

11621
101



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LOS ZOOLOGICOS
MEXICANOS EN LA CONSERVACIÓN DE ALGUNAS ESPECIES
DE AVES INCLUIDAS EN LA NOM 059-ECOL-1994.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

MARION GERALDINE VOMEND TEUSCHER

ASESOR: M.V.Z. GERARDO LOPEZ ISLAS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**TESIS
FALLA
DE
ORIGEN**



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Evaluación del Desempeño de los Zoológicos Mexicanos en la

Conservación de Algunas Especies de Aves incluidas en la
NOM 059-ECOL-1994"

que presenta la pasante: Marion Geraldine Vomend Teuscher

con número de cuenta: 9156673-3 para obtener el título de:

Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Méx. a 15 de enero del 2003

PRESIDENTE MVZ. Pablo Martínez Labat

VOCAL Dr. Jorge Tórtora Pérez

SECRETARIO MVZ. Gerardo López Islas

PRIMER SUPLENTE MVZ. Rodolfo Córdoba Ponce

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Liborio Carrillo Miranda

B

RESUMEN

La República Mexicana cuenta con una amplia biodiversidad. Hablando únicamente de aves, existen en el país 1050 especies, que incluyen las especies migratorias o las que ocurren accidentalmente en el territorio nacional.

De las especies de aves que existen en México, 125 son endémicas. 7 especies, entre ellas el carpintero imperial, se extinguieron en este siglo.

La NOM-059-ECOL-1994, expedida por el Instituto Nacional de Ecología, de la Secretaría de Desarrollo Social y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994, hace un compendio de especies amenazadas, raras, en peligro de extinción o que están sujetas a protección especial. Al considerar el porcentaje y número de elementos clasificados bajo estos rubros, se concluye que es urgente aplicar estrategias de conservación y difundirlas a la comunidad científica y a la población, con el objetivo de fomentar la creación de proyectos y su realización efectiva y de educar para crear una cultura de conservación. La reducción de las poblaciones de la mayoría de las especies incluidas en la NOM se debe a la devastación de su hábitat, problemas de intoxicación por contaminantes y a la depredación por parte del ser humano.

Existen zoológicos en distintos estados de la República, registrados por el Instituto Nacional de Ecología y la Asociación de Zoológicos y Acuarios de la República Mexicana, que hoy más que nunca deben ser centros para la conservación de la vida silvestre. Estos también pueden ser considerados como criaderos bajo el aspecto de que mantienen ejemplares que pueden y llegan a reproducirse.

Esta tesis comprende una evaluación del desempeño de los zoológicos para conservar las aves incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, basándose en un marco teórico, entrevistas y visitas a las instituciones, y análisis de los resultados.

Menos de la mitad de los zoológicos cooperaron con este trabajo; sin embargo fue un número significativo, como para concluir que la conservación de aves en los zoológicos de México ha empezado y se está desarrollando, pero que existe aún mucho camino por recorrer en muchos sentidos, entre otras cosas, crear más ciencia, y más conciencia.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INDICE

	Pág.
TITULO	
RESUMEN	1
INDICE	2
GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS	7
INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	11
MARCO TEÓRICO Y JUSTIFICACIÓN: LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES DE LA NOM – 059-ECOL -1994 EN MÉXICO	12
1 La conservación de la biodiversidad	12
2 Zoológicos	13
2.1 Generalidades sobre zoológicos	13
2.2 Algunos datos sobre la historia de los zoológicos	14
2.3 Importancia de los zoológicos	16
3 Aves	17
3.1 Algunos datos taxonómicos y sobre la conservación de las aves	17
3.2 Importancia y funciones de las aves	18
3.3 Situación de las aves amenazadas y en peligro de extinción	22
3.4 Causas de la desaparición y amenaza de especies de aves	23
4 Niveles de Conservación	28
4.1 La conservación de aves por medio de su reproducción y liberación	28
4.2 Mantenimiento de los individuos	29
4.3 Reproducción	30
4.4 Rehabilitación y reintroducción	32
5 Algunos ejemplos de conservación de aves en México	33
5.1 El cóndor californiano	34
5.2 El halcón peregrino	34
5.3 La cotorra serrana occidental	35
6 Aspectos genéticos de la conservación en zoológicos : el problema de las pequeñas poblaciones y la conservación <u>ex situ</u>	36
6.1 La genética de poblaciones	37
6.2 Prediciendo el destino de un gen	41
6.3 Estimación de Poblaciones Mínimas Viabiles o Poblaciones Umbrales	42
6.4 El tamaño efectivo de la población	43
6.5 Una consideración práctica: La economía de la cría en cautiverio	44

7 Herramientas para la conservación de aves	44
7.1 Los Planes para la Supervivencia de las Especies y para el Manejo de Poblaciones	45
7.2 Los Programas Europeos para las Especies en Peligro (EEP)	47
7.3 Software para la conservación	47
7.4 Los Studbooks, ejemplo del tecolote zancón	49
8 La conservación de aves en México y los zoológicos mexicanos en la actualidad	49
8.1 Los zoológicos mexicanos en la actualidad	52
8.2 La Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana	52
9 Breve marco legal y la Norma Oficial Mexicana NOM 059 – ECOL – 1994	53
9.1 Legislación para la Conservación en México	53
9.2 Las aves en la NOM- 059- ECOL- 1994	55
9.3 Actualización de la NOM- 059- ECOL- 1994	56
10 El Valor de la Conservación	56
10.1 El valor de las especies	57
10.2 La divulgación y educación como armas indispensables para la conservación	58
10.3 La conservación y su relación con la política	59
MATERIAL Y MÉTODOS	61
Marco teórico	61
La selección de las especies para el cuestionario	61
La elaboración del cuestionario	63
La aplicación de la encuesta	64
El análisis de los resultados	65
Anexos	67
RESULTADOS	68
Resultados de la Tabla del Cuestionario	68
Resultados de las Secciones 2, 3 y 4 del Cuestionario	81
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	93
Generalidades	93
Comentarios sobre algunas especies de la lista	93
Discusión de la Tabla 13	95
Tabla 15: Resumen de la Tabla 13	96
Explicación de las tablas 13 y 15	103
Hacia la evaluación: Cómo respondieron los zoológicos la tabla del cuestionario	108
Análisis de las tablas 13 y 15: Derivadas o Metadatos	110
1. Sexaje	110
2. Reproducción	112
3. Registros	114
4. Procedencias	116
Discusión de los resultados de las secciones 2, 3 y 4 del cuestionario	121
Comentarios a respuestas cuantitativas	121
Comentarios a respuestas cualitativas	122
Comentarios a respuestas explicativas	122
Comentarios aparte	129



CONCLUSIONES	130
Conclusiones directas con referencia a los resultados obtenidos	130
Opciones	132
Conclusiones Generales	135
ANEXOS	
Anexo I: Selección de las aves de la NOM 059	138
Anexo II: Cuestionario	141
Anexo III: Tabla cuestionario	145
Anexo IV: Ejemplo de carta	146
Anexo V: Lista de contactos	147
Anexo VI: Lista de zoológicos que contestaron el cuestionario	153
Anexo VII: Algunos datos legales	155
FUENTES DE INFORMACIÓN Y REFERENCIAS DE LA RED	159
Referencias de la Red	159
Bibliografía	160
Hemerografía	165
Consultas Personales y Ponencias	168
AGRADECIMIENTOS	170

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

AICAS	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves
ANP	Área Natural Protegida
ARKS	Animal Record Keeping System. Sistema de Registro de Animales
AZA	American Zoo and Aquarium Association
AZCARM	Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana
CBD	Comisión de la Diversidad Biológica
CBSG	Captive Breeding Specialist Group
CCI	Centro de Convivencia Infantil
CEC/CCA	Comission for Environmental Cooperation/ Comisión para la Cooperación Ambiental
CERERE	Centro de Rescate y Rehabilitación de Especies Silvestres
CIPAMEX	Consejo Internacional para la Preservación de las Aves
CITES	Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna
CNF	Consejo Nacional de la Fauna
CONABIO	Comisión Nacional para la Biodiversidad
CONACULTA	Comisión Nacional para la Cultura y las Artes
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DGVS	Dirección General de Vida Silvestre
DOF	Diario Oficial Mexicano
DUMAC	Ducks Unlimited, A.C.
ECAM	Estrategia para la Conservación de las Aves de América en México
EEP	European Endangered Species Programme
EEUU	Estados Unidos de Norteamérica
FEG	Fundación Ecológica de Guanajuato
FIG	Fauna Interest Groups
GEF	Fondo Mundial para el Ambiente
GIS	Geographical Information System. Sistema de Información Geográfica
IATA	International Air Transport Association, Asociación Internacional de Aerotransporte
IMADES	Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISIS	International Species Information System
IUDZG	International Union of Directors of Zoological Gardens
LGEIPA	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
MVP	Minimum Viable Population
NAAEC	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
NAWEG	Grupo de América del Norte para la Aplicación de la Legislación sobre Vida Silvestre.
NAWMP	Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONG	Organización no Gubernamental
PMP	Population Management Plan. Plan de Manejo de Poblaciones
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PTT	Platform Transmitter Terminal. Terminal de Transmisión de Plataforma

RAMSAR	Convención relativa a la Conservación de Humedales de Importancia Internacional
REMIB	Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad
RIBAN	Red de Información sobre la Biodiversidad de América del Norte
SAGAR	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SNIB	Sistema de Información sobre Biodiversidad
SPMAG	Small Population Management Advisory Group, Grupo Consejero sobre Manejo de Poblaciones Pequeñas
SSP	Species Survival Plan
SUMA	Sistema de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
TAG	Taxon Advisory Group, Grupo Consejero sobre Taxones
UDERER	Unidad de Rescate de Especies en Riesgo
UEMBI	Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad
IUCN/ IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USDA	United States Department of Agriculture
WCBP	World Center for Birds of Prey, Centro Mundial para las Aves de Presa
WWF	World Wildlife Fund, Fondo Mundial para la Vida Silvestre
WZO	World Zoo Organization
ZOOMAT	Zoológico Miguel Álvarez del Toro

Comentario: Se adjunta la traducción al Español de aquellas siglas cuyo significado en Inglés no es fácil de traducir.

LISTA DE FIGURAS, CUADROS¹ Y TABLAS

MARCO TEORICO

Figura 1: La evolución de los zoológicos.	15
Tabla 1: Cotización de algunas especies mexicanas de aves.	23
Tabla 2: Aumento de la expedición de permisos de captura de aves canoras y de ornato	24
Tabla 3: Disminución en la expedición de permisos de cacería de diferentes categorías	25
Tabla 4: Datos sobre la organización de la actividad cinegética.	25
Tabla 5: Causas principales de la amenaza y extinción de especies de aves a nivel mundial	28
Tabla 6: Cuidados <i>ex situ</i> y biotecnología.	31
Tabla 7: Principales características de una población.	37
Cuadro 1: Un cálculo de ejemplo utilizando la ecuación de Hardy- Weinberg.	41
Tabla 8: Comparación entre un SSP típico y un PMP.	45
Tabla 9: Ejemplares de fauna silvestre liberados en diferentes años.	50
Tabla 10: Otras especies de aves relacionadas con el comercio ilegal.	55
Tabla 11: Diversidad de especies de aves a nivel nacional	55

MATERIAL Y METODOS

Tabla 12: Especies, familias u órdenes seleccionadas según los criterios anteriores	63
Cuadro 2: Material y métodos	66

RESULTADOS

RESULTADOS DE LA TABLA DEL CUESTIONARIO

Tabla 13: Resultados de la tabla del cuestionario	68
---	----

RESULTADOS DE LAS SECCIONES 2.3, Y 4 DEL CUESTIONARIO

Tabla 14: Resultados de las secciones 2.3 y 4 del cuestionario	81
Figura 2: Sexaje y formación de parejas	82
Figura 3: Inseminación artificial	82
Figura 4: Alimentación especial	83
Figura 5: Paternidad sustituta/ cambio de huevos	83
Figura 6: Paternidad sustituta/ cría por personas	83
Figura 7: Incubación en incubadoras	84
Figura 8: Intercambios con otras instituciones	84
Figura 9: Reestablecimiento al medio natural	84
Figura 10: Cooperación para reestablecimientos	85
Figura 11: Recaptura para identificación y examen	85
Figura 12: Identificación sin captura	85
Figura 13: Seguimiento con telemetría	86
Figura 14: Otros tipos de seguimiento	86
Figura 15: Problemas de intercambio entre instituciones	86

¹ Nota: Los títulos de cada tabla, cuadro o figura no necesariamente están expuestos de igual manera dentro de la tesis; se exponen aquí de tal manera que se entienda su contenido para una rápida referencia.

DISCUSIÓN

Tabla 15: Discusión de la Tabla 13	96
Tabla 16: Cómo respondieron la tabla los diferentes zoológicos	108
Tabla 17: Datos sobre sexaje para cada especie	111
Tabla 18: Datos sobre sexaje para cada zoológico	112
Tabla 19: Datos de reproducción para cada especie y cada zoológico	113
Tabla 20: Datos de registros para cada especie y cada zoológico	115
Tabla 21: Datos sobre procedencia más común para cada orden	117
Tabla 22: Datos sobre procedencias para cada zoológico	119
Figura 16: Modelo – resumen para solución de problemas interinstitucionales	126

ANEXO I

Selección de las Aves de la NOM

Tabla A- 1: Lista NOM 059 según familias	138
Tabla A-2: Diferencias entre las dos diferentes presentaciones de la NOM-059-ECOL-1994, utilizadas para la elaboración de esta tesis	139
Tabla A- 3: Lista NOM 059 según órdenes	140

ANEXO III

Tabla A- 4: Tabla del cuestionario	145
------------------------------------	-----

ANEXO V

Tabla A – 5: Lista de contactos	147
---------------------------------	-----

ANEXO VI

Tabla A – 6: Lista de zoológicos que contestaron el cuestionario	153
--	-----

INTRODUCCIÓN

La tierra es el único sitio en el universo del que se sabe mantiene la vida con todas sus manifestaciones, entrelazadas en una gran red que tiene una complejidad fascinante pero a su vez, también una simplicidad sorprendente. Muchos ecosistemas se han desarrollado a lo largo de 3,500 millones de años de historia evolutiva. La capacidad de la tierra de mantener la vida, disminuye rápidamente debido al incremento en la población, el consumo desmedido y excesivo de los recursos naturales, la contaminación que causan la falta de planeación en el desarrollo, la ignorancia inconsciente y la incapacidad de establecer un orden económico entre la gente y los Estados. La trágica pérdida y degradación de la biodiversidad que se está sufriendo, implica graves pérdidas económicas, éticas y culturales para la humanidad y para la evolución de la vida en la tierra (McNeely 1984 y Vázquez 1998).

México es uno de los doce países megadiversos; en solamente el 1.3% de la tierra emergida del mar, es decir aproximadamente 2 millones de kilómetros cuadrados, el país concentra entre el 10 y el 15% de las especies terrestres, ocupando el undécimo lugar a nivel mundial en número de especies de aves, con 1050 especies (SEMARNAP, 1997). En México tenemos casi todos los biomas, es un mosaico de climas y suelos. Con excepción de la tundra, alberga todos los tipos de vegetación del planeta, donde habitan y conviven una gran variedad de especies de plantas y animales distribuidas en amplias regiones o en lugares muy localizados (ver sitio de la Unidad de Zoológicos del DF).

Actualmente el 70% del territorio nacional sufre algún grado de desertificación. Se ha perdido más del 50% de la cubierta vegetal original del país, y eso ha provocado la reducción drástica de los hábitat. Los indicadores más contundentes del daño ecológico son la extinción de especies y el aumento en el número de las especies amenazadas. El 28% de los vertebrados del país se encuentra amenazado en alguna medida. Treinta mil especies de plantas y animales en el país están amenazadas con la extinción (SEMARNAP 1997).

El aprovechamiento ilícito de los recursos naturales en México ha ocasionado casos de pérdida de germoplasma, reducción drástica de las poblaciones de algunas especies y la limitación de mercados potenciales (Gerdes 1998).

El potencial en el campo de la vida silvestre es enorme y solamente se evidenciará a través del adecuado registro y sistematización de la información que le concierne y del fomento de actividades de aprovechamiento para el mercado nacional e internacional en sus diferentes modalidades; por lo que se hace patente la necesidad de obtener, evaluar, sistematizar y actualizar regularmente, la gran cantidad de información que se encuentra dispersa en los registros individuales de las diferentes instituciones.

Los datos numéricos y las predicciones para el siglo veintiuno han sido de lo más heterogéneas y se han planteado de diferentes maneras. Un ejemplo es Kievelitz (2000), que afirmó que cada 20 minutos se extingue una especie de animal o planta debido a nuestra economía y forma de vida. Cada año son entonces 26 000 especies.

Con base en los cálculos del biólogo Stuart Pimm (1999) y de sus colegas, un 50% de la flora y fauna del mundo podría estar en vías de extinción dentro de cien años. 11% de las aves, o 1100

especies de las casi 10 000 que existen en todo el planeta, están en peligro de extinción: no se sabe si la mayoría de estas 1100 especies sobrevivirá más allá del siglo venidero (Morell 1999).

Donde una población ha perdido la habilidad de sobrevivir, se necesita una nueva comprensión científica y una tecnología responsiva. Debemos ser capaces de relocalar, mantener o almacenar una población amenazada, de fomentar su propagación controlada, y de reintroducirla a determinados hábitat según sea propicio para su supervivencia. Con toda la atención que los zoológicos pueden dar a las especies amenazadas, podrán mantener apropiadamente a algunos cientos de ellas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Obtener un panorama real de las actividades que se realizan en los zoológicos mexicanos en pro de la conservación de las aves incluidas en la NOM-059-ECOL-1994.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. **Construir un marco teórico, a través de:**
 - a) **Un conocimiento general sobre las aves, los zoológicos y la conservación.**
 - b) **Un panorama sobre la problemática de la conservación de aves en los zoológicos mexicanos.**
 - c) **Un marco legal de esta problemática, centrándose en la NOM – 059 - ECOL-1994.**
 - d) **Una explicación de qué aspectos maneja esta Norma, quién la genera y a quién va dirigida.**
2. **Analizar y evaluar las actividades y el desempeño de los zoológicos estudiados, enfocadas a la conservación de algunas especies de aves incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, mediante visitas a éstos y/ o entrevistas a sus propietarios y/ o directores.**
3. **Elaborar un mecanismo sencillo de recopilación, evaluación y sistematización de la información dispersa en cada uno de los zoológicos, con el fin de contribuir a la formación de bases de datos relacionadas con las aves y su conservación.**
4. **Concientizar a los lectores de la importancia que tiene el conocer y conservar las aves en México e instarlos a interesarse más por esta parte del patrimonio de la nación.**

MARCO TEORICO Y JUSTIFICACION

LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES DE LA NOM- 059- ECOL –1994 EN MEXICO

1. LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La Biodiversidad puede ser definida como la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza, incluye toda la gama de variación y abundancia de genes, organismos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y los procesos ecológicos de los que son parte (SEMARNAP, 1997).

Según afirmó en 1998 Naturalia, en colaboración con SEMARNAP, México está considerado entre los 5 países con mayor variedad de flora y fauna a nivel mundial.

La conservación básicamente es la manutención de una cosa, el cuidado de su permanencia. Con respecto a la vida silvestre, sobre todo la endémica, amenazada, rara y en peligro de extinción, el concepto de conservar se ha asociado íntimamente con el concepto de "desarrollo sustentable". La combinación de la conservación de las especies y su desarrollo sustentable implica una continuidad, una evolución en equilibrio, que trasciende la concepción que se tiene a veces, de que conservar es congelarlo todo o apreciar más a las garzas que a las personas.

Se pueden definir como componentes de la conservación de especies, las poblaciones in situ, las poblaciones ex situ, los bancos de germoplasma congelado, y el hábitat. Los primeros dos componentes son elementos vivos y su continua existencia preserva los patrones de comportamiento aprendidos. El tercer elemento es latente y preserva los patrones genéticos. El cuarto, es vivo y preserva a las poblaciones y al germoplasma contenido en ellas (1993 IUDZG-WZO).

La apreciación de los seres vivos en su contexto natural, aunque es un elemento de larga data en la cultura y religión oriental, llegó tarde a Occidente (Ehrlich 1984).

Muchos problemas advierten que la supervivencia bajo cuidado sólo puede ser una parte de la solución y quizás una parte no muy importante. Desde el punto de vista de la preservación de la biodiversidad general, el hábitat es más importante que la especie a salvar. Incluso el más exitoso de los programas de manejo en cautiverio sería inútil si no hubiera hábitat suficiente para sustentar a las aves después de su liberación. Las especies blanco, representantes, indicadoras ó "bandera" deben ser preservadas no sólo por su interés intrínseco, por compasión y por su propia función ecológica sino, fundamentalmente, porque pueden servir como símbolo para proteger grandes áreas de hábitat y así colaborar en la salvación de muchos otros organismos en peligro (Ehrlich 1984).

2. ZOOLOGICOS

2.1 Generalidades sobre zoológicos

La concepción convencional de un zoológico es la de una institución donde se albergan animales y se exhiben éstos al público. Ocupa una determinada área, a veces dentro de una ciudad ó en las afueras de ésta, y los animales pueden verse en albergues o libres. A veces, se puede interactuar con ellos.

Para el funcionamiento de un zoológico, se tienen que coordinar actividades administrativas y de planeación, de alimentación y nutrición, de medicina preventiva y terapéutica, de mantenimiento de instalaciones, de investigación y de divulgación y educación al público. Sus instalaciones comprenden en general, áreas administrativas, de exhibición, de trabajo, de esparcimiento, de laboratorios, de bioterios, de almacenes, de cocina, de cuarentena, de hospital y quirófano.

Actualmente resulta indispensable para la sociedad la existencia de los zoológicos. Muchas de las colecciones zoológicas sirven para fines de prestigio, placer y curiosidad científica. Desde el siglo XVIII han pasado más de doscientos años y el concepto de zoológico, aseguran los grupos ecologistas, no ha cambiado demasiado. Sólo unos pocos son algo más que simples negocios (parques de atracciones con animales) y dedican esfuerzos al estudio y la conservación.

Pero un zoológico como institución sería ya no puede justificar su existencia de tal modo. Se ha vuelto tan importante el papel de los zoológicos ante el deterioro ambiental mundial, que ahora deben ser instituciones que reúnen centros de recreación, investigación, conservación, criaderos e instituciones educativas en un solo lugar (Polinger 1999 y IUDZG- The World Zoo Organization 1993).

Los zoológicos continúan colectando datos útiles a través de nuevas experiencias así como de investigaciones en todas las áreas de la biología y ciencia veterinaria. Se han ido los días en que los zoológicos podían darse el lujo de ser secretivos y competitivos; ahora la cooperación es una herramienta esencial del manejo.

Un gran número de especies se ha vuelto totalmente dependiente de los zoológicos.(National Foundation for Research in Zoological Gardens, 1991) y si no fuera por éstos, estas especies estarían extintas o al borde de la extinción. Los zoológicos luchan para construir y mantener poblaciones cautivas autosostenibles, que no requieran de la adición de nuevos especímenes de la vida silvestre.

Todos estos objetivos mencionados arriba se relacionan directa o indirectamente con la sociedad.

Un zoológico es de las instituciones más conocidas entre la gente. La buena disponibilidad de la red de zoológicos le hace posible a la mayoría de las personas, sean jóvenes o viejas, ricas o pobres, hacer una visita regularmente. Por ejemplo, aproximadamente 100,000,000 personas visitan cada año los aproximadamente 200 zoológicos en Europa (National Foundation for Research in Zoological Gardens, 1991). Tienen la oportunidad de desarrollar un sentimiento por la sorprendente diversidad de la vida. El proporcionar al público esta oportunidad es el papel más importante que la red de zoológicos puede desempeñar en la conservación de la naturaleza, porque "lo que es desconocido no es amado".

Esto nos regresa a la función más importante de los zoológicos en la conservación, el de llevar mensajes de conservación. No existe otra institución o medio que puede llevar a casa este mensaje de un modo tan fuerte y a tantas personas.



2.2 Algunos datos sobre la historia de los zoológicos

Las colecciones zoológicas han existido desde tiempos muy remotos. Tanto los antiguos egipcios como los antiguos chinos mantenían colecciones de animales vivos. Hay quienes afirman que los registros más tempranos de colecciones zoológicas fueron los de las colecciones de los emperadores Mogules de la India, y las llamadas menageries de Roma (Zoos: Handling of Animals and Organization, 1994).

Hace unos 4300 años, los gobernantes egipcios y mesopotamios ya habían creado parques zoológicos y jardines botánicos, tanto por puro placer como por razones de prestigio y curiosidad científica. Orgullosos de sus colecciones, sus dueños procuraron que se reprodujeran y continuaran aumentando, empleándose cuidadores y jardineros para atender a los ejemplares más exigentes y a la flora delicada. Hacia 700 a.C., Sennacrib en Babilonia puso mucho cuidado en crear parajes naturales para criar animales foráneos e indígenas (Moctezuma 1992, Gerdes, 1998 y Polinger, 1999). Generalmente se acredita la invención del zoológico a Wen, el primer emperador de la dinastía Chou. Hace más de tres mil años fundó el "Jardín de la Inteligencia", en el que se exhibían animales de las diferentes partes del imperio. Tanto los griegos como los romanos tuvieron zoológicos. Y, por supuesto, los romanos recogieron grandes animales exóticos en una escala nunca igualada antes ni después, algunos para exhibición, otros para los juegos romanos.

Los cotos de caza de reyes y nobles de la Edad Media se habían transformado en zoológicos de un tipo más o menos moderno a comienzos del siglo diecinueve. Por ejemplo, la Royal Zoological Society recogió los animales del coto de caza de la casa real en 1829 para fundar el Zoológico de Londres (Ehrlich 1984).

Cuando en 1770 Carlos III ordenó construir en Madrid la Casa de Fieras, sus intenciones eran muy claras: exponer bestias de diferentes especies, enviadas generalmente de América por los virreyes españoles, para el asombro y divertimento de las gentes de la capital. (Pérez de Albéniz, 1999).

