



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**AVES RAPACES Y SU REHABILITACIÓN COMO
ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A :

GRETA CERECEDO PALACIOS



**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. GRACIELA GÓMEZ ÁLVAREZ
2016**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno
Cerecedo
Palacios
Greta
5518051655
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
304727524
2. Datos del tutor
Dra.
Graciela
Gómez
Álvarez
3. Datos del sinodal 1
Dra.
Nancy
Contreras
Moreno
4. Datos del sinodal 2
Dr.
Fernando
Urbina
Torres
5. Datos del sinodal 3
M. en C.
Fernando
Gual
Sill
6. Datos del sinodal 4
M. en C.
Alinka Vanessa
Olea
Y Wagner
7. Datos del trabajo escrito
Aves rapaces y su rehabilitación como estrategia de conservación en México
77 p.
2016

Para mi mamá, que siempre ha estado a mi lado:

Cada triunfo y cada logro, los dedico a ti.
Te quiero infinitamente

Agradecimientos

A mi mamá, por todo tu amor y dedicación
A mi abuelita Bertha, por tu cariño y compañía
A mi papá, hermana y Aline por tantas enseñanzas
A Krizia Ávila, por ser la mejor cómplice y amiga
A Mario Montaña, por compartir tu vida conmigo

A todos los que son amigos y familia a la vez:
Maru Montaña y Julio Cesar Ávila, por su confianza y apoyo
Dimitri Flores y Victor Castillo, por la diversión que no se acaba con el tiempo
Ida Nader, Julieta Suárez y Rafa Rodríguez, por iluminar mi mundo
Atenodoro Valencia, por sus precisos consejos

A todos los que han contribuido en mi formación como bióloga (y todo lo demás):
En el Museo de Zoología: Alejandro Gordillo y Adolfo Navarro, por introducirme a la ornitología.

En el Hospital de Fauna Silvestre y Etología Clínica: Itzcóatl Maldonado, Valeria Aguilar, Karina Flores, Ricardo Czaplewski y Rodrigo Suárez, por acercarme al cuidado animal

A Morfeo, que me enseñó a amar a las aves rapaces

A todos en BRINZAL, principalmente a Patricia Orejas y Raúl Alonso por hacer que me enamorara de la rehabilitación de rapaces

A todos en el Zoológico de Buenos Aires: Gustavo Aprile, Andrés Capdevielle, y Ulises Balza por tantas respuestas

A todos los técnicos y administrativos de los centros de rehabilitación que respondieron los cuestionarios: María Pía Martín, Aimee Mitchell, Lauren Meads, Allison Dube y Enzo Basso, gracias por el tiempo y la atención

A todos en el Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre por enseñarme tanto: Gerardo Ceballos, Jesús Pacheco, Giulia Santulli. Edgard Mason, Paola Guadarrama y Carmen Bolaños apoyaron en gran medida a la elaboración de este documento.

A mis sinodales, por sus valiosos comentarios y observaciones para nutrir este documento.

A todos, a falta de más palabras, gracias por todo lo que han hecho por mi.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.....	7
Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución	
Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional	
Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en sitios prioritarios de México	
HIPÓTESIS	14
OBJETIVOS	15
MÉTODO	16
Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución	
Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional	
Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en sitios prioritarios de México	
RESULTADOS.....	18
Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución	
Especies endémicas, con distribución restringida, su estado poblacional y sus patrones de distribución	
Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en México	
DISCUSIÓN	36
Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución	
Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional	
Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en México	
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA	52
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Relación del valor e importancia de la biodiversidad, de acuerdo con Callicott (1997), y el papel de las aves rapaces.	3
Cuadro 2.	Número de publicaciones sobre aves rapaces consultadas de 2010-2013, de acuerdo a la temática que abordan.	24
Cuadro 3.	Número de publicaciones sobre aves rapaces consultadas de 2010-2013, de acuerdo a los estados de la República Mexicana donde se realizaron.	25
Cuadro 4.	Número de publicaciones que refieren especies de aves rapaces mexicanas de 2010-2013.	25
Cuadro 5.	Especies de aves rapaces con poblaciones en declive y menores a 50 000, 15 000 y 10 000 individuos, aquellas de las que se desconoce el número de individuos y endémicas	27
Cuadro 6.	ANPs cercanas a áreas con alta riqueza de rapaces.	29
Cuadro 7.	ANPs cercanas a áreas con presencia de rapaces endémicas de distribución restringida.	29
Cuadro 8.	ANPs cercanas a áreas con presencia de rapaces endémicas.	30
Cuadro 9.	Información general recopilada de los Centros de Rehabilitación.	33
Cuadro 10.	Principales pruebas y procedimientos realizados en los Centros de Rehabilitación	34
Cuadro 11.	Elementos generales a considerar para la creación de Centros de Rehabilitación	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.	Rapaces diurnas y nocturnas en categorías de riesgo de la NOM-059 (SEMARNAT 2010b)	18
Fig. 2.	Patrones de distribución de la riqueza de rapaces mexicanas. Diurnas (arriba), nocturnas (abajo).	20
Fig. 3.	Patrones de distribución de la riqueza de rapaces mexicanas diurnas y nocturnas.	21
Fig. 4.	Patrones de distribución de rapaces en categoría de riesgo “En Peligro” (arriba) y “Amenazada” (abajo), de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b).	22
Fig. 5.	Patrones de distribución de rapaces en categoría de riesgo “Bajo Protección Especial” (arriba), de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b); “En Peligro Crítico”, “Vulnerables” y “Casi Amenazadas” (abajo), según la IUCN (BirdLife International 2012).	23
Fig. 6.	Rapaces endémicas y/o con distribución restringida en México según la IUCN (BirdLife International 2012)	26
Fig. 7.	Patrones de distribución de rapaces con poblaciones en declive y con menos de 50 000 individuos (arriba) de acuerdo con IUCN (BirdLife International 2012). Poblaciones en aumento <50 000 individuos (abajo).	28
Fig. 8.	Áreas Naturales Protegidas de importancia para la conservación de aves rapaces.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I.	Generalidades sobre las aves rapaces, de acuerdo a AOU (2013), Ferguson-Lees y Christie (2001) y Gill (2007), así como de los sitios web http://ibc.lynxeds.com/ y http://animaldiversity.ummz.umich.edu/	62
Anexo II.	Listado de las especies de rapaces mexicanas diurnas y nocturnas.	65
Anexo III.	Publicaciones de aves rapaces mexicanas de 2010 a 2013.	69
Anexo IV.	Cuestionario aplicado en persona o por correo electrónico a los Centros de Rehabilitación	73
Anexo V.	Centros de Rehabilitación visitados	75
Anexo VI.	Centros de Rehabilitación que respondieron solicitudes de información vía correo electrónico	75
Anexo VII.	Historial clínico para aves rapaces	76

INTRODUCCIÓN

En el mundo, existen aproximadamente 10 507 especies de aves (Gill y Donsker 2013). En México habitan entre 1 123 (AOU 2013) y 1 150 (Gill y Donsker 2013), lo que representa cerca del 11% del total mundial; más especies de las que existen en Estados Unidos y Canadá en conjunto. Así, el país ocupa el 11° lugar, de acuerdo a su riqueza avifaunística entre los países megadiversos del mundo y el 4° en cuanto a la proporción de especies endémicas de aves (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). A pesar de esto, en los últimos cuatro siglos, se han extinguido cuatro especies de aves en territorio mexicano (Arizmendi y Valdelamar 2000) y han desaparecido las poblaciones mexicanas de hasta siete más (Ceballos y Eccardi 2003) y el número de éstas en peligro de extinción se ha incrementado en los últimos años (Arizmendi y Valdelamar 2000).

Los esfuerzos de conservación en este grupo de organismos tienen repercusiones a gran escala, ya que la presencia de las especies de ornitofauna está estrechamente relacionada con la condición de sus hábitats y muchas son sensibles a cambios mínimos en estos, por lo cual se les considera como buenos indicadores de perturbación (Arizmendi 2001, Şekercioğlu *et al.* 2004). Además, la cacería, la tala de los bosques, los efectos de los contaminantes y la introducción de fauna exótica en las islas, ha llevado a muchas especies de aves a extinguirse o a encontrarse al borde de la desaparición, por lo que son un grupo clave en las estrategias de conservación de la biodiversidad (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014).

Un grupo importante de aves son las rapaces, las cuales, por su constitución morfológica y su capacidad sensorial están especializadas en el régimen carnívoro (Salgado *et al.* 1994, Méndez *et al.* 2006). Poseen pico y garras curvos y afilados, así como visión binocular y oído ampliamente desarrollado, entre otras características que les ayudan a capturar a sus presas (Kemp 1993, Salgado *et al.* 1994, Méndez *et al.* 2006, Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010). A nivel global existen más de 500 especies de aves rapaces (Ferguson-Lees y Christie 2001) ubicadas en tres órdenes: Accipitriformes y Falconiformes, que incluyen a todas las rapaces de hábitos diurnos; y Strigiformes, que agrupa a las rapaces de hábitos

nocturnos (Anexo 1). En el Neotrópico se encuentra el 34% de las especies de Accipitriformes y Falconiformes (Rangel y Diniz-Filho 2004) y el 35% de las especies de Strigiformes (Enríquez *et al.* 2006). De acuerdo con la CONABIO (2014) existen 86 rapaces mexicanas pertenecientes a los órdenes Falconiformes (56 especies) y Strigiformes (30 especies). Las rapaces no solo tienen un papel preponderante desde el punto de vista biológico sino también cultural. México ha estado vinculado desde sus orígenes con estas aves de manera emblemática, religiosa, deportiva y artística (e.g., escudo nacional, cetrería; Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010). Hay al menos 29 especies registradas que se aprovechan en el país para su uso en cetrería y/o como mascotas (Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010). Rapaces como el aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*) son de las especies más comercializadas ilegalmente en México (SEMARNAT 2013). Debido a esto, su conservación es primordial (Cuadro 1).

No obstante, en la década de los 60's hubo declives poblacionales masivos en diversas especies de rapaces a nivel mundial, principalmente en países con uso frecuente de pesticidas (Ratcliffe 1993, Newton 1979, Cade *et al.* 1988, Newton y Wyllie 1992). Dichas especies lograron recuperarse mediante la aplicación de diversas estrategias: acciones locales de conservación (e.g., manejo de áreas naturales protegidas, suplementación de alimento, provisión de nidos artificiales), esquemas agro-ambientales y cambios de políticas nacionales (e.g., modificaciones legislativas, esquemas subsidiarios para la implementación de prácticas amigables con las aves, reducción de uso de organoclorados y compensación económica a los productores en caso de pérdidas; Newton 2004), así como medidas *ex situ* (e.g., reproducción asistida, incubación y crianza artificial). Otra actividad cada vez más importante para la conservación es el rescate y rehabilitación de fauna (Aprile y Bertonatti 1996) que busca recuperar intensivamente (Csermely 2000) a rapaces de vida libre heridas o que han sido decomisadas (Cooper 1987).

Cuadro 1. Relación del valor e importancia de la biodiversidad, de acuerdo con Callicott (1997), y el papel de las aves rapaces.

Valor e importancia	Papel de las aves rapaces
Intrínseca	Por el simple hecho y derecho de existir (Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010).
Como recurso natural directo o Indirecto	Debido a su uso curativo tradicional (Austin 1948, Gore y Won 1971).
Como servicio	Debido a su ubicación en la cadena alimenticia, las rapaces eliminan a los individuos débiles y enfermos de una población, controlando la propagación de enfermedades y limitando el número de individuos de ciertas poblaciones silvestres, evitando que se conviertan en plaga (Salgado <i>et al.</i> 1994, Méndez <i>et al.</i> 2006).
Como sistemas de información	Las rapaces fungen como indicadores biológicos de la salud ecosistémica y centinelas (Méndez <i>et al.</i> 2006; Movalli <i>et al.</i> 2008; Sergio <i>et al.</i> 2004; Caro y O'Doherty 1999).
Espiritual (mágico-religioso)	Ejemplares, partes o derivados de estas aves son de alta importancia por su simbolismo (Gómez-Álvarez y Valadez-Azua 2010) en rituales sagrados, magia o hechicería (Cocker y Mikkola 2001) y actividades festivas (Ahmed 2010; Gosai <i>et al.</i> 2012).

Las principales causas de mortalidad de aves rapaces están relacionadas principalmente con actividades humanas (colisiones con vehículos, electrocución, disparos) y los problemas ambientales actuales asociados al crecimiento de la población humana (Coon *et al.* 1970, Fix y Barrows 1990, Work y Hale 1996, Deem 1999). Esto tiene un impacto mayor cuando se considera que sucede a grandes escalas, por ejemplo: el choque con hélices de generadores de energía eólica contribuye al declive poblacional de especies susceptibles debido a la mortalidad acumulativa de múltiples turbinas en gran cantidad de parques eólicos (Hunt *et al.* 1998).

Otros factores, como las enfermedades, pueden ocasionar también severos cambios demográficos en poblaciones de aves rapaces y contribuir a su declinación (Saggesse 2007). Los casos de intoxicaciones por metales pesados como el plomo (Saggesse 2007) son muy frecuentes. En Estados Unidos y México han ocasionado graves problemas de salud y mortalidad en rapaces como el cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), el águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*; USGS 2009). Otros elementos cada vez más asociados a mortalidad y cambios demográficos en poblaciones de aves rapaces son también fármacos de uso veterinario como el diclofenaco (Newton 1979, 1998, Cooper 2002, Oaks et al. 2004, Saggesse 2007) y enfermedades emergentes, como infecciones por virus del oeste del Nilo en América del Norte (Gancz et al. 2006, Saggesse 2007) o la tricomoniasis aviar en águilas de la Península Ibérica (Hoefle et al. 2001, Saggesse 2007).

Por otro lado, el tráfico ilegal de vida silvestre ha aumentado de manera notable (SEMARNAT 2013) y las rapaces figuran entre las especies más traficadas (SEMARNAT 2012) debido a su alto aprovechamiento por su atractivo como animales de compañía no convencionales y para su uso en cetrería (Cerecedo-Palacios y Montesinos 2010). Por lo anterior, es importante valorar el impacto que la rehabilitación de estas especies podría aportar en términos de conservación.

Los listados de especies en riesgo catalogan aquellas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción. Para las rapaces mexicanas existen criterios internacionales como la *Red List of Threatened Species* de la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN; www.iucnredlist.org/), que opera a nivel global con las siguientes categorías de riesgo de mayor gravedad: en peligro crítico (CR), casi amenazadas (NT) y vulnerables (VU). Debido al tráfico de especies, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) clasifica a estas en los apéndices I, II y III (www.cites.org), poniendo restricciones en la importación y exportación de especies amenazadas o en peligro y logrando un alto impacto en la conservación y preservación de vida silvestre (Lawrence 1997). A nivel nacional, existe la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental–Especies nativas de México de flora y

fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, Probablemente Extintas en el Medio Silvestre (E), en Peligro de Extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a Protección Especial (Pr; SEMARNAT 2010b).

La principal estrategia para la conservación de la biodiversidad ha sido el establecimiento de 177 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de carácter federal, que incluyen reservas de la biósfera (RB), parques nacionales (PN), monumentos naturales (MN), áreas de protección de recursos naturales (APRN), áreas de protección de flora y fauna (APFF) y santuarios (CONANP 2015). De manera directa a la ornitofauna, se han designado también 130 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAs; <http://avesmx.conabio.gob.mx/>) que son de gran relevancia (Arizmendi y Valdelamar 2000). Otras herramientas de gran importancia han sido la creación de proyectos de recuperación de especies prioritarias y la instrumentación de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre (UMA; INE-DGVS 2000), así como programas de pagos por servicios ambientales y Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES; www.conanp.gob.mx).

Los esfuerzos aislados que buscan conservar la biodiversidad tienen por lo general un impacto bastante limitado, por lo que es necesario establecer y desarrollar iniciativas que integren, de manera estratégica, los intereses y esfuerzos dispersos para así exponenciar los impactos a favor de la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos silvestres.

En otros países el rescate y rehabilitación de fauna es una de las principales figuras de conservación. Además de la inminente necesidad de recibir, atender, rehabilitar y liberar a los animales en su medio silvestre, los centros de rehabilitación, mediante sus registros, fungen como fuentes valiosas de datos que proveen información de los animales, aspectos sobre su historia natural y conservación (Ress y Guyer 2004).

Algunos aportes, como la información de morbilidad y mortalidad han resultado cruciales para la conservación de especies (Pacioni *et al.* 2007).

Los programas de rehabilitación y translocación son, además, cada vez más importantes en los planes de acción para la conservación de especies amenazadas (Campbell *et al.* 2015). Así, ante las frecuentes translocaciones de fauna silvestre y rápidos movimientos humanos; la vigilancia y monitoreo de brotes de enfermedades en las poblaciones silvestres son particularmente relevantes debido al cercano contacto entre la fauna silvestre y doméstica (Mörner *et al.* 2002).

La presente contribución es importante pues, además de incluir los patrones de distribución de riqueza de rapaces mexicanas, menciona a las especies endémicas, de distribución restringida y según sus categorías de riesgo. Ceballos y Ehrlich (2006) y Orme *et al.* (2006) recomiendan evaluar estos patrones para planear acciones de conservación que minimicen la extinción global de especies. Entender la variación geográfica de las especies vulnerables y los sitios críticos para su conservación puede resultar valioso en el establecimiento de prioridades de conservación (Margules y Pressey 2000, Ceballos *et al.* 2005, Rodrigues *et al.* 2004). En este caso, los resultados permitirían establecer áreas de importancia para el establecimiento de centros de rehabilitación en conjunto con otras estrategias de conservación que ya existan en el país. En términos de rehabilitación, aún estamos iniciando como país, por lo que esta tesis propone la aplicación correcta de esta técnica en conjunto con las necesidades actuales de conservación para conocer y tener mayor éxito en la preservación de esta fauna y su hábitat.

ANTECEDENTES

Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución

Macouzet-Fuentes (1993) llevó a cabo una revisión de catálogos en museos y colecciones ornitológicas nacionales e internacionales, encontrando 57 especies de rapaces diurnas y 28 especies nocturnas (total 85) con lo que elaboró listados de localidades y mapas de distribución para cada especie. Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez (2006) mencionan que aunque el número de especies de rapaces es alto en México, pocas han sido estudiadas, careciendo o siendo mínimas las investigaciones en aquellos estados en los que habita la más alta riqueza de especies, las más raras y las especialistas (Veracruz, Tamaulipas, Tabasco, Guerrero, Puebla, Hidalgo, Quintana Roo y Yucatán). Menos del 10% de los estudios de rapaces en el país están enfocados a su conservación y manejo (Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez 2006, Ramírez-Bastida y Navarro-Sigüenza 2006).

Entre las especies más estudiadas, Macouzet-Fuentes (1993) y Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez (2006) resaltan al águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Macouzet-Fuentes (1999) refiere a tecolotes del género *Otus* y a la lechuza común (*Tyto alba*), mientras que Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez (2006) incluyen también al tecolote llanero (*Athene cunicularia*), al halcón aplomado (*F. femoralis*), al águila real (*A. chrysaetos*) y al águila cabeza blanca (*Haliaetus leucocephalus*).

Históricamente se pueden encontrar referencias de Ramos (1986) en las que menciona que hasta ese momento no existían evaluaciones de la situación de las rapaces ni de su conservación en México. El tráfico ilegal es analizado este mismo año por Iñigo (1986), señalando que 27 especies diurnas se encuentran en peligro de extinción, además de los motivos ya mencionados, por la posible presión de su uso para cetrería y como mascotas. Ambos autores mencionan al cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) como extinto, sin embargo en la actualidad a través del programa binacional entre las instancias de gobierno de México y de

Estados Unidos y del Programa de Acción para la Conservación para esta especie (PACE), se encuentra en vías de recuperación (SEMARNAT-CONANP-INE 2012).

En las últimas décadas se pueden encontrar análisis a nivel específico que indican que aves como el águila arpía (*Harpia harpyja*) y el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) cuentan con un número limitado de individuos en el país (Ceballos y Eccardi 2003). También existen algunos programas de conservación enfocados en rapaces migratorias que comprenden actividades de monitoreo de poblaciones, programas educativos y algunas iniciativas para la identificación y protección de hábitats críticos (Ruelas-Inzunza 2010). La dirección de especies prioritarias para la conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) del 2016 promovió apoyos para la investigación de rapaces neotropicales que incluyen a: *H. harpyja*, *S. ornatus*, águila tirana (*S. tyrannus*) y al águila blanquinegra (*S. melanoleucus*), así como al zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), *A. chrysaetos* y *G. californianus*. En cuanto a las categorías de riesgo y estado poblacional de las especies de aves, Ceballos (2015b) da a conocer que la IUCN ha catalogado a 1313 (13%) de éstas como “en peligro de extinción” y a 880 (9%) como “casi amenazadas”. En el caso particular de aves rapaces, la NOM incluye a 65 (73%) de las 89 especies presentes en el país bajo alguna categoría de riesgo (Navarro-Sigüenza y Gordillo 2006).