Hernán Cortés escribió sobre la colección de animales de Moctezuma II que "... tenía ... dos casas destinadas para conservar muchas especies de animales. Una para las aves que no eran de rapiña, y otra para las que lo eran y para los cuadrúpedos y reptiles... la primera... daba vista a un jardín, donde entre la frondosidad de una arboleda había diez estanques, unos de agua dulce para las aves acuáticas de río, y otros de agua salada para las de mar. En lo restante de la casa estaban las demás aves. A cada una se (administraba el mismo alimento de que usaba en estado de libertad, ya fuese de granos, de frutas ó de insectos. Sólo para las que vivían de peces se consumían diez canastas de ellos diariamente, y eran éstas tantas y tan diversas que se empleaban trescientos hombres en cuidar de estas aves, sin contar con los médicos que observaban sus enfermedades, y les aplicaban los remedios oportunos." (Gerdes 1998).

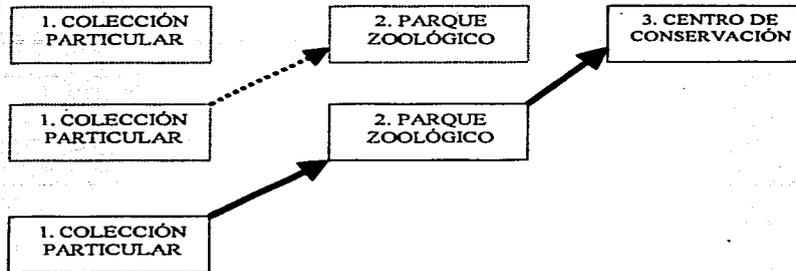
Después del zoológico de Moctezuma II no se sabe de otra instalación semejante en México hasta el 6 de julio de 1923 cuando se inicia la construcción del Zoológico del Bosque de Chapultepec (Gerdes 1998).

Para mayores referencias se recomienda revisar el trabajo de Gerdes, y los citados en éste, como los de Granados (1982), León Portilla (1983), Fisher (1967) y Navarajo (1976).

En cuanto a su función, se puede visualizar la evolución de los zoológicos de la siguiente manera general:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 1: La evolución de los zoológicos.



1. Colección Particular.

Gabinete vivo de Historia Natural.

Tema: Taxonómico: diversidad de especies, adaptaciones para la vida

Preocupaciones: Esparcimiento; Manutención y propagación de especies

Exhibición: jaulas.

2. Parque Zoológico.

Museo viviente.

Tema: ecológico, hábitats de animales, biología de la conducta.

Preocupaciones: Manejo cooperativo de especies, desarrollo profesional.

Exhibición: dioramas.

3. Centro de Conservación.

Centro de recursos ambientales.

Tema: ambiental, ecosistemas, supervivencia de las especies.

Preocupaciones: conservación holística, redes organizacionales.

Exhibición: exhibidores de inmersión.

(Navarrete 1999).

Cabe explicar que los marcos punteados indican que aún hoy en día existen, con mayores o menores variantes, los antiguos tipos de zoológicos. Cabe destacar que el tipo de zoológico no indica la calidad de éste. Hay colecciones particulares con sus animales en excelente estado de salud, y centros de conservación que subsisten con lo mínimo y dejan que desear.

En función de las características poblacionales y de las necesidades de hábitat, el manejo de especies en riesgo con fines de conservación, rescate y preservación puede realizarse tanto en cautiverio como en el medio silvestre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3 Importancia de los zoológicos

Una de las metas de los zoológicos es que los animales vivan en un ambiente natural, y que se comporten de modo similar a sus contrapartes salvajes, que haya programas de reproducción en cautiverio diseñados para asegurar que siempre prevalezcan poblaciones sanas de estos animales para ser apreciadas por los visitantes.

Hoy en día mucha gente con recursos y poder suficientes, aún prefieren tener sus propias colecciones. El disfraz de zoológico suele ser eficaz para persuadir a países con leyes de exportación estrictas para que permitan la salida de especies raras. Otros compradores importantes de animales vivos y plantas son los coleccionistas privados, gente que mantiene zoológicos privados, criaderos o colecciones horticolas. Estas personas no comprenden que están contribuyendo a lo que un observador llamó "el negocio de la extinción" (Ehrlich 1984). Para librarse de su responsabilidad sobre los animales salvajes, los zoológicos han adoptado tres sistemas de adquisición de animales: cambian los excedentes, compran a intermediarios o crían en cautividad. Teóricamente no capturan animales libres como antes, cuando era fácil obtener reemplazos para especímenes perdidos; simplemente se importaban de la vida salvaje (Pérez de Albéniz 1999).

La AZA (Asociación Americana de Zoológicos y Acuarios) estima que en 1994, aproximadamente unos 120 millones de personas visitaban los zoológicos y acuarios en los EEUU, más que el número combinado de personas que asisten a juegos profesionales de fútbol, béisbol, básquetbol y hockey. Estos centros zoológicos y de conservación son manejados por un personal de 17,700 individuos que atienden a 493,620 animales, y son apoyados por presupuestos generales combinados, de casi 980 millones de dólares.

El problema del cambio evolutivo en cautiverio es una de muchas razones por las que algunas personas han perdido entusiasmo en la cría en zoológicos como herramienta básica de conservación (Ehrlich 1984). Las desventajas principales de depender de los zoológicos como reservorios de diversidad de fauna, es su capacidad limitada y su necesidad de desplegar tantos animales diferentes como sea posible para consumir su función de educación pública (Ibid.). Además, los zoológicos pueden considerarse un lugar con relativo vacío biótico.

Si se considera a un zoológico como una reserva pequeña, más intensos serán los cuidados necesarios para mantener la estabilidad y retrasar las pérdidas de diversidad. Por otro lado, las reservas pequeñas son capaces de jugar un papel vital en la educación para la conservación. Es necesario dar alternativas de esparcimiento colectivo a los individuos de sociedades cada vez más individualistas y disgregadas, y si a esta opción se le da el valor agregado de la educación, posiblemente logremos que las generaciones futuras tengan y apliquen una cultura ambientalista.

Otra ventaja es que un zoológico posee un inventario y eso permite manejar con más precisión la información que se obtenga de los individuos que en él se albergan (Prescott 1984). En los años 80, los zoológicos del mundo criaron más del 19% de los mamíferos vivientes y más del 9% de las aves (Conway 1990).

La gran diversidad en ecosistemas y la situación geográfica intermedia en América, constituyen para México puntos muy a favor para manejar centros de conservación verdaderamente efectivos y necesarios para todo el continente. Y aún si el país no contará con dichas características, el disponer de una red bien constituida de zoológicos de primer nivel, es una meta que debe tratar de lograrse. La conservación ya no es un juego ni un sueño de una minoría, sino una necesidad y muy probablemente la base para orientar nuestra educación y nuestro modo de vida hacia mejores horizontes. Los zoológicos son un punto donde el aspecto educativo y técnico-científico de la conservación convergen; de ahí la importancia tan grande que se les adjudica.

La crianza en cautiverio implica el aislamiento genético de la Fauna Silvestre así seleccionada, la cual teniendo aprovechamientos comerciales y ecológicos muy importantes, también podría permitir la oferta de ejemplares y productos derivados para la subsistencia familiar en comunidades rurales.

Por otro lado, los zoológicos a nivel mundial albergan más de 550.000 mamíferos, aves, reptiles y anfibios, que es un número casi trivial en relación a las poblaciones salvajes originales, pero significativas en cuanto al impacto sobre el interés humano (Conway 1989).

En contraste con las instituciones zoológicas, existen 226 criaderos intensivos autorizados en el país, de éstos 92 son de aves, un 10% del total registra propósitos exclusivamente de investigación y otro 10% está en posesión de ONGs. El resto incluye ejemplares para zoológicos y circos; y buena parte no tiene propósito alguno especificado. Los gobiernos federal y estatales poseen muy pocos criaderos intensivos. No se tiene cuantificada la derrama generada por los criaderos intensivos. Existían según SEMARNAP en 1997, 45 zoológicos registrados, aunque extraoficialmente son más de 100.

Las reservas de la biósfera son uno de los dos sistemas (el otro son los sitios declarados patrimonios de la humanidad) que se basan en una red internacional de áreas protegidas y que han sido repetidamente evaluados y "alimentados" por numerosas reuniones de científicos y expertos multidisciplinarios del más alto nivel (Halffter 1995). Por ejemplo, el desierto de Chihuahua ha sido considerado por el WWF dentro de los Global 200, como una de las zonas con mayor biodiversidad del mundo. Tiene más especies de aves (250) que los Everglades de Florida. Este desierto es el hábitat más al norte para muchas aves tropicales como el Trogón cola de cobre (*Trogon elegans*). También habita aquí el correcaminos (Castilleja 2000).

Desde un enfoque económico, un zoológico posee circuitos importantes de demanda así como de oferta y se puede vincular con varias otras actividades como ecoturismo, aprovechamiento de aves canoras y de ornato, criaderos extensivos e intensivos y viveros, actividades que pertenecen a circuitos económicos diferentes según lo establece la SEMARNAP en su Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000.

En resumen, un zoológico reúne las características de posesión, manejo y aprovechamiento de fauna silvestre; entendiéndose bajo aprovechamiento la exhibición de los ejemplares y su uso para actividades científicas; además de ser sitio de recreación y educación.

3 AVES

3.1 Algunos datos taxonómicos y sobre la conservación de las aves

Hace 131 años se descubrieron en las piedras calizas de una cueva cercana a Langenthalheim, en la región alemana de Baviera, los restos del *Archaeopteryx lithographica*. Su aparición ocurrió hace más de 150 millones de años, en el período jurásico de la era Secundaria (Feduccia 1980). Las aves fueron el último grupo de vertebrados que aparecieron sobre la tierra (Moctezuma 1992). La distribución de las aves es mundial incluyendo a los océanos. Algunos aspectos clave de las aves son la pérdida de dientes, las fosas oculares grandes, la reducción de la mandíbula y la reducción y fusión de los huesos caudales, modificación de los miembros anteriores para formar alas, incremento relativo en el tamaño de los miembros pélvicos para acomodarse al

andar bípedo, agrandamiento del esternón para la inserción de los músculos del vuelo (Feduccia 1980).

El vuelo es, en términos de la energía requerida para ello, un método excesivamente costoso de locomoción; de ahí que sea de vital importancia hacerlo lo más económicamente posible. La necesidad para maniobrar en el vuelo ha requerido que el ave se vuelva una unidad muy compacta, con la mayor parte de su peso situado cerca de su centro de gravedad.

Las aves necesitan mantener una temperatura corporal constante de entre 41 y 43°C, dependiendo de la especie. Conforme se reduce el tamaño, incrementa la tasa de pérdida de calor. Por eso, un colibrí tiene que ingerir hasta el 50% de su peso cada día en alimento (Gabrowski 1995).

A mediados del siglo XVII, exploradores y naturistas clasificaron a las aves, produciendo obras de gran valor que dieron a conocer al mundo europeo la diversidad biológica de nuestro país. No obstante que la taxonomía de las aves se encuentra en cambio continuo, se dará un marco breve sobre ésta: existen 28 órdenes de aves con 163 familias, 1975 géneros y 8805 especies según Perrins (1987). Según Estudillo (1993), existen 24 órdenes, 193 familias, 2059 géneros y 9537 especies. Ese conocimiento acumulado permite reconocer actualmente en México 78 familias de aves, distribuidas en aproximadamente 750 especies residentes, cerca de 118 endémicas y alrededor de 200 migratorias, de las 9000 registradas a nivel mundial. (Chávez Castañeda 1993).

Estos datos pueden variar un poco; por ejemplo la SEMARNAP afirma que "En el mundo existen 8600 especies de aves, de las cuales 1050 estén registradas en México. En México el 8.5% de las especies de aves (89 especies) son endémicas. La suma de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción es de unas 4 mil en México, de las cuales 272 son aves (SEMARNAP 1997). No existen inventarios totales de un solo ecosistema tropical, por lo que el entendimiento científico de los números totales de especies sigue estando fragmentado (Lugo 1989).

Marco Polo relató cómo el gran Kublai Khan tenía una apreciación del uso de la ciencia y la tecnología para elevar las poblaciones de las aves para cazar dentro de sus territorios para halconería, hace 700 años (Cade 1990).

Los halcones eran protegidos por la ley inglesa. Quien destruyera huevos de halcón podía ser aprisionado por un año, y a quien cazara a un halcón ilegalmente, se le sacaba un ojo. Probablemente ninguna ley tan rigurosa haya pasado para proteger a un ave o cualquier animal salvaje. De hecho se puede decir que la conservación de la vida silvestre nació durante la época de la halconería, que tuvo su auge en la Edad Media (Tennesen, 1992).

Con la invención de las armas de fuego, el halcón perdió su posición como compañero de caza y se convirtió en un predador más. Ya no se le protegió más sino que era matado a tiros en cuanto se le divisaba (northwoodsfallconry.com).

Desde la época prehispánica se poseían en México aves como las Psitaciformes. Moctezuma las coleccionaba y guardaba en la "Casa de los Animales", un lugar parecido a un zoológico. Entre las especies que albergaba se encontraban la guacamaya militar (*Ara militaris*), la guacamaya escarlata (*A. macao*) y el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*). (Juárez 1998)

3.2 Importancia y funciones de las aves

En Asia y Europa, las aves han sido útiles para la alimentación pero también para la cacería. Spindler ubica los reportes más antiguos de la cacería con aves (cetrería) en el año 689-675 a.C., pero los reportes más confiables son los de la época medieval, por ejemplo de cuando los vándalos invadieron la costa norte de África en la segunda mitad del siglo V d.C., ó de los tiempos de Genghis Khan y Kublai Khan (1135 a 1227 d.C.).

Los antiguos habitantes de México les dieron diferentes usos a las aves silvestres, sobresaliendo algunas como el guajolote, la codorniz, palomas, patos, colibríes, guacamayas, águilas y el quetzal. En las diferentes culturas mesoamericanas, jugaron un papel importante simbolizando la belleza de los dioses (Quetzalcóatl), la valentía de grandes guerreros (águilas), y en algunos casos malos presagios (tecolotes). (Chávez Castañeda 1993). Las plumas de este tipo de aves también se utilizaban como adornos en sus penachos, escudos y atuendos religiosos, entre otras piezas (Juárez 1998). Las plumas de quetzal (*Pharomachrus mocinno*) se usaban para el copilli-quetzalli, el penacho gubernamental del ueyi tlahtoani, el Gran Señor, Motecuhzoma Xocoyotzin (Grabowski 1995).

Desde la aparición de las explicaciones primeras del mundo hasta las predicciones de un futuro lejano, en todo momento aparecen los animales, que son el núcleo entre hombres y naturaleza: Las águilas son mensajeras entre la tierra y la bóveda celeste. De acuerdo a los huicholes, varios cantadores se arrojan al fuego y sólo logran transformarse en aves. El colibrí es emblema y nual del sol. El búho adquiere irreconciliable enemistad con el águila (Ramírez 2000).

Diversas aves pueden satisfacer tanto las necesidades primarias del ser humano (alimento y vestido), como las necesidades secundarias: valor sentimental, "mascotas" o animales de compañía. En este segundo caso no producen ningún tipo de "mercancía" pero son igualmente útiles pues desde el punto de vista biológico no existe un ser vivo inútil y contribuyen al bienestar psicológico del ser humano (Grabowski 1995). Además de sus connotaciones estéticas, simbólicas, medicinales o religiosas, tradicionalmente las aves han servido como alimento, ornato y compañía en los hogares mexicanos. Esta práctica profundamente enraizada en nuestra cultura popular persiste hasta la actualidad (CONABIO/ INE 1997).

Los animales de la clase aves poseen inteligencia, intencionalidad, flexibilidad, tienen una conciencia sensible y son capaces de sentir emociones; tienen diferentes personalidades que las hacen distintivas una ante otra. Desarrollan inteligencia musical, social, cinestésica corporal y espacial. Perciben las relaciones causa - efecto y consecuentemente, también poseen una inteligencia práctica (Barber 1997). Con ellos se pueden realizar numerosas investigaciones, como las llevadas a cabo por la Doctora Pepperberg (citada por Gottwalt, 2000) con un loro gris que demostró que sabe hacer deducciones y asociar con sentido los conceptos. Las técnicas educativas que la doctora utilizó para esta ave pueden aplicarse de manera exitosa en la terapia de niños autistas que previamente a su aplicación, nunca habían pronunciado una palabra (Gottwalt 2000).

Las psitácidas son las favoritas como mascotas por su habilidad de imitar la voz humana y una gran variedad de sonidos. Asimismo, pueden ser entrenados para exhibiciones y entretenimiento. Entre los más competentes en este último aspecto están los loros del Amazonas (Schmitz, 1976), aunque también otras aves pueden realizar una serie de suertes al ser entrenadas con métodos como el "clicker" que es una especie de "recompensa" que refuerza alguna actitud, sonido o movimiento que haga el ave, desde luego entrenándoles con paciencia y creando confianza (Berwick 1978). Se forman lazos muy estrechos con estos animales, sobre todo si se les entrena de manera aislada, pues el entrenador muchas veces figura como la pareja del animal. (Teitler 1979).

Las psitácidas prosperan muy bien en cautiverio y pueden llenar de felicidad con su compañía, colorido, inteligencia y habilidades a sus compañeros humanos. En los países del primer mundo es muy fácil adquirir numerosas fórmulas para dietas de psitácidos y rapaces, aves acuáticas como flamings, faisanes y passeriformes¹; y aunado a que el poder adquisitivo en estos países es mayor, muchas personas tienen en cautiverio a este tipo de aves, como mascotas como ya se ha mencionado, ó como aves de ornato como los flamings ó los faisanes. Desde luego, quien

¹ Por ejemplo de empresas como Mazuri, o Animal Spectrum Inc. P.O. Box 721, North Platte, Nebraska 69103-0721.

mantiene mascotas de este tipo debe saber que éstas pueden transmitir ciertas enfermedades al ser humano como la salmonelosis y la psitacosis y tomar las medidas pertinentes al respecto (De la Luz 1986), así como garantizar al animal ó a los animales un medio libre de estrés, con el fin de evitar el desarrollo de enfermedades de origen psicológico como puede ser el arrancamiento de plumas (Santos 1997). Las mascotas también se pueden usar en programas de recuperación y conservación. Existen una gran variedad de publicaciones que proporcionan la información indicada para mantener sanas a las mascotas emplumadas, pues cada especie tiene sus requerimientos especiales. Así, no se puede mantener a una guacamaya en una jaula para aves pequeñas, sino que requiere de un aviario grande con cajas para anidar, perchas de madera resistente y suficiente lugar para emprender vuelos aunque sean breves (Wallach 1983).

En los Estados Unidos de Norteamérica, el pasatiempo de observar aves es muy común, y se fomenta la presencia de muchas especies de aves que tienden a acercarse a las zonas habitadas por los humanos, como los cernícalos, que pueden anidar cerca de las poblaciones y casas. (Konrad 1992).

Las aves son un patrimonio común, es decir, son propiedad de la nación, y existe un mercado de ejemplares que requiere ser regulado y atendido. La captura de aves canoras y de ornato da empleo a 3400 familias en 26 estados de la República. Existen 563 capturadores registrados (CONABIO/ INE 1997 y SEMARNAP 1997).

De acuerdo con el calendario de captura, transporte y aprovechamiento sustentable de aves canoras y de ornato, está permitida la venta de unas 72 especies de aves y se excluye o prohíbe la venta de aves rapaces diurnas y nocturnas, loros y guacamayas así como la de otras especies amenazadas.

Durante la temporada 1994-1995, esta actividad generó cerca de 200 mil pesos por concepto de pagos de permisos de captura, transporte y diferentes tipos de venta. La venta de aves se estima fue de 17 millones de pesos. Se contradice aparentemente: el aprovechamiento de las aves canoras y de ornato generó a la federación alrededor de 126 mil pesos en 1995 por concepto de pago de derechos.

Para actividades cinegéticas hay 64 especies de aves permitidas. Algunas aves de presa y psitácidas figuran entre las 44 especies de fauna silvestre que se permiten como mascotas.

Las aves particularmente, son organismos interesantes por los papeles ecológicos que desempeñan en la naturaleza, por su sensibilidad a las condiciones ambientales, su movilidad, así como su relativa conspicuidad. Son, a diferencia de otros grupos, buenos indicadores de los cambios más extensos en el paisaje (Arizmendi 1990).

Entonces, estos animales resultan excelentes indicadores de la calidad ambiental, que por lo mismo contribuyen al monitoreo de ésta y de las poblaciones silvestres que conviven con ellos. Por esto pueden considerarse como "especies bandera" (flagship species). También pueden ser "taxones indicadores", que no es lo mismo que el concepto anterior, sino que son animales relativamente bien descritos taxonómicamente, con distribuciones geográficas bien conocidas, son representativos de organismos de significado ecológico importante y pueden ser monitoreados o censados en el campo (Prescott 1984). Otro concepto relacionado es el de "especies paraguas", que son las que tienen características asociadas a una baja densidad de población. Los ejemplos típicos son las especies con gran tamaño corporal y alto nivel trófico, como las rapaces. Al proteger a estas especies, se protege a muchas de las que están "abajo" de ellas en la escala trófica, de ahí el término "paraguas". Estas son buenas candidatas para ser especies blanco en un programa de conservación (Wilcox 1984).

Los agentes vertebrados dispersores de polen y semillas son las aves y los murciélagos. Son eslabones móviles entre las plantas que llevan fruto y otras redes alimenticias basadas en otras plantas de las que también dispersan polen y semillas (Trejo 1975). Ejemplos para este tipo de

función ecológica son las aves de la familia Trochilidae (colibríes) y Ramphastidae (tucanes). Las aves también pueden ser agentes recicladoras (carroñeras) y de control de plagas.

Esta clase de vertebrados se pueden clasificar según sean residentes o migratorias, terrestres o acuáticas (marinas ó dulceacuícolas). Las aves marinas han tenido que desarrollar una gran capacidad de dispersión, pues la mayor parte del ambiente oceánico es comparable a un desierto, escaso en peces y otros organismos (Eccardi y Ceballos 1996). El movimiento estacional más grande de las aves es la migración, pero aún las especies no migratorias cambian ligeramente de un área a otra, y esos movimientos pueden ser significativos. Dentro de las diferentes regiones del continente, la extensión de la migración puede variar (Stokes 1976). La navegación de las aves se basa en la integración de información astronómica, atmosférica y geológica. Son capaces de emplear una variedad de indicios informativos que los seres humanos no podemos percibir, tales como infrasonidos, luz ultravioleta, luz polarizada, presión barométrica, sutiles señales olfativas y variaciones en el campo magnético terrestre (Barber 1997). Aproximadamente la mitad de las especies de aves del mundo pasan el verano/ el invierno en diferentes localidades. Eso es mayormente estimulado por los cambios en la longitud del día (Perrins 1987).

Según Arizmendi, los estatus de las aves en cuanto a su movilidad se pueden dividir en:

R – Residente
VI – Visitante de Invierno
T – Transitorio
M – Migratorio
MA – Migratorio Altitudinal

(Arizmendi 1990 y Dunne 1988)

Al territorio nacional llegan no menos de 25 especies diferentes de aves migratorias, además de las aves acuáticas endémicas que existen en el país (Carrasco 1998).

Las 3 rutas migratorias importantes en México son las siguientes:

- RP: Ruta del Pacífico, a lo largo de la costa del Pacífico. Llegan a la desembocadura del río Colorado en Baja California, se van a Sinaloa, Nayarit, Oaxaca, Chiapas.
- RC: Ruta Centro, desde altiplanic mexicana hasta porción central del territorio hasta los estados de Oaxaca y Chiapas
- RTG: Ruta del Golfo de México: costa del Atlántico. Los puntos clave son la Laguna Madre en Tamps, y de ahí se van a Tabasco, y a la península de Yucatán.

(Dunne, 1988; y Cevallos y Eccardi, 1996)

En ciertas áreas de México donde las aves migratorias constituyen el 50% de la vida aviar total durante el invierno, estos animales se concentran tanto que el retirar 1 ha. de bosque o selva tendría el mismo efecto que el retirar 5-8 has. de bosque en la región noreste de los Estados Unidos (Pasquier y Moroth 1984). Muchos de los migrantes que hay en los bosques, regresan a territorios específicos. Cuando se destruyen sus territorios se convierten en individuos "flotadores" y es más probable que mueran de hambre o que sean depredados, pues tienden a ocupar las orillas abiertas de los bosques (Deis 1984).

En general, el estudio de las aves en México se ha dado de manera discontinua y dispersa, contándose con pocas contribuciones a la fecha, de aquí a que tener el análisis de los inventarios

avifaunísticos existentes para los distintos ambientes, constituye un paso esencial en la formación de un banco de datos que apoye el trabajo científico en sus diferentes ramas.

3.3 Situación de las aves amenazadas y en peligro de extinción

Las cifras acerca de la velocidad de extinción de especies en el mundo son sólo tentativas salvo las de vertebrados por ser fáciles de monitorear (Soberón 1993).

Aproximadamente 109 especies de aves han desaparecido en los últimos 350 años. En México se han extinguido 10 especies de 1600 a la fecha, entre otras, el carpintero imperial (*Campephilus imperialis*), el caracara de Guadalupe (*Polyborus lutosus*), el petrel de Guadalupe (*Oceanodroma macrodactyla*), la huilota del Socorro o paloma de Grayson (*Zenaida graysoni*), la paloma viajera o pasajera (*Ectopistes migratorius*) extinta por la cacería, y una especie de zanate llamado científicamente *Quiscalus palustris* (Gómez 1992 y Moctezuma 1992; y Cevallos y Eccardi, 1996). Algunos autores como Gómez reportan como extintas a especies como el quebrantahuesos o caracara comecacao. Ya en 1964, Alvarez del Toro reportó como raras a especies como *Asio clamator*, *Ara macao*, *Harpia harpyja*, *Oreophasis derbianus*, *Daptrius americanus*, *Falco femoralis* y *Amazona ochrocephala*, aparte de afirmar que *Sarcoramphus papa* estaba ya exterminado en la cercanía de los grandes centros de población, aunque aún era común en las selvas húmedas del noroeste de Chiapas. Hoy en día hay 30 especies de aves en peligro de extinción, 20 endémicas en peligro de extinción, 84 amenazadas, 28 endémicas amenazadas, 122 raras, 6 endémicas raras, 8 bajo protección especial y 3 endémicas bajo protección especial. El loro de cabeza amarilla, la Guacamaya escarlata y el águila real, se encuentran en una situación preocupante ya que sus poblaciones han sido diezmaradas tan sólo en las últimas tres décadas (Fundación ARA). La existencia de mercados segmentados y precarios, furtivos e ilegales, en ocasiones significativos en su entorno inmediato pero siempre marginales a escala nacional, constituyen una excesiva presión sobre los recursos de la vida silvestre. Las actividades económicas rurales y urbanas que utilizan directa o indirectamente recursos de la vida silvestre, tienen un marcado énfasis depredador. (SEMARNAP 1997).

Los factores que amenazan a una especie pueden clasificarse en determinísticos y estocásticos. Los primeros actúan de una manera sistemática por medio de algún mecanismo predecible: intoxicaciones por pesticidas, cacería furtiva, disturbios del hábitat, etc. Los segundos, estocásticos debido a que son de incidencia azarosa o casual, surgen de accidentes naturales como catástrofes naturales o variaciones ambientales dadas por competidores, predadores, clima, enfermedades y parásitos, también por eventos casuales demográficos o genéticos (Wilcox 1984).

Aproximadamente el 85% de las aves vendidas como mascotas son criadas de manera doméstica por criadores. Los EEUU son el más grande importador de aves del mundo; alrededor de 800,000 aves son introducidas al país cada año, y de éstas un cuarto de millón son pericos.

El comercio mundial de aves maneja un estimado de por lo menos 2 a 5 millones de aves al año, sobre todo pericos, aves de presa y aves canoras. Se estima que por cada loro, perico o guacamaya que llega a una casa por vía ilegal, en todo este proceso murieron de 5 a 10 más (Naturalia- SEMARNAP 1998).

Los países principales exportadores de aves, que se encuentran en África, Asia y Latinoamérica, han visto desaparecer poblaciones salvajes de aves, no sólo debido al comercio a naciones extranjeras, sino también a mercados locales bastante significativos (Dobson 1996) el total del comercio mundial con fauna silvestre excede los 10 billones de dólares anuales.

3.4 Causas de la desaparición y amenaza para especies de aves

En 1982, México declaró la prohibición total de las exportaciones de todos los pericos mexicanos, pero sucede que, como con las drogas, la demanda es tan fuerte y los precios tan altos, que existe todo un grupo de tramperos dedicados a recolectar aves para satisfacer el mercado extranjero de aves exóticas. Aunque existen algunos criaderos de pericos, el 80% de estos animales que están en venta, son capturados en las selvas (Quintanilla 1994).

1. Explotación excesiva por el hombre:

1.1 Tráfico ilegal:

Cacería furtiva, captura de crías para venderlas como mascotas, comercialización de subproductos (plumas, huevos, ejemplares disecados para "adorno", etc.). La captura, el transporte y la comercialización irracional de las aves provoca grandes mermas en sus poblaciones.

Estas acciones se asocian frecuentemente con el tráfico a nivel internacional, principalmente hacia los EEUU, Europa y Japón. En algunos países éste es más manifiesto, como en España, donde el comercio ilícito de canoras en los mercadillos sigue en pie y un ave exótica como la guacamaya jacinta *Anodorhynchus hyacinthinus* alcanzaba, según González en 1990, un valor de 700,000 pesetas españolas. En Estados Unidos en 1999, este animal estaba valuado en 10,000 a 16,000 dólares americanos. El tráfico ilegal acarrea una gran ganancia ya que no hay inversiones o éstas son mínimas en lo que respecta a crianza, incubación, tratamientos médicos preventivos y terapéuticos, instalaciones, alimentación, entre otras. La inversión principal es el trabajo y el equipo de captura y el transporte.

Aparte de la gran demanda nacional e internacional de los especímenes, la falta de difusión e información al público, la falta de opciones legales y económicas, y la vigilancia limitada, son factores que causan o hasta fomentan el tráfico y comercio clandestinos (Naturalia- SEMARNAP 1998). Ya que al tráfico ilegal de especies se asocian elevadas tasas de mortalidad -los polluelos son particularmente vulnerables, los volúmenes de saqueo son mayores (CCA/ CEC 1999). Las mascotas también están sujetas a la CITES si no son animales domésticos. Su transporte de un país a otro está sujeto a las regulaciones de la CITES. Las aduanas pueden confiscar a las especies protegidas (IATA 2001).

En 1997, se resumieron las cotizaciones de algunas especies de aves de la siguiente manera:

Tabla 1: Cotización de algunas especies mexicanas de aves.

Especie	Mercado local (MXP)	Mercado internacional (USD)
<i>Ara macao</i>	6,000.-	5,000.-
<i>Ara militaris</i>	3,000.-	4,000.-
<i>Amazona oratrix</i>	1,000.-	3,000.-
<i>Amazona viridigenalis</i>	400.-	1,500.-
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	500.-	6,000.-
<i>Buteo jamaicensis</i>	500.-	300.-
<i>Falco peregrinus</i>	1,000.-	1,500.-

Fuente: SEMARNAP, 1997.

Tabla 2 : La expedición de permisos de captura de aves canoras y de ornato ha aumentado de la siguiente manera:

	1992- 1993	1996- 1997
Capturador	621	479
Venta ambulante	865	2050
Venta mayoristas	0	3
Transportistas	1398	629
Venta establecida	49	75

Fuente: www.ine.gob.mx

En Europa, especies como la guacamaya escarlata (*Ara macao*), la guacamaya militar (*A. militaris*) aparecen en la literatura como parte de las aves favoritas para mantener en cautiverio. Incluso se habla sobre el gran estrés que les provoca a las crías, que son tomadas desde pequeñas de los nidos, el transporte, la cuarentena y el nuevo entorno (Deimer, 1986). Lantermann (1987) menciona en su libro sobre los loros del género *Amazona*, a las especies *Amazona farinosa*, *A. ochrocephala*, *A. albifrons*, *A. viridigenalis*, *A. finschi* y *A. autumnalis* como parte de las especies favoritas de este género para tener como mascota. Sin embargo, los mismos autores hacen hincapié en la adquisición legal de estas especies y en la escasez de importaciones de éstas, siendo que en Europa ya se crían exitosamente muchas de éstas (ver Vogelpark Walsrode) y se llevan registros bastante precisos y completos. Se menciona el Convenio de Washington para la Protección de las Especies, en el que están incluidas todas las especies de estos psitácidos, así como el hecho de que se siguen sufriendo ejemplares capturados y transportados ilegalmente para satisfacer la demanda internacional, debido a que los animales provenientes de criaderos todavía son pocos.

A pesar de esa realidad, en Europa se insta a los criaderos profesionales y los llamados "amateurs" a llevar registros de sus animales y a tenerlos a disposición para eventualmente liberarlos en su medio natural.

1.2 Prácticas cinegéticas irresponsables (caza deportiva, furtiva, de subsistencia, por superstición, etc).

Las causas son el desconocimiento de la normatividad, las deficiencias administrativas, las distorsiones culturales y educación limitada, la descoordinación de actores, políticas y programas, y la conciencia ambiental limitada.

Mientras que la cacería deportiva se enfoca principalmente sobre patos, gansos y palomas, los cazadores de subsistencia van sobre codornices, hocofaisanes y otras aves. Sobre todo en áreas donde los bosques no han sido destruidos, los animales cazados pueden representar una contribución importante a la dieta de las familias que habitan en el medio rural (Ehrlich 1984). Por ejemplo, en la región de la Mancha en Veracruz, se reporta que *Dendrocygna autumnalis* (pato pijiji) y *Colinus virginianus* (codorniz cotuí) son utilizadas como alimento y se capturan ejemplares de *Amazona autumnalis* (loro cariamarillo) para comerciar con ellos (Morales 1992).

Para los cazadores deportivos, las especies predilectas de aves son:

Pato golondrino, pato boludo, pato bocón, pato pinto, tepalcate, cerceta alas azules, cerceta alas verdes, cerceta canela, ganso frente blanca, ganso canadiense, paloma de alas blancas, paloma huilota, codornices diversas.

El 90% de los criaderos extensivos tiene autorización expresa para operar con propósitos de reproducción, repoblamiento y aprovechamiento cinegético de especies como la codorniz común y la codorniz escamosa. Se han realizado investigaciones con

otras especies como la cerceta de alas azules, que también resultan promisorias para su cría en cautiverio.

La cacería "por placer" o por falsas creencias por su parte, sigue prevaleciendo en México, como se reporta en un estudio de impacto ambiental que se tuvo oportunidad de revisar, y donde se reporta el avistamiento de un ejemplar joven de *Aquila chrysaetos* en la zona del Bajío, muerto por arma de fuego (F.E.G.2000), y en otros países, como en Panamá donde se siguen cazando águilas harpías. (WCBP, 2001). Las personas que más matan a estos ejemplares es la gente rural no indígena. Este grupo generalmente carece de las tradiciones que se encuentran en los grupos indígenas, incluyendo el respeto a los grandes predadores, y penetran el hábitat de la selva a una rápida velocidad (WCBP 2001). En España, el exterminio de aves era una tarea cotizada hasta 1990 en que se prohibió, en vista de que se extinguían muchas especies consideradas emblemáticas. Los responsables del Ministerio de Medio Ambiente han detectado un rebrote de envenenamientos masivos de rapaces mediante el uso de cebos con pesticidas y herbicidas. En los 3668 casos de envenenamiento detectados, figuran seis especies del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, como el quebrantahuesos. La mayoría de ellos se encontraban en cotos privados (Mardones 2000).

La cacería por la falsa creencia de que determinadas especies acaban con los sembradíos, también sigue siendo común. Es un hecho que las áreas cultivadas ofrecen un rango amplio de hábitats donde las aves encuentran alimento y sitios para la reproducción, ya que el alimento está concentrado y sobre todo las especies granívoras consiguen energía más eficientemente que en hábitats naturales (Babb 1992). Es por eso que hay especies que son numéricamente dominantes y consideradas como perjudiciales a los cultivos agrícolas, como las muy comunes *Molothrus ater*, *Molothrus aeneus*, *Columbina inca*, *Guiraca caerulea*, *Xanthocephalus xanthocephalus* (Babb 1992).

Tabla 3: Ha disminuido la expedición de permisos de cacería de las siguientes categorías:

	1993- 94	1996- 97
Aves acuáticas	5881	4694
Palomas	18894	8906
Otras aves	7125	5623

Tabla 4: Existen en México:

Padrón de cazadores deportivos:	22,220
Permisos cinegéticos	58, 936
Clubes cinegéticos	1,125
Organizadores cinegéticos	120

Fuente: www.ine.gob.mx

2. Introducción de especies exóticas (no nativas) por el hombre, desplazamiento de especies nativas/ endémicas, competencia, aves plaga

La relación de competencia se presenta cuando dos o más poblaciones utilizan un mismo recurso, generalmente escaso. Puede ser entre organismos de diferentes especies o dentro de una misma especie. La competencia entre especies no siempre lleva a la eliminación de una de ellas (exclusión competitiva), pues puede haber una especialización progresiva de dicha especie (Equihua 1985). La amenaza de introducción de especies exóticas se cita también como importante también en áreas no insulares como la Sierra de la Giganta en Baja California, donde la introducción de cabras está afectando las poblaciones silvestres de varias especies (CCA/CEC 1999).

Un ejemplo de un ave exótica introducida que puede ser una potencial plaga y/ o representar una competencia es la cotorra gris de Argentina o el perico monje (*Myiopsitta monachus*), que en España fue introducida desde hace casi 20 años, ya sea porque se han liberado ó se han escapado mascotas. Son especies muy adaptables y de carácter oportunista. Aún no hay repercusiones porque sus poblaciones están vinculadas a áreas urbanas, es decir que siguen las poblaciones/ asentamientos humanos, debido a que no existe ahí una excesiva competencia ni presión por parte de predadores. Aún no se consideran plaga ni peligrosos para la agricultura, cosa que sí son en otros países como Argentina. Esta noción ha sido retada por un distinguido ornitólogo argentino, H. Bucher (citado por Alvarez, 1999), quien escribe que “los pericos neotropicales no llenan el perfil típico de una especie plaga exitosa. Les falta la típica combinación de alta movilidad, alimentación y descanso en parvadas, reproducción oportunista y alta productividad que caracteriza a las aves plaga exitosas”. En Argentina se han instituido programas de exterminio en algunas provincias. En la Unión Americana, también han colonizado estos pericos a tal grado que se cree que en los siguientes 20 años estarán en todo el país. (Zorpete 1997).

Las especies endémicas de las islas son las más frágiles frente a la extinción porque son muy especializadas al nicho que ocupan en un ecosistema muy particular. Ejemplos: el kiwi y el kea de Nueva Zelanda, que por su incapacidad de volar han sido presa fácil para animales introducidos como los gatos y las ratas.

Como comentario adicional, las enfermedades de las especies exóticas, sean domésticas o no, pueden ser transmitidas y las especies no susceptibles pueden volverse susceptibles. La transmisión de enfermedades sin embargo, también depende en gran medida de la eficiencia de los avicultores, pues no siempre se puede responsabilizar ni a las aves silvestres ni a la fauna introducida de ocasionar la transmisión a las aves domésticas (Estudillo).

3. Modificación y/ ó destrucción del hábitat por el ser humano

Esta se manifiesta de muy diversas maneras, como por el crecimiento de zonas urbanas, la construcción de infraestructura (presas, carreteras, gasoductos) y la influencia del ser humano durante ese tiempo: los incendios forestales, sobre todo los inducidos por acción del hombre, el avance de la frontera agrícola y ganadera; las formas irracionales de explotación agropecuaria y forestal (por ejemplo la tala, quema y desmonte clandestinos), y la contaminación de suelo, aire y agua, por ejemplo por derrames de petróleo ó disposición de desechos en hábitat de vida silvestre y ecosistemas frágiles.

El medio urbano es menos ventajoso para animales especialistas de hábitat, pero lo es más para los que son generalistas de hábitat. Entre éstos últimos se encuentran las "especies de orilla" que viven donde colindan dos o más tipos de hábitat. Tienden a ser migratorios pero de cortas distancias, o residentes permanentes, y granívoros u omnívoros. En algunos casos los humanos somos tan exitosos en brindar un buen hábitat, que se requiere de un control de poblaciones. A veces la densidad de aves puede resultar mayor en áreas urbanas o conurbadas, comparada con el hábitat natural que las rodea. La ciudad ofrece un microclima más cálido, más alimento, que es más fácil de conseguir, y más sitios para anidar. Los problemas de un centro de conservación en un área urbana son, entre otros, el peligro de transmisión de enfermedades entre aves domésticas, silvestres y ferales (Adams 1994), y las hibridizaciones.

La mezcla de pozos genéticos reduce la integridad del pozo de las aves salvajes (por ejemplo, al cruzarse patos mallard con patos domésticos). Por otro lado, las aves pueden representar problemas en la convivencia con el ser humano. El aeropuerto de John F. Kennedy en Nueva York, en 1988 reportó 300 colisiones con aves, más que cualquier otro aeropuerto, y ya redujo ese número en un 75% gracias a un multiasalto diseñado para hacer del aeropuerto un lugar poco atractivo para las aves. Las medidas incluyeron el minimizar el agua abierta cerca de las pistas, el cierre de tiraderos de basura cercanos y la remoción de otras fuentes de comida tales como los insectos (por medio de pesticidas), explosiones al azar con fuegos artificiales y cañones de gas, e incluso la reintroducción de depredadores como perros y halcones entrenados. También se les permitió a biólogos profesionales armados con rifles y permisos, de obtener un número limitado de las aves protegidas por la federación. Al teorizar que las microondas causan pulsos de calor en el cerebro, lo cual expande y contrae la cóclea, se intentó mandar una alarma de microondas a las aves. Entonces una aeronave, al instalársele un transmisor, puede convertirse en una sirena de alarma para la vida silvestre. Aún está a prueba este método (Scott 1999).

La conversión de los terrenos no sólo genera mortalidad entre los individuos, sino que además reduce el espacio donde las poblaciones se alimentan, se reproducen y descansan. Un ejemplo de esto son sitios como la ciénega del Lerma donde debido a la desecación del humedal el zanate del Lerma (*Quiscalus palustris*) se extinguió ya (CCA/ CEC 1999).

El fenómeno de la biomagnificación, que es la concentración de pesticidas en la porción superior de las cadenas alimenticias, cientos de miles de veces mayor que los niveles que inicialmente se esparcieron. La biomagnificación no puede ser anticipada porque fue un fenómeno que se descubrió apenas cuando empezaron a morir varias especies de aves, incluyendo el halcón peregrino y otras rapaces (Suzuki y Knudtson 1990). Los pesticidas por su condición tóxica, pueden afectar a la biodiversidad de dos maneras:

Directa, en la que matan o interfieren con procesos biológicos de organismos no blanco de su acción, efectos que pueden ser agudos o inmediatos, hasta tóxicos subcrónicos o crónicos, que incluyen los producidos por su acumulación a través de las cadenas alimenticias. Las aves depredadoras caen presa de este tipo de efectos.

Indirecta, en la que se matan plantas (con herbicidas) en las que suelen vivir, reproducirse o alimentarse insectos y hongos que son fuente de alimento de numerosas especies de aves y mamíferos (Cortinas 1998).

En el hombre, los pesticidas, en los niveles de concentración a los que está expuesto, pueden doblar la proporción de mutaciones en sus células; y aunque la teoría biológica prevé la aparición de variantes beneficiosas en el seno de las poblaciones vivas, la gran mayoría de los mutantes observados en cualquier organismo son perjudiciales para su bienestar (Fried 1973).

Pero en ocasiones dotan al organismo de nuevos recursos para adaptarse al medio, como se verá en el apartado de genética.

Otro factor que amenaza a las aves silvestres de México es el de los fenómenos naturales, como la incidencia frecuente de huracanes y ciclones en la península de Yucatán.

Tabla 5: En la siguiente tabla se aprecian las causas principales de la amenaza y extinción de especies de aves a nivel mundial.

AVES		
	% de especies extintas	% especies amenazadas
Dstrucción de hábitat	20	60
Introducción de especies exóticas	22	12
Cacería	18	11
Captura (para mascotas y zoológicos)	1	9
Enfermedades	1	1
Pesticidas	0	1
Influencia humana	0	2
Muerte accidental	1	1
Desconocida	37	3

4 NIVELES DE CONSERVACIÓN

4.1 La conservación de las aves por medio de su reproducción y liberación

Una Ley clásica de la Ecología establece que la diversidad contribuye a la estabilidad (Equihua 1985).

¿Qué tan difícil puede resultar la conservación de determinadas especies de aves? Se pueden observar tres casos aparentemente contradictorios:

1. Patos, codornices, faisanes, palomas. Son especies en las que hay gran interés y demanda para su aprovechamiento cinegético. La administración de los predios donde se encuentran es muy rentable, el poseedor del predio (hábitat) es el principal interesado en el cuidado y la permanencia de la especie a largo plazo, y el manejo, cuidado, fomento y monitoreo de las poblaciones y los hábitat son esenciales para garantizar la subsistencia de las poblaciones.

2. El águila harpía, el águila real, las rapaces nocturnas. El interés en el aprovechamiento cinegético es nulo prácticamente, además de que su situación actual de conservación es de las más críticas. Por lo tanto el aprovechamiento comercial o cinegético es inviable en el corto y mediano plazo, e impensable por lo poco atractivo que es en el mercado legal de productos y servicios. Las motivaciones para su conservación son radicalmente distintas y obedecen a criterios de índole biológica y ética. Revertir los efectos de las campañas de exterminio, los prejuicios e ideas erróneas generalizadas entre la población, con la puesta de programas de educación ambiental, es fundamental para que la sociedad y muchos sectores potencialmente sensibles (académicos, ganaderos, agricultores, etc.) coadyuven con los esfuerzos de conservación.

3. Psitaciformes, Halcones, Trogoniformes, Piciformes. No existe interés cinegético en ellas, sino para mascotas o exhibición. No siempre existen en áreas delimitadas porque hay cierta migración, pero donde se asientan temporalmente (territorios de anidación por ejemplo de las rapaces, o rutas de alimentación de los psitaciformes), se puede fomentar su regreso.

Potencialmente se pueden criar todas las especies de aves. Eso lo demuestran personalidades como el Dr. Jesús Estudillo de la Granja La Siberia ó el Dr. Dieter Rinke del Vogelpark Walsrode en la República Federal de Alemania.

En México se puede citar el ejemplo de la cerceta de alas azules: es una de las especies cotizadas para su aprovechamiento cinegético y se puede reproducir exitosamente (Carrasco 1998).

El simple hecho de que las aves producen huevos y que se les puede inducir a hacer esto en una sucesión relativamente rápida, nos abre un alcance y un potencial para su manejo en cautiverio, del que no disponemos con los mamíferos. La combinación de las técnicas de la puesta doble (double clutching), paternidad sustituta (fostering) y paternidad sustituta cruzada (cross fostering), nos hace posible un rango de posibles sistemas de manejo que son peculiares de las aves y nos dan flexibilidad al diseñar programas de manejo, los cuales pueden ser críticos para la conservación de algunas especies de aves (Dixon 1986).

4.2 Mantenimiento de los individuos

Este apartado representa el nivel más básico de la conservación, con la intención de garantizar al animal una larga vida de calidad. Se habla de la mera conservación de cada individuo, cosa que involucra su correcta nutrición, el mantenimiento de su salud, etc. Sin este tipo de mantenimiento, aquél del que se hablará más adelante, que es el de la diversidad genética de la especie, no es factible en un ámbito relativamente "cerrado" como lo es un zoológico. El mantenimiento correcto de los individuos de una especie, lleva muy probablemente a su reproducción, que por su parte lleva al mantenimiento de esa población y también de la especie.

Los individuos pueden mantenerse en diversos tipos de instalaciones. Pueden haber individuos de una sola especie en el albergue, o exhibidores comunes para varias especies.

Son ideales los exhibidores que tratan de asemejarse lo más posible a las condiciones naturales en las que deben vivir los animales que se albergan en ellos, mas tienen también una desventaja, que es el hecho de que disminuye el control de las variables que influyen sobre la salud del animal. La competencia por el uso del mejor hábitat dentro de un albergue, y el establecimiento de territorios alrededor del agua o el alimento, puede resultar en traumas entre individuos, y más si hay presencia de varias especies diferentes de aves. (Lowenstein, 1999)

Las distancias de vuelo también pueden diferir; un arreglo espacial que podría ser aceptable entre individuos de una especie, puede no serlo entre individuos de otras especies diferentes.

Existen una serie de potenciales vectores de enfermedades como roedores, insectos y cucarachas, así como gorriones y palomas. Estos últimos pueden transmitir enfermedades ocasionadas por *S. typhimurium* y *S. enteritidis*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. enterocolitica*, y *Plasmodium spp.*, entre otras (Fowler 1999).

Para mantener a los potenciales reproductores, criadores, hembras receptoras, donadores de semen, etc., simplemente se deben cumplir los requisitos indispensables físicos y psicológicos necesarios para el pleno bienestar de los individuos. Esto debe formar parte de todo plan básico de funcionamiento de un zoológico.

4.3 Reproducción

A un segundo nivel de conservación, las parejas o grupos reproductores deben ser manejados de tal modo que la reproducción sea suficiente para asegurar la viabilidad continua de generaciones futuras. A escala mundial se debe manejar la población total de cada especie.

Las metas de muchos programas de cría en cautiverio han cambiado en los últimos 30 años: originalmente se operaban más como competencias informales para ver qué zoológico sería el primero en criar a una especie en cautividad. Conforme se hizo más aparente la crisis de la biodiversidad en los años 70, varios zoos cambiaron sus metas a las de mantener especies amenazadas y en peligro, en cautiverio, hasta que fuera posible su liberación a la naturaleza. (Dobson 1996).

Entre las limitantes para los programas convencionales de reproducción están el espacio físico, aspectos de la salud y el bienestar de los animales, aspectos nutricionales, de comportamiento (el enriquecimiento ambiental juega aquí un papel importante), de manejo genético y de problemas de fracaso reproductivo no tanto por problemas fisiológicos sino por no ofrecer a los animales los requerimientos adecuados (Aguilar 1999). Uno podría pensar en la aparente necesidad que tendrían algunas aves de vastas extensiones de espacio aéreo, en las cuales pudiesen llevar a cabo sus espectaculares cortejos aéreos antes del apareamiento y la anidación. Pero eso no es una limitante para su propagación a largo plazo en cautiverio. Es seguro el concluir que por ejemplo en el caso de las rapaces diurnas, casi todas, si no es que todas, pueden ser criadas en cautiverio, con el suficiente conocimiento de sus necesidades y con los suficientes recursos para llevar a cabo el trabajo (Cade 1990).

Para un programa de reproducción de aves en cautiverio se pueden utilizar varias herramientas, algunas básicas como la adecuación de instalaciones (Fregoso 1990, Gabrowski 1995) y los programas de medicina preventiva (De la Luz 1986), y otras más elaboradas, que requieren de mayor inversión, como el suministro de la hormona pineal melatonina (Seal 1989), la inducción del desarrollo gonadal a través del manejo del fotoperíodo (Carrasco 1998), y la determinación de subespecies por medio de pruebas de ADN; el sexaje genético, por ejemplo, llevado a cabo con plumas (Aguilar 1999), con la técnica de cariotipo como se hace por ejemplo en el zoológico de Guadalajara; o con la toma de determinadas medidas o revisando determinadas características relativamente fáciles de detectar², sexaje por varios tipos de electroforesis de proteínas³, comparación inmunológica de proteínas (Seal 1989), ultrasonografía, laparoscopia y análisis fecales (Aguilar 1999 y Juárez 1998). Aproximadamente el 60% de todas las especies de aves son monomórficas, es decir que no existe una diferencia visible entre macho y hembra y la determinación de su sexo tiene que realizarse por diferentes métodos. Dentro de éstos, el de sexado cromosómico, es el de más alta sensibilidad y seguridad, ya que se analiza el complemento cromosómico sexual de las aves (ZZ y WW) para la determinación correcta del sexo. Además de lo anterior, mediante este análisis se pueden analizar y detectar anomalías numéricas o estructurales en cromosomas que estén originando problemas de esterilidad o de huevos infértiles (Fundación ARA).

² Aguilar menciona que, en el águila calva se puede sexar comparando las medidas del pico y la cabeza, y que en algunos anseriformes se puede revisar si tienen siringe (mucho) o no (hembra) (Aguilar 1999).

³ Es la separación de moléculas por su carga y tamaño en un campo eléctrico.

Tabla 6: Cuidados ex situ y biotecnología. Cada técnica ha sido utilizada con las especies enlistadas, en una base experimental o de largo plazo.