Montesinos y Cerecedo-Palacios (2008) evalúan la situación del aprovechamiento en cautiverio, donde resalta que existen pocas Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMAs) que críen rapaces y que la Ciudad de México es la localidad con mayor manejo de dichas especies. Cerecedo-Palacios y Montesinos (2010) analizan elementos zootécnicos como el tipo de marcaje en los ejemplares cautivos, y de gestión, como el riesgo de las prohibiciones de tenencia de fauna silvestre ante algunos vacíos legislativos y que a pesar de la existencia de UMAs, estas aún no representan un beneficio significativo para las aves rapaces cautivas, pues son obtenidas principalmente del tráfico ilegal.

Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional

En México se reconocen la selva baja caducifolia del Pacífico, las zonas áridas y semiáridas del centro-norte del país y los bosques templados de las Sierras Madre Occidental, Madre del Sur y del Eje Volcánico Transversal como las áreas con mayor número de especies endémicas de aves (Escalante *et al.* 1993, Arizmendi y Valdelamar 2000). En el caso particular de rapaces, hay 9 especies y subespecies de rapaces endémicas consideradas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b).

El análisis de la distribución restringida ha cobrado importancia debido a que las especies que ocupan rangos geográficos pequeños son más vulnerables a los impactos humanos (y por lo tanto a la extinción), que aquellas que tienen distribuciones amplias (Ceballos 2005). Romulo (2012) elaboró una base de datos geográficos con mapas de rangos de distribución y análisis de biodiversidad de rapaces nocturnas a nivel global en la que es viable identificar a las especies y hábitats con mayor necesidad de conservación, algunas de las cuales no han sido designadas como “áreas protegidas” o tienen un posible riesgo de escases de recursos o de desarrollo.

Existen registros desde 1986 donde se reporta que, de las 54 especies de rapaces diurnas, 37 de ellas tienen poblaciones en declive debido a la modificación de hábitat, contaminación, tráfico y caza ilegal. En la actualidad, demasiadas poblaciones de aves continúan en declive (Ceballos 2015b).

En relación con los análisis de priorización de especies y áreas para la conservación, Romulo elaboró en el 2012 una base de datos geográficos con mapas de rangos de distribución y análisis de biodiversidad de rapaces nocturnas a nivel global en la que es viable identificar a las especies y hábitats con mayor necesidad de conservación, algunas de las cuales no han sido designadas como “áreas protegidas” o tienen un posible riesgo de escases de recursos o de desarrollo. También analizan de manera precisa las especies de distribución restringida y en categorías de riesgo de la IUCN.

Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en sitios prioritarios de México

Evans (1985) define rehabilitar fauna silvestre como "la acción de recuperar sanitaria, física y conductualmente a un animal silvestre que padeció algún tipo de patología o bien, que fue sustraído de su hábitat y tiene como objetivo capacitar integralmente a los ejemplares, de manera tal que les permita desenvolverse en su ambiente de forma independiente y acorde con las características biológicas de su especie". La rehabilitación comprende, por lo tanto, un proceso complejo que busca la recuperación física, sanitaria y conductual del individuo afectado.

La rehabilitación de fauna silvestre se ha llevado a cabo en todo el mundo por muchos años. El primer impulso importante en este campo se registra a inicios de 1970, tras intentos a gran escala de salvar a miles de aves acuáticas empetroladas para posteriormente luchar por un aumento en la conciencia ambiental en los sectores industrial, gubernamental y público sobre las múltiples amenazas que sufre la fauna silvestre. Actualmente, a nivel internacional hay gran cantidad de instituciones especializadas en la rehabilitación de especies silvestres y existen numerosos lineamientos y protocolos de rehabilitación que incluyen guías y recomendaciones de cuidado (materiales, equipo e instalaciones para el manejo, códigos de ética, registro de datos, control de enfermedades, primeros auxilios y tratamientos médicos, criterios de disposición y liberación, entre otros) tales como Evans 1985, Odell 1985, Aprile y Santillan 1992, Aprile y Bertonatti 1994, Aprile y Bertonatti 1996, Gentz 1999, IUCN 2000, Guillén 2004 y Miller 2012.

Ante los diversos campos de acción de los centros de rehabilitación, podemos encontrar publicaciones enfocadas únicamente a la clase Aves (e.g., Mason 2005), sobre situaciones específicas como el empetrolamiento (e.g., García 1992) e incluso específicas para el grupo de las rapaces (e.g., Raptor Rescue 2010).

Pueden encontrarse también publicaciones basadas en la estancia de las rapaces en los centros de rehabilitación (e.g., valoración física previa al ingreso al centro e índices de liberación; Komnenou *et al.* 2005), salud (e.g., mortalidad y morbilidad; Fix y Barrows 1990, Harris y Sleeman 2007, Rideout 2012, estado al ingreso y liberación; Ress y Guyer 2004, motivos de ingreso; Richards *et al.* 2005,

valoraciones físicas preliberación; Greene *et al.* 2004, técnicas de liberación; Poulin *et al.* 2006, Murn y Hunt 2008, parámetros de diagnóstico clínico; Black *et al.* 2011, procedimientos y tratamientos; Aguilar *et al.* 2012) y biología o ecología (e.g., distribución y uso de hábitat; Griffiths *et al.* 2010, Rivers *et al.* 2014, conducta y actividad; Csemerly y Corona 1994).

El proceso de la rehabilitación consta de diversas etapas y actividades que incluyen: ingreso de los individuos, evaluación de salud, monitoreo de enfermedades y tratamiento, rehabilitación física y conductual, determinación del destino del ejemplar, disposición final y seguimiento del caso. Para todas las anteriores existen lineamientos y criterios zootécnicos para el manejo de fauna, instalaciones o equipo; procedimientos de bioseguridad (limpieza, disposición de material orgánico e inorgánico), entre otras de gran importancia para la conservación de especies. Pocos programas de rehabilitación han sido iniciados con el objetivo de salvar a alguna población o especie de la extinción (Karesh 1995), sin embargo diversos programas de reintroducción, repoblación y translocación incluyen el rescate y rehabilitación como ejes fundamentales. Algunos ejemplos son el Programa de Conservación del cóndor de California (SEMARNAT-CONANP-INE 2012), cóndor andino (*Vultur gryphus*; Jacome y Astore 2016) y casos como los de loro vinaceo (*Amazona vinacea*; Kanaan 2016), manatí (*Trichechus manatus*; Campello-Normande *et al.* 2016) y macacos (*Macaca sylvanus*, Waters *et al.* 2016).

Aunque en México no existen centros de rehabilitación de fauna silvestre con protocolos similares a los de otros países donde estos son muy exitosos, existen instituciones que ejecutan algunas de las funciones de estos; los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS), que llevan a cabo actividades de recepción, reintroducción y canalización de fauna producto de rescate, entregas voluntarias o aseguramientos por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) o la Procuraduría General de la República (PGR) y las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que realizan actividades de reproducción y educación ambiental.

En la actualidad existen 6 CIVS, ubicados en los estados de Jalisco, Oaxaca, Yucatán, Quintana Roo y Estado de México, este último con dos centros (SEMARNAT 2010a).

Del 2005 al 2009 ingresaron 1112 ejemplares de la clase Aves en el CIVS “Los Reyes”, 140 fueron liberados, 120 canalizados y 1005 fallecieron, siendo este centro el principal receptor de aves rapaces (Cerecedo-Palacios y Montesinos 2010). Entre el 2009 y 2010 ingresaron a este sitio 339 ejemplares de rapaces en condiciones idóneas para iniciar un proceso de rehabilitación física y conductual, por lo que inició el Programa de Rehabilitación y Liberación de Aves de Presa en este sitio con el “Método Parental Silva-Rojas”; igualmente surge el manual para la Rehabilitación de Aves de Presa en los CIVS (SEMARNAT 2010a). Cerecedo-Palacios (2013) menciona que la rehabilitación es viable como estrategia de conservación de aves rapaces en el país.

En respuesta al incremento de proyectos de reintroducción a nivel mundial y a la creciente necesidad de lineamientos específicos para asegurar que estos alcancen sus objetivos de conservación sin causar efectos adversos secundarios, surgen guías como IUCN (1998) y IUCN (2000) en torno a la toma de decisiones sobre el destino de ejemplares en cautiverio un contexto de conservación. La Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios (ALPZA) considera las actividades de rescate, rehabilitación y liberación, como un componente importante para la conservación de fauna silvestre (ALPZA 2012). Éstas, integradas con otras estrategias de conservación en sitios críticos, como la propuesta por Ceballos *et al* (2009) que se basa en sitios cero extinciones (zonas en las que se encuentran especies de distribución restringida menores a 10 000 km², así como subespecies y otras categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2001) y de ANP's denominada “Zonas críticas y de alto riesgo para la conservación de la biodiversidad de México”, han cobrado mayor relevancia con el paso del tiempo. En esta estrategia, Ceballos *et al.* (2009) identifican a Chiapas, Oaxaca y Quintana Roo como los estados con mayor número de localidades y especies de aves; así como las Islas Revillagigedo, la Isla Guadalupe, Chajul y El Triunfo en Chiapas y Cozumel como localidades con la mayor concentración de especies.

Para contribuir a la conservación, la rehabilitación de fauna se lleva a cabo a nivel mundial en diversas modalidades e instalaciones; desde patios traseros, zoológicos, hospitales veterinarios o áreas de diseño exclusivo para llevar a cabo esta actividad, que mediante redes colaborativas entre instituciones educativas o de investigación, civiles y/o de gobierno tienen como objetivo, entre otras cosas, beneficiar a la fauna silvestre mediante su rescate, reinserción al medio, educación ambiental y diversos programas regionales y nacionales.

Hipótesis

Considerando los antecedentes referidos, en el presente estudio se espera que:

(1) Existan al menos 85 especies de rapaces en México, de las cuales la mitad se encuentran en categorías de riesgo; asimismo, se encuentre una concentración importante de rapaces en los estados previamente reportados como importantes para la conservación (e.g., Veracruz, Tamaulipas, Tabasco, Guerrero, Puebla, Hidalgo, Quintana Roo y Yucatán). Menos de la mitad de las especies tendrá estudios entre 2010 y 2013.

(2) Que al menos el 10% de las especies de rapaces mexicanas son endémicas, de distribución restringida, con poblaciones en declive o de bajo número de individuos. Las especies con estas características estarán consideradas en alguna categoría de riesgo. Los patrones de distribución según estos puntos no coincidirán con los de riqueza.

(3) Existen sitios en zonas críticas al noreste, noroeste, centro y sureste del país donde es importante la creación de centros de rehabilitación con lineamientos específicos por la alta densidad de rapaces en riesgo, así como por la importancia para rapaces endémicas, de distribución restringida y en declive poblacional. Los programas de rehabilitación de rapaces, a pesar de ya existir en México, podrán ser complementados con la finalidad de que sus acciones alcancen los objetivos de conservación.

OBJETIVOS

General

Describir la riqueza de aves rapaces mexicanas y analizar la rehabilitación como estrategia para su conservación.

Particulares

1. Listar las especies de rapaces mexicanas, así como señalar cuántas están catalogadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b), IUCN *Red List of Threatened Species* (BirdLife International 2012) y CITES (<http://www.cites.org/>). Determinar los patrones de distribución de las rapaces diurnas y nocturnas según su riqueza. Analizar las especies, estados y temáticas estudiadas de este grupo en México entre 2010 y 2013.
2. Señalar las especies que son endémicas de acuerdo a la NOM-059; (SEMARNAT 2010b), de distribución restringida, con poblaciones en declive y/o menores a 50 000 individuos según *BirdLife International* (2012). Identificar los patrones de distribución, de acuerdo a las categorías mencionadas.
3. Proponer acciones para establecer centros de rehabilitación que favorezcan la conservación de rapaces mexicanas en sitios prioritarios, a partir del análisis de los centros de rehabilitación en México (CIVS) y el mundo.

MÉTODO

Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución

En el presente estudio se empleó el término “aves rapaces diurnas” para denominar a las especies dentro de los órdenes Falconiformes y Accipitriformes. Las “aves rapaces nocturnas” están clasificadas dentro del orden Strigiformes.

Para realizar el listado de las especies de rapaces mexicanas diurnas y nocturnas se tomaron en cuenta la lista que publica la AOU (2013) y Avibase (2014). Los nombres comunes fueron tomados de Avibase y modificados al considerar los nombres más utilizados en las publicaciones revisadas. Se incluyó la categoría de riesgo de cada especie según la NOM-059 (SEMARNAT 2010b), *The IUCN Red List of Threatened Species* (BirdLife International 2012) y CITES (<http://www.cites.org/>). Se crearon los mapas con el programa ArcGIS 10.2.1 de acuerdo con la riqueza de especies en el país, categorías de riesgo de la NOM-059 (SEMARNAT 2010b) y de la *IUCN* (BirdLife International 2012), a partir de los *shapefiles* de la base de datos de *IUCN* (BirdLife International 2012). No se incluyeron los datos de distribución de subespecies de rapaces endémicas en estos mapas.

Se identificaron los artículos en publicaciones de índole biológica, referentes a aves rapaces nativas en territorio mexicano entre 2010 y 2013, analizando las especies, estados y temáticas estudiadas.

Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional

En el listado de especies se señalaron aquellas endémicas de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b) con un asterisco y se tomaron en cuenta los datos de la *IUCN* (BirdLife International 2012) sobre las especies con distribución restringida, que refiere a aquellas especies con un rango de distribución menor a 50 000 km², así como las especies con poblaciones en declive y/o menores a 50 000 individuos. De estas especies se crearon los mapas con el programa ArcGIS 10.2.1. a partir de los *shapefiles* de *IUCN* (BirdLife International 2013). No se incluyeron los datos de distribución de subespecies de rapaces endémicas en estos mapas.

Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en sitios prioritarios de México

A partir de los resultados de los puntos anteriores se elaboró un mapa con el programa ArcGIS 10.2.1 para analizar las áreas de traslape de ANPs en las zonas de mayor concentración de rapaces y sugerir las óptimas para establecer centros de rehabilitación de aves rapaces. Por último, se hicieron recomendaciones de acciones para establecer centros de rehabilitación que favorezcan la conservación de rapaces en el país, basadas en lineamientos de IUCN (1998), IUCN (2000) y ALPZA (2012), entre otros protocolos internacionales; comunicación personal con centros de rehabilitación internacionales que fueron visitados o contactados vía correo electrónico (Véanse Anexos IV, V y VI) y con investigación bibliográfica de programas de conservación de rapaces exitosos. Se elaboró un formato de historial clínico para aves rapaces considerando los datos de mayor relevancia para lograr los objetivos de rehabilitación y conservación (Anexo VII) en los centros.

RESULTADOS

Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución

Se registraron 88 especies de rapaces mexicanas: 57 diurnas y 31 nocturnas (Anexo III), así como las cinco subespecies endémicas. Del total, 67 se encuentran en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b; Fig. 1): 43 rapaces diurnas y 24 nocturnas, representando más del 69% de especies. La *IUCN Red List of Threatened Species* (BirdLife International 2012) refiere a nueve especies en categorías de alto riesgo: una diurna en peligro crítico (CR) *Gymnogyps californianus*, cinco diurnas y dos nocturnas como casi amenazadas (NT): el águila solitaria (*Buteogallus solitarius*), *Harpia harpyja*, *Spizaetus ornatus*, el águila crestada (*Morphnus guianensis*), el halcón pechirufu (*Falco deiroleucus*), el cárabo manchado (*Strix occidentalis*) y el tecolotito Tamaulipeco (*Glaucidium sanchezi*), y por último el tecolote barbudo (*Megascops barbarus*) como vulnerable (VU).

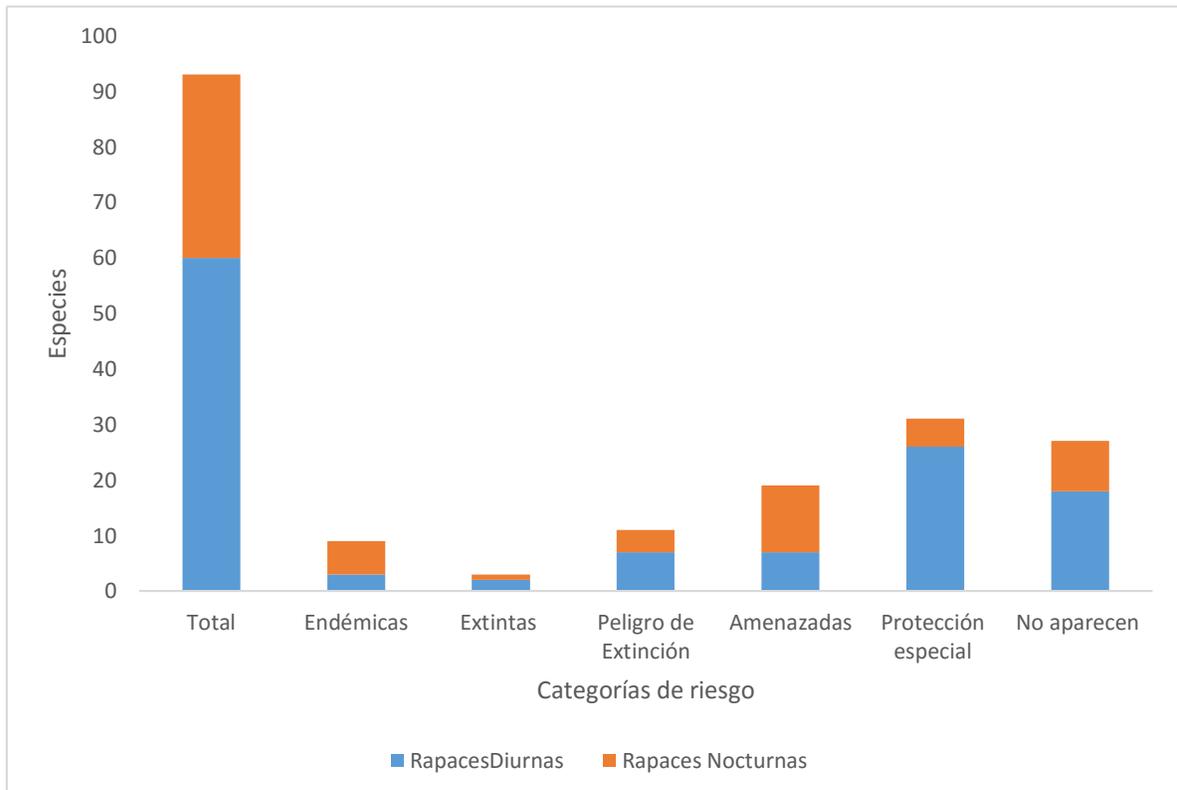


Fig. 1. Rapaces diurnas y nocturnas en categorías de riesgo, de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b)

CITES (<http://www.cites.org/>) incluye en su Apéndice I a tres especies: *Falco peregrinus*, *Harpia harpyja*, *Gymnogyps californianus* y a una en el apéndice III: *Sarcoramphus papa*, todas diurnas, mientras que el resto están consideradas en el Apéndice II.

En los mapas elaborados se aprecia que la distribución de la riqueza de especies de rapaces diurnas es mayor cerca del Golfo de México, en las áreas tropicales cálidas húmedas y subhúmedas de Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Más de 40 especies se encuentran en el Istmo de Tehuantepec. En segundo lugar destaca un área entre Jalisco y Colima representada por áreas tropicales cálidas subhúmedas y templadas subhúmedas. En el caso de las rapaces nocturnas se observa que la Sierra Madre Occidental y Oriental son las áreas con más riqueza, donde el mayor rango representa las áreas tropicales cálido subhúmedas y templadas subhúmedas de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Colima, Guerrero, Guanajuato, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, Chiapas, Tabasco y Oaxaca (Fig. 2).

De manera general para el grupo de las rapaces mexicanas (Fig. 3) destacan con más de 47 especies los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca y Chiapas.