TÉCNICA DE INTERVENCIÓN	ESPECIE
Propagación a corto plazo y reintroducción	cóndor de los Andes, águila calva, halcón peregrino, ganso de Hawaii, martin pescador de Guam.
Propagación a largo plazo	mynah de Bali, paloma rosa de Mauricio, grulla de babero blanco.
Relocación, translocación	Más de 400 especies de aves
Paternidad sustituta	Halcón peregrino, Águila calva, Grulla chillona, muchas especies de aves acuáticas y otras
Incubación artificial	Muchas especies de grullas y otras aves
Crianza artificial	Cientos de especies de vertebrados
Inseminación artificial	Pavo ocelado, faisán de orejas café, grulla chillona, halcón peregrino, etc.
Transferencia de embriones	No en aves

Tomado de Conway 1990.

La reproducción asistida no es la clave de la conservación en muchos casos; más bien es una gran llave para la investigación (Aguilar 1999). La gran ventaja de ésta radica en que se maximiza la contribución de los machos y de las hembras, se requiere de relativamente poco esperma para la inseminación artificial, se pueden guardar espermias de un donador posterior a la muerte de éste, no se requiere transportar al animal vivo, y se puede preservar infinitamente la diversidad genética. En aves, la reproducción asistida es bastante común en grullas, psitácidas y rapaces (Aguilar 1999). Respecto a la determinación de subespecies, cabe decir que todos los seres vivos difieren en el contenido de bases de sus ácidos desoxirribonucleicos (Fried, 1973) y que es un aspecto importante si consideramos que muchos ejemplares en los inventarios de los zoológicos mexicanos son híbridos.

Para la inseminación artificial se proporcionan una variedad de consejos, como el inseminar directamente dentro del oviducto evertido de la hembra más que únicamente dentro de la cloaca, no inseminar a la hembra antes de poner el primer huevo dado a que entonces el oviducto no es fácil de ver, el inseminar dentro de las seis horas después de haber puesto el último huevo, con el fin de fertilizar el siguiente. Cade y sus colaboradores proporcionan datos acerca del esperma de estas aves y se compara con el de las aves domésticas en general.

Las técnicas de preservación de embriones y óvulos, así como la transferencia de embriones, la producción de embriones in vitro y la micromanipulación de embriones (microinyección de esperma, biopsia embrionaria para el sexaje, división embrionaria) aún no están disponibles para las clases vertebradas no mamíferas (Seal 1989, Aguilar 1999).

La incubación de los huevos puede favorecer bastante el éxito reproductivo. También aquí se puede referir a una gran variedad de publicaciones, desde las que proporcionan la información más básica sobre aves domésticas pero aplicable también a aves silvestres, como las condiciones de almacenaje, que pueden tener gran influencia sobre la incubabilidad, ó el hecho de que un breve periodo de calentamiento antes de la incubación, de 10-24 hrs a 24- 29.3°C podría mejorar la incubabilidad (Dobson 1973), hasta las más especializadas como el Manual de Propagación de Halcones Peregrinos de Weaver y Cade (1991).

Las siguientes actividades también favorecen los programas de conservación de aves silvestres:

- intercambio de germoplasma.
- intercambio de información con otros zoológicos.
- apoyo de centros de investigación.

Se está desarrollando un parche que de manera segura puede despedir hormonas para fomentar la reproducción en aves en peligro de extinción. El parche se coloca bajo el ala y se cae 3 o 4 días después. Según Rebecca Holberton, la bióloga que está desarrollando estos parches, se están probando dosis de hormonas proteicas tales como la hormona luteinizante. Holberton también ha usado dexametasona, un hormona sintética que sirve para mantener a las aves tranquilas y sin estrés (Reed 1999).

Para la reproducción, rehabilitación y (re)liberación no existen fórmulas mágicas: cada pareja es un caso especial que requiere de mucha experimentación de intento y error (Sherrod y Heinrich, 1987).

4.4 Rehabilitación y reintroducción

La rehabilitación es un complejo procedimiento que consiste en devolver a las aves su capacidad de vuelo, de defensa, instinto de buscar alimento y socialización. El tiempo que transcurre durante la rehabilitación, varía dependiendo de la especie y las características individuales de cada ave. Algunas de las aves que se reciben de decomiso desafortunadamente tuvieron fracturas, lesiones irreversibles, o incluso alteraciones de conducta, lo que ocasiona que su liberación no sea posible. Estos animales permanecen en las instalaciones de las instituciones como las de la fundación ARA con el objetivo de propiciar su reproducción esperando que en el futuro su descendencia algún día pueda volver a ser libre. Los programas de liberación o reintroducción de las aves a su hábitat natural también deben y pueden tener buenas bases tomadas de la literatura, como el Manual sobre Hacking, un método de reintroducción aplicable a una gran variedad de especies de aves (ver Sherrod 1987), y elegir la opción más adecuada a la especie a reintroducir y a las circunstancias que le acompañan. Es aquí una parte vital el monitoreo, entendido como el llevar registro: medidas tomadas en una serie de tiempo (Croze, 1984). Este puede abarcar la observación directa, el rastreo por radio y el rastreo por satélite. Hay quienes defienden que la observación metódica e intensa es mejor que la colocación de radiotransmisores (Koford/ Ehrlich, 1984). En un nivel muy especializado, se utilizan entre otras técnicas de monitoreo, los conteos de puntos y los conteos de transecto para rastrear las tendencias cuantitativas en las poblaciones de aves (CEC/ CCA 1999).

Por otro lado, existen micrófonos y cámaras de video que indican los lugares donde determinados ejemplares realizan determinada actividad, de modo que los gobiernos pueden saber en dónde enfocar sus esfuerzos por conservar. Arneces, collares, transmisores sujetos a las plumas, envían señales de posicionamiento global a los satélites, permitiendo a los científicos el detectar a ciertos individuos ó grupos de ellos, y sus caminos migratorios (Begley 2000). En los monitoreos por satélite en la costa de Tamaulipas, con el objeto de estudiar al halcón peregrino de la tundra (*F. peregrinus tundrius*), se capturaron algunos ejemplares para colocar en ellos un transmisor que envía señales vía satélite, conocidos como PTT (Platform Transmitter Terminal). Se utilizó el Arc View GIS (Sistema de Información Geográfica) para visualizar las locaciones estimadas y se utiliza el programa RANGES V para el análisis de datos de áreas utilizadas individualmente por los peregrinos (Fundación ARA).

A pesar de que ha habido autores que afirman que "las reintroducciones de las especies a sus terrenos históricos casi nunca funciona y cuando lo hace, resulta extremadamente costosa". (Berry, 1979), las especies teóricamente pueden egresar a su hábitat natural, ajustándose a las brutales presiones selectivas dadas por la naturaleza, después de generaciones de relativa seguridad y protección en el cautiverio. Tales animales podrían ser adiciones bienvenidas para poblaciones bajas en número (restocking, reposición) o podrían ser usadas para establecer grupos enteramente nuevos en la vida silvestre (reintroducción). Debe asegurarse que los animales hayan retenido suficiente de su comportamiento natural para ser ellos hábiles de sobrevivir en la naturaleza. Yendo de los invertebrados más primitivos, a través de los peces, reptiles y aves hasta los mamíferos, veremos que una mayor proporción de la conducta es aprendida y una menor proporción es innata. En cuanto a la liberación de aves, es importante hacerla coincidir con la etapa correcta de desarrollo conductual de la especie, porque los individuos liberados a una edad muy avanzada pueden perecer al no desarrollar en el cautiverio las habilidades adecuadas para la supervivencia en vida silvestre (WCBP, 2001).

Los animales para reproveionar una población deben estar libres de enfermedades y contribuir a la salud de la población remanente. Los principios que se aplican a la cuarentena en transferencias de animales entre instituciones ó de vida silvestre al zoológico, deben también aplicarse en los proyectos de reintroducción y en transferencias entre áreas o translocaciones (Miller 1999). Del mismo modo, se debe tener cuidado de no mezclar las subespecies al reintroducir.

Todas las partes involucradas deben desarrollar en conjunto un buen plan. Las partes son el gobierno nacional y local, los grupos de conservación de la naturaleza y la población local dentro del lugar donde se intenta hacer una reintroducción. Los animales deben ser preparados extensivamente para su vida silvestre, y una vez liberados deben ser monitoreados muy de cerca y protegidos por muchos años. Se han intentado proyectos de reposición con más de cincuenta especies, desde el órix árabe hasta las palomas rosas de Mauricio. (National Foundation for Research in Zoological Gardens, 1991). Las aves por su condición, no son grupos con escasa capacidad de desplazamiento y colonización, como los reptiles y anfibios (Aguilar 1991).

Para liberar individuos de los que se espera sobrevivan para reproducirse, se deben tomar en cuenta diversos factores como la insularización. Este problema afecta en primer término a animales con desplazamientos o territorios importantes, como muchas aves grandes, en especial los depredadores (Halfmer 1995). Este efecto se puede evitar protegiendo un sistema de corredores ecológicos que una las áreas protegidas.

5 ALGUNOS EJEMPLOS DE CONSERVACIÓN DE AVES DE MÉXICO

Al comienzo de la década de los 60, diversas organizaciones internacionales de protección a la Naturaleza y personas con un largo historial científico y conservacionista, llamaban ansiosamente la atención pública sobre la urgencia de iniciar programas de reproducción en cautiverio de las especies más amenazadas de extinción (Cerde 1992).

Muchas aves son pasadas por territorio mexicano en su tránsito ilegal hasta los EEUU, provenientes de otros países. En 1987 se detectaron más de 200 cacatúas negras *Probosciger aterrinus* procedentes de Indonesia, que pasaban la frontera en cargas de entre 2 y 40 aves. En este caso, las cacatúas fueron asignadas a 11 zoológicos norteamericanos para instaurar programas para su reproducción, en colaboración con el gobierno de Indonesia (Rice 1988).

Instituciones como la Fundación ARA y El Consejo Nacional para la Fauna (CNF) realizan una serie de proyectos de conservación en diferentes regiones del país.

Cada proyecto de conservación posee características muy particulares, surgidas de la situación singular de cada especie que se quiere proteger. En el proyecto de conservación del halcón

pechirrufo (*Falco deiroleucus*) por ejemplo, se hace hincapié en el estudio de las consecuencias del aislamiento de poblaciones en paisajes fragmentados y se intentan la reproducción de esta especie en cautiverio y su liberación. Se pretenden llevar a cabo estudios genéticos para determinar si existen diferencias entre las poblaciones del norte y del sur, que se han separado por la fragmentación del hábitat. Cada proyecto también arroja nuevas ideas a lo largo de su realización. Así, en el Proyecto de conservación del halcón aplomado (*Falco femoralis septentrionalis*) se ha tenido que desarrollar una herramienta de conservación en la que se protegen los derechos de las propiedades privadas en las que se liberan ahora los halcones, sin que se impongan restricciones por parte del Acta de Especies en Peligro. Este Plan de Conservación del Hábitat se llama "Safe Harbor", que en inglés significa "Puerto Seguro" (WCBP 2001).

5.1 El cóndor californiano (*Gymnogyps californianus*)

Se ha trabajado con una población relativamente pequeña de estas aves: en 1980 se estimaban unas 20- 25 aves en vida silvestre y un espécimen cautivo en el zoológico de Los Angeles. El declive se debió a la pérdida de hábitat en forma de desarrollo urbano y uso de la tierra, disturbios directos causados por el humano, cacería y envenenamientos por diclorodifeniltricloroetano (DDT), fluoroacetato de sodio (compuesto 1080), estircina y cianuro (También ver Hayes 1966) utilizados contra las plagas de la agricultura. La intoxicación por plomo debida a la ingestión de balas ó de cadáveres contaminados con ellas, no ha sido una causa común de muertes entre los cóndores californianos (WCBP 2001). Se han gastado más de 20 millones de dólares en este proyecto, van 10 animales liberados y no se sabe si van a sobrevivir.

El cóndor californiano es una de las especies que se reproducen muy lentamente y por lo tanto, su dinámica de recuperación poblacional es lenta, por lo que es necesario emprender estrategias de conservación, a través de la creación de criaderos e investigaciones como por ejemplo, la utilización – bastante exitosa - en este programa de otra especie similar, el cóndor de los Andes, con el fin de "aprender" a manejarlas y liberarlas (Emsley 1999 y WCBP 2001).

5.2 El halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Desde que en 1942 Renz Waller logró por primera vez criar un halcón peregrino, la cría en cautiverio de rapaces ha ido en aumento. Sin embargo eso puede haber resultado, y aún resultar detrimental, pues con el fin de mejorar los desempeños de cacería de estas aves, se criaron un sinnúmero de híbridos. Esto en el sentido que no se puede estimar qué tantas consecuencias pueden tener esas hibridaciones en las poblaciones en la naturaleza. Hasta ahora, las mezclas entre especies realizadas por el hombre únicamente han tenido consecuencias negativas para la flora y fauna silvestre (Spindler, 1998).

De los años 1940 a los 1960 la población de halcones peregrinos en los EEUU fue eliminada en varios estados. Se cree que fue el incremento en el uso del DDT y otros derivados como pesticidas. En 1969, esta especie era tan rara que se enlistó como especie en peligro de extinción.

Se elaboraron y llevaron a cabo programas para a) reintroducirlo en áreas donde ya no incubaba, y b) disparar las poblaciones en áreas en donde aún incubaban.

En 1997, el World Center for Birds of Prey había casi terminado con su proyecto de reestablecimiento del halcón peregrino en los EEUU. Se han liberado más de 4000 halcones desde 1974, 80% de los halcones liberados han sobrevivido y generado descendencia. Se ha logrado retirar esta especie (subsp. *anatum*) de la Lista de Animales en Peligro de Extinción y Amenazados. Eran únicamente 39 parejas conocidas en 1975 en el territorio Norteamericano.

Este número se ha incrementado a 998 en 1997, sin incluir otras 97 parejas en Canadá y en Alaska (WCBP 1997 y 2000).

A lo largo de los años se ha generado y acumulado la información suficiente como para aplicar programas de rehabilitación de poblaciones de aves rapaces en cautiverio, con las adaptaciones particulares para cada caso. Entre esta información se encuentra el manual de Falcon Propagation, que no es una receta en sí sino un reporte comprimido de décadas de trabajo, con una serie de consejos y observaciones muy útiles, como aquella en la que se consideran que son 5 años los útiles para que una determinada pareja produzca huevos y crías. Muchas veces se requiere sacrificar uno o dos años antes de que una pareja empiece a desarrollarse y criar exitosamente: la edad en la que un halcón empieza la postura o la espermatogénesis es muy variable (Weaver y Cade, 1991)

Se afirma que los métodos de halconería pueden resultar idóneos para improntar tanto a machos como a hembras, para convertirse éstos en excelentes donadores de esperma y ellas, en excelentes receptoras (Weaver y Cade, 1991).

Ya que los halcones peregrinos son los más sensibles a los pesticidas y migran del Norte de Canadá hasta Argentina (hasta 8000 km) y del Ártico Ruso a Sudáfrica, sirven como barómetros ambientales para prácticamente todo el mundo.

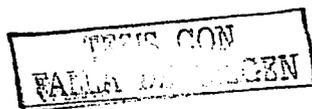
Para obtener reportes sobre 100 halcones anillados, los biólogos tienen que anillar 10,000 ya que la posibilidad de recapturar un ave anillada es de 1 en 100. Al capturar un ave, también se toman muestras de sangre para hacer pruebas de ADN, pesticidas y vitaminas sanguíneas. (Tennesen, 1992)

5.3 La Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*)

También llamada guaca o guacamaya enana. Su distribución en México abarca desde la Sierra Madre Occidental Mexicana, Chihuahua y el Oeste de Sonora, hasta el Sur de Michoacán y Colima en el invierno. A principios de siglo también se le encontraba en Arizona y Nuevo México, en los EEUU. Es el ave más distintiva del Noroeste mexicano, en donde habita los bosques sobremaduros de pino. Se alimenta de retoños, piñas y semillas. La destrucción de sus áreas de anidación por la industria maderera es una de las causas de la merma en sus poblaciones. La ausencia de reportes de anidación y el decremento en su avistamiento ha resultado alarmante (Acevedo 1992). En 1979 se encontraron 55 nidos activos a una altitud de entre 2,300 y 3,070 metros sobre el nivel del mar. (Martínez 1996). En 1986, El Servicio de los EEUU para la Pesca y la Vida Silvestre notó un gran incremento en la tasa de contrabando de ejemplares de Cotorra Serrana. Estos animales fueron confiscados, rehabilitados con métodos como el injerto de plumas, entre otros; y en el otoño de 1986 se liberaron 29 cotorras en las montañas Chiricahua del norte de Arizona⁴, algunas con collares para detectarlas por radiotelemetría (Snyder 1992). Se han detectado sus migraciones por medio de radiotelemetría, y se ha comprobado que son aves que pueden volar a 50 millas por hora, a veces sobrepasando a los mismos halcones peregrinos, y que pueden cubrir hasta 250 millas en 2 días. Tienen un alto instinto migratorio (Rattner 1991).

Esta especie se ha reproducido en el extranjero, por ejemplo en 1999, en el Vogelpark Walsrode en Alemania que es un criadero ejemplar con exhibición al público (www.vogelpark-walsrode.de). En México ha habido reproducción exitosa de esta especie en cautiverio, como han reportado el Centro de Decomiso Los Coyotes, Edo. Méx (Acevedo 1992), y en criaderos como la Granja La Siberia (Cerdeja 1992). En cuanto a su reintroducción no se han hallado reportes, y menos de la especie endémica de nuestro país, *Rhynchopsitta terrisi* o cotorra serrana oriental, que sí se ha reproducido en la Granja la Siberia, y que tiene poblaciones y distribución

⁴ La cotorra serrana *R. pachyrhyncha* es una de las dos especies psitácidas nativas de los EEUU. El loro de Carolina, que es la otra especie, ya está extinto.



más pequeñas y también se considera en peligro de extinción según la NOM 059. Se habló en alguna ocasión del deseo de algunos Tarahumaras de crear una reserva forestal en Pino Gordo, donde existen aun extensiones de bosque sobremaduro u antiguo, virgen, de pinos y encinos. Este bosque está en peligro de sobreexplotación y, por ende, de extinción. Ahí se tienen registradas 263 especies animales, 50 de ellas catalogadas como amenazadas o en peligro de extinción. Una de ellas es la Cotorra Serrana. Pero como ella están el loro real, el águila real, el gavilán azor y muchos más (Petrich). En Durango, región cinegética 5, está el Santuario de la Cotorra Serrana (Calendario Cinegético de agosto 1998 a mayo 1999).

De entre las especies de aves enlistadas en la NOM 059, éstas son solo un pequeño número. Existen muchas otras especies con las que también se ha empezado a trabajar, de manera más o menos informal. Por ejemplo el Zoológico Zochilpan, a pesar de no haber contestado el cuestionario, produjo alguna vez una cría de guacamaya militar, incubando el huevo artificialmente, a 32°C, durante 25 días. Empleó la modalidad interesante de ollas de barro como nidos para este tipo de guacamaya, y resultó favorecedor (Estrada 1992). En Alemania se han criado una gran variedad de aves exóticas, entre las cuales figuran el loro tamaulipeco en el Instituto Ornitológico de Oberhausen (Wozniak 1984). Los programas de conservación de estos animales pueden retroalimentar otros programas que se pretendan llevar a cabo con otras especies de aves cuya biología no sea tan conocida o con las que se carezca de experiencia en su reproducción y liberación. Es decir que toda la información que se genera, no sólo vale por sí misma sino por las referencias, líneas de dirección y la retroalimentación que puede representar para otros proyectos.

6 ASPECTOS GENÉTICOS DE LA CONSERVACIÓN EN ZOOLOGICOS: EL PROBLEMA DE LAS PEQUEÑAS POBLACIONES Y LA CONSERVACIÓN EX SITU

Las poblaciones de animales deberían poder permanecer en los zoológicos durante muchas generaciones, con sus rasgos salvajes intactos, tomando como antecedente que la reproducción sea estrictamente controlada.

La reproducción en cautiverio de la fauna silvestre posee varios elementos a su favor y en su contra. El hecho de que preserve opciones, compra tiempo, parte de un esfuerzo holístico y es la única opción para muchas especies, habla en su pro; por otro lado, sólo pocas especies pueden ser salvadas, además implica en la mayoría de los casos una inversión más elevada que la conservación *in situ* o bien a nivel extensivo, y se pierde la selección natural (Aguilar 1999).

Según la Fundación Nacional para la Investigación en los Jardines Zoológicos, los animales de zoológico son vulnerables a tres problemas muy serios de reproducción, inherentes a las poblaciones pequeñas y artificiales: consanguinidad, pérdida de variabilidad genética y selección no natural (National Foundation for Research in Zoological Gardens, 1991).

Los lineamientos para las poblaciones pequeñas siguen unos principios básicos: empezar con la mayor cantidad de fundadores posible. Todos los individuos de la población fundadora deben tener igual representación genética mientras que hay que evitar la consanguinidad entre individuos estrechamente emparentados. Es importante que el número de machos y hembras quede balanceado dentro de la población. En estos programas de reproducción nada debe ser dejado al azar. Sólo así pueden mantenerse poblaciones sanas y salvajes en un período de cien o doscientos años.

Existen opiniones bien fundamentadas y de alto nivel que favorecen o están en contra de la conservación *ex situ*.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por ejemplo, Prescott- Allen (1984) favorece la conservación *in situ* porque, en resumen, se dispone de mayor espacio, hay continuidad evolutiva, por ejemplo hablando de la fuente dinámica de resistencia que desarrollan las especies en su hábitat, se permite estudiar la ecología de la especie y obtener información que podría pasar desapercibida en otras condiciones.

La preservación de las especies amenazadas no sólo es materia de tener suficiente número de individuos, sino de preservar las características originales que se encuentran en las poblaciones salvajes. Esto no es fácil de lograr, y ahora los zoológicos están trabajando conjuntamente para cumplir este objetivo a través de la formación de programas reproductivos cooperativos.

6.1 La genética de poblaciones

Una característica importante de las poblaciones es que tienen una cierta estructura genética, que no es más que la proporción en la que encontramos a las distintas variantes genotípicas en la población.

Tabla 7: Principales características de una población.

Estructurales	Funcionales
Densidad	Natalidad
Estructura genética	Mortalidad
Estructura de edades	Dispersión (migración)
Proporción de sexos	Tasa de cambio de tamaño de la población
Distribución espacial	Patrones de conducta

(Tomado de Equihua 1985)

Idealmente, una población crece de forma exponencial, pero esto sólo ocurre en períodos cortos y circunstancias particulares. En general, esto no ocurre en la naturaleza, sobre todo porque la suposición de un ambiente ilimitado es insostenible; además, la contribución individual al crecimiento de la población tiende más bien a variar pues por un lado las condiciones ambientales no son fijas, y por otro, las características de la población cambian, con lo que varían los factores de natalidad y mortalidad (Equihua 1985).

Hay infinidad de factores que se ven o no influenciados por la densidad de la población: Los factores densodependientes son los que, si se eleva la densidad de población, hacen que disminuya la contribución individual al crecimiento de la población. Un ejemplo es la depredación. Esta, así como el efecto directo del agotamiento de recursos, el incremento del esfuerzo en la búsqueda de recursos, y la competencia, son factores que se imponen de manera artificial conforme se devasta el ambiente, haya una población grande o chica. Por otro lado, un factor densoindependiente sería por ejemplo, una catástrofe (Equihua 1985).

La genética de poblaciones se ocupa de la contribución de los genes individuales a la constitución genética de las poblaciones que se cruzan entre sí, dentro de una misma especie. También intenta monitorear los cambios en la constitución genética de una población a través de varias generaciones. Es decir que evalúa el estado de variación genética de una población – las diferencias genéticas que existen entre los organismos individuales – en un punto dentro del tiempo, y contrasta esos hallazgos con el estado de variación genética en un tiempo posterior. Mide las fortunas hereditarias cambiantes de una población de acuerdo a los cambios dentro de las frecuencias génicas, que son la proporción relativa de formas alternativas, o alelos, de un gen

en cualquier momento dentro del tiempo. Lo que motiva al genetista de poblaciones es que los cambios hereditarios en las poblaciones a través de largos períodos, son la esencia del proceso evolutivo. Estos cambios son la base del origen de nuevas especies y son el medio a través del cual las especies sufren modificaciones a lo largo de las generaciones.

La selección natural gradualmente modifica la base genética de la supervivencia y reproducción en todas las especies. De este modo, dado el tiempo, la selección natural en concierto con las mutaciones, las migraciones, los eventos al azar y otros procesos evolutivos que pueden resultar en cambios significativos dentro de las frecuencias génicas, gradualmente da lugar a poblaciones genéticamente distintas, a las especies y a los grupos taxonómicos superiores. La esencia de la evolución biológica son los cambios en las frecuencias relativas de los genes dentro de las poblaciones.

Los individuos tienen genotipos fijos y vidas finitas. Como contraste, las poblaciones se encuentran en un eterno flujo genético y son potencialmente inmortales. Las fuerzas de la selección natural actúan sobre el fenotipo más que sobre el genotipo, lo cual no significa de ningún modo que el genotipo de un individuo es evolutivamente insignificante. De hecho, es absolutamente crucial. Es el genotipo invisible de un superviviente, entresacado por las fuerzas ambientales que actúan sobre su fenotipo visible, la divisa oculta del cambio evolutivo dentro de las poblaciones (Suzuki y Knudtson 1990).

En las poblaciones de aves se pueden apreciar dos grupos básicos, por una parte el de aquellas que han podido soportar e incluso beneficiarse de las modificaciones que el hombre ha provocado en el medio, como *Tyto alba* (lechuza de campanario) o *Falco sparverius* (halcón cernicalo). Por otro lado, el de las que cuentan con poblaciones muy reducidas y localizadas en enclaves que generalmente gozan de escasa protección (González 1990).

Se pueden minimizar los riesgos de la domesticación y degeneración genética, siguiendo estrictas guías. La teoría del manejo de poblaciones pequeñas ha avanzado durante la década pasada y se refina continuamente. Las herramientas para el análisis de las poblaciones se encuentran disponibles en forma de Studbooks, software sobre el manejo de poblaciones y bases de datos computarizadas como el ARKS y el ISIS. Existen programas regionales de reproducción para más de 300 especies en peligro. Las poblaciones cautivas y salvajes de las especies en peligro tienen que ser manejadas de modo interactivo y reforzándose mutuamente, considerándose como componentes de "metapoblaciones". (1993 IUDZG- WZO)

6.1.1 La variación o diversidad genética y su valor

Si pensamos que cierto conjunto de características constituyen los rasgos fundamentales de un individuo de una determinada especie, podríamos considerar a todos los individuos que difieren de ese individuo típico, como variaciones más o menos importantes, del patrón original.

En muchos aspectos, un grupo reproductor en cautividad se asimila a una población insular. En este contexto, cabe saber que el 11% de las especies de aves en el mundo son endémicas insulares, y algunas parecen haber sobrevivido con poblaciones muy pequeñas, durante períodos considerables.

Las poblaciones geográficamente separadas contribuyen a la diversidad del pozo genético y protegen contra eventos catastróficos como, en el caso de los animales, epizootias, o "explosiones" de predadores que puedan borrar poblaciones locales enteras (Southgate 1998).

Es interesante comparar los resultados de análisis electroforéticos de los loci mamíferos, aves, reptilianos y de los peces, y aplicarlos al desarrollo de programas de cría en cautiverio de aves. Los datos indican que las poblaciones aves tienden a ser menos polimórficas y al

mismo tiempo más heterocigóticas que las de los grandes mamíferos (Berry, 1983). Si hay menos variación genética dentro de una población, pero mayor variación promedio inherente de cada individuo, parecería que dentro de un número determinado de individuos de la clase aves, habría una mejor representación del carácter genético de la especie como un todo, que dentro de un número similar de individuos pertenecientes a la clase mammalia. Por eso, las aves pueden ser menos susceptibles a los cuellos de botella genéticos, por la simple razón de que originalmente son más similares entre sí, genéticamente hablando. De modo que si aplican muchos de los conceptos actuales en manejo genético, entonces un programa de reproducción en cautiverio para aves tendría mayor campo o "libertad genética", y las probabilidades de salvar a una especie de la que quedan por ejemplo 20 individuos en el mundo, serían mejores (Dixon 1986).

La selección natural es alimentada por la variación genética. Sin diferencias heredables entre los organismos de una población, el proceso simplemente llegaría a un alto. Un cambio en las condiciones ambientales, tal como un ingreso repentino de contaminantes aéreos, no ocasionaría una selección en contra de un rasgo si hubiera ausencia de un pozo de opciones genéticas. En una población con una infinita uniformidad genética debido a un alto en la evolución, no ocurriría una selección natural. El recurso de variabilidad genética permite que una especie se ajuste a través del tiempo a las infinitas peripecias de un ambiente eternamente cambiante. En otras palabras, el mantenimiento de la diversidad genética es, desde una perspectiva evolutiva, una poderosa estrategia para la supervivencia de una especie. La variación dentro de las especies es la materia prima de la domesticación y de la supervivencia y mejora continua de las domesticadas. Sin la variación genética no podría haber desarrollo sustentable (Prescott 1984).

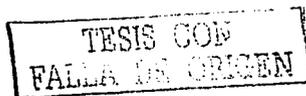
La naturaleza tiene dos medios principales para introducir la variación genética. El primero es la mutación génica, a entenderse como los cambios al azar en los mensajes genéticos de los cromosomas, cambios que son capaces de crear nuevos alelos en el pozo genético de una especie. Algunas especies han desarrollado una variedad de mutaciones o razas, como el perico australiano, del cual existen más de 300 diferentes razas y combinaciones (Gabrowski 1995). El segundo medio es la recombinación génica, que es la revuelta continua de los genes para lograr nuevas e impredecibles combinaciones a través de la meiosis. La recombinación está confinada a las especies que se reproducen sexualmente basándose en la división meiótica de las células para distribuir una mezcla de genes paternos y maternos a las células huevo y espermáticas.

La endogamia, la deriva génica y el efecto de cuello de botella son los medios primarios para reducir la variabilidad genética, que a su vez causa una depresión endogámica y la pérdida del potencial evolutivo (Wilcox 1984). La equalización de la contribución genética de todos los fundadores es el medio final para retener la variabilidad genética.

En las aves, la endogamia se puede presentar con igual facilidad que en otras especies que se mantienen ya sea en parejas ó en grupos. Demasiada endogamia en las aves produce huevos frágiles y crías débiles.

El efecto de cuello de botella se puede explicar de la siguiente manera: Mientras menor sea el número de fundadores, mayores serán las posibilidades de que solamente lleven una fracción de la variabilidad genética en la población de progenitores. La selección direccional en este pozo genético tan limitado, seguirá tomando lugar en las generaciones subsiguientes y cambiará el carácter genético de la nueva población (Zoos: Handling of Animals and Organization, 1994).

Si hay variabilidad genética en la población cautiva, hay que tomar en cuenta que el cautiverio puede inducir sus propias fuerzas selectivas, que son similares a las que se ejercen cuando se domestican las especies silvestres.



Los animales agresivos que tienden a atacarse unos a otros o a sus cuidadores, serán aislados y no se reproducirán. Pero si seleccionáramos teniendo como meta los rasgos más dóciles en animales cautivos, produciríamos una población que resultaría mucho más susceptible a los predadores al reintroducirse a la vida silvestre (Dobson 1996).

Referente a la protección de las especies por medio de la clonación, se puede decir que en ese caso únicamente se están copiando los genes de un animal. La diversidad genética de la especie no se conserva tan efectivamente. Con la inseminación artificial se puede aplazar la extinción de las especies escasas. Sin embargo, para evitar la extinción debemos proteger el hábitat de estos animales.

6.1.2 El azar y la migración

En una población lo suficientemente pequeña, las fortunas evolutivas de un gen pueden fluctuar bastante de acuerdo a los caprichos del azar — es un proceso pasivo de cambio evolutivo conocido como deriva génica. En este proceso, un rango estadístico que favorece a uno u otro alelo, se introduce dentro de un pozo de genes no por el choque entre rasgos hereditarios ni por un ambiente inconstante, que eliminaría genotipos por medio de las muertes o la falla reproductiva, sino por eventos azarosos. La contribución de esa opción genética a la supervivencia de un organismo o a su éxito reproductivo es opacada por el azar. Así como una tasa inesperada de águilas y soles es mucho más probable después de lanzar una moneda 10 veces que después de lanzarla 100 veces, así el impacto de las mutaciones, recombinaciones meióticas y otros eventos azarosos será mayor en una población pequeña que se cruza entre sí, que en una grande. Las pequeñas ondas en la frecuencia génica que tienden a disiparse en una gran poza de genes, pueden convertirse en altas olas de cambio en una charca pequeña. Como resultado, las leyes estadísticas de la probabilidad pueden causar la desaparición de un gen antes favorecido o lanzar una inofensiva alternativa a convertirse en una prominencia evolutiva, con poca atención hacia el proceso colador de la selección natural.

La migración implica una introducción repentina de genes desde una población relacionada genéticamente pero geográficamente distinta, y también puede llevar a cambios en las frecuencias génicas. Los cruzamientos entre los organismos inmigrantes y los residentes producen una progenie híbrida, efectivamente inyectando nueva variabilidad genética al pozo genético local.

En otras palabras, la deriva génica es el cambio en la frecuencia de los genes en cada generación que resulta de una distribución azarosa de los alelos en las poblaciones panmicticas. Las poblaciones con panmixis⁵ son poblaciones grandes en las que el apareamiento es al azar. Pocas poblaciones animales son realmente panmicticas pues la elección de animales no es arbitraria. Sin embargo, la varianza en las frecuencias de los alelos es mayor en las poblaciones pequeñas, lo cual significa que la deriva génica es mayor en las poblaciones pequeñas donde la varianza en las frecuencias alélicas cambia más de generación a generación. Esto significa que las poblaciones pequeñas como las de los zoológicos, frecuentemente cambiarán su composición genética a través del tiempo.

⁵ La panmixis o panmixia es un modo de apareamiento o de reproducción de los miembros de una población, en el cual cada individuo tiene igual oportunidad de aparearse con cualquier individuo del sexo opuesto. En otras palabras, el acoplamiento de los pares es una asociación casual de genotipos. Cuando se considera el impacto que las estrategias alternativas de apareamiento tienen sobre las frecuencias genotípicas, se suele utilizar el apareamiento al azar como la base de comparación (Muttler, 1972 y Van Vleck, 1987).

En los zoológicos donde no se practica el manejo genético no se puede anticipar una reducción en la variación genética, el impedimento de la aptitud física, la alteración de la apariencia física y la extinción casi segura de los stocks cautivos. Esto no se puede permitir en un zoológico moderno, donde la preservación de la variabilidad genética debería ser una meta principal de la cría en cautiverio de las especies en peligro (Zoos: Handling of Animals and Organization 1994). Esto se puede resolver conociendo genéticamente a las poblaciones cautivas y planeando hasta cierto punto los cruzamientos.

6.1.3 La depresión endogámica:

Cuando se aparean familiares muy cercanos, es más probable que se expresen defectos raros y deletéreos en su progenie. Existen dos tipos de depresión endogámica: el primero, se pueden expresar rasgos letales y raros cuando un individuo recibe una copia de un gen deletéreo recesivo por parte de ambos padres. El segundo, hay una disminución más general en la aptitud⁶, ya que la prole de familiares cercanos tiene menor variabilidad en su constitución genética (Dobson 1996).

6.2 Prediciendo el destino de un gen

Uno de los pilares teóricos de la genética de poblaciones moderna es el equilibrio de Hardy-Weinberg, que calcula los cambios en las fortunas de un gen a través de generaciones de tiempo. La ecuación utiliza las frecuencias de los alelos alternativos de un gen dentro de una población inicial para calcular sus futuras frecuencias en cada generación subsecuente. Pero las predicciones resultan confiables, sólo bajo una serie estricta de precondiciones que raras veces se encuentran en la naturaleza.

Cuadro 1: Un cálculo de ejemplo utilizando la ecuación de Hardy-Weinberg.

Todos los eucariotas poseen dos copias de cada gen que puede pasarse a generaciones subsecuentes. Así es que para cada gen, se pueden sumar todos esos pares llevados por los individuos, con el fin de proporcionar un perfil de la población de ese gen. Podemos representar esos dos genes en un caso como $p(M) + q(m)$, donde p es la incidencia o frecuencia del alelo M en la población y q es la frecuencia de m . De modo que en cualquier pareja que se cruza, la probabilidad de tener una progenie de un genotipo en particular, se calcula multiplicando ambas como:

$$[p(M) + q(m)] \times [p(M) + q(m)] = 1$$

o

$$[p(M) + q(m)]^2 = 1$$

Esta es la ecuación de Hardy-Weinberg. Si se lleva a cabo la multiplicación, se obtiene:

$$p^2 (MM) + 2pq(Mm) + q^2 (mm) = 1$$

En otras palabras, la posibilidad de obtener un hijo homocigoto MM es p^2 , de un heterocigoto Mm es $2pq$ y de un homocigoto mm es q^2 .

(tomado de Suzuki y Knudtson, 1990)

⁶ El término es "fitness" en inglés.

Para computar las frecuencias génicas de los alelos M y m en las futuras generaciones, todo lo que se debe saber son las frecuencias iniciales de los dos alelos alternativos en una población de padres.

Para que los cálculos de Hardy-Weinberg permanezcan válidos, la población bajo estudio debe consistir de un número infinito de machos y hembras fértiles que se encuentran, se aparean y procrean con todo el azar de un juego de lotería. Aunque esto resulte matemáticamente muy atractivo, raramente ocurre en la naturaleza. Además existen rasgos como los rasgos poligénicos que no pueden ser rastreados matemáticamente. La premisa más limitante de este equilibrio o esta ecuación es que la especie en cuestión debe encontrarse aislada de los efectos de la selección natural, mutación, migración y deriva génica, los meros procesos que atizan el cambio evolutivo.

Sin embargo la ecuación sigue siendo útil para calcular los cambios esperados en la frecuencia de los genes en las poblaciones que se encuentran bajo condiciones teóricamente restringidas. Entonces, uno puede comparar estos hallazgos con las frecuencias génicas medidas en la naturaleza. Las divergencias entre lo esperado y lo real a veces ofrecen claves valiosas sobre posibles fuerzas evolutivas que podrían estar trabajando sobre alguna población salvaje de animales en particular.

Existen simplemente demasiadas variables que afectan a los genes como para que un genetista las pueda monitorear. En primera instancia, muchos genes no pueden ser rastreados como rasgos mendelianos unigénicos y visibles que van progresando a través de una población con la regularidad del color de alas de una palomilla, por ejemplo. En segunda instancia, un gen suele verse influenciado por sus vecinos, enlazados a manera de collar a lo largo de un cromosoma, y frecuentemente tiende a permanecer fijo a ellos durante su pasaje a través de las divisiones meióticas – un fenómeno que los genetistas llaman enlace génico. En tercer lugar, los genes se influncian unos a otros en modos que apenas se han comprendido. Por ejemplo, los genes cuyas locaciones geográficas dispares dentro de los diferentes cromosomas pueden sugerir a primera vista que no están relacionados de ninguna manera, pueden resultar que se influncian unos a otros en modos exquisitamente coordinados.

La evolución es sorprendentemente irreversible. Nunca seremos capaces de predecir el futuro exacto de la evolución o de anticipar de manera confiable las consecuencias evolutivas de la liberación de formas de vida nuevas, sometidas a ingeniería genética.

Otra cosa a considerar es que ninguna perspectiva que se tiene sobre los genes: la molecular, la cromosómica o la evolutiva, puede ser considerada completa por sí sola. La simplicidad artificial impuesta por la apreciación y el conocimiento de estos tres desempeños de los genes, no captura enteramente la esencia de un gen.

6.3 Estimación de Poblaciones Mínimas Viables o Poblaciones Umrales

Este concepto, con siglas en inglés MVP, gira alrededor del tamaño y estructura de las poblaciones que comprende una especie, necesarios para proporcionar un margen de seguridad contra la extinción. Se basa en el concepto del umbral de supervivencia de las poblaciones.

La estimación de las MVP requiere proyectar los eventos casuales, basándose en su ocurrencia en el pasado. La información sobre tasas de natalidad, mortalidad y estructura de edades también se usa para predecir la probabilidad de extinción de poblaciones de diferentes tamaños. Se pueden usar simulaciones por computadora como se mencionó anteriormente (Fried 1973). Desgraciadamente esta información sobre las tasas suele estar incompleta o ser inexistente. Aún así se puede estimar la vulnerabilidad basándose en datos generales de la historia vital.

La aplicación de la genética para determinar los requerimientos mínimos de área es compleja: sin embargo, algunos criterios simplificados se pueden aplicar para lograrlo: la variabilidad genética, por ejemplo (Wilcox 1984).

6.4 El Tamaño Efectivo de la Población

Para especies que no tienen un Pedigree satisfactoriamente completo y donde es demasiado caro realizar pruebas de ADN, el manejo genético de la mayoría de las poblaciones debe confiar en la información que existe sobre la población como un todo, más que en los datos sobre los individuos. La estadística clave que se usa en este tipo de manejo es el tamaño efectivo de población (N_e), un estimado del número de individuos genéticamente únicos en la población que están contribuyendo con descendencia a las generaciones subsiguientes. Conforme se incrementa el tamaño efectivo de la población, la variabilidad genética se perderá más lentamente (Dobson 1996).

Los genetistas Thomas Forte y Ulysses Seal han determinado que una población de 250 animales de una especie en particular, propiamente manejados, pueden teóricamente preservar 95% de la diversidad genética original del grupo después de 50 generaciones, aproximadamente 400 años (Dresser 1990).

Es deseable mantener poblaciones cautivas de 100 a 300 individuos de una especie, dependiendo del número de fundadores⁷ y del tiempo de generación -, si se trata de que la población sea viable y retenga del 80 al 90% de su diversidad genética por 100 a 200 años (Seal 1989). Los números varían según la especie de que se trate.

El tamaño efectivo de la población será determinado por el tamaño de su población y su sistema social. En las especies monógamas como los psitácidos, quien sobrevive hasta la edad reproductiva, llega a reproducirse a aproximadamente la misma tasa. Para tales especies, el tamaño efectivo de la población se da por una fórmula relativamente simple:

$$N_e = 4N_mN_f / N_m + N_f$$

Donde N_m es el número de machos reproductores en la población y N_f el número de hembras reproductivas. Por lo tanto, en una población de 20 machos adultos y 20 hembras adultas, el tamaño efectivo de la población es 40, exactamente igual al tamaño real de la población que sería $N_m + N_f$. Sin embargo, muchas especies son polígamas, y en estas especies únicamente algunos machos dominan la reproducción (Seal 1989).

Existen una variedad de factores que pueden reducir a N_e , por ejemplo cuando todas las hembras producen descendencia, pero que sólo provienen de algunos machos. En particular, la variabilidad en el número de descendientes que produce cada hembra, bajará el tamaño efectivo de la población. La tasa de "tamaño efectivo de población" frente a "tamaño real de la población", N_e / N , generalmente se utiliza como índice de variabilidad genética dentro de una población. Para las especies para las cuales se dispone de datos, estas tasas tienden a caer en un rango de 0.2 a 0.5. Así como haríamos la predicción partiendo de la simple fórmula que se describe arriba, las poblaciones de las especies más polígamas tienen valores debajo de extremo inferior de este rango (Dobson 1996).

El tamaño efectivo de la población N_e de individuos reproductores es frecuentemente mucho menor al tamaño real de la población N . Las tasas de mutación que se observan en la naturaleza - 1/1000 a 1/10 000 por gen por generación - no tienen efecto alguno al haber deriva genética en

⁷ Son los individuos cuya progenie forma poblaciones cautivas.

pequeñas poblaciones de 120 individuos o menos. Las tasas de mutación tendrían que ser alrededor de 1/1000 ó mayores para mantener el nivel de heterocigosis (Primack 1993). En 1931 Wright propuso una fórmula para calcular la disminución en heterocigosis por generación (ΔF) para una población de adultos reproductores (N_e):

$$\Delta F = 1/2 N_e$$

Para esta ecuación, Wright partió del concepto de una población aislada en la que hay dos alelos por gen. Aquí surge la pregunta de cuántos individuos son necesarios para mantener la variabilidad genética. En el intento por responder esa pregunta, Franklin en 1980 propuso que el número mínimo necesario para mantener la variabilidad genética era de 50 individuos; si se aplica la fórmula de Wright sólo se perdería el 1% de la variabilidad por generación debida a la pérdida de alelos raros. Franklin sugirió que en poblaciones de 500 individuos la tasa en que surgiría nueva variabilidad genética a través de la mutación podría equilibrar la variabilidad perdida debida al tamaño reducido de la población. Estos valores se conocen como la regla 50/500, que implica que las poblaciones pequeñas necesitan tener por lo menos 50 individuos y preferentemente 500 para mantener la variabilidad genética (Primack 1993 y Gerdes 1998). Ninguna institución pretendería albergar a más de 50 individuos de una misma especie; por lo que resulta imposible pensar en una población genéticamente viable dentro de una sola unidad de exhibición. Así es que se vuelve a manifestar la necesidad de cooperación entre estas instituciones para mantener la viabilidad de sus poblaciones.

6.5 Una consideración práctica: La economía de la cría en cautiverio

Según la Organización Mundial de Zoológicos, dependiendo de parámetros específicos de especie, se requiere de una población de 250 a 500 individuos para mantener una variabilidad genética suficiente para un período de al menos 100 años. Basándose en el aproximadamente 1 millón de animales que viven en los 1000 zoológicos organizados del mundo, y asumiendo que la mitad del espacio disponible en estos zoológicos será disponible para animales en programas de reproducción ex situ, se estima que la comunidad de zoológicos puede mantener poblaciones sanas de 1000 a 2000 especies en peligro de extinción.

El problema realmente se presenta para las especies más pequeñas y territoriales, ya que con sus tiempos menores de generaciones, necesitan mantener un tamaño de población efectiva mayor durante su estado en cautiverio. En muchos casos, los costos de la reproducción en cautiverio exceden por mucho a los costos de la conservación en vida libre (Dobson 1996).

Por esta razón se debe considerar el establecimiento de poblaciones críticas mínimas ó umbrales.

7 HERRAMIENTAS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES.

Se determina si una especie está en peligro de extinción, basándose en la siguiente información:

- proporción mortalidad/ natalidad/ extensión territorial (crecimiento demográfico) de cada especie
- A partir de cuándo ha sido alterado el comportamiento de la población de esta especie, es decir qué tanta "presión" hay sobre los individuos de determinada edad y si interviene o ha intervenido el hombre en estas presiones y con qué magnitud.

- Los hábitos alimenticios, la extensión del terreno donde vive la especie (territorialidad de cada individuo), la distribución geográfica histórica de la especie, el número de individuos actuales y la población anterior de los individuos (determinado por medio de censos actuales y anteriores), la frecuencia de edades y ciclo reproductivo (número de crías, comportamiento, factores influyentes).
- Las enfermedades propias de las poblaciones de estas especies: historia de las poblaciones de esta especie (si ha habido "conquistas" por otras poblaciones, si ha habido epizootias en el pasado o presente)

y finalmente se debe comparar con otras especies de tipo de vida similares.

7.1 Los Planes para la Supervivencia de las Especies y para el Manejo de Poblaciones

A través de los Species Survival Plan (con siglas SSP y en español Plan para la Supervivencia de las Especies) de la Asociación Americana de Zoológicos o AZA se lleva a cabo un programa cooperativo de manejo y conservación de poblaciones de especies seleccionadas en zoológicos y acuarios de Norteamérica. El Departamento de Conservación y Ciencia de la AZA, maneja 48 SSP que cubren a 136 especies. Los zoológicos y acuarios norteamericanos mantienen "Studbooks", es decir registros genealógicos y de existencia, para más de 300 especies. Además de los SSP, la AZA tiene grupos consejeros sobre taxones (Taxon Advisory Groups, TAG) y grupos de interés sobre la fauna (Fauna Interest Groups o FIG), que están todos designados para ayudar a facilitar la conservación y las actividades científicas en zoológicos y acuarios.

Tabla 8: Comparación entre un SSP típico y un PMP.

CARACTERÍSTICA	SSP	PMP
PARTICIPACIÓN	Voluntaria	Voluntaria
OBEDIENCIA	Obligatoria	Fomentada
MANEJO	Intenso	Moderado
OBJETIVO A LARGO PLAZO	Mantener % diversidad genética	Mantener población por "x" años
COSTO	Relativamente alto	Relativamente bajo
STUDBOOK	Si	Si
COORDINADOR/ ADMINISTRADOR	Si	Si
GRUPO DE MANEJO	Si	No
RECOMENDACIONES PARA REPRODUCCIÓN	Se hacen para todos	Se hacen por individuos, de varias maneras (z)
DESCONOCIDOS	Se descartan, se desfasan	Se usan cuando son necesarios
PLAN MAESTRO	Si	No
REPORTE ANUAL	Si	Si
PROGRAMAS EDUCATIVOS	Se fomentan	No necesarios
PROGRAMAS DE CAMPO	Se fomentan	No necesarios
PROGRAMAS DE INVESTIGACION	Se fomentan	No necesarios

Fuente: www.aza.org

Para los Planes de Manejo de Poblaciones (en inglés Population Management Plans, con siglas PMP), se designa un "Administrador" de la Especie. Se recibirá asesoría por parte del grupo consultor sobre Poblaciones Pequeñas de la AZA (SPMAG, Small Population Management Advisory Group), sobre todo si el Administrador de la Especie no tiene un entrenamiento básico en manejo de poblaciones. Este último debe darse cuenta que la decisión final sobre el manejo de los animales, la hace la institución, y no debe esperar la completa cooperación como la habría bajo un SSP.

Existen varias e importantes diferencias entre los PMP y los SSP.

Un PMP debería poder convertirse en un SSP en cualquier momento, aunque en el PMP se trata de conservar la población y no a la especie, como es en un SSP. En un SSP se hace gran esfuerzo por restringir la reproducción a individuos con ancestros conocidos. Si por ejemplo hay pocos fundadores, puede resultar mejor incluir a los desconocidos como fundadores.

En una población estable o creciente, habrá menos individuos por clase de edad conforme aumenta la edad. En una población en declive o en proceso de envejecimiento, habrá más individuos por clase de edad conforme la edad aumenta. En algunos años, la reproducción debe fomentarse; en otros, debe prevenirse (página web de la AZA).

Los manejadores/ administradores de la especie deben estar familiarizados con la historia de la población que manejan, y el censo anual puede resultar muy útil para ello. Sin embargo, éste no resulta útil para predecir cómo seguirá cambiando la población en un futuro. El censo anual nos permite ver cómo ha ido cambiando la población pero no nos permite determinar las causas de estos cambios.

Los Administradores o Manejadores de las especies deben promover la reproducción de individuos con bajo parentesco entre sí. Los individuos que no tienen valor de parentesco porque su linaje no puede ser detectado hasta su origen salvaje, deberían recibir la más baja prioridad reproductiva. Cuando se escogen parejas para reproducirse, se debe prestar atención a juntar animales con valores medios de parentesco que sean similares, no rangos similares, evitar valores de endogamia mayores que el "parentesco medio de la población descendiente", y considerar la edad y condición reproductiva de los animales junto con la biología, estructura social, etc. de la especie.

También es importante que los individuos con ancestros desconocidos se incorporen a la población reproductiva de tal modo que más tarde sea posible "desfasar" sus alelos de la población.

Los números de los tamaños efectivos de la población expuestos antes, sugieren que si se utilizaran para los SSP todos los espacios institucionales para mamíferos y aves, entonces serían únicamente unas 300 aves y mamíferos las que podrían ser manejadas en las instituciones Norteamericanas. Esto conforma menos de un 10% del número de especies que ahora se exhiben en los EEUU. La expansión de los programas con el fin de llenar todo el espacio en todas las instituciones de exhibición en el mundo, que potencialmente cooperarían, podría elevar la eficiencia de los programas de manejo en cautiverio y en encontrar medios alternativos para la preservación de los recursos genéticos en cautiverio (Seal 1989).

En México muchísimos ejemplares son de origen desconocido; hablando de las aves, llegan muchísimas a los zoológicos en calidad de donación por particulares que se niegan a dar informes sobre la procedencia del animal. La mayoría de las veces son animales capturados en su medio natural, y por tanto se desconocen sus ancestros.