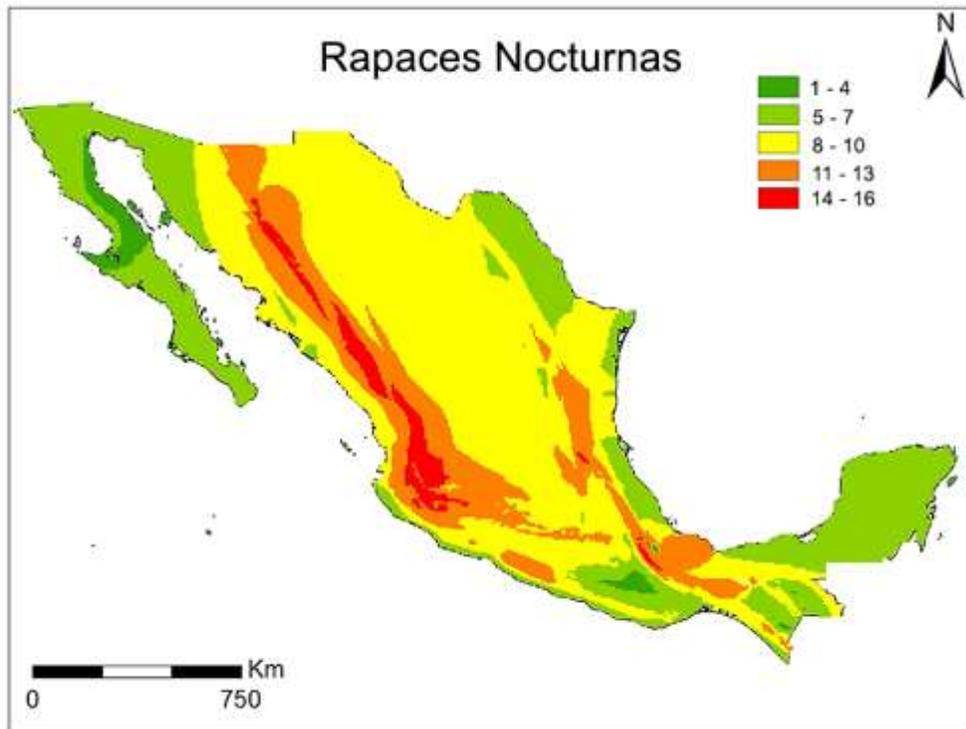
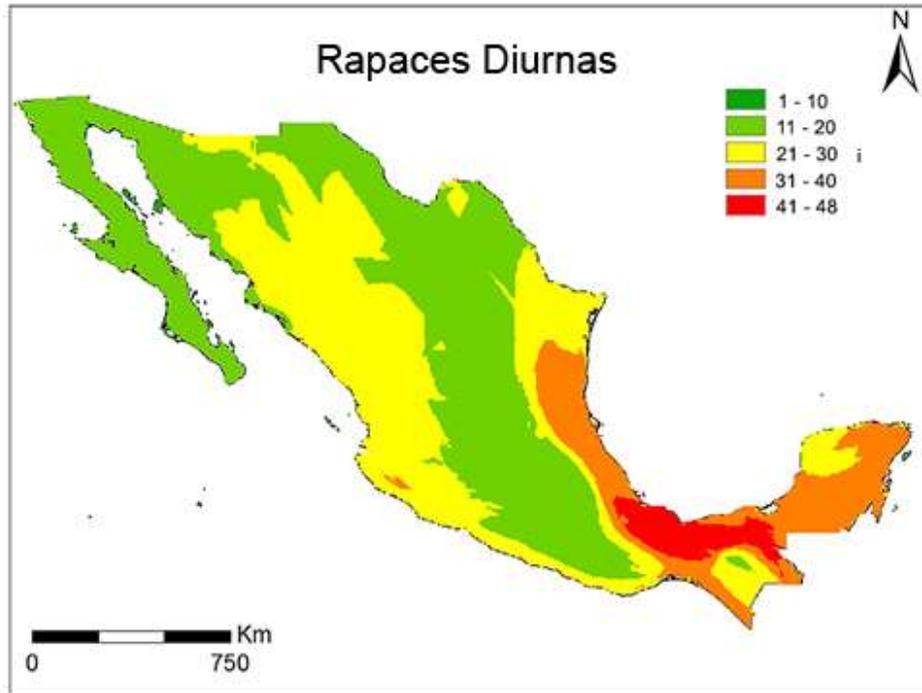


Fig. 2. Patrones de distribución de la riqueza de rapaces mexicanas: diurnas (arriba), nocturnas (abajo). *Shapefiles* obtenidos de IUCN *Red List of Threatened Species* (BirdLife International 2012). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1.

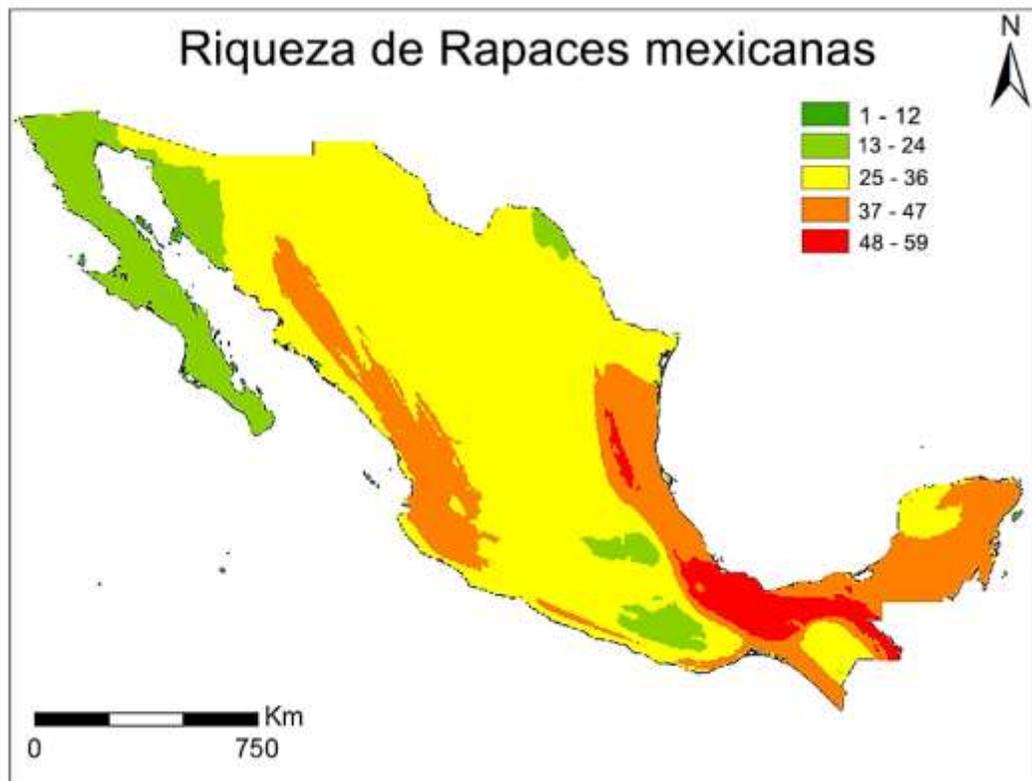


Fig. 3. Patrones de distribución de la riqueza de rapaces mexicanas diurnas y nocturnas. *Shapefiles* obtenidos de IUCN Red List of Threatened Species (BirdLife International 2012). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1

En cuanto al análisis de la distribución de las especies según sus categorías de riesgo de la NOM, hay ocho especies en peligro de extinción (P) en el estado de Campeche, resaltando otras 10 con categoría de amenazadas (A) en el Istmo de Tehuantepec (Fig. 4). Más de 20 especies sujetas a protección especial (Pr) se encuentran en esta misma región del Istmo de Tehuantepec (Fig. 5).

Por otro lado, las especies con categorías de estado crítico (CR) y vulnerables (VU) de la IUCN, están en áreas muy distanciadas.

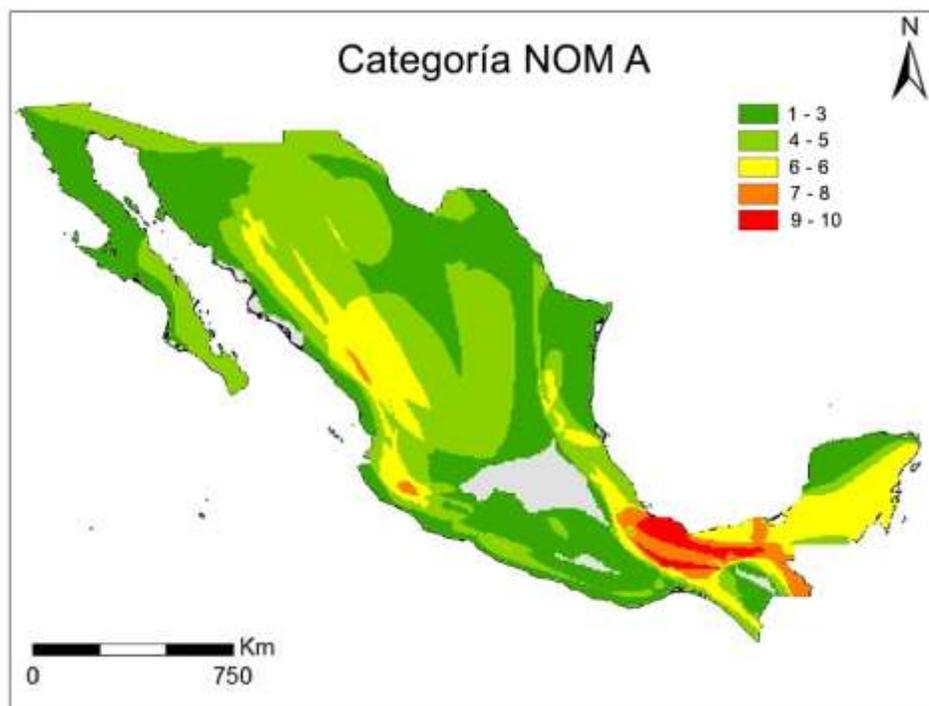
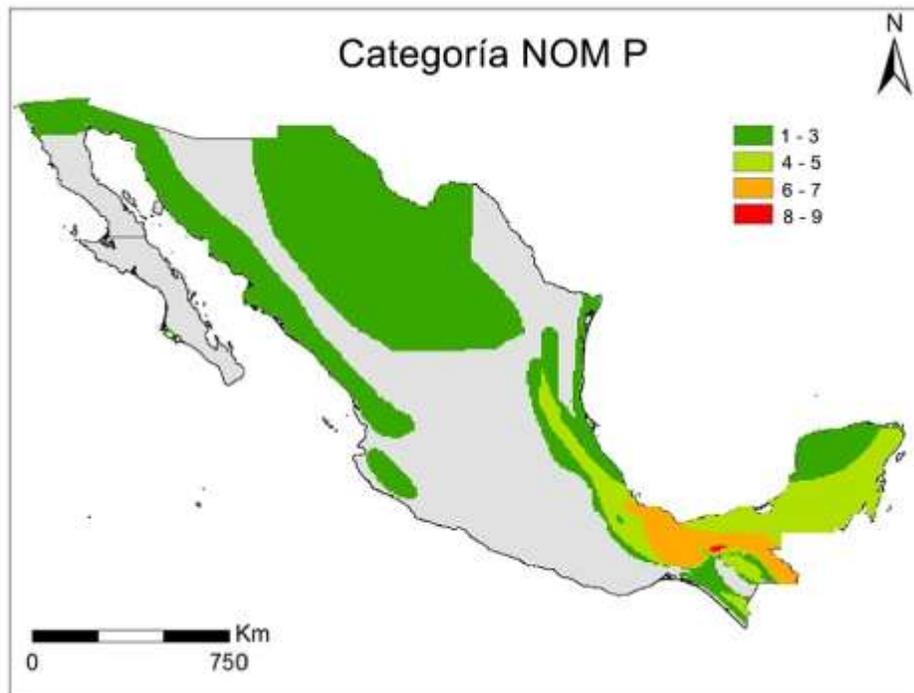


Fig. 4. Patrones de distribución de rapaces en categoría de riesgo: “En Peligro” (arriba) y “Amenazada” (abajo), de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b). Shapefiles obtenidos de IUCN Red List of Threatened Species (BirdLife International 2012). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1

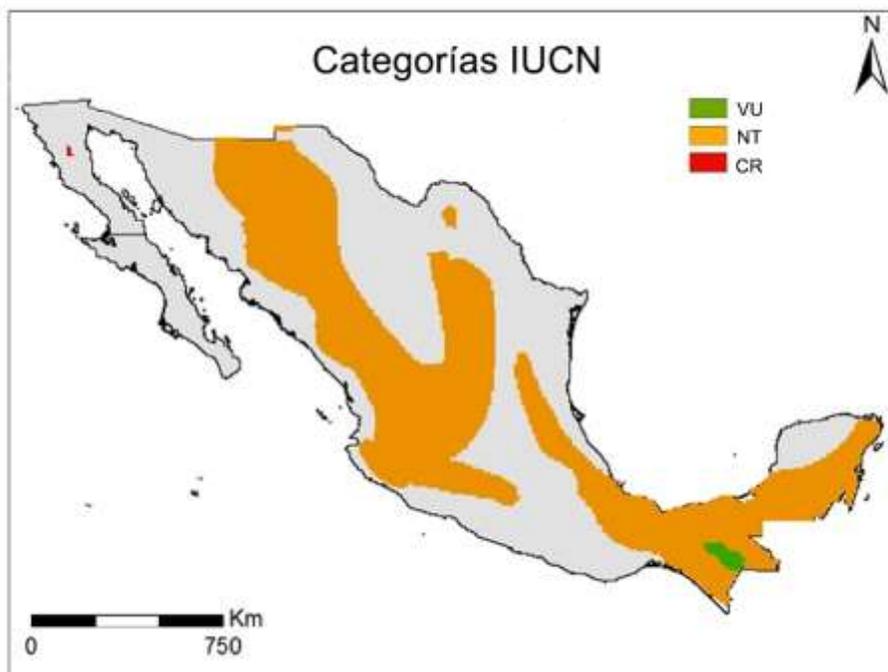
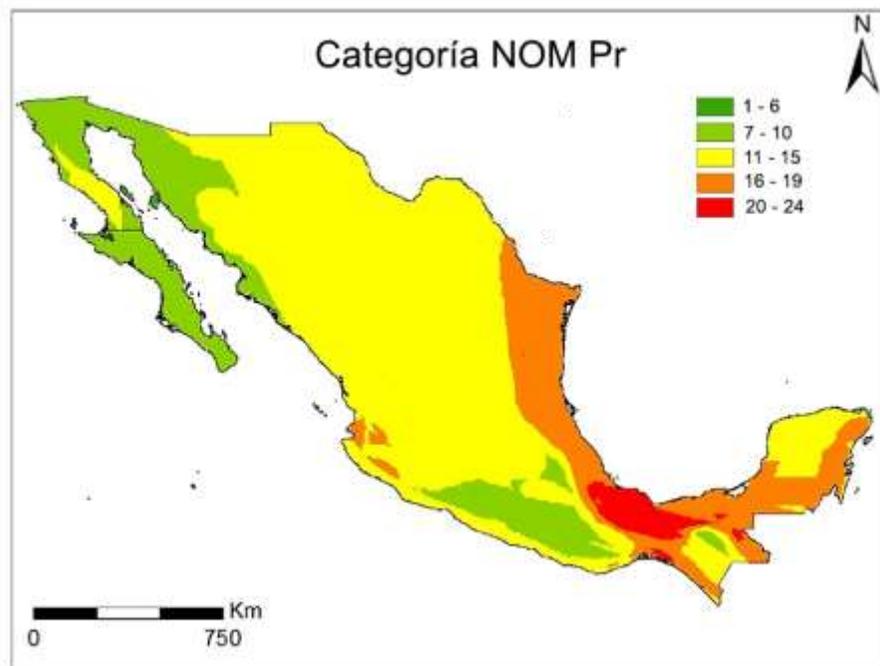


Fig. 5. Patrones de distribución de rapaces en categoría de riesgo: “Bajo protección especial” (arriba), de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b); “En peligro crítico”, “Vulnerables” y “Casi amenazadas” (abajo), según la IUCN (BirdLife International 2012). Shapefiles obtenidos de IUCN Red List of Threatened Species (BirdLife International 2012). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1.

En relación con las publicaciones sobre rapaces mexicanas, tan sólo se encontraron 33 entre 2010 y 2013 (Anexo III). El 6% de estas incluían la temática de conservación (Cuadro 2). Ocho de los estudios estaban dirigidos a nivel nacional. En el resto, se llevaron a cabo estudios en 11 localidades de la República Mexicana (Cuadro 3). Dos estudios corresponden a México en la época prehispánica. En cuanto a las especies estudiadas, tres de los artículos contemplan de manera general a los órdenes de rapaces, mientras dos se enfocan a las migratorias, uno a las diurnas y uno más a las nocturnas. En el resto de los artículos se trabaja de manera particular con alguna especie de rapaz, abarcando así 17 especies, siete nocturnas y 10 diurnas (Cuadro 4). La rapaz más estudiada en este periodo, *Aquila chrysaetos*, cuenta con un total de seis artículos. No hay ninguna publicación del orden Falconiformes.

En relación a sus categorías de riesgo, de las 61 especies listadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b), cuatro publicaciones incluyen especies bajo protección especial (Pr), dos en peligro (P) y una amenazada (A). En el caso de The IUCN Red List of Threatened Species” IUCN (BirdLife International 2012), hay un estudio de una en peligro crítico (CR) y una casi amenazada (NT), mientras que hay una de Apéndice I y otra de Apéndice III CITES (<http://www.cites.org/>).

Cuadro 2. Número de publicaciones sobre aves rapaces consultadas de 2010-2013, de acuerdo a la temática que abordan.

Temática	Publicaciones
Distribución	18
Ecología	5
Conservación	5
Migración	4
Salud	4
Alimentación	3
Anidación	2

Cuadro 3. Número de publicaciones sobre aves rapaces consultadas de 2010-2013, de acuerdo a los estados de la República Mexicana, donde se realizaron.

Estado de la República	Publicaciones
Baja California	4
Chiapas	3
Oaxaca	2
Estado de México	1
Sinaloa	1
Durango	1
Campeche	1
Veracruz	1
Isla Guadalupe	1
Yucatán	1
Jalisco	1

Cuadro 4. Número de publicaciones que refieren especies de aves rapaces mexicanas de 2010-2013.

Especie	Publicaciones
<i>Aquila chrysaetos</i>	6
<i>Athene cunicularia</i>	2
<i>Buteo nitidus/ B. plagiatus</i>	2
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	2
<i>Sarcoramphus papa</i>	2
<i>Aegolius acadicus</i>	1
<i>Asio flammeus</i>	1
<i>Buteo brachyurus</i>	1
<i>Buteo jamaicensis</i>	1
<i>Coragyps atratus</i>	1
<i>Glaucidium gnoma</i>	1
<i>Gymnogyps californianus</i>	1
<i>Pandion haliaetus</i>	1
<i>Spizaetus ornatus</i>	1
<i>Strix fulvescens</i>	1
<i>Strix varia</i>	1
<i>Tyto alba</i>	1

Especies endémicas, con distribución restringida, su estado poblacional y sus patrones de distribución

En México se registran cuatro especies endémicas, una diurna ya extinta y tres nocturnas: *G. hoskinsii*, en Baja California Sur, *G. sanchezi* en Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo; y *M. seductus* en fragmentos de Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos y Guerrero (Fig. 6), así como las cinco subespecies mencionadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b; Anexo II). De estas, *G. hoskinsii* junto con *M. barbarus* en Chiapas y *A. ridgwayi* en el sur de Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo tienen una distribución restringida (44 100 km², 18 400 km² y 2 200 km² respectivamente).

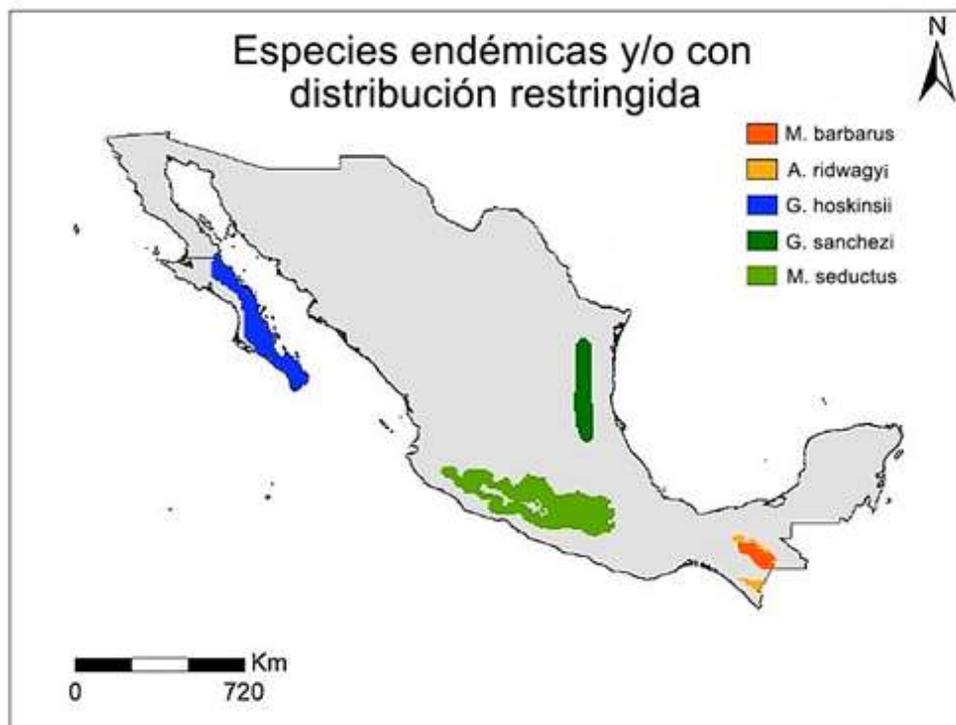


Fig. 6. Rapaces endémicas y/o con distribución restringida en México según IUCN (BirdLife International 2012) *Shapefiles* obtenidos de IUCN (BirdLife International 2012). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1.

Por otro lado, 38 especies mexicanas (22 diurnas y 16 nocturnas) presentan poblaciones en declive, de las cuales el 39% (11 diurnas y cinco nocturnas) tienen poblaciones menores a 50 000 individuos. *Gymnogyps californianus*, *Aegolius ridgwayi* y *Megascops cooperi* tienen poblaciones menores a 50 000 individuos pero los datos de la IUCN indican que sus poblaciones están en aumento (Birdlife International 2012; Cuadro 5). La distribución de rapaces según su estado poblacional muestra también al Istmo de Tehuantepec con la mayor cantidad de especies (Fig. 7).

Cuadro 5. Especies de aves rapaces con poblaciones en declive y menores a 50 000⁺, 15 000[^] y 10 000[~] individuos, aquellas de las que se desconoce el número de individuos ~ y endémicas*

Accipitriformes	Falconiformes	Strigiformes
<i>Accipiter bicolor</i> ⁺	<i>Falco deiroleucus</i> ⁺	<i>Aegolius acadicus</i>
<i>Buteogallus solitarius</i>	<i>Falco femoralis</i>	<i>Asio flammeus</i>
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	<i>Falco ruficularis</i>	<i>Asio stygius</i>
<i>Circus cyaneus</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Asio otus</i>
<i>Geranospiza caerulescens</i>	<i>Ibycter americanus</i>	<i>Athene cunicularia</i>
<i>Harpagus bidentatus</i>	<i>Micrastur ruficollis</i>	<i>Ciccaba virgata</i>
<i>Harpia harpyja</i> ⁺	<i>Micrastur semitorquatus</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>
<i>Leptodon cayanensis</i> ⁺		<i>Glaucidium gnoma</i>
<i>Leucopternis albicollis</i> ⁺		<i>Glaucidium hoskinsii</i> ^{* ~}
<i>Morphnus guianensis</i> [~]		<i>Megascops barbarus</i> ⁺
<i>Parabuteo unicinctus</i>		<i>Megascops guatemalae</i>
<i>Spizaetus ornatus</i> ⁺		<i>Megascops kennicottii</i>
<i>Spizaetus tyrannus</i> ⁺		<i>Megascops seductus</i> [*]
<i>Spizastur melanoleucus</i> ⁺		<i>Micrathene whitneyi</i>
<i>Sarcoramphus papa</i> ⁺		<i>Strix fulvescens</i> ⁺
		<i>Strix occidentalis</i> [^]

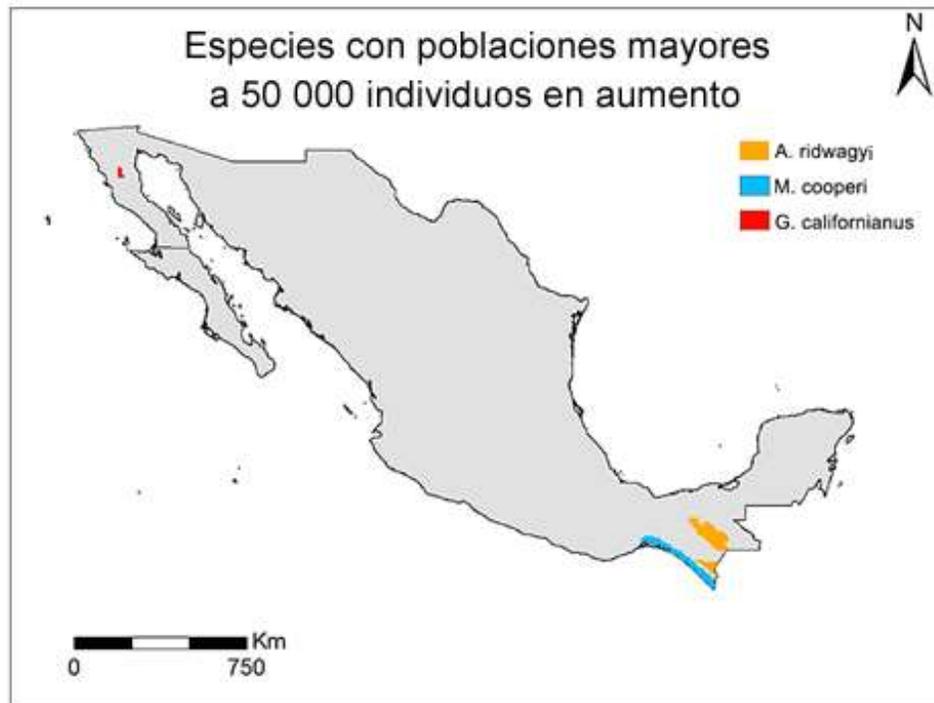
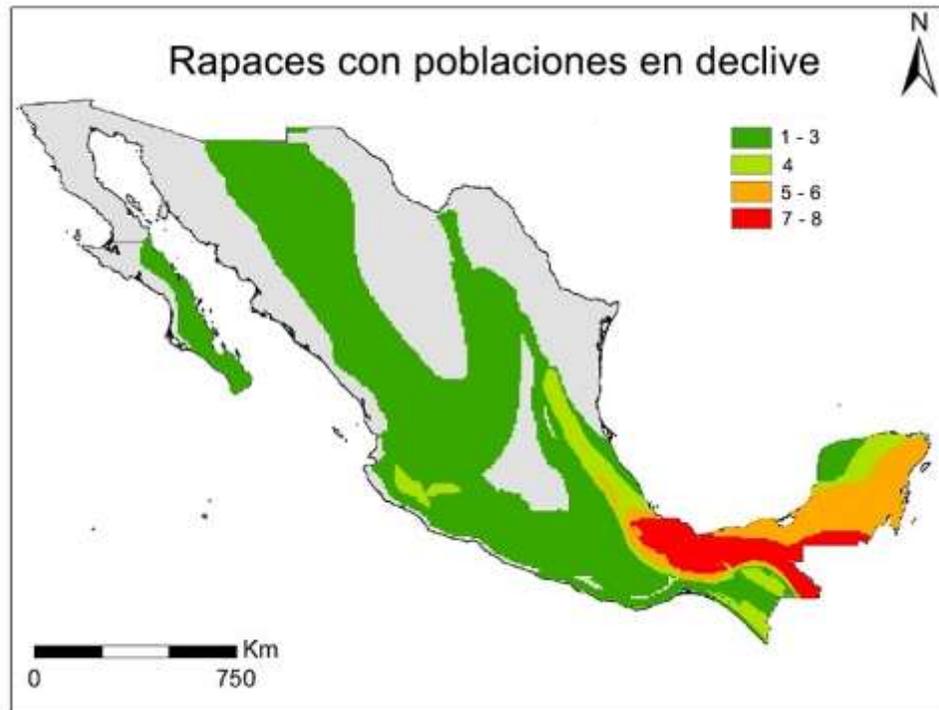


Fig. 7. Patrones de distribución de rapaces con poblaciones en declive y con menos de 50 000 individuos (arriba) de acuerdo con IUCN (BirdLife International 2012). *Shapefiles* obtenidos de IUCN (BirdLife International 2012). Poblaciones en aumento <50 000 individuos (abajo). Mapa elaborado con ArcGIS 10.2.1.

Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en México

De las 177 ANPs, se determinó que hay 20 de gran importancia para la conservación de rapaces (Fig. 8), debido a su alta riqueza (Cuadro 6), presencia de especies endémicas y/o de distribución restringida (Cuadros 7 y 8). De éstas, más de la mitad son las de mayor prioridad para la conservación de aves en el país (Ceballos *et al.* 2009). El APFF Sierra Del Abra-Tanchipa y la RB Sierra de Manantlán resaltaron para más de una de las categorías. Se abarcaron 22 localidades, siendo las más representadas Chiapas (cinco menciones), Oaxaca (tres), Baja California, Campeche, Jalisco, Quintana Roo, San Luis Potosí y Yucatán con dos menciones cada localidad.

Cuadro 6. ANPs cercanas a áreas con alta riqueza de rapaces. Las ANPs de mayor relevancia para la conservación de avifauna según Ceballos *et al.* (2009) se indican con un asterisco.

Área Natural Protegida	Estado
APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui*	Chihuahua y Sonora
APRN Sierra Valparaíso	Durango, Jalisco, Nayarit y Zacatecas
RB Sierra Del Abra-Tanchipa	San Luis Potosí
RB Sierra de Manantlán*	Jalisco y Colima
RB Los Tuxtlas	Veracruz
RB Selva el Ocote*	Chiapas
RB La Sepultura*	Chiapas y Oaxaca
RB Pantanos de Centla	Tabasco y Campeche
APFF Balaan Kaax	Quintana Roo Yucatán y Campeche
RB Ría Lagartos*	Quintana Roo y Yucatán
PN Huatulco	Oaxaca
PN El Veladero	Guerrero

Cuadro 7. ANPs cercanas a áreas con presencia de rapaces endémicas de distribución restringida. Las ANPs de mayor relevancia para la conservación de avifauna según Ceballos (2009) se indican con un asterisco.

Área Natural Protegida	Estado
RB El Vizcaíno*	Baja California Sur
RB Sierra La Laguna*	Baja California Sur
PN Cañón del Sumidero	Chiapas
PN Lagunas de Montebello*	Chiapas
RB El Triunfo*	Chiapas

Cuadro 8. ANPs cercanas a áreas con presencia de rapaces endémicas. Las ANPs de mayor relevancia para la conservación de avifauna según Ceballos (2009) se indican con un asterisco.

Área Natural Protegida	Estado
APFF Sierra Del Abra-Tanchipa	San Luis Potosí
RB Sierra Gorda	Querétaro, Guanajuato, Hidalgo y San Luis Potosí
RB Zicuirán-Infiernillo	Michoacán
RB Tehuacán-Cuicatlán*	Puebla y Oaxaca
RB Sierra de Manantlán*	Jalisco y Colima

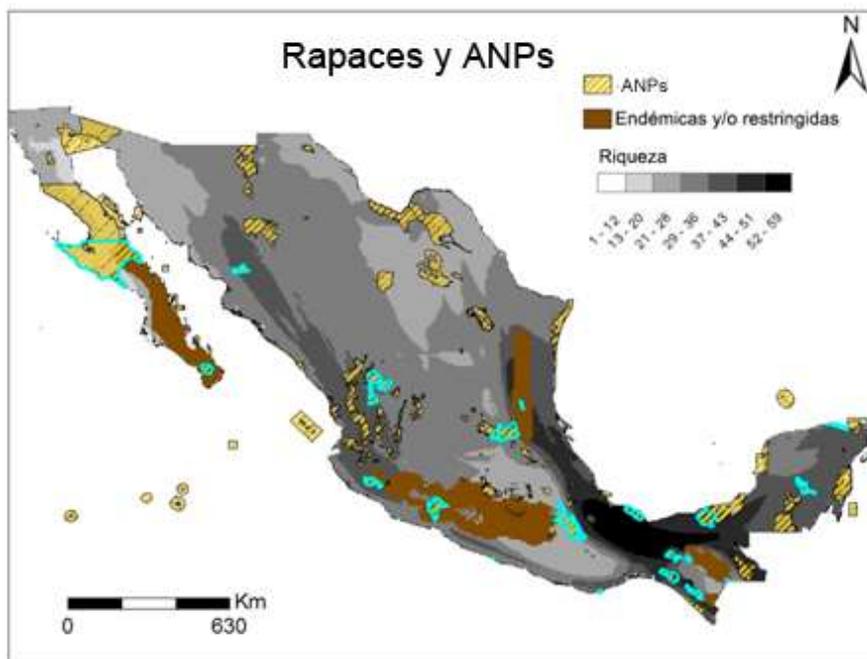


Fig. 8. Áreas Naturales Protegidas de importancia para la conservación de aves rapaces.

Los centros de rehabilitación con los que se estableció contacto (Anexos 5 y 6), aportaron información administrativa (objetivos del centro, tipo de personal, formas de financiamiento, principales limitaciones y necesidades del centro) y técnica (especies que más ingresan, principales causas de ingreso debido a trauma, enfermedades infecciosas y otras, técnicas empleadas para la rehabilitación de los ejemplares, porcentajes de liberación y eutanasia y postmonitoreo; Cuadro 9).

Los centros de rehabilitación contactados mencionaron que los datos que recopilan proveen de mucha información sobre las especies, edades, fechas y motivos de admisión, disposición, lugar donde se recogió a cada individuo, enfermedades por carencias en el hábitat natural, elementos necesarios para su mantenimiento (e.g, nutrición, desarrollo, reproducción, crianza) y requerimientos para su supervivencia en el medio silvestre.

Posterior al ingreso y registro de datos de los ejemplares, se realiza el examen físico y diversas pruebas (e.g., radiografías; Rx, ultrasonidos; Us; Cuadro 10) no solo para diagnosticar (Dx) o descartar enfermedades o lesiones, sino para asegurar que los individuos tienen un estado sanitario adecuado. En caso de que se requiera, se realizan procedimientos de curación o se aplican tratamientos.

La herramienta que utilizan todos los centros de rehabilitación encuestados para dar seguimiento al tratamiento y progreso de cada individuo es el expediente o historia clínica. En ésta, incluyen datos sobre la fecha de admisión, causas de ingreso, diagnóstico clínico, tratamientos, resultados y disposición final (Ver Anexo VII). Los centros encuestados mencionaron que, con el registro anual de datos y su revisión, se han detectado problemáticas a nivel local o regional, tales como intoxicaciones frecuentes por plomo en *Aquila chrysaetos* y *Haliaeetus leucocephalus*; envenenamiento secundario por ingestión de anticoagulantes en *Bubo virginianus* y *Cathartes aura*. La principal causa de ingreso de rapaces a los centros encuestados es principalmente debido a trauma (e.g., colisión con automóviles, edificios, tendido eléctrico, disparos en temporada de caza), seguido por causas de origen no infeccioso (e.g., huérfanos, con emaciación, intoxicación) y por último por enfermedades de origen infeccioso (e.g., Virus del Oeste del Nilo; VON, Mycoplasma y Aspergilosis).

En relación al funcionamiento adecuado del centro de rehabilitación resaltan cinco elementos principales: instalaciones, alimentación y manejo de los ejemplares, rehabilitación física y conductual, criterios de disposición, liberación y monitoreo (Cuadro 11). Uno de los elementos de mayor prioridad para los centros encuestados es la etapa de rehabilitación conductual, en la que manejan el principio de rehabilitar aves y mamíferos con el menor contacto humano posible. Algunos incluyen preparación para la identificación y caza de presas acorde a la especie y necesidades del hábitat, el reconocimiento visual y auditivo de depredadores y otras amenazas, así como nociones de refugiarse, huir, etc. Para los polluelos se manejan estrategias para impedir la visualización de las personas al ser alimentados, así como el cuidado por parte de nodrizas no liberables una vez emplumados. En algunos centros como el de Argentina, utilizan para determinados casos, herramientas de cetrería (e.g., vuelo con fiadores para la musculación de las aves). Debido a las necesidades particulares de la región, estas actividades les ayudan también a resolver la problemática de proporcionar ejemplares a los cetreros para sus prácticas durante tiempos definidos, principalmente con individuos no aptos para la liberación.

A pesar de las graves condiciones en las que ingresan muchos de los animales a los centros de rehabilitación, se alcanzan altas cifras de liberación de ejemplares rehabilitados física y conductualmente. Esto lo atribuyen los centros a un adecuado trabajo en equipo, optimización de recursos y diversas etapas de rehabilitación. El monitoreo postliberación es, por otro lado, el proceso que conlleva más retos.

Cuadro 9. Información general recopilada de los Centros de Rehabilitación. (T) indica el número de respuestas obtenidas y (*) las categorías donde un solo centro respondió más de una opción por categoría.

Objetivos	T=35*	Especies	T=25*	Rehabilitación	T=25*
Liberación y Educación ambiental	34	25-49% Aves	16	Fiador	4
Manejo "Conflicto hombre-fauna"	13	50-74% Aves	7	Voladeros	15
Conservación de hábitat	11	75-100 % Aves	9	Voladero circular	4
Investigación	8	25-49% Mamíferos	4	Fisioterapia	12
Reproducción	4	50-75% Mamíferos	11	Terapia alternativa	4
Personal	T=27*	Ingresos por Trauma	T=25	% Liberación	T=25
Voluntarios principalmente	21	0-24%	2	0-24%	3
Personal base con paga (<5 personas)	12	25-49%	4	25-49%	8
Trabajo en red (varias sedes)	9	50-74%	8	50-74%	8
Rehabilitadores (formación)	10	75-100%	11	75-100%	3
Financiamiento	T=27*	Ingreso por Enfermedades Infecciosas	T=25	% Eutanasia	T=25
Donaciones	22	0-24%	4	0-24%	6
Cuotas educativas	8	25-49%	12	25-49%	9
Membresías	8	50-74%	9	50-74%	3
Venta de artículos	13	75-100%	0	75-100%	2
Gubernamental	4	e.i., Mycoplasma, Aspergilosis y VON		(DOA, Previo, durante o post tratamiento)	
Limitaciones y Necesidades	T=25*	Ingreso por Otras Causas	T=25	Postmonitoreo	T=25
Presupuesto	25	0-24%	9	No permitido/ requieren permisos	4
Personal	19	25-49%	5	A veces	9
Instalaciones	6	50-74%	11	Bandeo	5
Vehículos	3	75-100%	0	Casi siempre	2
Sitios de liberación	7	e.g., Emancipación, Envenenamiento		No por falta de recursos	12

Cuadro 10. Principales pruebas y procedimientos realizados en los Centros de Rehabilitación

Hematología	Unidad de Cuidados Intensivos
PVC/TC/BC	Px hipotérmicos
Presencia de Plomo	Estrés
Química sanguínea	Terapia de fluidos
Identificación de parásitos	Incubadoras y Nacedoras
Dx de enfermedades infecciosas	Nebulizaciones
Detección de niveles de anticuerpos	Cuidados especiales
Microbiología	Imagenología
Cultivos	(Rx) Fracturas
Antibiogramas	(Rx) Detección de balas y objetos extraños (Us) Observación de fetos
Parasitología	Quirófano
Frotis	Ortopedia: reducción y fijación de fracturas
Sedimentación	Remoción de balas y objetos extraños
Flotación	Sutura de heridas
Raspado de piel	Terapia física postquirúrgica
Patología/Necropsia	Oftalmología
Detección de causa de muerte	Fluorescencia Valoración y tratamiento de infecciones, rasgaduras, ruptura de córnea

Cuadro 11. Elementos generales a considerar para la creación de centros de rehabilitación

Instalaciones y Manejo	Alimentación	Rehabilitación física y conductual	Criterios de Disposición	Liberación y Monitoreo
<p>Tipo de alojamiento Jaula de transporte, de manejo clínico, de recuperación, de aislamiento, de vuelo</p> <p>Materiales de construcción Resistentes, fáciles de limpiar, que no permitan el contacto directo con plagas u otras amenazas</p> <p>Accesorios Perchas de diversos diámetros y composición, cajas nido, bebederos, comederos, cazaderos, refugios</p> <p>Manejadores y demás personal capacitado</p> <p>Registros en expediente</p> <p>Equipo completo para cada etapa de manejo</p>	<p>Variación de presas Acorde a las necesidades energéticas y nutrimentales del individuo, así como a la biología de la especie, suplementación de nutrientes necesarios</p> <p>Procedencia Bioterios dentro del centro de rehabilitación, adquisición de alimento de establecimientos externos.</p> <p>Atención en la recepción y almacenamiento y suministro del alimento</p> <p>Higiene</p>	<p>Disminución de fuentes de estrés, espacios para efectuar ejercicios para la recuperación de la coordinación y fuerza en el vuelo</p> <p>Espacios amplios para volar (voladero circular, jaula de vuelo con elementos para evadir, con perchas a diferentes alturas) o en su carencia, vuelos con fiador</p> <p>Fisioterapia, terapia con láser, acupuntura y otros tipos de terapia alternativa</p> <p>Valoración de viabilidad de liberación</p>	<p>El manejo, tratamiento y rehabilitación implementados determinarán la duración del cautiverio y la viabilidad en cada opción de disposición</p> <p>Ejemplares no liberables: Considerar su uso como nodrizas, reproductores o de educación ambiental Viable para ejemplares comprometidos física o conductualmente para volar, capturar presas vivas, evadir obstáculos, defenderse, reproducirse o sobrevivir; con signos de padecimientos infecciosos, no infecciosos o traumáticos</p> <p>Eutanasia en caso de problemas graves de salud que afecten la calidad de vida del ejemplar en vida silvestre o cautiverio</p>	<p>Planeación Cuando existe la viabilidad de sobrevivir (edad, potencial genético y reproductivo, estado de salud, respuesta a la rehabilitación física y conductual favorables)</p> <p>Consideraciones Hora del día, estacionalidad, territorialidad de especies residentes en el área, rutas migratorias, calidad del hábitat (disposición de presas, cobertura vegetal, proximidad a amenazas)</p> <p>Técnicas Suelta directa, o <i>softrelease</i> que permita gradualmente experimentar las actividades normales de la especie en el área (fijación, hacking, fostering)</p>

DISCUSIÓN

Especies de rapaces mexicanas, sus categorías de riesgo y patrones de distribución

El número de especies en los listados (Macouzet-Fuentes 1993, Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010, AOU 2013, Avibase 2014 y CONABIO 2014) varía de 85 a 90, siendo el presente estudio el que más reconoce debido principalmente a taxones que antes se consideraban subespecies que ahora se ubican como especies. Al respecto Navarro-Sigüenza y Sánchez-González (2003) refieren que el descubrimiento de nuevas especies en México es poco frecuente en comparación con países de Asia tropical, los Andes y la Amazonia. Sin embargo, el número de especies de aves reconocidas en el país sigue en aumento, debido principalmente al avance de diversas áreas de la ciencia, como la sistemática molecular y la bioacústica, así como a la aplicación de nuevos enfoques en sistemática y biogeografía (Peterson 1998), los cuales en varios casos permiten identificar que lo que antes se consideraba una especie, en realidad está formada por más de una unidad evolutiva (Milá *et al.* 2007, García-Trejo *et al.* 2009, Arbeláez-Cortés *et al.* 2014).