7.2 Los Programas Europeos para las Especies en Peligro (EEP)

La organización de los Programas Europeos para las Especies en Peligro, en inglés European Endangered Species Programmes (con siglas EEP) se formó en 1985 y empezó a realizar programas para la conservación del panda rojo, la nutria europea, el faisán del Congo y otras 15 especies. Para el año 2000 deben haber aumentado las especies dentro de este programa a varios cientos. Para cada programa de especies se asigna un "Coordinador de Especie" quien lleva un Studbook o registro genealógico que incluye datos sobre los parentescos y las progenies. La información se analiza, como las relaciones familiares y las crías anteriores; se determinan las tasas de sexos y se calculan los grados de consanguinidad. Se utiliza software especializado para ayudar a la captura y procesamiento de datos. Al coordinador de especie lo ayuda la Comisión de Especie, que consiste de 5 a 20 personas representantes de zoológicos y otras instituciones de diferentes países europeos. Algo de la logística a ser trabajada es:

- ¿Qué animales deben ser intercambiados entre zoológicos de modo que puedan reproducirse pero no crear consanguinidad?
- ¿En qué líneas genéticas debe evitarse o fomentarse la reproducción?
- ¿Es necesario incrementar rápidamente el tamaño de la población en este momento?
- ¿Actualmente hay suficientes facilidades en los zoológicos que tienen especímenes, o deben animarse más zoológicos a participar en el programa de esta especie?
- ¿Son adecuadas las condiciones de alojamiento o hay que mejorarlas para estimular la reproducción?

Estas y un número de otras preguntas deben ser contestadas y se deben revisar las estrategias de reproducción anualmente, de acuerdo con los eventos del año anterior.

EEP es la contraparte europea de los SSP americanos. Los zoológicos australianos, japoneses e hindúes tienen programas similares. Existen varios cientos de zoológicos en el mundo involucrados en programas regionales de reproducción. Todos éstos operan de modo independiente pero existe una coordinación a nivel mundial en forma del Grupo de Especialistas en Reproducción en Cautiverio (CBSG). Esta importante organización es uno de los muchos "Grupos de Especialistas" de la "Comisión de Supervivencia de las Especies", una sección de la Organización Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). EL CBSG es fuertemente apoyado en sus actividades por la Organización Global de Zoológicos IUDZG (página web de la IUDZG).

7.3 Software para la conservación

Algunos genetistas de poblaciones utilizan actualmente los computadores para resolver problemas teóricos convencionales, como por ejemplo calcular lo que ocurriría al conjunto de genes de una comunidad si se produjere la explosión de una bomba atómica. Otros los emplean para almacenar y correlacionar datos, como nacimientos, muertes e incidencia de enfermedades, con lo que se puede detallar e incluso trazar un mapa del curso de una determinada enfermedad genética (Fried 1973).

Los inventarios y la información ordenada y categorizada por medio de bases de datos representa un arma valiosísima para sacar conclusiones y generar e intercambiar información.

Para obtener los análisis genéticos y los valores de parentesco medio y de parentesco como tal, necesarios para recomendar determinados apareamientos de animales, se utiliza el software de "SPARKS" y de "GENES".

El Sistema de Registro de Animales (en inglés Animal Record Keeping System, con siglas ARKS) sirve para el registro médico de los animales, que se divide en cuatro categorías, a saber: datos básico de inventario; datos de transacción (entradas y salidas de animales a las instituciones); datos especiales – cualquier información que se considere relevante para el animal del que se lleva el registro – y datos sobre el albergue, en el que cada albergue, encierro y jaula está registrado para las translocaciones dentro del zoológico (Zoos: Handling of Animals and Organization, 1994). Este sistema es utilizado por más de 400 zoológicos.

El "SPARKS" es para el registro de zoológicos de todo el mundo.

¿Cuántos nacimientos/ eclosiones al año se requieren para mantener una distribución estable de edades dentro de un tamaño específico de población, y cuántos nacimientos o eclosiones se necesitan al año para incrementar la población a una tasa determinada? El programa de "DEMOG4_2" permite estimar estos números. Sin embargo, el programa no considera en estos cálculos el tamaño de la camada o de la nidada. En los análisis demográficos, se deben contar a los animales post-reproductivos dentro de los análisis de fecundidad y de supervivencia. Sin embargo, no deben ser incluidos en los análisis genéticos porque estos animales no pueden producir progenie y por ende se consideran genéticamente muertos.

Dentro de la Asociación Americana de Zoológicos o AZA se manejan Studbooks para las aves, entre los cuales están el del flamingo del Caribe, el del tecolote zancón, el de la cotorra serrana, y el zopilote rey, con sus respectivas personas responsables en diferentes zoológicos de los EEUU. Por ejemplo, la persona responsable del Studbook del tecolote zancón es Ivonne Strode del Racine Zoo. (A 3, página web de la AZA). En los Studbooks se exponen los datos procesados en ISIS, sobre la población cautiva: pirámide de edades, censo, eclosiones y muertes por año, datos reproductivos, información miscelánea. El Sistema Internacional de Información sobre las Especies ISIS colecta datos básicos de inventario de los animales de zoológico desde 1974, ahora en forma computarizada, dentro del software de ARKS. También permite calcular el coeficiente de endogamia F y por ende proporciona un estimado de pérdida de heterocigocidad para eliminar la endogamia. Para esto, es necesario tener el pedigree o árbol genealógico de cada animal lo más completo posible.

También se utiliza el SPARKS: Cada ejemplar cautivo tiene un número de registro, y se elaboran tablas con número de animal, sexo, fecha de nacimiento, datos de los padres, localidad, clave de la localidad, tipo de crianza del ejemplar.

El MEDARKS es un sistema de registro médico que acompaña al ARKS y sirve para llevar los registros médicos de cada animal y abarca datos sobre anestesia, parasitología, tratamientos y vacunaciones, hematología, notas clínicas, necropsias. También está comprendido dentro del software de ARKS.

En México, existe la intención de crear un banco de información biotecnológica a partir de la identificación regional de los recursos genéticos de especies incluidas en la NOM-059, y en los apéndices de la CITES, para, entre otras, establecer los bancos de germoplasma de vida silvestre nacional (SEMARNAP 1997).

También existe un poderoso programa de computadora llamado VORTEX que asesora sobre la viabilidad de poblaciones de especies basándose en factores genéticos, demográficos, ecológicos y catastróficos. Se ha aplicado a poblaciones salvajes de rinocerontes, pumas y otras especies así como poblaciones cautivas. Se puede obtener a través del CBSG (IUDZG/ WZO, 1993).

7.4 Los Studbooks, ejemplo del tecolote zancón

Otro ejemplo de la conservación de aves en México es la participación en el Studbook del tecolote zancón. El Studbook de esta ave tiene información de forma bastante concisa sobre sus poblaciones en vida silvestre, su historia natural (taxonomía, descripción física y de comportamiento, hábitat y territorio, reproducción, natalidad, mortalidad, estatus en vida silvestre - en México se encuentra bajo el rubro "Amenazada"), proporciona sitios de Internet relacionados, datos demográficos de las poblaciones en cautiverio, así como una lista de instituciones relacionadas.

De esta especie existen 19 subespecies reconocidas y 2 extintas debido a introducción de comadrejas en las islas. Las subespecies están aparentemente aisladas una de la otra, pero ninguna ha sido críticamente evaluada. La subespecie que habita en México es *A.c.hypugaea*, la subespecie más norteña de todas, aunque hay autores que sostienen que en Norteamérica existen dos subespecies de tecolote zancón (Adams 1994). Se tenían en cautiverio en 1999 un total de 160 ejemplares (43.48.69) en 34 instituciones.

Son muchos los aspectos particularmente interesantes de este tecolote. Por citar algunos, son animales que se adaptan a la habitación humana de las áreas y se pueden encontrar en áreas agrícolas, en campos de Golf, cementerios, aeropuertos, terrenos baldíos y campos universitarios. Su patrón de actividad diaria cambia con las estaciones, es decir que no son estrictamente nocturnos ni diurnos. Se alimentan de modo muy oportunista y su dieta varía en sus proporciones, dependiendo de su estado reproductivo. Tienen cuatro diferentes métodos de adquirir su alimento, además de que almacenan comida y pueden ayunar durante los períodos de hibernación en las latitudes del norte. Algunos ejemplares dentro de una misma subespecie migran, y otros no lo hacen. Pueden sobrevivir en concentraciones de CO₂ mayores que otras aves, dado el hecho de que habitan en galerías bajo tierra. Es el ave rapaz norteamericana que más huevos pone: hasta 12. En resumen, es un ave sumamente versátil. Además, puede ser entrenada como a los halcones, como se hace en el WCBP (Devine 1998).

Las causas del decrecimiento de sus poblaciones son la pérdida de hábitat, el control de mamíferos excavadores como el perrito de las praderas, intoxicación por Carbofuranos y acción indirecta por la misma sustancia, ya que mata a sus presas potenciales; colisión con vehículos, caza, introducción de gatos y perros.

Las metas de su conservación son bajar la mortalidad y elevar la productividad, el monitoreo y manejo de sus poblaciones, disminuir los efectos negativos de los pesticidas, llevar a cabo liberaciones, relocalaciones, construcción de cuevas artificiales, protección de los mamíferos excavadores. Sin embargo, no se ha medido la efectividad de la mayoría de los métodos utilizados.

Para obtener la información para el Studbook, se envían cuestionarios. Resulta que muchos zoológicos los albergan junto con otras especies, y se sabe quién usa a los animales con fines educativos, quién incubaba artificialmente, cria a mano, libera ejemplares. Se exponen tablas con las causas de las muertes y los resultados de las autopsias (Strode 1999).

8 LA CONSERVACIÓN DE AVES EN MÉXICO Y LOS ZOOLOGOS MEXICANOS EN LA ACTUALIDAD

Si como dice Conway, la conservación ex situ en combinación con la biotecnología, son la última esperanza y además, resulta menos costosa que conservar muchas especies dentro de su hábitat natural en grandes reservas, entonces se debe centrar mayor atención en los zoológicos (Conway 1990).



Las ONG han florecido en México en los últimos 15 años (Ramos 1990). A pesar de esto, la fauna silvestre no ha sido adecuadamente valorada como elemento de desarrollo, y hay escasez de estudios prácticos e inventarios (SEMARNAP 1997). El libre acceso a los bienes y servicios ambientales explica en parte su vulnerabilidad. Lamentablemente la cultura ambientalista no ha permeado a toda la sociedad y estamos con un atraso de casi 100 años con respecto a otros países; de hecho, es necesario que se implementen programas de educación ambiental a todos los niveles (Navarrete 1998). Sin embargo, México está comprometido oficialmente en el marco de muchos tratados y comisiones, a desarrollar proyectos de investigación científica, vigilar la aplicación de la ley e instrumentar acciones de protección y uso sustentable de la vida silvestre. Existen fondos internacionales para la vida silvestre, pero muchas veces faltan fondos a nivel nacional o regional para apoyar proyectos en México, y muchas veces la existencia de un porcentaje de financiamiento interno del país es un requisito para que los fondos internacionales decidan invertir en determinado proyecto.

El gobierno y las ONG mexicanas carecen casi por completo de dinero para la adquisición de tierras, por lo que los acuerdos de cooperación o las políticas de gobierno directas adquieren un papel mucho mayor. Las amenazas para la conservación son una combinación de los factores recién descritos. Existe solamente un área, la reserva de la Biosfera Chamela- Cuitzmala, situada en la vertiente del Pacífico, que por las características de tenencia de la tierra (privada y de la UNAM) presenta niveles de amenaza bajos o nulos.

La plantilla de personal en centros para la vida silvestre es sumamente limitada. De igual modo el poco equipo disponible resta agilidad, limita el alcance en la prestación de servicios y dificulta el control interno de las actividades institucionales de acopio, sistematización, análisis y seguimiento de la información. Asimismo, falta personal calificado para cancelar y verificar los certificados CITES en los diferentes puntos de entrada y salida de mercancías, lo que dificulta la tarea de identificación, control de ejemplares, productos y subproductos de especies silvestres bajo algún estatus crítico de conservación. (SEMARNAP 1997)

Existen números sobre la fauna silvestre liberada entre 1988 y 1995, a saber:

Tabla 9: ejemplares de fauna silvestre liberados en

1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	total
290	75	325	696	412	254	180	262	2,494

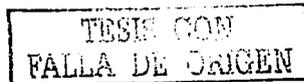
(SEMARNAP, 1997)

Sin embargo, no se especifica bajo qué condiciones fueron liberados los animales, por quién, qué animales fueron, en dónde fueron liberados, si la liberación fue parte de un programa, etc. La información existe, pero no una recopilación lógica y accesible de la misma. Únicamente se afirma que la fauna viva se ha canalizado a unidades legalmente registradas como criaderos y zoológicos, que cuentan con proyectos de reproducción o rehabilitación.

En nuestro país también existen Centros como los Centros de Rescate y Rehabilitación de Especies Silvestres (CERERE), Unidades de Rescate de Especies en Riesgo (UDERER) y Unidades de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad (UEMBD). Se pretende desde 1997, unificarlos y mejorar sus condiciones ya que éstas dejan mucho que desear (SEMARNAP 1997):

Son deficientes en general, debido a

- Una asignación presupuestal nula, insuficiente o tardía.
- La aplicación de los recursos asignados para otros propósitos.
- Construcciones reducidas e incompletas.
- Obsolescencia y escasez de equipo.



- Ausencia de líneas claras de trabajo en relación a especies a albergar.
- Escasa difusión regional sobre objetivos y trabajos de los centros.
- Carencia de esquemas de autofinanciamiento.
- Carencia de acuerdos de concertación con sectores de interés local.
- Nula promoción para proyectos de aprovechamiento.
- Falta de capacitación y actualización profesional para los encargados de los centros.
- Baja remuneración y carencia de estímulos al personal.

Se pretende entonces, descentralizarlos y unirlos en un solo concepto: "Centros para la Conservación, Rescate y Rehabilitación de la Vida Silvestre".

La promoción de la creación de UMAs (Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre) ha tenido buenas repercusiones en el país, pues permite legalizar la posesión de especies silvestres y por lo tanto tener acceso a información y números más fidedignos, además de promover efectivamente la conservación de las especies, particularmente las enlistadas en la NOM 059. Actualmente se podría interpretar esta política como "Conservar para Aprovechar". En México, los programas orientados a conservar y manejar las poblaciones de especies silvestres, se han concentrado en aquellas que tienen importancia cinegética o comercial.

Una UMA se puede definir como un área claramente delimitada bajo cualquier régimen de propiedad, debidamente registrada, en donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de la vida silvestre, mediante la utilización directa o indirecta de los recursos que ésta genera, y que requiere de un plan de manejo para su operación, que garantice la viabilidad de las poblaciones de cada especie que ahí se distribuye (SEMARNAP 1997). El SUMA (Sistema de UMAs) permite el aprovechamiento de prácticamente cualquier especie silvestre de México y su consecuente protección, dado que el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas) incluye alrededor de 200 sitios designados con diferentes categorías de protección, desde reservas de la biosfera hasta refugios de flora y fauna silvestres. La designación sin embargo, no siempre entraña una verdadera protección.

Un principio a tomar en cuenta para determinar áreas para la conservación es la relación entre las especies y el área. Como regla general, por cada disminución de diez veces un área estudiada, se encontrarán un 30% menos de especies (Prescott - Allen).

La CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental), puso en marcha a nivel Norteamérica el programa de AICAS (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves). Las áreas nominadas como AICAS comprenden 95% de las reservas de la biosfera, 100% de las reservas especiales, 77% de las reservas especiales de la biosfera, 100% de las estaciones de biología y 50% de las zonas de protección de flora y fauna silvestre decretadas dentro del Sistema nacional de áreas Naturales Protegidas. Se incluye también 121 (63%) de las regiones prioritarias para la conservación en México. Un ejemplo, el Parque Central en la Ciudad de Nueva York, EEUU junto con otros 6 sitios en el área metropolitana de esa ciudad, que han sido declarados como AICAS, debido a que están localizados a lo largo de rutas migratorias de la Costa Este, ya que su hábitat es sorprendentemente cómodo para aves como el halcón peregrino. Nueva York alberga la más elevada concentración de halcones peregrinos en anidación de cualquier área urbana en el mundo. (Feldner 1999). De las 95 especies endémicas de México, 92 están registradas en por lo menos una AICA (96.8%).

8.1 Los zoológicos mexicanos en la actualidad

El zoológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, además de ser una de las pocas atracciones turísticas de esta ciudad, recibe anualmente (1989) 600,000 visitantes y colabora activamente con otras ONG para la conservación, por medio del Instituto de Historia Natural de Chiapas.

El Africam Safari, a pesar de estar relativamente retirado de la capital de Puebla, recibe tantos visitantes de otros sitios del país que se le considera la atracción turística número uno en la entidad. Se considera que este zoológico sea probablemente el primero de carácter autosuficiente en todo el país (Aguilar 1991).

Según Navarrete (1999), existen en México:

- 77 parques zoológicos y 2 centros de manejo y exhibición de fauna en México.
- 57 zoológicos con registro, 22 con constancia CITES o sin registro, 43 gubernamentales y 14 particulares.
- 29 entidades federativas con al menos 1 zoológico.
- Aproximadamente 17,000 ejemplares de 750 especies distintas tanto nacionales como exóticas, en alguna categoría de riesgo o no, que se manejan en estas instituciones.
- 2 entidades federativas sin zoológicos: Chihuahua y Nayarit

Las condiciones presupuestales varían debido a su condición: En el caso de los zoológicos públicos, su presupuesto promedio era en 1998 de \$400,000/ año; en el caso de los privados, algunos manejaban presupuestos de \$5,000,000/ año. Muy pocos zoológicos funcionan como empresas autosuficientes. En el caso de los públicos, sus fondos provienen del presupuesto estatal o municipal. Algunos zoológicos públicos tienen constituidos patronatos que se encargan de conseguir y administrar los fondos. (Navarrete 1998).

Es necesario concluir la fase de regularización de los zoológicos existentes, con el fin de tener bases sólidas en cuanto a las condiciones reales en que funcionan y mantienen ejemplares. Una vez que se tenga el conocimiento exacto de esto, se comenzará una fase de mejoramiento y desarrollo de los mismos que contenga compromisos y metas a corto, mediano y largo plazo (SEMARNAP 1997).

8.2 La Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana

La Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana, con siglas AZCARM, reunía en 1998 69 elementos, entre criaderos, acuarios y zoológicos.

A través de la implementación de programas de conservación, investigación científica así como de la educación, se quiere lograr el avance de los acuarios, criaderos y zoológicos de la República Mexicana. La reproducción de especies nacionales, así como las que se encuentran en peligro de extinción, es uno de los objetivos primordiales de la AZCARM, además de fomentar la investigación científica. A través del intercambio de experiencias prácticas por medio de publicaciones científicas, se pueda alcanzar un mejor entendimiento. (AZCARM, página web).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9 BREVE MARCO LEGAL Y LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 059 – ECOL - 1994

9.1 Legislación para la Conservación en México

Estados Unidos de Norteamérica fue la primera nación en pasar una ley comprensible que protegiera a las especies en peligro. Esta fue el Acta de Especies en Peligro en 1966 (US. Fish and Wildlife Service, página web).

A nivel nacional no existe una Ley Federal de Protección Animal o algo similar. Existen leyes locales como la del DF y lo más cercano a una Legislación Nacional son las Normas Oficiales Mexicanas de trato humanitario, sin embargo, hasta hace relativamente poco se empezaron a incluir capítulos dedicados a la Fauna Silvestre. (Navarrete 1998).

El marco jurídico que norma y regula la vida silvestre se divide en básico y relacionado. La NOM –059-ECOL-1994 forma parte del marco jurídico básico de la SEMARNAP, junto con otros 11 instrumentos básicos y 16 relacionados (SEMARNAP 1997), de los cuales se mencionarán algunos ejemplos, con algunas limitaciones que presentan con respecto a la Fauna Silvestre:

- La Ley General para la Conservación del Equilibrio Ecológico o LGEEPA (fecha DOF 13/ 12/ 1996), del marco básico, es muy avanzada, moderna y madura, pero tiene una reglamentación que está aún en proceso, que todavía no cuenta con instrumentos que definan con claridad la regulación para las diversas alternativas de aprovechamiento.
- La Ley Forestal (fecha DOF 09/ 12/ 96) del marco relacionado, no considera la fauna silvestre asociada al aprovechamiento forestal, de modo que se dificulta la adecuada regulación para conservar y aprovechar la fauna silvestre, afectando particularmente a las especies mencionadas en la NOM-059-ECOL-1994.
- La Ley de Pesca (fecha DOF 25/ 06/ 93) del marco relacionado, contiene problemas conceptuales y de definición entre fauna silvestre, doméstica y de uso pecuario, lo cual dificulta su cabal aplicación.
- La Ley de Metrología y Normalización (fecha DOF 01/ 07/ 92) del marco relacionado está dirigida a normar procesos industriales, por lo que se dificulta su aplicación en seres vivos, ya que éstos modifican su distribución y sus poblaciones. Por lo tanto, se reducen las posibilidades de aprovecharlos o en su defecto de conservarlos, debido al gran número de transformaciones que los rodea. Por ejemplo: la inclusión de muchas especies dentro de la NOM-059-ECOL-1994 no fue plenamente justificada con estudios técnicos y científicos adecuados y, para modificarla, la LFMN establece la necesidad de elaborar un estudio de costo- beneficio que para efectos de aprovechamiento de la vida silvestre es claramente improcedente. (SEMARNAP 1997)
- La Ley Federal de Caza es de los años 50, es decir, bastante antigua. Clasifica a las potenciales presas cinegéticas en los siguientes tipos:
 1. Aves acuáticas
 2. Palomas
 3. Mamíferos
 4. Pequeños mamíferos
 5. Limitados
 6. Especiales

- El Calendario Cinegético (Dirección General de Conservación Ecológica, ahora DGVS) funciona por regiones dentro de los estados, por las variedades y subespecies que existen. Especifica cuotas de aprovechamiento más vedas temporales y permanentes (en las que desgraciadamente falta la verificación y la inspección). Los cazadores también ayudan porque proporcionan datos referentes a fluctuaciones en las poblaciones.
- El Calendario para el Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato, regulado por la Dirección General de la Vida Silvestre. De acuerdo a éste, los capturadores se tienen que registrar y pagar una cuota. También concierne a los criaderos.

Se hace necesaria la regulación sobre el establecimiento y la operación de zoológicos, pues aún falta un marco reglamentario preciso y completo (SEMARNAP, LGEIPA 1997).

En 1994, como parte de las nuevas estrategias de conservación que en ese momento existían, el Gobierno Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación del 16 de mayo, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En ella se consideran a 13 especies de psitácidos mexicanos como en peligro de extinción o amenazados. Este nuevo instrumento, a diferencia de la Norma Técnica Ecológica que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres raras, amenazadas y en peligro de extinción e indica sus endemismos para la República Mexicana, se estructura bajo un nuevo esquema que le permite desarrollar una participación más activa dentro de la legislación vigente en la materia (D.O.F. 1994, Juárez 1998). Entonces, la NOM 059- ECOL-1994 probablemente sigue a lo que fuese el "Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT- CERN-001-91 que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial y sus endemismos de flora y fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 1991 (Gómez 1992).

De manera convencional se reconocen cinco categorías o niveles de riesgo de extinción de las especies. La NOM-059-ECOL-1994 establece cuatro: las de protección especial, las raras, las amenazadas y las que están en peligro de extinción; a éstas podemos añadir las ya extintas en el medio silvestre. Esta clasificación se basa en el tamaño de las poblaciones de cada especie, así como en el número de poblaciones aisladas de ésta, considerando que el número total de individuos fértiles es crítico para mantener su existencia. Si estos números disminuyen por debajo de dicho tamaño, la especie desaparecerá irremediablemente.

La evolución institucional no siempre ha contado con un marco regulatorio acorde con las necesidades prácticas y cambiantes de la realidad nacional. A finales de los años 40 y principios de los 50, la Fauna Silvestre recibió un tratamiento y manejo exclusivamente desde la perspectiva cinegética. La inadecuada categoría y los continuos cambios en las atribuciones y tareas se vieron reflejados en la limitación de las capacidades políticas, técnicas y administrativas para resolver la problemática nacional de la vida silvestre (SEMARNAP, 1997).

Desde la emisión en 1870 del primer código relacionado con vida silvestre, transcurrieron 126 años sin tener una regulación acorde a las necesidades reales de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre.

La expedición de normas es uno de los pilares de la política ecológica. Las NOM (Normas Oficiales Mexicanas) son un instrumento que permite controlar los procesos productivos, inducir cambios de conducta e internalizar costos ambientales, lo que las convierte en un mecanismo que promueve cambios en los hábitos sociales y la generación de un mercado ambiental importante (SEMARNAP 1997).

9.2 Las aves en la NOM- 059- ECOL- 1994

De entre las 1081 especies de fauna contenidas en la NOM 059, son 3 las especies prioritarias de aves. Se recomienda también consultar el Anexo I para completar la información aquí expuesta.

Tabla 10: Otras especies de aves relacionadas con el comercio ilegal son:

Incluidas en la NOM 059		No incluidas en la NOM 059	
Nombre común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Hocofaisán	<i>Crax rubra</i>	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
Cojolite	<i>Penelope purpurascens</i>	Aguililla cola blanca	<i>Buteo albicaudatus</i>
Aguililla de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>
Loro corona lila	<i>Amazona finschi</i>	Caracara común	<i>Polyborus plancus</i>
Perico mexicano	<i>Aratinga holochlora</i>	Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>
Perico atolero (Frente naranja)	<i>Aratinga canicularis</i>	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
		Milano cola blanca	<i>Elanus caeruleus</i>
		Lchuza de campanario	<i>Tyto alba</i>
		Urraca hermosa carinegra	<i>Calocitta colliei</i>
		Loro frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>
		Loro cariamarillo	<i>Amazona autumnalis</i>
		Periquito aliamarillo	<i>Brotogeris jugularis</i>

Fuente: www.semarnap.gob.mx

Las aves entre las especies prioritarias oficiales de Fauna son el águila real, la guacamaya verde y la escarlata, las tres especies en peligro de extinción y con estatus CITES II, I y I respectivamente. La conservación de estas especies produce un efecto de protección indirecta hacia muchas otras especies, pues sus poblaciones abarcan (o deberían abarcar, como fue en el pasado) territorios relativamente grandes debido a su grado de migración. La protección del águila real también se ejercerá sobre las especies del bosque templado, mesetas y montañas. La protección tanto de la guacamaya escarlata como la militar, también se ejercerá sobre especies del trópico húmedo y subhúmedo, la selva alta perennifolia, el bosque mesófilo de montaña y la selva baja caducifolia. Las especies que ocupen temporal o permanentemente estos hábitats, se verán beneficiadas por estos programas (SEMARNAP 1997).