La diversidad y distribución de especies de aves rapaces en el país es resultado, entre otros factores, de una intensa actividad geológica y su posición geográfica (Ceballos 2014). Los patrones de riqueza muestran la mayor concentración de especies de rapaces en el este y sureste del país, en los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas, lo que es consistente con el patrón que indica un mayor número de especies conforme decrece la latitud (Simpson 1964, Fleming 1974, Wilson 1974, Ceballos y Brown 1995) y demuestran afinidad por zonas subtropicales y tropicales (Enríquez *et al.* 2006). Dichos estados del país son también los de mayor riqueza de mamíferos (Ceballos 2014) y de aves en general, al ser una zona de contacto de ambientes montañosos y tropicales de tierras bajas (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). Los mismos estados, junto con otros con mayor número de rapaces, han sido citados por su riqueza (e.g., Ceballos y Navarro-Sigüenza 1991, Navarro-Sigüenza y Sánchez-González 2003). A algunos, como los de la Costa del Pacífico, se les atribuye su alta diversidad a la existencia de múltiples

hábitats. Los resultados mostraron también un patrón de riqueza de rapaces nocturnas importante en la Sierra Madre Occidental y Madre Oriental. Los significativos cambios topográficos de estas áreas contribuyen a la existencia de diferentes comunidades de vegetación, que a su vez dan lugar a una alta diversidad de especies (Ceballos 2014).

México tiene gran número de especies de aves, cuyas poblaciones se encuentran en peligro (Ceballos 2014), muchas de éstas son rapaces. Los resultados obtenidos son semejantes con lo reportado por Navarro-Sigüenza y Gordillo (2006), situando el 70% de estas aves en alguna categoría de riesgo, así como 70% rapaces diurnas y 61% nocturnas de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT 2010b). A pesar de que ha aumentado el número de especies en categorías de riesgo, aún no son suficientes las estrategias para asegurar su supervivencia.

Se destaca el caso del cóndor de California (*G. californianus*), pues aunque actualmente es la especie que se encuentra en mayor riesgo, es considerado un éxito de la conservación *ex situ*, dado que en la década de los 30's había desaparecido del país. En el resto de su distribución quedaban menos de 30 individuos en 1983, considerándose extinta en medio silvestre, cuando se capturaron los últimos ejemplares para incluirlos en un programa de conservación *ex situ* de mantenimiento de diversidad genética. La recuperación del cóndor de California en México inició en 1999 con acuerdos de colaboración binacionales entre Estados Unidos y de México para reintroducir cóndores de California en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir en Baja California (SEMARNAT-CONANP-INE 2012).

Otra especie en grave riesgo es el águila harpía (*H. harpyja*), que está virtualmente extinta en Centroamérica y en rápido declive en Sudamérica. En el país no ha sido avistada en largos lapsos de tiempo, por lo que es probable que haya desaparecido (Ceballos *et al.* 2015a). Esto resalta la problemática de la extinción de especies en el país, debido a que es posible que el número actual de extinciones poblacionales sea mayor de lo contemplado (Ceballos *et al.* 2015a).

En términos de programas de conservación en México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) incluye en el programa “Especies prioritarias para la conservación” (<http://www.conanp.gob.mx>), únicamente a seis especies de rapaces: águila real (*A. chrysaetos*; SEMARNAT-CONANP 2008), cóndor de California (*G. californianus*; SEMARNAT-CONANP-INE 2012), águila harpía (*H. harpyja*), águila elegante (*S. ornatus*), águila tirana (*S. tyrannus*) y águila blanquinegra (*S. melanoleucus*). No existe ningún programa de conservación para las rapaces en la categoría Casi Amenazada (NT) de la IUCN (*Buteogallus solitarius*, *Morphnus guianensis*, *Falco deiroleucus*) ni para las nocturnas, aun cuando *G. sanchezi* y *S. occidentalis* presentan la misma categoría de Casi Amenazada y *M. barbarus* de vulnerable (VU), por lo que es necesario desarrollar estudios y planes que contemplen a todas las especies con estas características, siempre aplicables a su conservación (Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010). Asimismo, es indispensable y urgente llevar a cabo programas específicos de acciones prácticas de conservación, pues a pesar de las categorías de riesgo en las que se encuentran, no existen en el país proyectos para la reproducción en cautiverio, reintroducción ni educación ambiental para la mayoría de las especies.

De las tres especies en el apéndice CITES I, que prohíbe la comercialización de individuos vivos, muertos o de cualquier parte o derivado de ellas, solo *F. peregrinus* destaca por su interés comercial internacional, principalmente por la actividad de cetrería. Sin embargo, a nivel nacional, son muchas más las especies utilizadas para esta actividad (ocho frecuentes en los mercados según Gómez *et al.* 2006 y casi la mitad de especies utilizadas en cetrería y/o mascotas según Montesinos y Cerecedo-Palacios 2010).

Los resultados también muestran que la mayor concentración de especies en riesgo se encuentra en el sur del país. Esto sucede también con otros grupos de vertebrados, ya que es un área donde los bosques tropicales han sido devastados (Ceballos 2007).

En México resulta escaso el conocimiento en general de la avifauna; diversas áreas están pobremente monitoreadas y tanto la distribución, la sistemática y la biología general de muchas especies no están suficientemente estudiadas (Navarro-Sigüenza *et al.* 2003, Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). No es la excepción el grupo de las aves rapaces, que no ha recibido la atención que requiere en el país: las publicaciones sobre aves rapaces son escasas (Ramírez-Bastida y Navarro-Sigüenza, 2006) y se han identificado importantes carencias y necesidades de estudios en especies raras y amenazadas, así como de las de distribución tropical y las de hábitos nocturnos (Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez 2006). Aunado a esto, diversos problemas ambientales, socioculturales y económicos han resultado contraproducentes para conocer el verdadero estado de conservación que mantienen las especies de rapaces mexicanas. Por este motivo, resulta indispensable proponer y aplicar medidas para su conservación y rescate acorde a las necesidades de dichas especies.

El presente estudio muestra que entre el 2010 y el 2013, las publicaciones de índole biológica con temática de conservación de aves rapaces abarcan tan sólo el 6%, mismo porcentaje que reporta Macouzet-Fuentes (1993) y menor que lo señalado por Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez (2006) trece años después. Baja California, Chiapas y Oaxaca, cuentan con el mayor número de publicaciones, estados en los que habita un número importante de rapaces. Es notable sin embargo, que el número de publicaciones, estados y especies estudiadas es mínimo.

Es relevante mencionar que a pesar de que las rapaces son de las especies silvestres más manejadas en cautiverio, principalmente por cetreros, no se están generando artículos en publicaciones de ámbito biológico sobre su manejo o reproducción *ex situ*, lo que es muy distinto a lo que ocurre internacionalmente. Es probable que haya más artículos publicados sobre rapaces mexicanas en estos años en revistas de otros ámbitos, como Veterinaria, involucrando parámetros y procedimientos clínicos (e.g. Rideout *et al.* 2012 y Stringfield *et al.* 2012).

Hacen falta estudios del 90% de las rapaces en categorías de riesgo nacional e internacional, por lo que no se cuenta con la información necesaria sobre el estado de sus poblaciones silvestres. Tomando en cuenta que la mayoría de las especies están en declive y tienen poblaciones menores a 50 000 individuos, resulta fundamental generar estrategias que promuevan el conocimiento de estos elementos.

Especies endémicas, con distribución restringida y su estado poblacional

Los patrones de endemismo rara vez suelen coincidir con los de riqueza, lo que se observa en el presente estudio, resaltando el oeste y centro del país. En México, se han detectado los principales endemismos de mamíferos, aves y anfibios en estas áreas (Escalante *et al.* 1993, Flores Villela 1993, Hanken y Wake 1998). Las especies de rapaces endémicas mexicanas son sumamente vulnerables al tener categorías de riesgo de la NOM-059 (SEMARNAT 2010b) y de la IUCN (BirdLife International 2012), se encuentran en declive o bajo la incertidumbre sobre su estado poblacional, y/o tienen poblaciones menores a 50 000 individuos. Además, algunas tienen distribución restringida. Esto es de gran relevancia ya que las especies con rangos geográficos pequeños son más vulnerables a los impactos humanos (y por lo tanto a la extinción), que aquellas que tienen distribuciones amplias (Ceballos 2005).

Debido a la posible fragmentación y pérdida de hábitat deberían vigilarse especies como *Megascops seductus** (90 700 km²) y *Megascops cooperi* (78 700 km²), que aunque no cumplen con el criterio de especie con distribución restringida de la IUCN, tienen riesgos adicionales atribuidos directamente al humano, al ser frecuentemente traficados de manera ilegal, junto con otros tecolotitos de tamaño pequeño, para ser usados como mascotas (*obs. pers*).

El resto de los patrones de distribución analizados coincide con los de riqueza, por lo que es viable que una estrategia como la planteada en este estudio, funcione para las rapaces mexicanas.

A pesar de la gran adaptación de muchas rapaces al cambio climático, las poblaciones en declive son indicativas de problemas o cambios en el ecosistema (Movalli *et al.* 2008), por lo que analizar este factor tiene gran relevancia. Desde los años 80 se menciona un gran número de especies en declive (Ramos 1980), situación que se mantiene en la actualidad para más de un tercio de las rapaces mexicanas. La IUCN considera que están aumentando las poblaciones de tan solo tres especies con menos de 50 000 individuos. De éstas, sólo *G. californianus* se tiene bien monitoreada. Es viable considerar que las cifras poblacionales de las rapaces mexicanas estén sobreestimadas debido a que no se cuenta con censos precisos de las especies y de la pérdida de poblaciones de especies en riesgo y relativamente comunes (Ceballos y Ehrlich 2002), siendo la extinción poblacional uno de los más severos problemas hoy en día.

Centros de rehabilitación y su contribución a la conservación en México

Fue posible determinar 20 sitios en ANPs al noreste, noroeste, centro y sureste del país donde sería importante la creación de centros de rehabilitación con lineamientos específicos, por su alta densidad de rapaces en riesgo, su importancia para rapaces endémicas, de distribución restringida y en declive poblacional. Diez de estas ANPs fueron reconocidas previamente por Ceballos *et al.* (2009) como prioritarias para la conservación de avifauna mexicana por su diversidad biológica, su unicidad y su grado de amenaza. Al igual que lo señala Ceballos *et al.* (2009), Chiapas y Oaxaca son los estados más representados con dos ANPs en cada uno. Quintana Roo también tiene representación con una ANP. Además, muchas de las ANPs son prioritarias para la conservación de reptiles (i.e; RB Tehuacán-Cuicatlán); mamíferos y reptiles (i.e; RB Sierra de Manantlán, RB El Vizcaíno y Rb Sierra la Laguna); reptiles y anfibios (i.e; RB Sierra Gorda, RB Ría Lagartos) o para los tres grupos (i.e; RB Los Tuxtlas, RB El Triunfo, RB La Sepultura y RB Selva el Ocote).

Para determinar de manera más precisa los lugares óptimos para el establecimiento de centros de rehabilitación es necesario evaluar el componente social y de viabilidad del proyecto en las áreas mencionadas. A partir de los patrones de distribución de la riqueza, endemismo, distribución restringida, especies en

riesgo (amenazadas, en peligro, con poblaciones menores a 50 000 individuos y/o en declive), pueden realizarse análisis cuantitativos más puntuales de las zonas seleccionadas considerando otros elementos de importancia para la conservación, tales como movimientos migratorios o temporadas de puesta y eclosión de huevos de especies prioritarias. En relación a la presión por tráfico ilegal, Montesinos y Cerecedo-Palacios (2010) mencionan que las especies de rapaces aseguradas por PROFEPA por tenencia ilegal durante los años 2004-2006 coinciden con las más aprovechadas de manera legal y que éstas a su vez, son más utilizadas para la cetrería en la Ciudad de México, Estado de México, Querétaro y Veracruz.

Los resultados de éste estudio muestran que los centros de rehabilitación contactados funcionan en su mayoría con comisiones de trabajo adaptadas a cada región y sus problemáticas. En México podrían crearse centros de rehabilitación con seis tipos de programas simultáneos y en coordinación entre UMAs, PIMVS y CIVS: (1) atención a ejemplares decomisados, (2) rescate y rehabilitación, (3) reproducción y cría en cautiverio, (4) liberación y monitoreo, (5) investigación y (6) capacitación, educación y difusión.

En México, como en otros países en vías de desarrollo, los centros de rehabilitación existentes (CIVS) surgen después de la incorporación a CITES, debido a la necesidad de alojar animales decomisados. Los CIVS trabajan de manera heterogénea, según sus instalaciones y ubicación (Cortés Villavicencio 2012). Independientemente a las necesidades regionales de cada centro de rehabilitación, es recomendable establecer un programa de manejo a nivel nacional para asegurar el cumplimiento de los objetivos a gran escala. Fortalecer la estrategia de conservación de rapaces mediante la creación de centros con atención específica a estas especies, en áreas sugeridas por este estudio, puede proveer de grandes beneficios.

Para garantizar el buen funcionamiento de los centros de rehabilitación es importante considerar como mínimo: (1) Instalaciones de diseño, materiales y accesorios adecuados a los requerimientos de las especies e individuos. En el caso del CIVS “Los Reyes”, Ríos Ayala (2006) señala que las instalaciones no son suficientes para alojar a todos los animales que llegan y tampoco resultan lo

suficientemente funcionales. (2) Manejo óptimo con personal, equipo y registros en historial clínico, alimentación adecuada y bioseguridad. Sería adecuado reestructurar los lineamientos sobre el funcionamiento de los CIVS actuales para que éstos tengan un mayor aporte a la conservación. En este último caso, habría que generar también: (3) Los lineamientos administrativos y de gestión, (4) Un programa robusto de rehabilitación física y conductual, (5) Criterios de disposición y (6) Consideraciones de liberación y monitoreo, todos en torno a recomendaciones internacionales. En relación a estos últimos puntos, es necesario hacer también una revisión sobre la toma de decisiones y otros procedimientos técnicos en los CIVS, pues el método que llevan a cabo para la rehabilitación en algunos (e.g., CIVS “Los Reyes”) no se adecúa a la mayoría de las recomendaciones de rehabilitación oficiales a nivel internacional (e.g., Evans 1985, Aprile y Santillan-Okawa 1992, IUCN 1998, IUCN 2000, Miller 2012), principalmente en relación al contacto humano durante la rehabilitación, liberación de ejemplares con historial de impronta y a la carencia de estudios preliberación y de monitoreo postliberación (IUCN 1998, IUCN 2000). Se debe tomar en cuenta que el objetivo de la rehabilitación física y conductual de los ejemplares es la recuperación de la condición física y conductual necesarias para sobrevivir y reproducirse en el medio silvestre. Esto incluye a grandes rasgos, una funcionalidad total de los apéndices corporales y una óptima capacidad visual, condición física y respuestas conductuales. Para lograr esto, algunos elementos a considerar durante su rehabilitación son: una adecuada nutrición, alojamiento, tratamiento médico, precisa evaluación de la evolución de salud del individuo, rehabilitación con el menor contacto humano posible, albergues que permitan actividad de vuelo con pocas restricciones según el tamaño de las especies. En torno a detalles específicos de manejo clínico, de rehabilitación y de criterios de liberación de rapaces, se sugiere ampliamente revisar las publicaciones de Bird D.M y K.L. Bildstein (2007), Cooper (2002) y Redig (1993).

Por otro lado, es indispensable generar los documentos técnicos para el manejo y toma de decisiones, así como protocolos y lineamientos de los programas que permitan un mayor alcance en torno a la conservación de rapaces según las necesidades biológicas regionales. En México actualmente se carecen de estos

documentos, por lo que es recomendable seguir las recomendaciones de centros internacionales exitosos para la elaboración, fortalecimiento y actualización continua de los procedimientos de manejo y de criterios para el mantenimiento y rehabilitación de los ejemplares. A pesar de los pocos datos que se encontraron en los CIVS y en la SEMARNAT en México sobre las rapaces que han ingresado a los centros de rehabilitación, se cuenta con referencias que indican que las causas de ingreso de los ejemplares coinciden con las de otros centros fuera del país, por lo que las metodologías y lineamientos de éstos últimos pueden tomarse como modelos para ser adaptados a las condiciones y necesidades de conservación en el país.

Es inaceptable realizar prácticas que no incluyan protocolos de bioseguridad, o que omitan las recomendaciones realizadas por centros de rehabilitación con experiencia y éxito en las actividades que realizan en sus diversas fases (ingreso de los individuos, evaluación de salud, monitoreo de enfermedades y tratamiento, rehabilitación física y conductual, determinación del destino del ejemplar, disposición final y seguimiento), debido a las graves consecuencias que esto puede traer a nivel individual y ecosistémico. Deben aplicarse todas las medidas posibles para evitar aspectos perjudiciales, tales como la transmisión de enfermedades a poblaciones silvestres, carencia de bienestar animal en proyectos mal gestionados, tasas altas de mortalidad postliberación o interrupciones en el ecosistema (IUCN 2002).

De manera directa, la rehabilitación y la translocación pueden tener un papel importante en el abastecimiento de las poblaciones silvestres (Campbell *et al.* 2015), además los centros de rehabilitación aportan servicios de importancia para la fauna silvestre mediante labores de recepción y diagnóstico, tratamiento y/o curación, readaptación y liberación o reubicación de ejemplares (Basso-Quinche 2014, Drews 2003). Igualmente, son sitios donde pueden ocurrir descubrimientos de agentes causales de enfermedades en la vida silvestre mediante sus actividades de monitoreo pasivo (Mörner *et al.* 2002).

Además del gran número de aves admitidas en dichos centros, que según Redig (2006) llega a las decenas de miles anualmente a nivel mundial, contribuyen

ampliamente a la conservación de las especies mediante el procesamiento de información de los individuos que ingresan a éstos, con programas enfocados a reducir o eliminar los motivos que dieron lugar al ingreso de dicho individuo. Los resultados de este trabajo confirman que la mayoría de los ingresos de rapaces a los centros son por causas traumáticas, sin embargo no deben omitirse las pruebas diagnósticas y de descarte de enfermedades infecciosas.

Otras funciones relacionadas con la conservación de las especies mencionadas por los centros de rehabilitación encuestados incluyen la divulgación, investigación, capacitación y vigilancia epidemiológica. La canalización de ejemplares decomisados es otro elemento común principalmente en Latinoamérica. En México se han llevado a cabo rehabilitaciones y liberaciones de rapaces; sin embargo, la mayoría no han sido documentadas para analizar los procesos, ni como referencia para determinar si son casos de éxito o fracaso. Únicamente el Cóndor de California ha tenido un monitoreo a detalle, con GPS y radiotelemetría. En cuanto al monitoreo, a pesar de no ser llevado a cabo por la mayoría de los centros, fue recomendado en todos los casos para poder conocer la efectividad del proceso de rehabilitación de los ejemplares, de preferencia mediante el uso de tecnología satelital como con los cóndores. Es recomendable elaborar proyectos concretos para especies de los que se requiera conocer y entender más sobre su biología y ecología, así como de las que requieran de acciones más complejas de conservación.

Los centros de rehabilitación son de gran utilidad tanto en zonas urbanas, rurales, como en áreas naturales. Mucho del conocimiento obtenido del cuidado de rapaces enfermas y lesionadas puede ser aplicado a conservación (Cooper 1987), por lo que el sistema de registros de historias clínicas y expedientes cobra un papel indiscutible. Una óptima colecta de datos desde el ingreso hasta la disposición de los individuos que se manejan, ha permitido definir claramente las problemáticas existentes y llevado a la propuesta y establecimiento de soluciones para la conservación de aves rapaces en diversos países (Redig 2006). Según los resultados de este estudio, la mayoría de los centros de rehabilitación internacionales compilan datos en los expedientes, sin embargo, en muchos casos no son analizados debido a la falta de tiempo y financiamiento (Heyden 2005), por

lo que los registros de los centros de rehabilitación de fauna silvestre representan aún una fuente de información poco estudiada (Basso-Quinche 2014). En México, por ejemplo, no se encontraron datos archivados ni publicados que permitan tener estas aproximaciones sobre el estado de conservación de los individuos y del medio donde viven, por lo que es fundamental promover en el país la creación de centros de rehabilitación como herramienta de conservación, donde se registren y analicen los datos de los individuos con el fin de llevar a cabo acciones de conservación directamente en el ecosistema.

Con la disminución actual de hábitats y el aumento de especies amenazadas a nivel mundial, la capacidad de investigar las enfermedades en vida silvestre es un componente esencial del manejo de la vida silvestre (Mörner *et al.* 2002). Además de la captura de datos y del registro de información de cada ejemplar, es recomendable analizar los motivos de ingreso, las problemáticas encontradas en los hábitats y poblaciones, así como en los factores que permiten que los ejemplares se rehabiliten y que, tras su liberación, sean exitosos, incluyendo consideraciones logísticas, requerimientos legales y obtención y asignación de recursos para tener un impacto real de conservación a corto, mediano y largo plazo. Es indispensable identificar las necesidades de las diversas especies y de las áreas en las que los proyectos se vayan a llevar a cabo; a la par de dar apoyo y continuidad a proyectos internacionales tales como el monitoreo de especies migratorias en programas internacionales ya existentes (e.g., The Owl Center, Raptor Research Project). Mediante la detección de problemáticas en determinadas regiones es viable generar políticas ambientales y fortalecer tanto la legislación como la aplicación de la ley.

Otros beneficios que aportarían los centros de rehabilitación en el país están relacionados con su función como áreas para la capacitación de estudiantes y profesionistas en los campos de la biología, ecología y la medicina veterinaria y zootecnia, así como para generar investigación *ex situ* e *in situ* sobre diversas temáticas. En el presente estudio no se evaluaron los registros de UMAs de particulares ni de zoológicos que también realizan labores de rehabilitación, por lo que sería importante evaluar sus aportes.

Debido a que los recursos para la conservación están limitados (Ceballos 2005), deben establecerse prioridades (Margules y Pressey 2000) para minimizar la extinción de poblaciones y especies (Ceballos y Ehrlich 2002), reducir los conflictos de conservación (Luck, *et al.* 2003; McKee *et al.* 2004) y preservar los servicios ecosistémicos (Daily 1997). El esquema de las UMAs y PIMVS, así como de las ANPs es compatible con la implementación de una estrategia de rehabilitación y pueden reforzar las políticas y estrategias actuales de México. A pesar de que actualmente es ilegal afectar de cualquier forma a las rapaces y de que se requiere un permiso de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la SEMARNAT para poseer legalmente a uno de estos animales en cautiverio, como mascotas o para su manejo con cetrería, la demanda de ejemplares supera los alcances de los programas actuales (Montesinos y Cerecedo Palacios 2010). En las UMAs pueden canalizarse especies tanto raras como comunes para su reproducción. Las primeras, para su posterior manejo en programas de reintroducción, mientras que las especies más comunes y abundantes que no son viables para liberación en su medio, pueden ser de utilidad para personas que deseen llevar a cabo actividades como la cetrería.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten llegar a las conclusiones siguientes:

1. De las 88 especies de rapaces mexicanas, el 70% se encuentra en alguna categoría de riesgo: 67 en la NOM-059 (SEMARNAT 2010b), nueve en IUCN *Red List of Threatened Species* (BirdLife International 2012) y todas en algún apéndice CITES (<http://www.cites.org/>). Más de 40 especies diurnas se encuentran en el Istmo de Tehuantepec, mientras que las especies nocturnas presentan mayor riqueza en la Sierra Madre Oriental y Occidental. Como grupo, la mayoría se distribuye en Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca y Chiapas, resaltando el sur por su concentración de especies en riesgo.
2. En el periodo 2010-2013 existen escasos artículos sobre rapaces mexicanas en publicaciones de índole biológica, los cuales abarcan menos del 20% del total de especies que habita en el país. La rapaz más estudiada, con un total de seis artículos, es *Aquila chrysaetos*, mientras que ningún falconiforme está representado en los estudios. El tema más abordado es la distribución de las aves rapaces mexicanas, existiendo tan sólo cinco que contemplan la temática de conservación y tan sólo uno que involucra a los centros de rehabilitación (CIVS). A pesar de que se extienden por todo el territorio mexicano, las publicaciones incluyen tan sólo 11 localidades, siendo la más representativa Baja California. Es primordial conocer más sobre las rapaces en categorías de riesgo nacional e internacional, ya que hacen falta estudios del 90% de ellas.
3. Al oeste y centro del país se encuentran las tres especies endémicas de rapaces mexicanas: *G. hoskinsii*, *G. sanchezi* y *M. seductus*, así como cinco subespecies endémicas. *G. hoskinsii*, *M. barbarus* y *A. ridgwayi* tienen una distribución restringida. Es recomendable que estas especies tengan programas sólidos de monitoreo y conservación. El 43% de las rapaces

mexicanas presentan poblaciones en declive y el 17% tienen poblaciones menores a 50 000 individuos (su mayoría también en declive). La mayor parte de las especies con estas características se encuentran bajo categorías de riesgo. En este sentido, la IUCN solo registra a tres especies con poblaciones menores a esta cifra en aumento: *Gymnogyps californianus*, *Aegolius ridgwayi* y *Megascops cooperi*.

4. Existen 20 ANPs críticas para la conservación de rapaces al noreste, noroeste, centro y sureste del país donde sería importante la creación de centros de rehabilitación. Las de mayor importancia para la conservación de avifauna con alta riqueza de rapaces son el APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui en Chihuahua y Sonora, la RB Selva el Ocote en Chiapas, la RB La Sepultura en Chiapas y Oaxaca, la RB Ría Lagartos en Quintana Roo y Yucatán y la RB Sierra de Manantlán en Jalisco y Colima (esta última también de importancia para las rapaces endémicas). Un área más de importancia para las rapaces endémicas es la RB Tehuacán-Cuicatlán en Puebla y Oaxaca. Por último, para las rapaces endémicas de distribución restringida resaltan, en Baja California Sur, la RB El Vizcaíno y la RB Sierra La Laguna, mientras que en Chiapas el PN Lagunas de Montebello y la RB El Triunfo.
5. Cada fase y actividades de las que consta la rehabilitación (ingreso de los individuos, evaluación de salud, monitoreo de enfermedades y tratamiento, rehabilitación física y conductual, determinación del destino del ejemplar, disposición final y seguimiento) requiere de lineamientos y criterios zootécnicos de manejo, bioseguridad y de gestión para que éstas cumplan el objetivo de conservación. Aunque ya existen programas de rehabilitación en México, como los de los CIVS, es necesario mejorarlos e incluir nuevos proyectos de centros que cuenten con instalaciones adecuadas, personal multidisciplinario y capacitado en relación al adecuado manejo de los ejemplares; un expediente clínico en el que se incluyan todos los datos de ingreso, tratamiento, disposición y postmonitoreo de cada individuo; una guía

completa de criterios para la toma de decisiones, así como de procedimientos de acción y manejo con base en consideraciones científicas, legales, sociales y logísticas para rehabilitar, determinar el destino e implementar las medidas que requieren los ejemplares de manera apropiada y con fines que lleven a la conservación efectiva de especies y áreas.

6. En los centros de rehabilitación ingresa gran cantidad de especies e individuos que, con la sistematización adecuada, proporcionan datos a nivel individual y poblacional, así como del medio en el que viven. Es necesaria una investigación más exhaustiva para valorar de manera cuantitativa el impacto de los centros de rehabilitación en el mundo, sin embargo su potencial para conservar a las rapaces mexicanas es claro. La rehabilitación puede cumplir un papel clave a nivel individuo al rescatar animales silvestres, monitorear su estado de salud, darles un destino útil para la conservación y aprovechamiento (e.g., su uso como nodrizas, ejemplares reproductores). También puede favorecer el manejo de fauna decomisada y generar programas para concientizar a la comunidad que las afecta de manera directa o indirecta.

7. A nivel poblacional y ecosistémico, la implementación de la rehabilitación de aves rapaces puede ser una herramienta para contribuir a identificar y entender las carencias y necesidades de especies y áreas que lo necesiten. Asimismo, para promover la investigación y aplicación de estrategias de conservación multidisciplinarias *in situ* y *ex situ*, con el propósito de detener o disminuir las causas de mortalidad en rapaces relacionadas con actividades humanas. Las especies que ingresen en los centros pueden proveer gran cantidad de información de su grupo y de su medio, permitiendo la aplicación de planes específicos para la conservación de especies prioritarias y su hábitat.

8. Las rapaces viables a liberación son aquellas que han recuperado la condición física y conductual necesarias para sobrevivir y reproducirse en el medio silvestre (todos los apéndices funcionales, así como una óptima capacidad visual, condición física y respuestas conductuales). Para lograr esto, algunos elementos a considerar durante su rehabilitación son: una adecuada nutrición, alojamiento, tratamiento médico, precisa evaluación de la evolución de salud del individuo, rehabilitación con el menor contacto humano posible, albergues que permitan actividad de vuelo con pocas restricciones, socialización, reconocimiento de amenazas según la especie y un programa detallado previo, durante y posterior a la liberación.

9. Es necesario generar y aplicar estrategias que favorezcan a la conservación de rapaces como la rehabilitación. Las rapaces tienen una relación de altísima importancia y valor para el humano. Al ser muy sensibles a la perturbación humana ha sido recomendado que las rapaces sean incluidas en los planes de conservación y manejo de cualquier región, especialmente para hábitats amenazados. Una estrategia como la rehabilitación puede ser un método eficiente para monitorear y conservar la biodiversidad, pues al proteger a las rapaces, se protegen inherentemente a otras especies, hábitats y funciones ecológicas. Es recomendable crear programas a nivel nacional de atención a ejemplares decomisados que efectúen actividades de rescate y rehabilitación; reproducción y cría en cautiverio; liberación y monitoreo; investigación; capacitación, educación y difusión.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, R.F., J. N. Yoshicedo y C. N. Parish. 2012. Inguvotomy Tube Placement for Lead-induced Crop Stasis in the California Condor (*Gymnogyps californianus*) *Journal of Avian Medicine and Surgery* 26: 176-181.
- Ahmed, A. 2010. Imperiled custodians of the night: a study on illegal trade, trapping and use of owls in India. TRAFFIC India/WWF-India. New Delhi, India. 76 pp.
- ALPZA (Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios) 2012. Certificación de proyectos de conservación. Disponible en <http://www.alpza.com/>
- AOU (American Ornithologist's Union). 2013. Checklist of North American Birds. Disponible en línea en <http://www.aou.org/checklist/north/>.
- Aprile, G. y J.M. Santillan 1992. Rehabilitación de Fauna (con miras a su posterior reintroducción ambiental) en Bertonatti, C. Manual Sobre Control del Tráfico de Vida Silvestre. Bol. Téc. N 12, FVSA - Programa Control del Tráfico de Vida Silvestre. 92: 27-28. Buenos Aires.
- Aprile, G. y C. Bertonatti 1994. Libertad condicional: la rehabilitación y liberación de animales silvestres. *Rev. Información Veterinaria* 92: 27-29. Colegio Médico Veterinario de la Provincia de Córdoba, Córdoba.
- Aprile, G. y C. Bertonatti 1996. Manual sobre rehabilitación de fauna. Boletín Técnico. N° 31, FVSA, Buenos Aires, Argentina.
- Arbeláez-Cortés, E., B. Milá y A. G. Navarro-Sigüenza 2014. Multilocus analysis of intraspecific differentiation in three endemic bird species from the dry forest of the northern Neotropics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 70: 362-377.
- Arizmendi, M. C. 2001. Multiple ecological interactions: nectar robbers and hummingbirds in a highland forest in Mexico. *Canadian Journal of Zoology* 79.
- Arizmendi, M. C. y L.M. Valdelamar 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. Mexico D.F., Mexico: CIPAMEX
- Austin, O. L. 1948. The birds of Korea. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard College* 301 pp.
- Avibase. 2014. Disponible en: <http://avibase.bsc-eoc.org>.
- Basso-Quinche, E, R. 2014 Estudio retrospectivo del centro de rehabilitación de fauna silvestre de la Universidad Austral de Chile (CEREFAS) durante el período 2005-2012 y propuesta de un sistema de gestión de base de datos. Memoria de Título presentada como parte de los requisitos para optar al título de Médico Veterinario. Universidad Austral De Chile. Facultad De Ciencias Veterinarias. Instituto De Patología Animal. Valdivia, Chile.
- Bird D.M y K.L. Bildstein 2007. Raptor research and management techniques. Institute for Wildlife Research, National Wildlife Federation Washington, D.C. 463 pp.
- BirdLife International 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 01 Octubre 2014.

- Black, P. A., McRuer, D. L. y L. Horne 2011. Hematologic Parameters in Raptor Species in a Rehabilitation Setting Before Release. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 25: 192-198.
- Cade, T.J., J.H., Enderson, C.G Thelander y C.M., White (Eds.) 1988. *Peregrine Falcon Populations: Their Management and Recovery*. The Peregrine Fund Inc. Boise.
- Callicott, J.B. 1997. Conservation values and ethics. En: G.K. Meffe y R.C. Carroll (Eds). *Principles of conservation biology*. Sinauer Association, Inc. Sunderland, Massachusetts
- Campbell, C.O., S.M.Cheyne y B.M. Rawson. 2015. *Best Practice Guidelines for the Rehabilitation and Translocation of Gibbons*. Gland, Switzerland: IUCN SSC Primate Specialist Group. 56pp.
- Campello Normande, I., F.L. Niemeyer Attademo y F. de Oliveira Luna 2016. Antillean manatee release program in Brazil. En Soorae, P. S. (Ed.) *Global Re-introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group y Abu Dhabi, UAE: Environment Agency- Abu Dhabi. 276 pp.
- Caro, T., y G. O Doherty 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13: 805-814.
- Ceballos G. 2007 Conservation priorities for mammals in megadiverse Mexico: The efficiency of reserve networks. *Ecological Applications* 17: 569-578.
- Ceballos, G. y D. Navarro 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198. En: *Topics in Latin American mammalogy: history, biodiversity, and education*. M. A. Mares y D. J. Schmidly (Eds.). University of Oklahoma Press.
- Ceballos, G. y J.H Brown 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism and endangerment. *Conservation Biology* 9: 559-568.
- Ceballos, G y P.R. Ehrlich 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science* 296: 904-907.
- Ceballos, G. y F. Eccardi 2003. *Animales de México en peligro de extinción*. Fundación Ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos, IBP. México
- Ceballos, G., P.R. Ehrlich, J. Soberón, I. Salazar y J.P. Fay 2005. Global mammal conservation. What must we manage? *Science* 309: 603-607.
- Ceballos G. y P.R. Ehrlich 2006. Global mammal distributions, biodiversity hotspots and conservation. *Proc. Natl. Sci. USA* 103:19374-19379.
- Ceballos, G., E. Díaz, H. Espinosa, O. Flores-Villela, A. García, L. Martínez, E. Martínez, A. Navarro, L. Ochoa, I. Salazar, G. Santos-Barrera 2009. Zonas críticas y de alto riesgo para la conservación de la biodiversidad de México. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). México.
- Ceballos G. 2014. *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins. University Press, Baltimore, Maryland 974 pp.
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D, García, A., Pringle, R.M y T.M. Palmer 2015a. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*. Disponible en <http://advances.sciencemag.org/>

- Ceballos, G., A.H. Ehrlich y P.R. Ehrlich 2015b. *The Annihilation of Nature. Human Extinction of Birds and Mammals*. Johns Hopkins University Press.
- Ceballos, G., S. Ortiz, I. Cassaigne, G. Cerecedo-Palacios, F. Remolina, E.Cruz, V. Rosas y H. Zarza. 2016. *Protocolo de Atención al jaguar y otros felinos silvestres*. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar. México.
- Cerecedo-Palacios, G. 2013. *Rehabilitation as a Potential Conservation Strategy for Diurnal and Nocturnal Raptors in Mexico*. Abstract from I Worldwide Raptor Conference, October, Briocche, Argentina.
- Cerecedo-Palacios, G. y E. Montesinos 2010. *Aprovechamiento y gestión en torno A las aves Rapaces mexicanas*. X Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México. Jalapa.
- CITES Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Descargado de <http://www.cites.org/el> 4/4/15.
- Cocker, M., y H. Mikkola. 2001. *Magic, myth and misunderstanding: cultural responses to owls in Africa and their implications for conservation*. *Bulletin of the African Bird Club* 8: 30-35.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) 2014. <http://avesmx.conabio.gob.mx/>. Descargado el 28/10/15.
- Cortes Villavicencio 2012 *Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS)*. Descargado el 21/08/16 en http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgioece/2012_sem_trafico_pon08_fcortes.pdf
- Coon, N. C., L. N. Locke, L. E. Cromartie y W. Reichel. 1970. *Causes of bald eagle mortality, 1960– 1965*. *Journal of Wildlife Disease* 6: 72–76.
- Cooper, J.E. 1987. *Raptor care and rehabilitation: Precedents, progress and potential*. *The Journal of Raptor Research* 21: 21–26.
- Cooper, J.E. 2002. *Birds of prey: health and diseases*, 3rd Ed.
- Csermely, D. y C.V. Corona. 1994. *Behavior And Activity Of Rehabilitated Buzzards (Buteo Buteo) Released In Northern Italy*. *J. Raptor Res.* 28:100-107.
- Csermely, D. 2000. *Rehabilitation of birds of prey and their survival after release: a review*. Pp. 303–311. En: *Raptor Biomedicine III*. J. T. Lumeij, J.D. Remple, P.T. Redig, M. Lierz y Cooper E. J. (Eds). Zoological Educational Network Inc. Florida, Estados Unidos.
- Daily, G.C., 1997. *Nature's Services*. Island Press, Washington, DC.
- Deem, S.D. 1999. *Raptor medicine: basic principles and noninfectious conditions*. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*.
- Drews. C. 2003. *Conceptos y panorama del rescate de fauna en el Neotropico*. Pp. 351-356. En: Polanco-Ochoa R. (Ed.) *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Selección de trabajos del V Congreso Internacional. CITES. Fundación Natura. Bogotá, Colombia
- Escalante, P., A. G., Navarro y A. T., Peterson 1993. *A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico*. Pp. 271-307 En: T.P. Ramamoorthy, R.Bye, A.Lot y J.Fa. (Eds.) *Biological diversity of Mexico, origins and distribution*. Oxford University Press, New York U.S.A.
- Enríquez, P., D.H. Johnson y J.L. Rangel-Salazar. 2006. *Taxonomy, distribution, and conservation of owls in the neotropics: a review*. Pp. 254-307. En: R.

- Rodríguez-Estrella (Ed.) Current raptors studies in México. CIBNOR SC, CONABIO. México, DF.
- Evans, A.T. 1985. Introduction to Wildlife Rehabilitation. Nat. Wildlife Rehabilitators Association. 87pág. USA.
- Ferguson-Lees, J. y D.A., Christie 2001. Raptors of the World: A Field Guide. Christopher Helm, London, U.K.
- Fleming, T.H. 1974. The population ecology of two species of Costa Rican heteromyd rodents. *Ecology* 55: 493-510
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Carnegie Museum Natural History, Special Publication.
- Fix, A. S. y S. Z. Barrows 1990. Raptors rehabilitation in Iowa during 1986–1987: a retrospective study. *Journal of Wildlife Disease* 26:18–21.
- Gancz, A., D. Smith, I. Barker, R. Lindsay y B. Hunter 2006. Pathology and tissue distribution of West Nile virus in North American owls (family Strigidae). *Avian Pathology*. 35: 17–29.
- García, P. 1992. Así salvamos a los pingüinos. Guía de rehabilitación de aves empetroladas: 66 págs. Mar del Plata, Bs. As.
- García-Trejo, E. A., A. Espinosa-de los Monteros, M. C. Arizmendi y A. G. Navarro-Sigüenza. 2009. Molecular systematics of the red-bellied and golden-fronted woodpeckers. *Condor* 111: 442-452
- Gentz, E. 1999. Consideraciones de orden veterinario sobre la rehabilitación y liberación de fauna Silvestre neotropical. Pp. 427-434. En C. Drews (Ed.) *Rescate de Fauna en el Neotrópico*. Universidad Nacional EUNA, Heredia, Costa Rica.
- Gómez Álvarez G., S.R. Reyes y R. Valadez-Azua 2006. Falconiformes mexicanas, comercio y uso en la cetrería. *AMMVEPE* 6: 245-254
- Gómez Álvarez G. y R. Valadez-Azua 2010. El águila real (*Aquila chrysaetos*), itzquauhtli: importancia simbólica en el México prehispánico. *EL CANTO DEL CENTZONTLE* 1:165-189.
- Gore, M. E. J. y P-O. Won. 1971. Birds of Korea. Royal Asiatic Society Korea Branch in conjunction with Taewon Publishing Company, Seoul. 396 pp.
- Gosai, K. R., N. P. Koju, y D. K. Karmacharya. 2012. Local perceptions about owls in Nepal - A case study in Bhaktapur District, Bhaktapur, Nepal 26 pp.
- Gill, F. B. 2007. *Ornithology*. Macmillan 720 Pp.
- Gill, F. y D. Donsker (Eds) 2013. IOC World Bird Names (version 3.4 <http://www.worldbirdnames.org/>)
- Guillén, F. 2004. Opciones de manejo para fauna silvestre en cautiverio (Programas de manejo para fauna silvestre cautiva y recomendaciones básicas para la sujeción, transporte y mantenimiento de animales decomisados y rescatados. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza
- Greene, D.M., M. Engelmann y T.R. Stack 2004. An Assessment of Cage Flight as an Exercise Method for Raptors. *J. Raptor Res.* 38: 125-132.
- Griffiths, R., C. Murn y R. Clubb 2010. Survivorship of Rehabilitated Juvenile Tawny Owls (*Strix Aluco*) Released Without Support Food, A Radio Tracking Study. *Avian Biology Research*. 3: 1-6.

- Hanken, J. y D.B. Wake 1998. Biology of tiny animals: Systematics of the minute salamanders (*Thorius: Plethodontidae*) from Veracruz and Puebla, México with descriptions of five new species. *Copeia* 1998: 312-345.
- Harris, M.C. y J.M. Sleeman 2007. Morbidity and mortality of bald eagles (*Haliaeetus leucocephalus*) and peregrine falcons (*Falco peregrinus*) admitted to the Wildlife Center of Virginia. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 38: 62–66.
- Heyden, K .2005. A comparison of Avian Data from two Wildlife Rehabilitation Centers in Indiana. Thesis. Ball State University. Muncie, Indiana.
- Hoefle U., J.M. Blanco, L. Palma y P. Melo. 2001. Trichomoniasis in Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) nestlings in South-West Portugal. Pp. 14–18 en: Lumeij, T., J. Remple, P. Redig, M. Lierz y J. Cooper (Eds.) Raptor biomedicine III. Zoological Education Network, Lake Worth.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll, L. Culp 1998: A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: a population trend analysis 1994–1997. National Resource Energy Laboratory SR-500-26092, Golden, Colorado, USA. Disponible en www.nrel.gov/docs/fy99osti/26092.pdf
- INE-SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2000. Estrategia Nacional para la Vida Silvestre. 212 p.
- Iñigo, E. 1986. The trade in diurnal birds of prey in México. En: *Birds Of Prey Bulletin* No. 3. Proceedings of the Western Hemisphere Meeting of the World Working Group on Birds of Prey. Disponible en <http://www.raptors-international.org/>.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 1998. IUCN Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 10 Pp. Disponible en línea en: <http://www.iucn.org/>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2000. IUCN Guidelines for the placement of confiscated animals. 51st Meeting of the IUCN Council. Gland, Suiza. Disponible en línea en: <http://www.iucn.org/>
- Jacome, N.L y V. Astore 2016 Andean condor conservation program in Argentina. En: Soorae, P. S. (ed.) (2016). *Global Re-introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group y Abu Dhabi, UAE: Environment Agency- Abu Dhabi. 276 pp.
- Kanaan, V. 2016 Re-introduction of the vinaceous-breasted Amazon at the Araucárias National Park, Santa Catarina, Brazil. En P. S. Soorae (Ed.) *Global Re-introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group y Abu Dhabi, UAE: Environment Agency- Abu Dhabi. 276 pp.
- Karesh, W.B. 1995. Wildlife Rehabilitation: Additional Considerations for Developing Countries. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 26: 2-9
- Kemp, A. 1993. ¿Qué es una rapaz? Pp 14-31. I. Newton. *Aves de Presa*. Encuentro Editorial, S.A. Barcelona, España.
- Kommenou A.T., I. Georgopoulou, I. Savvas y A. Dessiris. 2005. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors en Greece (1997–2000). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 36: 222–228.

- Lawrence, J. 1997. A Study of the Benefits of Raptor Rehabilitation to the Public. Senior Thesis Projects, 1993-2002. http://trace.tennessee.edu/utk_interstp2/17.
- Luck, W. G, G. C. Daily P. R. Ehrlich 2003. Trends in Ecology and Evolution 18: 331-336
- McKee, J. K., P. W. Sciulli, C. D. Foose y T. A. Waite 2004. Biology Conservation. Elsevier 115: 161-164.
- Macouzet-Fuentes, T. M. 1993. Distribución de las aves rapaces (Falconiformes y Strigiformes) en México. Tesis para obtener el título en Biología. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mason, P. 2005. Rehabilitating Birds. National Wildlife Rehabilitation Conference.
- Margules, C.R y R.L Pressey. 2000. Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253
- Méndez, P., M. Curti, K. Herrera de Montuto y A. Benedetti. 2006. Las aves rapaces. Guía Didáctica de Educación Ambiental. The Peregrine Fund. Panamá.
- Milá, B., T. B. Smith y R. K. Wayne. 2007. Speciation and rapid phenotypic differentiation in the yellow-rumped warbler *Dendroica coronata* complex. Molecular Ecology 6: 159-173.
- Miller, E. 2012. Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation. 4ª edición. National Wildlife Rehabilitators Association. Minnesota, Estados Unidos de América.
- Montesinos, E. y G. Cerecedo-Palacios 2008. Análisis y situación actual del manejo de aves rapaces en México. VIII Congreso para el estudio y conservación de las aves en México. Durango.
- Montesinos, E. y G. Cerecedo-Palacios 2010. Situación Actual del Aprovechamiento de Aves Rapaces en México. El canto del Centzontle 1: 75-88
- Mörner, T., D.L. Obendorf, M. Artois y M.H. Woodford 2002. Surveillance and monitoring of wildlife diseases. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics). 21: 67-76.
- Murn, C. y S. Hunt 2008. An assessment of two methods used to release red kites (*Milvus milvus*). Avian Biology Research 1: 53-57.
- Movalli, P., G. Duke, y D. Osborn 2008. Introduction to monitoring for and with raptors. Ambio 37: 395-396.
- Navarro-Sigüenza, A. G. y L. A. Sánchez-González. 2003. La diversidad de las aves. Pp. 24-85. En: H. Gómez-de Silva y A. Oliveras (Eds.) Conservación de aves: experiencias en México, CIPAMEX, CONABIO, NFWF, México, D. F.
- Navarro-Sigüenza, A. G., A. T. Peterson y A. Gordillo-Martínez. 2003. Museums working together: The atlas of the birds of Mexico. Pp. 207-225. En: N. Collar, C. Fisher y C. Feare (Eds.). Why museums matter: avian archives in an age of extinction. Bulletin British Ornithologists' Club, Supplement 123A.
- Navarro-Sigüenza, A. S. y A. Gordillo. 2006. Catálogo de autoridades taxonómicas de las aves (Chordata) de México. Facultad de Ciencias, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO, proyecto CS010. México.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend Peterson, A., Berlanga-García, H. y L. A., Sánchez-González 2014. Biodiversidad de aves en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85

- Newton, I. 1979. Population Ecology of Raptors. T. y A. D. Poyser, Berkhamsted, UK
- Newton, I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press, San Diego
- Newton, I. 2004. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis*. 146: 579–600.
- Newton, I. y I. Wyllie 1992. Recovery of a Sparrowhawk Population in Relation to Declining Pesticide Contamination. *Journal of Applied Ecology*. 29: 476-484.
- Oaks J, M. Gilbert, M. Virani, R. Watson, C. Meteyer, B. Rideout, H. Shivaprasad, S. Ahmed, M. Chaudhry, M. Arshad, S. Mahmood, A. Ali Y A. Khan 2004. Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. *Nature* 427: 630–633
- Odell, C.H. 1985. History of Wildlife Rehabilitation. En *Introduction to Wildlife Rehabilitation*, NWRA, A.T. Evans compilador. P. 2. USA.
- Orme, C.D. , R.G. Davies, V.A Olson, G.H. Thomas, Tzung Su Ding, P.C. Rasmussen, R.S. Ridgely, A.J. Slatterfield, P.M. Bennett, I.P. Owens, T.M. Blackburn y K.J. Gaston. 2006. Global Patterns of Geographic size in birds. *PLOS Biol* 4: 1276-128
- Pacioni, C., S. Trocini, K. Warren, J. Butcher y I. Robertson 2007 Wildlife disease passive surveillance: Are wildlife rehabilitation centres a tool? A case study. In: *Wildlife Disease Association Australasian Section*, 22 - 28 September, Dryandra, Western Australia.
- Peterson, A. T. 1998. New species and new species limits in birds. *Auk* 115: 555-558
- Poulin, R. G., L.D. Todd, T.I. Wellicome T. I. y R.M. Brigham 2006. Assessing the Feasibility of Release Techniques For Captive-Bred Burrowing Owls. *Journal of Raptor Research* 40: 142-150.
- Ratcliffe, D. 1993. *The Peregrine Falcon*, 2nd ed. London: Poyser
- Ramírez-Bastida P. y A. Navarro-Sigüenza 2006. Current curatorial and bibliographic knowledge of Mexican Falconiformes. Pp. 231-253. En: R. Rodríguez-Estrella (Ed.). *Current Raptor Studies in Mexico*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ramos, M.A. 1986. Birds in peril in Mexico: the diurnal raptors. En: *Birds Of Prey Bulletin No. 3*. Proceedings of the Western Hemisphere Meeting of the World Working Group on Birds of Prey. Disponible en <http://www.raptors-international.org/>.
- Rangel, T.F.L.B y J.A.F. Diniz-Filho 2004. Worldwide Patterns in Species Richness of Falconiformes: Analytical Null Models, Geometric Constraints, and The Mid-Domain Effect. *Braz. J. Biol.* 64: 299-308.
- Raptor Rescue. 2010. *The Raptor Rescue Rehabilitation Handbook and Code of Practice*. The leading specialist Bird of Prey and Owl rehabilitation organization. Descargado en raptorrescue.org.uk
- Redig, P.T. 2006. Global Environmental Monitoring and Conservation: A possible role for Wildlife Rehabilitation Centers. P.7. En: *Jornadas Ibéricas de Centros de Recuperación*. Madrid, España.
- Redig, P.T. 1993. Medical management of birds of prey. *The Raptor center*. University of Minnesota. 182 pp.

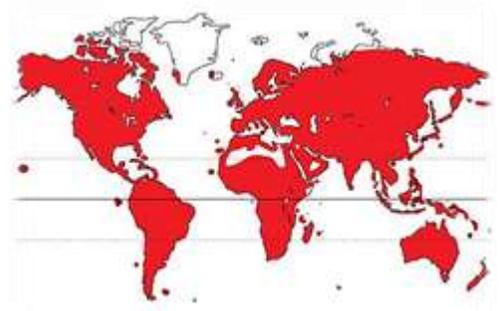
- Ress, S. y C. Guyer 2004. A Retrospective Study of Mortality and Rehabilitation of Raptors in the Southeastern United States. *Journal of Raptor Research*. 8: 77-81.
- Richards, J., A. Lickey y J.M. Sleeman, J. M. 2005. Decreasing Prevalence And Seasonal Variation Of Gunshot Trauma In Raptors Admitted To The Wildlife Center Of Virginia: 1993–2002. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 36: 485-488.
- Rideout, B.A, I.Stalis,R. Papendick, A. Pessier, B. Puschner, M. E. Finkelstein, D.R. Smith, M.Johnson, M. Mace, R. Stroud, J. Brandt, J. Burnett, C. Parish, J. Petterson, C. Witte. 2012 Patterns of mortality in free-ranging california condors (*Gymnogyps californianus*). *Journal of Wildlife Diseases* 48: 95-112
- Ríos Ayala, M. Sustentabilidad en la Vida Silvestre para mejorar la calidad de vida animal en el CIVS “Los Reyes”. Tesis. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Zac.
- Rivers, J.W., J. M. Johnson, S.M. Haig, C. J. Schwarz, L. J. Burnett, J. B., D. G. y J.Grantham. 2014. An analysis of monthly home range size in the critically endangered California Condor *Gymnogyps californianus*. *Bird Conservation International*, 24: 492-504.
- Rodrigues A.S , S.J. Andelman, M. I. Bakarr, L. Boitani, T. M. Brooks, R. M. Cowling, L.D. C. Fishpool, G. A. B. da Fonseca, K. J. Gaston, M.H, J. S. Long, P. A. Marquet, J. D. Pilgrim, R.L. Pressey, J. S., W. Sechrest, S. N. Stuart, L. G. Underhill, R. W. Waller, M. E. J. Watts y Xie Yan. 2004. Effectiveness of the global protected area network in representng species diversity. *Nature* 28: 640-643.
- Rodríguez-Estrella, y L.B Rivera-Rodríguez. 2006. Raptor Studies in Mexico: an overview. En: R. Rodríguez-Estrella (Ed). *Current Raptor Studies in Mexico*. Pp. 1-32. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Romulo, C. L. 2012. Geodatabase of global owl species and owl biodiversity analysis. Master of Natural Resources Capstone Paper. Virginia Polytechnic Institute and State University, Falls Church, Virginia. 53 Pp.
- Ruelas Inzunza, E. 2010. Aves rapaces migratorias. CONABIO. *Biodiversitas*. Pp. 11-15.
- Saggese, M. D. 2007. Medicina de la conservación, enfermedades y aves rapaces. *Revista Hornero*. 22: 117-130.
- Salgado, H., D. Villansis y C. Juárez. 1994. Aves de Presa. Instituto Nacional de Ecología. INE.
- Santos, T., J.B. de Oliveira, C. Vaughan y H. Santiago. 2011. Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in México: diagnosis of internal parasites. *Revista de Biología Tropical* 59: 1265–1274.
- Şekercioğlu, C. H., G. C. Daily y P. R. Ehrlich. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 18042-18047
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2010a. Manual para la Rehabilitación de Aves de Presa en los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre. México, Distrito Federal.

- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2010b. NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Disponible en línea en: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2012. Tráfico ilegal de especies silvestres y sus impactos". Seminario de divulgación tráfico ilegal de especies silvestres: una amenaza para la biodiversidad. Julio 20, 2012. Disponible en Con datos de Soon Yoo Anaya Hong. Disponible en línea en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgioece/2012_sem_trafico_pon01_alow.pdf
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2013. Cuadernos de divulgación ambiental: Tráfico ilegal de vida silvestre. <http://biblioteca.semarnat>
- SEMARNAT-CONANP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) 2008. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Águila Real (*Aquila chrysaetos*). México.
- SEMARNAT-CONANP-INE (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Instituto Nacional de Ecología) 2012. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Cóndor de California (*Gymnogyps californianus*). Jesús Lizardo Cruz Romo, Ismael Cruz Molina y Elvia de la Cruz Robles (Eds.) México.
- Sergio, F., I. Newton, L. Marchesi, y P. Pedrini 2004. Integrating individual habitat choices and regional distribution of a biodiversity indicator and top predator. *Journal of Biogeography* 31: 619-628
- Simpson, G. G. 1964. Species Density of North American Recent Mammals. *Systematic Zoology*.13: 57-73
- Stringfield C., K. Orr, J. Zuba, M. Wallace y J. Grantham. 2012. The California condor (*Gymnogyps californianus*) veterinary program: 1997-2010. En: *Miller, RE y Fowler, ME* (Eds.) *Zoo and wild animal medicine*. 48: 286-296.
- USGS (U.S. Geological Survey) 2009. National Wildlife Health Center Fact Sheet 2009–3051. Disponible en línea en http://www.nwhc.usgs.gov/publications/fact_sheets/pdfs/lead_poisoning_wild_birds_2009.pdf
- Waters, S., A. E. Harrad, Z. Amhaouch y B. Kuběnová. 2016. Releasing confiscated Barbary macaques to improve national awareness of the illegal pet trade in Morocco. En Soorae, P. S. (Ed.) (2016). *Global Re-introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group y Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. 276 pp.
- Wilson, D.E. 1974. Cranial variation in polar bears. *Third international Conference on Bears*. 3: 447-453.
- Work, T. M. y J. Hale. 1996. Causes of owl mortality in Hawaii, 1992–1994. *Journal of Wildlife Diseases* 32: 266–273.

ANEXOS

Anexo I. Generalidades sobre las aves rapaces, de acuerdo a AOU (2013), Ferguson-Lees y Christie (2001) y Gill (2007), así como de los sitios web <http://ibc.lynxeds.com/> y <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>

Orden	Familia	Nombres comunes	Descripción	Géneros	Especies	Distribución
Accipitriformes	Cathartidae	Zopilotes, Cóndores	Aves de tamaño mediano a muy grande, con cabeza desnuda, poderoso pico ganchudo y amplia área alar que permite un planeo eficiente. Se alimentan principalmente de carroña. Se reconoce un desarrollo importante del olfato en algunas especies.	5	7	América
	Accipitridae	Milanos, Gavilanes, Aguiluchos, Águilas.	Aves pequeñas a grandes, con pico ganchudo cere vistoso, poderosas patas y garras afiladas y curvas. Alas amplias. Ojos grandes con coloración vistosa frecuentemente con cresta supraorbital. Presentan conducta de nidificación y excreción en forma de proyectil	65	239	Cosmopolita



Anexo 1. Continuación.

Orden	Familia	Nombres comunes	Descripción	Géneros	Especies	Distribución
Accipitriformes	Sagitariidae	Pájaro secretario	Aves grandes con pico ganchudo, patas largas tipo cigüeña, cresta floja de plumas largas y cola larga central	1	1	África
						
Falconiformes	Pandionidae	Águila pescadora	Ave piscívora, cuentan con espículas (almohadillas espinosas) en las garras que le permiten capturar presas resbaladizas. Plumaje grasoso y válvulas nasales eficientes. Su conducta de caza implica sumergirse completamente en el agua.	1	1	Cosmopolita
						
	Falconidae	Halcones y Caracaras	Aves pequeñas a medianas. Pico ganchudo con terminación en diente, ojos grandes de color café, cere amarillo, pequeño tubérculo en los nostrilos. Tienen el hábito de matar a sus presas con el pico.	11	64	Cosmopolita
						

Anexo 1. Continuación.

Orden	Familia	Nombres comunes	Descripción	Géneros	Especies	Distribución
Strigiformes	Tytonidae	Lechuzas	Aves con cabeza grande, disco facial en forma de corazón, patas largas y fuertes garras. Pico alargado y compacto. Vuelo muy silencioso. Audición muy desarrollada	2	17	Cosmopolita
	Strigidae	Búhos y Tecolotitos	Aves con cabeza grande, fuerte pico ganchudo, disco facial redondo, cuerpo compacto, plumaje suave y críptico. Ojos muy grandes y audición muy desarrollada.	25-27	200	Cosmopolita



Anexo II. Listado de las especies de rapaces mexicanas diurnas y nocturnas. Datos tomados de AOU (2013), Avibase (2014), NOM-059 (SEMARNAT 2010b), The IUCN Red List of Threatened Species” IUCN (BirdLife International 2012) y CITES (<http://www.cites.org/>). * Especies Endémicas D: Declive poblacional

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM 059	IUCN	CITES	Población
Accipitriformes Accipitridae		<i>Accipiter bicolor</i>	Aguililla bicolor	A	LC	II	D <50 000
		<i>Accipiter cooperii</i>	Aguililla de Cooper	Pr	LC	II	
		<i>Accipiter gentilis</i>	Azor	A	LC	II	
		<i>Accipiter striatus</i>	Aguililla pecho rufo	Pr	LC	II	
		<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC	II	
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla canela	Pr	LC	II	
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr	LC	II	
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LC	II	
		<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta		LC	II	
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		LC	II	
		<i>Buteo jamaicensis fumosus*</i>	Aguililla cola roja de Tres Marías	Pr		II	
		<i>Buteo jamaicensis socorrensis*</i>	Aguililla cola roja de Socorro	Pr		II	
		<i>Buteo lagopus</i>	Aguililla ártica	Pr	LC	II	
		<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr	LC	II	
		<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera		LC	II	
		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris		LC	II	
		<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala ancha	Pr	LC	II	
		<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	Pr	LC	II	
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	LC	II	
		<i>Buteogallus solitarius</i>	Águila solitaria	P	NT	II	D
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra	A	LC	II		
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Pr	LC	II		
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Aguililla pico de gancho	Pr	LC	II	D	

Anexo II. Continuación.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM 059	IUCN	CITES	Población
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		LC	II	D
		<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	Pr	LC	II	
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco			II	
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Aguililla zancuda	A	LC	II	D
		<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca	P	LC	II	
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Milano bidentado	Pr	LC	II	D
		<i>Harpia harpyja</i>	Águila arpía	P	NT	I	D <50 000
		<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano del Mississippi	Pr	LC	II	
		<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo	Pr	LC	II	
		<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabeza gris	Pr	LC	II	D <50 000
		<i>Leucopternis albicollis</i>	Aguililla blanca	Pr	LC	II	D <50 000
		<i>Morphnus guianensis</i>	Águila crestada	P	NT	II	D <10 000
		<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		LC	II	
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	Pr	LC	II	D
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Milano caracolero	Pr	LC	II	
		<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila elegante	P	NT	II	D <50 000
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana	P	LC	II	D <50 000
		<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila blanquinegra	P	LC	II	D <50 000
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecinegra		LC	II	
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera	Pr	LC	II	
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro			II	
		<i>Gymnogyps californianus</i>	Cóndor de California	P	CR	I	<10 000
		<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	P	LC	III	D <50 000

Anexo II. Continuación.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM 059	IUCN	CITES	Población
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara lutosa*</i>	Caracara de Guadalupe	E	E		
		<i>Caracara cheriway</i>	Caracara		LC	II	
		<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón		LC	II	
		<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón pechirufu	P	NT	II	D <50 000
		<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado	A	LC	II	D
		<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	LC	II	
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC	I	
		<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero		LC	II	D
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo		LC	II	
		<i>Herpotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		LC	II	D
		<i>Ibycter americanus</i>	Caracara come cacao	E	LC	II	D
		<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón selvático barrado	Pr	LC	II	D
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	LC	II	D
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		LC	II	
		<i>Aegolius ridgwayi</i>	Tecolote canelo	P	LC	II	
		<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote afilador		LC	II	D
		<i>Asio flammeus</i>	Buho cuerno corto	Pr	LC	II	D
		<i>Asio stygius</i>	Búho cara oscura	A	LC	II	D
		<i>Asio otus</i>	Búho cara café		LC	II	D
		<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	Pr	LC	II	D
		<i>Athene cunicularia rostrata*</i>	Tecolote llanero de Clarión	A		II	
		<i>Bubo virginianus</i>	Búho virginiano		LC	II	
	<i>Bubo virginianus mayensis*</i>	Búho virginiano	A		II		

Anexo II. Continuación.

Orden Familia	Especie	Nombre Común	NOM 059	IUCN	CITES	Población
Strigiformes Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro	A	LC	II	
	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café		LC	II	D
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño		LC	II	D
	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano		LC	II	D
	<i>Glaucidium hoskinsii*</i>	Tecolote serrano del Cabo	A	LC	II	D ?
	<i>Glaucidium griseiceps</i>	Tecolote mesoamericano	A	LC	II	
	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolotito colimense	A	LC	II	
	<i>Glaucidium sanchezi*</i>	Tecolotito Tamaulipeco	P	NT	II	
	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho corniblanco	A	LC	II	
	<i>Megascops asio</i>	Tecolote oriental	Pr	LC	II	
	<i>Megascops barbarus</i>	Tecolote barbudo	P	VU	II	D <50 000
	<i>Megascops cooperi</i>	Tecolote de Cooper	Pr	LC	II	
	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote vermiculado		LC	II	D
	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental		LC	II	D
	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote bigotudo		LC	II	
	<i>Megascops seductus*</i>	Tecolote del Balsas	A	LC	II	D
	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolotito enano		LC	II	D
	<i>Micrathene whitneyi graysoni*</i>	Tecolotito enano de Revillagigedo	E			
	<i>Psiloscoops flammeolus</i>	Tecolote flameado			LC	II
	<i>Pseudoscops clamator</i>	Búho cara clara	A	LC	II	
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos	A	LC	II	
<i>Strix fulvescens</i>	Cárabo leonado	P	LC	II	D <50 000	
<i>Strix occidentalis</i>	Cárabo manchado	A	NT	II	D <15 000	
<i>Strix varia</i>	Cárabo norteamericano	Pr	LC	II		

Anexo III. Publicaciones de aves rapaces mexicanas de 2010 a 2013.

Año	Autor(es)	Título	Revista
2010	Gallo-Corona, S. y R. Rodríguez-Estrella	Nesting of the Golden Eagle in the Guadalupe Valley, Baja California, Mexico.	Western Birds
	García-Ríos, A. E., Z. Muñiz-Bautista, G. F. Bernardez-Rodriguez, S. Gaona y C. MüdspacherZiehl	Restos óseos recuperados en regurgitaciones de lechuza (<i>Tyto alba</i>) procedentes de la Hacienda San Andrés Retana, Ayapango, Estado de México.	Vertebrata Mexicana
	Gómez-Álvarez, G. y R. Valadez Azua	El águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>), itzquauhtli: importancia simbólica en el México prehispánico	El Canto Del Centzontle.
	Mellink, E.	Depredación de aves marinas nocturnas en islotes de isla Guadalupe, México.	Revista Mexicana de Biodiversidad
	Montesinos Pacheco, E. I. y G. Cerecedo Palacios	Situación actual del aprovechamiento de aves rapaces en México.	El canto del Centzontle
	Nocedal, J., A. Zuñiga-Fuentes, y S. I. Arroyo	El águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) en el estado de Durango, México: distribución e implicaciones para su protección y conservación.	El Canto Del Centzontle
	Ruelas Inzunza, E.	Aves rapaces migratorias.	Biodiversitas
	Ruelas Inzunza, E., L. J. Goodrich y S. W. Hoffman	Cambios en las poblaciones de aves rapaces migratorias en Veracruz, México, 1995-2005.	Acta Zoológica Mexicana

Anexo III. Continuación.

Año	Autor(es)	Título	Revista
2010	Valadez-Azua, R., A. Blanco Padilla, G. Pérez Roldan, B. Rodríguez Galicia, N. Sugiyama y F. Torres Estevez	El uso y manejo simbólico del águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) en Teotihuacán.	El canto del Centzontle
	Walters, J. R., S. R. Derrickson, D. M. Fry, S. M. Haig, J. M. Marzluff y J. M. Wunderle Jr.	Status of the California Condor (<i>Gymnogyps californianus</i>) and Efforts to Achieve Its Recovery.	Auk
2011	Barrowclough, G. F., J. G. Groth, Karan J. Odom y J. E. Lai	Phylogeography of the Barred Owl (<i>Strix varia</i>): Species limits, multiple refugia, and range expansion.	Auk
	Charette, M. R., S. Calme y F. Pelletier	Observation of Nocturnal Feeding in Black Vultures (<i>Coragyps atratus</i>)	Journal Of Raptor Research
	De Oliveira, J. B., T. Santos, C. Vaughan y H. Santiago	External parasites of raptors (Falconiformes and Strigiformes): identification in an ex situ population from Mexico.	Revista De Biología Tropical
	Howell, S. N. G. y K. Eisermann	Guatemalan Pygmy-Owl <i>Glaucidium cobanenseis</i> a good species.	Neotropical Birding
	Lavariaga, M. C., N. Martin Regalado, C. Rodríguez-Pérez y R. M. Gómez Ugalde	Registro del tecolote afilador (<i>Aegolius acadicus</i>) en las montañas y valles del occidente de Oaxaca, México.	Huitzil
	Millsap, B. A., S. H. Seipke y W. S. Clark	The Gray Hawk (<i>Buteo nitidus</i>) is Two Species.	Condor

Anexo III. Continuación.

Año	Autor(es)	Título	Revista
2011	Mlodinow, S. G.	First Records of the Short-tailed Hawk and Gray Hawk for the Baja California Peninsula.	Western Birds
	Orantes Abadía, E. y C. J. Navarro	Monitoreo de <i>Spizaetus ornatus</i> y otras rapaces en la reserva privada Arroyo Negro, México.	Spizaetus
	Ramírez-Julián, R., F. González-García y G. Reyes-Macedo	Registro del búho leonado <i>Strix fulvescens</i> en el estado de Oaxaca, México	Revista Mexicana De Biodiversidad
	Santos, T., J. B. De Oliveira, C. Vaughan y H. Santiago	Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites.	Revista De Biología Tropical
	Tinajero, R. y R. Rodríguez-Estrella	Halcón cola roja con pico anormal, un registro notable para Baja California Sur, México.	Zoológica Mexicana
2012	Hidalgo-Mihart, M., F. M. Contreras-Moreno y L. A. Pérez-Solano	Registros de zopilote rey (<i>Sarcoramphus papa</i>) en el área de Laguna de Términos, Campeche, México.	Huitzil

Anexo III. Continuación.

Año	Autor(es)	Título	Revista
2012	Medina Torres, S. M., G. E. Rojo Martínez, R. Martínez Ruiz, H. H. Piña Ruiz y E. Lara Ponce	Abundancia, Diversidad Y Uso De Hábitat De Aves Rapaces Diurnas En El Norte De Sinaloa.	Recursos Naturales Y Contaminación Ambiental. Serie Libros Técnicos, Ciencias Ambientales
	Pineda-López, R., N. Fevre Morales y M. Martínez	Confirmación de la presencia del gavilán caracolero (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) en Jalisco, México.	Huitzil
	Rivera-Rivera, E., P. L. Enríquez, A. Flamenco-Sandoval y J. L. Rangel- Salazar	Ocupación y abundancia de aves rapaces nocturnas (Strigidae) en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México	Revista Mexicana de Biodiversidad
	Witt, C. C. y R. W. Dickerman	Differential migration by sex in North American Short-Eared Owls.	Western Birds
2013	Guerrero Cárdenas, I., P. Galina- Tessaro, S. Álvarez-Cárdenas y E. Mesa-Zavala	Avistamientos recientes de águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) en la sierra El Mechudo, Baja California Sur, México	Revista Mexicana de Biodiversidad
	Hernández-Vázquez, S., R. Rodríguez- Estrella, F. Ramírez-Ortega, J. Loera y M. Ortega	Recent increase in the distribution of the snail kite (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) along the central Pacific Coast of México.	Revista Mexicana de Biodiversidad
	Sánchez Soto, S., U. N. , W. S. Sánchez-Gómez y N. R. Sánchez- Gómez	Registro del zopilote rey (<i>Sarcoramphus papa</i>) en sus límites ambientales en Chiapas, México.	Huitzil

Anexo IV. Cuestionario aplicado en persona o por correo electrónico a los Centros de Rehabilitación

Nombre Del Centro

Ubicación

1. ¿Cuáles son los objetivos de su centro? Mencione cuáles son las actividades que actualmente desempeñan
2. ¿Con qué instalaciones y facilidades cuentan, cuál es la forma en que hacen uso de ellas?
3. Favor de indicar con qué servicios y pruebas cuentan dentro del área clínica y/o de laboratorio en su centro de rehabilitación, (en su defecto, indicar si las pruebas se realizan en instituciones externas como universidades, hospitales privados, etc.) así como cuáles son las más realizadas y por qué motivos.

Servicios o pruebas

Lugar donde se realizan las pruebas

¿Cuáles son las pruebas más realizadas y por qué motivos?

- a) Hematología
- b) Microbiología
- c) Parasitología
- d) Necropsias/Patología
- e) Radiología
- f) Ultrasonido
- g) Oftalmología
- h) Área de cuidados intensivos
- i) Área de quirófano

4. ¿Cuál es la asignación de responsabilidades o esquema laboral que llevan, a fin de lograr un adecuado funcionamiento interno con respecto a los recursos humanos?
 5. ¿De qué manera obtienen el presupuesto económico?
 6. ¿Qué limitaciones consideran tener en su centro? (tanto de presupuesto, equipo y recursos tecnológicos y humanos, instalaciones, etc.)
 7. En su opinión ¿qué podría mejorarse en las instalaciones para que se trabaje mejor o manejen de manera más adecuada las dificultades que se les llegan a presentar?
 8. ¿Con qué especies enfrentan mayores retos? (dificultad de alojamiento, de tratamiento, etc.).
 9. ¿Qué organismos son los que reciben con mayor frecuencia, específicamente por grupo y especie?
 10. De los ejemplares que reciben, ¿qué porcentaje pertenece a aves rapaces? Ver arriba.
- A partir de este punto todas las preguntas se enfocan a aves rapaces
11. ¿Cuáles son las causas de ingreso de aves rapaces más frecuentes? Dentro de esos ingresos, qué complicaciones son las más comunes?

Anexo IV. Continuación

12. Aproximadamente ¿qué porcentajes de ingresos de aves rapaces se deben a trauma, qué porcentaje a enfermedades infecciosas y qué porcentaje a enfermedades no infecciosas? ¿cuáles son las principales causas de cada categoría?

13: ¿Hay alguna especie o grupo taxonómico de aves rapaces que ingrese en particular por algún tipo de trauma?

14. ¿Cuál es el protocolo de ingreso que siguen al recibir ejemplares?

15. ¿Qué criterios tienen y llevan en cuanto a la disposición de los ejemplares?

16. ¿Qué criterios tienen y llevan en cuanto a la liberación de los ejemplares?

17. ¿Qué procedimiento siguen con los ejemplares que consideran no recuperables (no liberables)?

18 ¿Cuáles son los criterios o protocolos de rehabilitación que ocupan?

19: ¿Realizan algún tipo de ejercicios de rehabilitación para aves rapaces?

20. ¿Con qué tipo de alojamientos cuentan?

21. ¿Qué hacen con los ejemplares improntados, cómo determinan que un ejemplar se encuentra improntado?

22. ¿Llevan a cabo algún estudio de seguimiento postliberación?

23. En caso de llevar proyectos de educación ambiental, ¿cuáles son éstos?

24. ¿Podría proporcionar por favor el nombre y datos disponibles de otros centros de rehabilitación?

25. Por último, ¿qué recomendaciones, sugerencias, ideas o deseos tienen para su centro o incluso para otros a fin de optimizar o implementar elementos que fortalezcan su función y mejoren aún más sus resultados?

Se agradece y reconoce su gran esfuerzo tanto al centro como al personal directamente involucrado en el funcionamiento del mismo. Sus respuestas permitirán entender las herramientas y actitudes implementadas por su centro que han generado resultados positivos para los organismos a nivel de individuos, especies y finalmente en el ecosistema. De esta manera puede que en un futuro sus respuestas sirvan como ejemplo y ayuda a personas de manera individual o colectiva que tengan una preocupación, interés y disposición por crear centros de rehabilitación así como en especial generar mejoras en la forma actual en la conservación de aves rapaces en México.

Anexo V. Centros de rehabilitación visitados

Nombre del Centro	Ubicación	Tipo de Centro
BRINZAL	España	Rapaces Nocturnas
GREFA	España	Fauna Silvestre
Zoológico de Buenos Aires	Argentina	Rapaces
Centro de Estudios de Rapaces Ibéricas	España	Rapaces
Centro de fauna y recuperación de animales salvajes Navas del Rey	España	Fauna Silvestre
Kids Saving The Rainforest	Costa Rica	Fauna Silvestre

Anexo VI. Centros de rehabilitación que respondieron solicitudes de información vía correo electrónico

Nombre del Centro	Ubicación	Tipo de Centro
Operation WildLife, INC	Estados Unidos	Fauna Silvestre
PAWS Animal Wildlife Sanctuary	Estados Unidos	Fauna Silvestre
Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Mártioda	España	Fauna Silvestre
Wildlife Center of Virginia	Estados Unidos	Fauna Silvestre
RSPCA	Reino Unido	Fauna Silvestre
The South Okanagan Rehabilitation Centre for Owls	Canadá	Rapaces Nocturnas
Alberta Institute for Wildlife Conservation	Canadá	Fauna Silvestre
Big Bend Wildlife Sanctuary Inc	Estados Unidos	Fauna Silvestre
Calgary Wildlife Rehabilitation Society	Canadá	Fauna Silvestre
Hope for Wildlife Society	Canadá	Fauna Silvestre
Ohio Wildlife Center	Estados Unidos	Fauna Silvestre
Lymington Foundation	Brasil	Aves
South Florida Wildlife Center	Estados Unidos	Fauna Silvestre
Utopia Wildlife Rehabilitators	Estados Unidos	Fauna Silvestre
Prairie Wildlife Rehabilitation Centre.	Canadá	Fauna Silvestre
Florida Keys Wild Bird Center	Estados Unidos	Aves
Colorado Wolf and Wildlife Center	Estados Unidos	Cánidos silvestres
American Wildlife Refuge	Estados Unidos	Rapaces

Anexo VII. Historial Clínico para aves rapaces



Especie: Nombre común: Identificación:	Nº de caso: Fecha de ingreso: MVZ encargado:
() Macho () Polluelo () Adulto Sexo Edad () Volantón () _____ () Hembra () Juvenil	Notas: Peso inicial:..... Peso final:.....
Centro receptor:	

LOCALIZACIÓN E HISTORIA

Encontrado en:			Fecha:
<i>Dirección</i>	<i>Localidad</i>	<i>Municipio</i>	<i>Estado</i>
() Desde su nacimiento		() Herido () Decomiso	() Otro.....
Circunstancias:		CATEGORÍA CLÍNICA	
Alimentación previa:		() Individuo aparentemente sano	Pronóstico bueno
Tratamientos previos:		() Condiciones regulares	Pronóstico leve
		() Condiciones críticas	Pronóstico grave
		() Individuo muerto	
Origen: () Cautiverio () Por tiempo significativo		Silvestre: () Capturado por corto tiempo	

SIGNOS CLÍNICOS

Estado general	Condición corporal () Emaciado () Delgado () C. óptima	Tronco y extremidades	Alteraciones sistémicas
Cabeza		Piel y Plumajes	Conducta
F.C :	F.R:	T:	

EVALUACIÓN MÉDICA

<i>Fecha</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Evolución</i>

Anexo VII. Historial Clínico para aves rapaces

Logo del centro de rehabilitación

PARASITOLOGÍA

Fecha	Prueba	Resultados

HEMATOLOGÍA

Fecha	Prueba	Resultados

MICROBIOLOGÍA

Fecha	Prueba	Resultados

OTRAS PRUEBAS

Fecha	Prueba	Resultados

EVALUACIÓN ETOLÓGICA

EVALUACIÓN BIOLÓGICA

DATOS DE ESTANCIA Y BAJA

Fecha de baja:	
Disposición: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Liberación inmediata <input type="checkbox"/> Translocación inmediata <input type="checkbox"/> Cuarentena <input type="checkbox"/> Rehabilitación _____ <input type="checkbox"/> Liberación post rehabilitación <input type="checkbox"/> Confinamiento permanente <input type="checkbox"/> Eutanasia <input type="checkbox"/> Necropsia 	Especifique:
Observaciones	