Tabla 11: Diversidad de especies de aves a nivel nacional*

Total	1060	Endémicas total	62
Amenazadas	112	Amenazadas	30
En Peligro de Extinción	50 (55)	En Peligro de Extinción	22 (21)
Raras	128 (143)	Raras	7
Bajo Protección Especial	20 (17)	Bajo Protección Especial	3

Fuente: www.semarnap.gob.mx e INE 1995.

* La información difiere de la expuesta en la NOM 059 impresa (ver números entre paréntesis)

9.3 Actualización de la NOM- 059-ECOL-1994.

"A pesar de que la normalización es un instrumento que no fue diseñado para especies vivas sino más bien para regular procesos industriales, la NOM 059 reviste características regulatorias que deben ser aprovechadas". (SEMARNAP 1997)

Se reconoce la necesidad de revisiones continuas y sistemáticas del estado que guardan las poblaciones de las especies. Se pretende formar un grupo de especialistas que tenga como funciones participar en el Subcomité de Normalización para modificar la NOM 059, eventualmente.

Se remite para mayor información al Anexo IX, en el que se exponen algunas leyes relacionadas con la Fauna Silvestre y el Desarrollo Sustentable en México, las Secretarías, Consejos, Comisiones, etc. relacionadas con la Fauna Silvestre y el Desarrollo Sustentable, algunas disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, relacionadas con Fauna Silvestre y Zoológicos, y algunos de los organismos conservacionistas con mayor importancia a nivel mundial, los apéndices de la CITES, y algunos programas relacionados con la conservación de la vida silvestre.

10 EL VALOR DE LA CONSERVACIÓN

La importancia cultural que tiene la vida silvestre en el país se refleja en la muy amplia diversidad social y cultural, que hace que, debido a las tradiciones y fiestas populares, se utilicen recurrentemente o en forma estacional muchas especies de vida silvestre, traduciéndose este hecho en una multiplicidad de posibles usos adicionales de carácter directo y consuntivo: el ceremonial o ritual, el artesanal, el ornamental, el medicinal, el simbólico y el educativo.

Desde la perspectiva humana se identifican dos tipos de valores de la biodiversidad: el utilitario, que puede dividirse en bienes (animales, plantas, alimentos, pieles, medicinas), servicios (oxigenación, polinización, reciclaje de materiales, fijación de Nitrógeno, regulación homeostática), e información (genética, bioquímica y ecológica); y el ético, que deriva de las ideas de apreciación estética, solidaridad transhumana y respeto a los procesos evolutivos. (SEMARNAP, 1997)

La declaración Universal de los Derechos del Animal, redactada por la Liga Internacional de los Derechos del Animal en 1978 y aprobada por la UNESCO y la ONU, nos recuerda en su artículo número cuatro que "todo animal perteneciente a una especie salvaje tiene derecho a vivir libremente en su propio ambiente natural, terrestre, aéreo o acuático, y a reproducirse. Toda privación de libertad, incluso aquella que tenga fines educativos, es contraria a este derecho". (Pérez de Albéniz, 1999).

Aparte del intrínseco y utilitario, hay otro valor que se le puede asignar a la biodiversidad, que es el científico – analítico, en el cual la mente percibe a la biodiversidad como un fenómeno que debe ser organizado y explicado (Soulé 1989, Lovelock 1989).

La tasa actual de extinciones ha sobrepasado el exceso de la tasa histórica de especiación, y se incrementa a grandes saltos. A la primera mitad del siglo antepasado era una extinción por año causada por el ser humano, pero se ha disparado desde 1960. En gran medida por la destrucción de los bosques tropicales, son mil especies que se estima se pierden al año (Ehrlich, 1984). Estos números son "artificialmente" bajos ya que se limitan casi totalmente a aves y mamíferos y no cuentan las pérdidas de especies desconocidas y sin nombre. Ha empezado hacia abajo una clara espiral en la diversidad biológica.

Cualquier especie puede ser descontada a un valor aproximado a cero si se aplica el razonamiento económico. Esta característica del pensamiento humano requiere de la catástrofe y

la crisis para despertar la conciencia y motivar la acción (Seal 1989). Esto representa un riesgo latente y de carácter colectivo que, si se presenta, puede resultar irreversible. El desarrollo de una catástrofe tal, puede iniciarse por una perturbación al azar - como sucede con los incendios forestales - y tomar un patrón de ola, es decir, esparcirse e incluso magnificarse. Varios años de sequía también son una causa abiótica que puede disparar los efectos de la pérdida de la biodiversidad.

Conservar la vida silvestre y la biodiversidad no puede ser, como todo el mundo sabe, un propósito caprichoso y ajeno a una racionalidad practicable (SEMARNAP, 1997). Se conserva sólo lo que es apreciado y valorado, lo que forma parte de las complejas preferencias de individuos, productores, organizaciones e instituciones.

10.1 El valor de las especies

La orientación de la política conservacionista depende del estado de la sociedad, la urgencia de la necesidad de bienes, la "actitud", a veces también de una evaluación costo-beneficio. Pero incluso un análisis económico adecuado debe ser lo suficientemente flexible como para incluir un razonamiento cualitativo, sin caer en subjetivismos. La estimación de los valores económicos totales de las especies es algo sumamente complejo pero también muy urgente (SEMARNAP 1997). Tiene que tomarse en consideración el valor directo de las especies y el indirecto, como por ejemplo el hecho de que algunas son indicadores ecológicos cruciales. Se ofrece el uso potencial de la información contenida en los acervos y bancos genéticos, lo cual es una inversión para el futuro de dimensiones tal vez inimaginables. La conservación y el aprovechamiento de la vida silvestre son perfectamente viables; sin embargo, para hacer uso realista de los valores mencionados y que las personas de los diferentes ámbitos participen efectivamente en los programas de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre, se debe buscar la optimización del bienestar de los consumidores y los beneficios de los productores.

El interés moral del ser humano debe extenderse más allá de su congénere *Homo sapiens* y las mascotas de la familia (Ehrlich 1984).

Los individuos tienen un valor intrínseco y las especies y los ecosistemas también. El valor intrínseco se puede definir como el valor que tiene un objeto en sí, independientemente de su valor para otro objeto. Sin embargo, un objeto- en este caso una especie, un individuo ó un ecosistema, también tiene valor estético (Ehrlich, 1984). Sobre todo en un zoológico se pueden usar estos dos valores, apelando a los sentimientos de compasión y a la moral de la gente, para crear una actitud conservacionista. Y el medio para lograr esto es el área educativa y de divulgación.

"Los recursos no son, sino se vuelven". La utilidad de una especie puede también estar esperando cambios en los gustos y preferencias humanas, cambios en los niveles de ingreso, de conocimiento y desarrollo de tecnologías para usar a las especies, y cambios en las políticas públicas (Southgate 1998).

Cualquier cultura que insiste en el antropocentrismo, lo hace corriendo un riesgo terrible para las especies no humanas. Las justificaciones teológicas para las visiones éticas desde luego han perdido popularidad en la cultura moderna. Existen también argumentos evolucionarios: Darwin concluye que la selección natural no producirá modificación alguna en una especie que sirva únicamente al bien de otra especie.

Las especies existen como fines en sí mismas, no existen para el beneficio exclusivo de ninguna otra especie. El fin de una especie en términos biológicos, es sobrevivir para reproducirse.

Es cierto que la compasión humana por otras especies por lo menos se dirige originalmente a los individuos (ver antes). Esta compasión se relaciona con el dolor y la muerte sentidas por otros organismos. La obligación de ser benefactor (como dar a los pobres) es más débil que la de no hacer daño a nadie. El altruismo humano, así como el egoísmo, es una afección primitiva. Los sentimientos humanos no se derivan de los hechos, sino, son reacciones humanas, "afectos" hacia el mundo "dado". El altruismo fue necesario porque los humanos deben sobrevivir un período prolongado que sigue al nacimiento, en el que necesitan ayuda para crecer hasta la madurez reproductiva.

A quién o qué se dirigen estas afecciones es un asunto abierto, que tiene que ver con el conocimiento. Una persona con angostos horizontes sociales e intelectuales asignará valor intrínseco a menos cosas. El percibir a las especies no humanas como poseedoras de valor intrínseco, entonces no sólo involucran los sentimientos morales, sino una expansión de la representación cognitiva de la naturaleza, es decir, de sus llamados "horizontes intelectuales" (Soulé, en Wilson 1989).

Se pueden integrar todas las teorías, formando así una filosofía de conservación y respeto a todas las especies, que sea entendible para todos y pueda adoptarse como forma de vida. Según Ceballos (1996), en los últimos 4 siglos se han extinguido más de 400 especies de vertebrados. Tal vez 50,000 especies se extinguen cada año (CONACULTA/ INAH 2000). Algunos científicos predicen que una cuarta parte de todas las especies se perderán en los siguientes 25 años. La clarificación filosófica de las apelaciones para el valor intrínseco de las especies no humanas, puede llegar demasiado tarde (Soulé, en Wilson 1989).

10.2 La divulgación y educación como armas indispensables para la conservación

La divulgación de la información y la educación para la conservación es un potente factor mediador para lograr hacer atractiva la conservación a productores y consumidores de bienes y servicios relacionados con la fauna silvestre, por lo que resulta imprescindible darle la mayor importancia, calidad y claridad.

En el caso de México, existe información limitada. Hay información proveniente de bancos de datos de colecciones científicas nacionales e internacionales dentro de la REMIB, que significa Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad y cuya creación y operación es iniciativa de la CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad). También existe el SNIB (Sistema de Información sobre Biodiversidad) que es asimismo un banco de datos.

Existen números como los siguientes registros:

- No. de registros para aves de presa (cetrería): 281
- No. de registros para zoológicos: 44
- Aprovechamiento de aves canoras y de ornato: 3.126
- Mascotas: 361
- Certificados CITES: 1,022
- Registros de importación/ exportación: 1.766

Algunos otros sistemas de información y programas relacionados con la fauna silvestre y el desarrollo sustentable son:

- El Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- El Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (coordinado y complementado con el Sistema de Cuentas Nacionales a cargo del INEGI): información relativa a los inventarios de recursos naturales existentes en el territorio nacional, entre otras cosas.
- El Sistema Nacional de Planeación Democrática
- El Programa Sectorial de Medio Ambiente
- Los Programas de Manejo de cada UMA
- En conjunto con los EEUU y Canadá, la RIBAN o Red de Información sobre la Biodiversidad de América del Norte

(SEMARNAP 1997 y CEC/ CCA 1999)

En parte esta información es limitada e irreal, si se compara por ejemplo el no. de registros de zoológicos con el tomado para esta tesis. Este cúmulo de información no se encuentra integrado en un solo sistema, es de difícil acceso y sobre todo no se ha utilizado para hacer análisis específicos que permitan modernizar, simplificar y avanzar en la administración de la vida silvestre (SEMARNAP 1997).

La educación ambiental es una herramienta valiosísima para divulgar información, y es en todos sentidos estratégica si se dirige a la población infantil, aparte del resto de la población.

10.3 La conservación y su relación con la política.

Cada nación debe tratar a sus plantas y animales endémicos como parte de su patrimonio, algo tan precioso como su arte o su historia. Muchas especies se diversificaron en lo que hoy es territorio mexicano y posteriormente se extendieron al norte o al sur, como ocurrió con todos los géneros de codornices y urracas de América y casi todos los saltaparedes. México es un importante centro de diversificación. Sus endemismos se concentran en la Sierra Madre Occidental, el eje Neovolcánico y las selvas de la costa del Pacífico. Por ejemplo, la chara pinta habita en algunas barrancas de Sinaloa y de Durango (Eccardi y Ceballos 1996).

En las selvas secas –ecosistema muy importante por la cantidad de especies endémicas que sustenta, se presentan reducciones dramáticas, como sucede en el centro del país donde su superficie de redujo un 93% entre 1975 y 1980 (CEC/ CCA 1999).

El argumento ideal para proteger especies, debe ser independiente de los argumentos contingentes y efímeros derivados de los usos, gustos y modas humanas. Pero la formación de políticas no puede basarse en el capricho, por muy bien intencionado que éste sea. Se debe tener la suficiente fuerza persuasiva para convencer a los tomadores de decisiones y los poseedores de los fondos, del hecho de que la conservación debe tomar lugar.

La cooperación entre numerosos individuos, agencias de gobierno, organizaciones conservacionistas, corporaciones, etc. implica el que se involucren una gran cantidad de intereses diferentes; de modo que un programa de conservación, sobre todo de una especie en peligro de extinción, puede llegar a adquirir dimensiones políticas significativas (Cade 1990).

México tiene compromisos internacionales en materia de vida silvestre y biodiversidad, pues ha firmado varios tratados como, entre otros, la Convención de Diversidad Biológica, la Convención Relativa a la Conservación de Humedales de Importancia Internacional

(RAMSAR), Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (NAWMP) y la Convención México- Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético. Sin embargo, sin un fuerte apoyo local, el éxito de cualquier proyecto de parque ó de reserva de la biosfera en México es improbable. Uno de los objetivos particulares del Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, es garantizar las acciones administrativas necesarias que repercutan en la protección de las especies citadas en la NOM – 059-ECOL-1994 (SEMARNAP 1997).

En países como el nuestro hay quienes están a favor de una agricultura y ganadería intensiva, sobre todo en las regiones tropicales, pues se preservan junto con grandes áreas de selva que por otro lado se cortarían, muchas aves residentes y migratorias y otros animales y plantas (Gradwohl 1988, Franz 1992 y Manzano 2000).

Hay un aumento en el número de conflictos entre la vida silvestre y las actividades humanas tales como la agricultura, el transporte aéreo y los programas de salud pública. La resolución de estos conflictos requiere de un entendimiento ecológico y aproximaciones eficientes al manejo de la vida silvestre, cosas que únicamente se pueden desarrollar a través de programas de investigación científica.

El Centro Nacional de Investigación sobre la Vida Silvestre del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (United States Department of Agriculture, con siglas USDA), con sede en Fort Collins, Colorado, es el primer instituto del mundo dedicado a investigar para entender y resolver conflictos entre la gente y la vida silvestre (National Wildlife Research Centre, página web).

Por último, cabe destacar que la política es sumamente importante, pero la ley pesa más. Los lineamientos tomados como ejemplo (norteamericanos, europeos) son sólo directrices. Sin tener una obligación legal con ellos - tal vez sí moral, como por ejemplo al ser miembro de una asociación -, no deben convertirse forzosamente en estereotipos: cada caso es diferente, tanto a nivel nacional como a nivel regional.

MATERIAL Y MÉTODOS

MARCO TEÓRICO

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica y hemerográfica, así como una serie de consultas en la Red de Internet y consultas personales, con el fin de armar un marco teórico recapitulativo y proporcionar una visión amplia de la problemática que va implícita en las labores de conservación en los zoológicos. El enfoque fue dirigido a las aves debido a la temática de esta tesis. Cabe mencionar que la consulta de algunas páginas de la Red debe considerarse como fuente de información confiable, a pesar de que no siempre es completa, debido a que en muchas ocasiones, la información se encuentra de forma resumida (extractos) y/o ha pasado por un filtro de censura.

LA SELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA EL CUESTIONARIO

Por razones prácticas se decidió seleccionar 55 especies de aves que aparecerían en el cuestionario; pues en la sección de aves, la NOM contiene un total de 339 elementos y un cuestionario conteniendo ese mismo número de elementos resultaría sumamente tedioso y laborioso de contestar. Para esto, se ordenaron y analizaron los datos a partir de lo contenido en la NOM escrita, proporcionada por la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la SEMARNAP, y en la versión de la NOM que se encuentra expuesta en www.ine.gob. Algunos de los datos ordenados se pueden apreciar en el Anexo I. En las tablas expuestas en este anexo, únicamente se mencionan los órdenes y familias representadas en dicha NOM. A continuación se hacen comentarios sobre algunas características de lo contenido en las tablas del Anexo I:

- El primer listado expuesto en las tablas A-1 y A-2 (publicado en Internet) está ordenado taxonómicamente, y presenta diferencias con el de la NOM publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF), ya que en ésta última presentación las especies están ordenadas alfabética y no taxonómicamente. La razón de esta diferencia radica en que, a partir de la NOM publicada en el DOF, se dificulta bastante el ordenamiento taxonómico de los elementos.
- Los diferentes criterios taxonómicos aún son muy dispares. La mayoría de los libros y guías son menos actualizados que los sitios en la Red; sin embargo hay sitios en la Red que dan información incompleta. De cualquier modo, se hicieron los cálculos pertinentes con los números derivados de la lista de la NOM publicada en el sitio de Internet, ya que ésta debe estar más actualizada.
- Cada porcentaje de inclusión en la NOM, calculado para cada orden y para cada familia, se redondeó a 2 espacios, y la suma dio 101.2% para familias y 99.96% para órdenes. Sin embargo, para los propósitos de la tesis, estas sumas equivalen al 100% de los 339 elementos contenidos en la NOM.
- Hubo que realizar un trabajo que tal vez no hubiera sido necesario si hubiese existido unidad entre las dos presentaciones de la NOM. Además, la NOM bajada del Internet presenta alguna diferencia entre especies (Por ejemplo, *Speotyto cunicularia* no está bajo Strigidae en la versión de la biblioteca del INE).

Todas las especies y subespecies en la NOM son importantes, por lo que hubo que recurrir a los siguientes criterios para hacer una selección "justa":

Los criterios para seleccionar las especies a ser incluidas en el cuestionario están basados en datos que se generaron y revisaron a partir de lo contenido en la NOM escrita, proporcionada por la DGVS de la SEMARNAP, y en la versión de la NOM que se encuentra expuesta en www.ine.gob (ver Anexo I). Se exponen a continuación estos 7 criterios:

1. Esta especie/ familia/ orden pertenece a las que, por su atractivo, son más comercializadas y traficadas en el país. Es de las que más se ven en las tiendas, los mercados (como el de Sonora, en el DF), y casas particulares como mascotas o como parte de una colección.
2. Son las que más se persiguen debido a que aparentemente provocan un daño, ya sea a los cultivos, al ganado, o simplemente porque inspiran temor al encontrárselas "por sorpresa".
3. Este orden tiene uno de los mayores números de elementos contenidos en la NOM.
4. Aunque su familia/ orden aparece en reducido número en la NOM, es una especie que está clasificada bajo P y/o *.
5. Familia u orden con alto porcentaje de endemismos y/o alto porcentaje de elementos "P" dentro de la NOM. (Hay especies que son P*).
6. Es una especie/ familia/ orden que es difícil de mantener o reproducir, pero existe, en cautiverio.
7. Orden con alto porcentaje de especies listadas en CITES.

Comentarios.

- A cada uno de los criterios mencionados arriba, se le asigna un determinado número de órdenes/ familias/ especies. Aquellos elementos que reunieran el mayor número de criterios diferentes, o cuyo criterio (como el no.4) fuera de gran importancia, son los que figuran entre los seleccionados.
- Para excluir elementos, familias u órdenes del cuestionario, se aplicaron únicamente dos criterios:
 1. Su manutención en un zoológico puede resultar bastante difícil debido a sus requerimientos de espacio y su sensibilidad al cautiverio principalmente, o bien no resulta atractiva para el público en general que visita el zoológico.
 2. 0% de elementos "P" y 0% de elementos *.

Fueron excluidos del cuestionario:

Tinamiformes, Procellariiformes, Pelecaniformes, 7 elementos de Anseriformes, Ciconiiformes (exc *Jabiru mycteria*), 28 elementos de Falconiformes, 6 elementos de Galliformes, Gruiformes

(exc. *Grus americana*), Charadriiformes, Columbiformes, 1 elemento de Psittaciformes, Cuculiformes, 15 elementos de Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, 3 elementos de Trogoniformes, Coraciiformes, Piciformes (exc. Ramphastidae), Passeriformes (exc. 3 elementos de Corvidae).

En el Anexo II se exponen descripciones breves de los elementos contenidos en la lista del cuestionario. Esto es para disponer de una rápida referencia, mas no quita la sugerencia de consultar fuentes más completas, que se mencionarán más adelante.

Tabla 12: Especies, familias u órdenes seleccionadas según los criterios anteriores:

Especies, Familias u Órdenes	Criterios aplicados para su inclusión en el cuestionario	Número de elementos
<i>Jabiru mycteria</i> (Ciconiidae)	1, 4	1
<i>Grus americana</i> (Gruidae)	1, 4	1
<i>Phoenicopterus ruber</i> (Phoenicopteridae)	1, 4, 7	1
Rhamphastidae	1, 6, 7	3
<i>Euptilotis neoxenus</i> y <i>Pharomachrus mocinno</i> (Trogonidae)	4, 7	2
Cracidae	1, 5, 7	4
Phasianidae	1, 5, 7	2
<i>Anser albifrons elgasi</i> , <i>Cairina moschata</i> y <i>Cygnus columbianus</i> (Anseriformes)	4	3
Psittaciformes	1, 2, 3, 5, 7	14
Falconiformes	1, 2, 3, 5, 7	15
Strigiformes	1, 2, 3, 7	6
Corvidae	1, 2, 5	3
TOTAL		55

LA ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO

Se recabó información sobre las direcciones de los distintos zoológicos en México y sus inventarios faunísticos, en la página de la Red de AZCARM, del INE, y en la versión impresa de la NOM.

Se elaboró un cuestionario de preguntas abiertas (a contestar libremente) y cerradas (respuestas sí/no, o con opciones para marcar) que abarca 5 páginas y está dividido en 4 secciones y una tabla, con la siguiente secuencia: sección 1, tabla, secciones 2, 3 y 4. La sección 1 enumera las 55 especies de aves seleccionadas y la persona que llena el cuestionario únicamente tiene que marcar el

recuadro adjunto a la especie que está dentro del inventario de su zoológico. La sección 2 consiste de 7 preguntas, una de las cuales ofrece dos opciones. Es decir que la sección 2 ofrece 8 recuadros a marcar bajo: "SI" o "NO". La sección 3 contiene una pregunta básica que, al ser contestada positivamente, deriva en 3 preguntas más – una de ellas con 4 opciones a marcar con "SI" o "NO", de modo que la sección 3 consistirá de 1 pregunta si ésta es respondida con "NO", y de 5 preguntas con recuadro "SI"/ "NO" y una cualitativa si la primera respuesta resulta ser "SI". La sección 4 pregunta aspectos generales. Únicamente tiene una pregunta cualitativa que pide explicación de la respuesta en caso de que ésta sea positiva. Aparte, hay 3 preguntas explicativas y una en donde se deben elegir de 7 opciones, las más indicadas a la situación particular del zoológico.

La tabla se encuentra entre las secciones 1 y 2 ya que aplica a lo respondido en la sección 1. Esta tabla tiene tantas filas como especies haya seleccionado quien responde el cuestionario. Las columnas son básicamente 5: La primera llevará el número que corresponde en la lista de la sección 1, a cada especie seleccionada. La segunda, dividida en 3, pide el número de individuos de cada sexo, para cada una de las especies seleccionadas; y se incluye espacio para especímenes sin sexar. La tercera columna pide responder si se reproducen o no los individuos de las especies seleccionadas. La cuarta columna ofrece 7 opciones en cuanto al origen de cada individuo, a saber: nacido en cautiverio, intercambio entre instituciones, decomiso, vida libre, donación, "otra", desconocido. Para tener un panorama más directo, se remite a los Anexos III y IV.

Se procuró que el cuestionario fuera lo más corto y sencillo de responder posible, con el fin de agilizar las respuestas y los envíos de regreso de éstos. Las preguntas cualitativas (14) son rápidas de responder ya que sólo existen las opciones "SI" y "NO". Las preguntas de opción (toda la sección 1 y la pregunta 4.2) también son rápidas de responder ya que sólo se necesita marcar los recuadros. Las preguntas en las que se pide una respuesta explicativa son básicamente 5, dejan la extensión de cada respuesta al criterio e interés de quien responde. La mayoría de estas últimas preguntas se encuentran en la sección 4, y solamente dos de ellas se podrían describir como preguntas de criterio o de opinión, en las que la respuesta implica cierto análisis de la situación sobre la que se pregunta. En resumen, la persona que debiera responder el cuestionario no debía esforzarse mucho más que en tener a la mano los inventarios y los datos reproductivos más generales de las especies que seleccionase, y en pensar sobre una o dos preguntas en particular. Un zoológico con un sistema de inventario e información reproductiva organizados, no invertiría más de una hora o hasta menos, en responder el cuestionario.

Al final de éste, se remarcó que la información contenida en él sería tratada con toda confidencialidad. El propósito de esto era crear confianza y asegurar que la encuesta no tenía intenciones de monitoreo oficial con potenciales implicaciones legales. Se pensó que así algunas respuestas serían completadas con más apertura, algo muy útil para obtener un panorama real. Sin embargo, eso significó que tampoco se citaría directamente afirmación alguna de cualquiera de las instituciones; si bien fuera necesaria para el contexto y el propio fin de la tesis, se haría con mucha discreción.

LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Todos los cuestionarios se enviaron por correo convencional a los 55 distintos destinatarios enlistados en el registro del INE, y a algunos registrados en la AZCARM pero no en el INE, reuniendo un total de 63 zoológicos y 2 criaderos, siguiendo así un método indirecto de obtención de información, ya que en este método se cita a los responsables de los zoológicos a aportar la información requerida. Sin embargo el cuestionario se aplicó de manera directa en algunos casos, en

que se visitó el zoológico personalmente y se entrevistó a la (s) personas encargada(s). Se adjuntó a los cuestionarios una carta de presentación de la tesis, firmada por el asesor (Anexo V). Se llevó un cronograma con registro de fechas de envío, vías de envío, seguimiento del envío y llegada de los cuestionarios, números de reenvíos y fechas de recepción de las respuestas (Anexo VIII.) Se fijó una fecha límite de recepción por cuestiones de tiempo y, al pasar un lapso determinado y no recibir más respuestas, aquéllas obtenidas serían sometidas a análisis una vez establecido el número total de zoológicos que respondieron.

Debido a que muchas respuestas se retrasaron, se hicieron llamadas a todas las instituciones para confirmar la llegada del cuestionario; en caso de que no hubiese llegado éste, se reenviaron por correo convencional, por fax o por correo registrado.

El financiamiento de los envíos, telefonemas y visitas corrió por cuenta de la autora de esta tesis.

EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis de los resultados se elaboró en base al número total de zoológicos que respondieron el cuestionario. De modo que al hablar de "todos los zoológicos" se hace referencia únicamente a todos los zoológicos que respondieron. Con base en las respuestas de los cuestionarios, se analizó cada reactivo y se enlistaron los resultados, exponiendo algunos de ellos en tablas y derivando de ellos más información, calculando porcentajes y clasificando las respuestas. Se recurrió en la medida de lo posible a un análisis gráfico en forma de tablas y, para algunas respuestas de las secciones 2, 3 y 4, con gráficas circulares o en forma de Pay, con el fin de proporcionar un entendimiento rápido, claro y fácil de visualizar.

Para la sección 1 del cuestionario se enlistan en una tabla aquellas especies que sí están presentes en por lo menos uno de los zoológicos, y aquéllas que no están presentes en ninguno.

Para el análisis de la Tabla del cuestionario se elaboraron tablas similares para cada una de las 11 órdenes de aves presentadas en la lista de la sección 1, desde luego descartando a aquellas especies ausentes en todos los zoológicos. Para ello, existen dos maneras: una, que es la más precisa y completa, es proporcionar para cada especie, los datos reproductivos y de origen de *cada uno* de los zoológicos. Estas tablas pueden llegar a ser bastante extensas si el número de instituciones que responden resulta ser grande, por lo cual probablemente resulte más práctico hacer una suma de todos los datos de la Tabla sobre cada especie y ofrecer los datos generales de cuántos ejemplares de cada especie existen en total en todos los zoológicos, si se reproducen o no, y de qué orígenes provienen. Esta última sería la segunda manera de expresar la información proporcionada en la Tabla de los cuestionarios. La decisión sobre qué manera elegir se tomaría una vez establecido el número total de zoológicos que respondieron al cuestionario.

Las respuestas a las preguntas de las secciones 2, 3 y 4 se representaron en forma de diagrama circular, representando gráficamente el porcentaje de respuestas positivas y negativas a cada pregunta. Debajo de cada diagrama se colocaron los comentarios que hicieron determinadas instituciones, de los cuales algunos se analizarían más a fondo en la Discusión de este trabajo.

A continuación se proporciona la información del material y los métodos utilizados para la elaboración de la tesis, de una manera resumida:

Cuadro 2: Material y métodos.

<ul style="list-style-type: none">• Marco conceptual (los conceptos alrededor de los cuales gira el trabajo): <p>Conservación, básicamente: biología de la conservación, aplicación de la conservación, estrategias para la conservación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Unidad de muestreo, de observación y de análisis: <p>Zoológico mexicano. No fue necesario un diseño de muestra pues el número de zoológicos es relativamente abarcable y por lo tanto se mandaron cuestionarios a cada uno de ellos sin tener que elegir una muestra representativa. No hubo más selección que entre la lista de zoológicos del INE y la AZCARM, fijando como prioridad la lista del INE ya que es la del organismo de gobierno, y como complemento la de la AZCARM.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cobertura temporal: <p>No es precisa porque es la primera vez que se realiza una evaluación basada en datos tomados de esta manera, y porque no ha habido una evolución paralela de todos los zoológicos mexicanos: algunos han evolucionado muy rápidamente, o drásticamente, en los últimos años [Chapultepec], otros siempre han manejado un concepto que en sus aspectos esenciales les es válido hasta ahora [African Safari, Zoomat, Yumká]; otros han evolucionado muy lentamente debido principalmente a falta de recursos, o hasta han permanecido tal como se crearon; o incluso se han deteriorado, debido a fallas administrativas y todas sus consecuencias.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cobertura geográfica: <p>Toda la República Mexicana. Es preciso aclarar que la cobertura no significa representatividad ya que la mayoría de los zoológicos no son regionales y albergan gran cantidad de fauna que no es mexicana.</p> <ul style="list-style-type: none">• Período de levantamiento: <p>Básicamente de junio 1999 a marzo 2000, siendo la segunda fecha el ultimátum para recibir las respuestas, ya que se llevaron a cabo sendas llamadas a todos los zoológicos a manera de recordatorios.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cobertura temporal de las variables: <p>Toda la información se captó en un mismo momento, ya que la que se requería estaba contenida en su totalidad en el cuestionario.</p> <ul style="list-style-type: none">• Instrumento de captación: <p>El cuestionario, aplicado de forma indirecta, es decir enviado por correo, y directa, es decir aplicado como entrevista. Los zoológicos a visitar y en los que se realizaron entrevistas, fueron elegidos debido a razones presupuestales, por encontrarse más cercanos a la zona metropolitana de la Ciudad de México.</p> <ul style="list-style-type: none">• Criterios, lineamientos y procedimientos en la captación de la cobertura temática: <p>Criterios para formular las preguntas y la tabla, ya expuestos en el trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none">• Asignación de personal: <p>No fue necesaria ya que la autora del trabajo fue quien envió y recibió los cuestionarios y quien realizó las visitas y entrevistas. Para trabajos similares a éste, resulta práctico y económico el que sólo una persona pueda llevarlos a cabo.</p>
--

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Se remite también a la información expuesta en los 8 Anexos, a saber:

Anexo I: Selección de las aves de la NOM

Anexo II: Breve descripción de cada elemento contenido en la lista de aves del cuestionario

Anexo III: Cuestionario

Anexo IV: Tabla horizontal del cuestionario

Anexo V: Carta

Anexo VI: Lista de contactos

Anexo VII: Lista de zoológicos que contestaron el cuestionario, ordenados por fecha

Anexo VIII: Algunos datos legales

RESULTADOS

RESULTADOS DE LA TABLA DEL CUESTIONARIO

Los resultados de la tabla de cada cuestionario se presentan en conjunto en la siguiente tabla. Por razones de espacio no se expuso el nombre de cada zoológico sino el número que le corresponde en la lista, según el orden en que respondieron.

Junto al nombre de cada especie, se indica entre paréntesis el número de zoológicos que poseen cada especie, o bien si ésta se encuentra ausente en todos los zoológicos que respondieron.

Cuando el zoológico indica un número específico en donde sólo debía ir una X, se presentará el número ya que esto no altera la interpretación de este tipo de resultados.

Tabla 13:

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	S/sexar	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Deconiso	Vida Libre	Donación	Otro

ANSERIFORMES

1. *Anser albifrons elgasi* - P - (3)

12			05	X		X		X						
14	01	01			X	X								(*)
23	01				X	X					X			

2. *Cairina moschata* - P - (7)

4			12	X			X	X						
8	08	10		X			X	X				X		
11			57	X			X	X						
14	03	06		X			X							(*)
20	05	05		X			X	X						
24	02	03		X			nc	X				X		
25	01		03	X			X							nc

3. *Cygnus columbianus* - P - Ausente

PHOENICOPTERIFORMES

4. *Phoenicopterus ruber* - A - (10)

4			38	X			X	05					33	
11			28	X			X	X						

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

4. *Phoenicopterus ruber* - A - (10), cont.

14			26	X			X							
16			nc	X		X								
17			08		X		X							X
20	13	18			X	X					X			
23	07	08	10	X		X		X			X			
24			16	X			nc.	X				X		
25	02	02			X		X							X
28														nc.

CICONIIFORMES

5. *Jabiru mycteria* - P - Ausente

FALCONIFORMES

6. *Aquila chrysaetos* - P - (13)

4	01	02			X	X			hembras			particular		
5	01	02			X		X					X		
8	01	02			X		X					X		X
9	01	02			X	X						X		
11	01	01	01		X	X		X				X	X	
12	01				X	X							X	
14	03	02			X		X							(*)
17			06		X		X							X
19			03		X	X					X	X		
20		03			X	X								nc
23	01	01			X	X							X	
25			02		X	X		X						
28														nc

7. *Haliaeetus leucocephalus* - P - Ausente8. *Harpia harpyja* - P - Ausente9. *Harpohaliaeetus solitarius* - P - Ausente

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

FALCONIFORMES, cont.

10. *Spizaetus ornatus* - P - (2)

1		01		X	X							X		
24			01	X		nc						X		

11. *Spizastur melanoleucus* - P - Ausente

12. *Buteogallus (anthracinus, urubitinga)* - A - (4)

1		02	01	X	X							X		
8			02	X		X						X		
11			01	X	X							X		
25			01	X	X							X		

13. *Buteo jamaicensis* - Pr - (18)

1			02	X	X							X		
4	01	01		X	X							X		
5			04	X		X						X		
8	01	02		X		X	X					X		
11			04	X	X							X		
12			02	X	X					X				
13	01			X	X							X		
14	02	02		X		X								(*)
15														nc
17			02	X		X								X
19		04		X	X					X		X		
20			04	X		X						X		
21	01			X									X	
23	04	02	06	X		X						X		
24			01	X		nc						X		
25			07	X		X						X		
26			03	X	X							X		
28														nc

14. *Gymnogyps californianus* - P - (1)

16														(*)
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

FALCONIFORMES, cont.**15. *Sarcoramphus papa* - P - (4)**

1		01			X	X					X			
4	03	03	01	X		X		02	05					
16			01											
25			02		X	X			X					

16. *Parabuteo unicinctus* - A - (17)

1	01	01			X	X						X		
2			06		X		X					X		
4	02	02	01		X	X						X		
5			02		X		X					X		
8	02	01		X			X	X				X		
9	01	01	02		X	X				X		X		
11			07		X	X						X		
12			06		X	X				X				
13		01			X	X						X		
14	05	05		X			X							
15			04		X		X							X
19		01			X	X						X		
23	01	02			X		X					X		
24	01	02			X		nc					X		
25	01	04			X		X					X		
26		01	03		X	X						X		
28								nc						

17. *Daptrius americanus* - P - (1)

5			02		X		X					X		
---	--	--	----	--	---	--	---	--	--	--	--	---	--	--

18. *Falco femoralis (septentrionalis)* - P* - (1)

11			02		X	X						X		
----	--	--	----	--	---	---	--	--	--	--	--	---	--	--

19. *Falco peregrinus* - A - (2)

11			02		X	X						X		
23			01		X	X			X					

20. *Falco deiroleucus* - A - Ausente

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

GALLIFORMES

21. *Crax rubra (griscomi)* - P - (14)

3	02	04		X		X				X		X		
4	04	03			X	X			X					
6	01	01			X		X							X
7	01				X	X								X
9	01	02			X		X		X					
11	01	01			X	X						X		
12	03	01		X		X				X				
13	01	01			X	X			X					
14	01	02			X		X							(*)
16	(*)													
18	04	07		X		X		08	03					
21	01	01		nc.		nc.								X
24	03	05		X		nc.		X				X		
28	nc.													

22. *Oreophasis derbiamus* - P - (2)

1	02	01			X	X						X		
14	01	02			X		X							(*)

23. *Penelope purpurascens* - Pr - (13)

1	01	01	04	X		X		X						
3	02				X	X						X		
4	01	02			X	X			X					
5		01			X		X					X		
9	01	02			X		X		X					
12			03	X		X			X					
13	01				X	X						X		
14	01	01			X		X							(*)
16	(*)													
23	03	02		X		X		X					X	
24		03			X		nc.					X		
27			X		X		X		X					
28	nc.													

No. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

GALLIFORMES, cont.**24. *Penelopina nigra* - P - (6)**

1	11	05	02	X		X		15						03	
4	03	02		X		X		02	03						
9	01				X	X			X						
14	01	03	20?	X			X								
16	(*)														
23	01	01	02	X		X		X						X	

25. *Colinus virginianus* - P* - (3)

1		01			X	X								X	
14	02	03		X			X								
23	24	11	02	X			X	X	X						

26. *Dendrortyx macroura* - Pr* - Ausente**GRUIFORMES****27. *Grus americana* - P - Ausente****PSITTACIFORMES****28. *Amazona auropalliata* - A - (5)**

1	05	05	38	X			nc.	X		X				X	
14			20		X		X								
16	nc.														
17			15		X		X								X
23			02		X		X							X	

29. *Amazona farinosa* - A - (12)

1	01	01	06	X			nc.	06						02	
3			01		X	X								X	
4			01		X	X								X	
7	nc.				X		X			X				X	
11			03		X	X								X	
12			03		nc.	X			X						
14			02		X		X								
16	nc.														

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

29. *Amazona farinosa* - A - (12), cont.

17			14		X		X							X
18	01				X	X						X		
23	01	01	02		X		X						X	
24			01		X		nc.					X		

30. *Amazona finschi* - A* - (16)

4			09		X	X				X		X		
5			03		X		X					X		
6			13		X		X	X	X	X				
8			01		X		X					X		
9			01		X	X				X				
10			nc.		X	X						X		
11			01		X	X						X		
12			01		nc.	X			X					
14			06		X		X							
15			01		X		X							X
16							nc.							
17			04		X		X							X
19			08		X		X			X				
20			03		X	X		X						
23	04	06		X			X	X					X	
25			01		X	X						X		

31. *Amazona ochrocephala (tresmariae)* - Pr* - (4)

4			01		X	X						X		
11			03		X	X						X		
14			20		X		X							
17			01		X		X							X

32. *Amazona oratrix* - P - (12)

1	01	01	03	X			nc.	02	02				01	
3			01		X	X							X	
4	03	02			X	X							X	
5		01			X		X						X	
7			nc.		X		X						X	
10			nc.		X	X							X	

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

35. *Ara macao* - P - (15), cont.

20	01	02			X	X		X						
22	01	01			X	X							X	
23	02		04	X			X		X				X	
28	(*)													

36. *Ara militaris* - P - (22)

1	01	01	05		X	X						X		
3			03		X	X						X		
4	08	08	10	X		X			X			X		
5			04	X			X			X				
6	02	03	02		X						X (?)	X		
7	02	02	03	X			X	02						05
8	02	01	01	X			X	X	X	X		X		
9	02	02	06	X			X	X		X				
10	nc.				X	X						X		
11	01	01	11	X		X		X			X	X		
12			09	X		X		X	X					
13	01	01			X	X						X		
14	01	01	04	X			X	X						(*)
16	nc.			X		X								(*)
17			X	X			X							X
19			05	X		X		X		X				
20	03	07	02	X		X		X						
22	01	01			X	X							X	
23		02	02	X			X			X			X	
24			01		X	nc.								X
25	01	01	01		X	X						X		
28	(*)													

37. *Aratinga holochlora* - A* - (12)

1	02	02	16	X		nc.		02		12		04		02
4			09		X	X				X				
6	01	01	02	X		X								X
8			01		X		X			X				
9	01		03		X		X			X				
11			02		X	X						X		
14			08	X			X							(*)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

No. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

37. *Aratinga holochlora* - A* - (12), cont.

15			01		X		X							X
16			nc.		X		X							(*)
17			X		X		X							X
23	01	01	14		X		X	X				X	X	
25			14		X		X			X				

38. *Pionopsitta haematoris* - R - Ausente39. *Pionus senilis* - A - (8)

1	01	01	04		X		nc.			02		04		
3			01		X	X						X		
4		01			X	X						X		
7			01		X		X					X		
11			03		X	X						X		
16							nc.							
23	04	01			X		X							X
24	01				X		nc.					X		

40. *Rhynchopsitta pachyrhyncha* - P - (9)

2			02		X		X					X		
4	03	03			X	X		X				X		
9			01		X	X		X						
11			04		X	X						X		
12			nc.		X	X				X				
14			07		X		X							(*)
17			09		X		X							X
20	01	02			X	X		X						
23	02	02			X	X				X		X		

41. *Rhynchopsitta terrisi* - P* - Ausente

STRIGIFORMES

42. *Microthene whitneyi (graysoni)* - P - (1)

12			02		X	X				X				
----	--	--	----	--	---	---	--	--	--	---	--	--	--	--

43. *Pulsatrix perspicillata* - P - (1)

1			01		X		nc.					X		
---	--	--	----	--	---	--	-----	--	--	--	--	---	--	--

44. *Asio clamator* - A - (1)

1			01		X		nc.					X		
---	--	--	----	--	---	--	-----	--	--	--	--	---	--	--

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

STRIGIFORMES, cont.

45. *Ciccaba virgata* - A - (5)

1			05		X		nc.			X		X		
4			03		X	X						X		
7			03		X		X					X		
11			01		X	X						X		
25			02		X		X					X		

46. *Strix varia* - A - Ausente

47. *Bubo virginianus* - A - (14)

1	01	01	01		X		nc.					X		
2	01	01			X		X					X		
4			07	X		X			X			X		
8	02	03			X		X					X		X
9			05		X		X					X		
11		01	07		X	X						X		
12			02		X	X			X					
14	02	03		X			X							(*)
15			09		X		X							X
16			nc.		X		X							(*)
20			06		X		X					X		
23	01	03	01	X			X	X				X		
24	01	03			X		nc.					X		
25		01	03		X		X							nc.

TROGONIFORMES

48. *Euptilotis neoxenus* - A* - Ausente

49. *Pharomachus mocinno* - P - (1)

1	02	01			X		nc.					X		
---	----	----	--	--	---	--	-----	--	--	--	--	---	--	--

PICIFORMES

50. *Aulacorhynchus prasinus* - Pr - (10)

1							nc.							
4			02		X		X	X				X		

NO. de Zoo	Número de Individuos		¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos						
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

50. *Aulacorhynchus prasinus* - Pr - (10), cont.

6		02		X			X	X						X
9			01		X	X						X		
11			02		X	X						X		
16			nc.		X		X							(*)
17			01		X		X							X
20			01		X	X						X		
23			02		X		X						X	
25			02		X		X					X		

51. *Pteroglossus torquatus* - R - (9)

1															nc.
3			05		X	X				X	X	X			
4	02	03	03	X		X		X	X						
7			01		X		X					X			
14			02		X		X								(*)
16			nc.		X		X								(*)
17			01												nc.
18	04	01			X	X						02	03		
23	02	02			X		X							X	

52. *Ramphastos sulphuratus* - A - (17)

1																nc.
3			03		X	X				X		X				
4	05	03	02	X		X		X	X			X				
6			01		X	X									X	
7	01	02	02	X			X					X				
11	01	01	04		X	X						X				
12			01		X	X				X						
13	01	01			X		X					X				
14	01	01	03		X		X									(*)
16			nc.		X		X									(*)
17			04													nc.
18	02				X	X						X				
20	01	01	01			X	X					X				
23	03	02			X		X					X	X			

NO. de Zoo	Número de Individuos			¿Se reproducen?		¿Se llevan Registros Individuales?		Origen de los Individuos					
	♂	♀	Sexo no definido	SI	NO	SI	NO	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro

52. *Ramphastos sulphuratus* - A - (17), cont.

24	01	01			X		nc.			X		X		
25			02		X		X					X		
28	nc.													

PASSERIFORMES

53. *Cyanocorax dickeyi* - A* - Ausente

54. *Cyanolyca cucullata* - A* - Ausente

55. *Cyanolyca nana* - P* - Ausente

Leyenda:

nc - no contestaron

(*) - ver los comentarios respecto a los resultados de la tabla 1 en la discusión de este trabajo.

RESULTADOS DE LAS SECCIONES 2, 3 Y 4 DEL CUESTIONARIO.

Como se expuso en la parte de material y métodos, aquí se recurrió a una representación de las respuestas cualitativas correspondientes a las últimas tres partes del cuestionario, tanto en forma de tabla con el fin de exponer los datos en forma reunida, como de gráfica para visualizar las cantidades, las relaciones y los porcentajes. Se divide cada gráfico en dos secciones: la de los zoológicos que dieron respuesta positiva y la de los que dieron respuesta negativa. En caso de existir zoológicos que no respondieron a determinada pregunta aunque se les pedía que lo hicieran, se dividirá el gráfico en tres secciones, a saber: "SI", "NO", y "no respondieron". El porcentaje de respuestas se saca tomando el número total de zoológicos que respondieron (28) como un 100%, exceptuando las preguntas 3.3 y 3.4, en las que el 100% corresponde al número de respuestas positivas a la pregunta 3.2. En cuanto a las respuestas correspondientes a la pregunta 4.2; el 100% para cada inciso es 28 pero la suma total de porcentajes de cada inciso no será de 100%, ya que cada persona que contestó pudo elegir más de una respuesta.

Respuestas cuantitativas

Tabla 14:

Pregunta	SI	NO	No contestaron
2.-REPRODUCCION			
2.1 ¿Se practica el sexaje y la formación de parejas?	20 (71.4%)	08(28.6%)	
2.2 ¿Se aplica la inseminación artificial?	00 (0%)	28 (100%)	
2.3 ¿Se proporciona alimentación especial a individuos en determinados estados reproductivos?	18 (64.3%)	07 (25%)	03 (10.7%)
2.4 ¿Se practica la paternidad sustituta mediante cambio de huevos de un nido a otro?	05 (17.8%)	16 (57.1%)	07 (25%)
... mediante cría de pollucos por personas?	13 (46.4%)	10 (35.7%)	05 (17.8%)
2.5 ¿Se incuban huevos en incubadoras?	13 (46.4%)	13 (46.4%)	02 (7.1%)
2.6 ¿Se realizan intercambios de ejemplares con otras instituciones?	19 (67.9%)	07 (25%)	02 (7.1%)
3.-REESTABLECIMIENTO DE INDIVIDUOS /POBLACIONES A SU MEDIO NATURAL			
3.1 ¿Se han reestablecido por parte de su institución, individuos de estas especies a su medio natural?	08 (28.6%)	20 (71.4%)	
3.3 ¿Ha habido cooperación con otras instituciones para estas prácticas?	00	04 (50%)	04 (50%)
3.4 ¿Se ha hecho algún seguimiento de individuos liberados a su medio natural, tal como:			
♦ Recaptura de especímenes para su identificación y examen?	00	04 (50%)	04 (50%)
♦ Identificación del individuo por señas particulares, sin captura?	02 (25%)	03 (37.5%)	03 (37.5%)

Tabla 14, cont.

Pregunta	SI	NO	No contestaron
• Seguimiento del animal con radiotelemetría?	01 (12.5%)	03 (37.5%)	04 (50%)
• Otras (especifique)? (ver respuestas explicativas)	03 (37.5%)	01 (12.5%)	04 (50%)
4.-PREGUNTAS GENERALES			
4.2 según su opinión y experiencia. ¿Qué problemas existen en relación al intercambio de información y/o especímenes, entre zoológicos, criaderos, particulares u otras instituciones? (también ver respuestas explicativas)			
Falta de:			
• Dinero		11 (39.3%)	
• Recursos materiales (medicamentos, transporte, etc.)		09 (32.1%)	
• Personal		08 (28.6%)	
• Capacitación		10 (35.7%)	
• Comunicación		18 (64.3%)	
• Ejemplares		11 (39.3%)	
• Políticas adecuadas/ readecuación en reglamentos internos ó externos		18 (64.3%)	

Figura 2 (REPRODUCCIÓN). Sexaje y formación de parejas:

(Vomend 2002).



Figura 3 (REPRODUCCIÓN). Inseminación artificial:

(Vomend 2002).

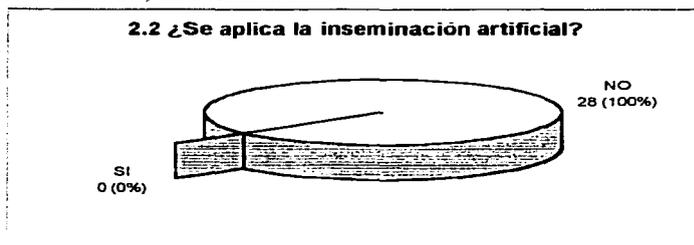
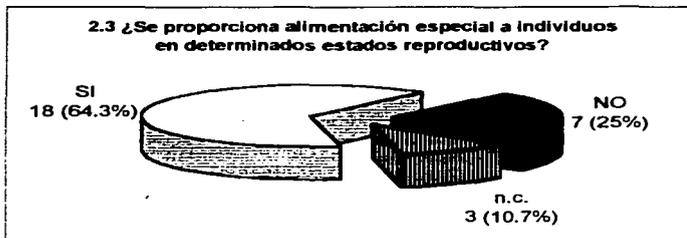
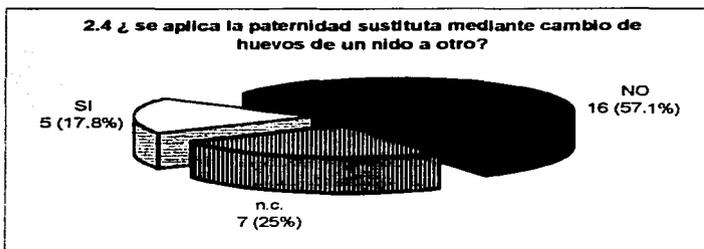


Figura 4 (REPRODUCCIÓN). Alimentación especial:



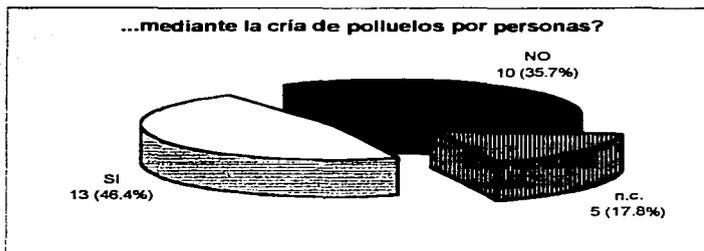
(Vomend 2002).

Figura 5 (REPRODUCCIÓN). Paternidad sustituta/ cambio de huevos:



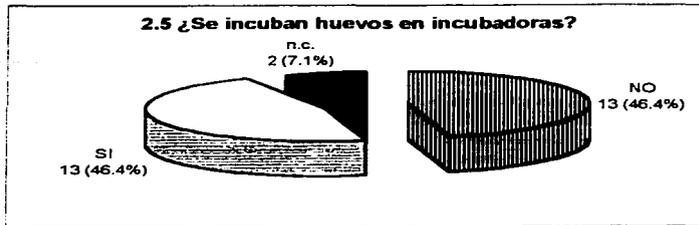
(Vomend 2002).

Figura 6 (REPRODUCCIÓN). Paternidad sustituta/ cría por personas:



(Vomend 2002).

Figura 7 (REPRODUCCIÓN). Incubación en incubadoras:



(Vomend 2002).

Figura 8 (REPRODUCCIÓN). Intercambios con otras instituciones:



(Vomend 2002).

REESTABLECIMIENTO DE INDIVIDUOS /POBLACIONES A SU MEDIO NATURAL

Figura 9. Reestablecimiento al medio natural:



(Vomend 2002).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

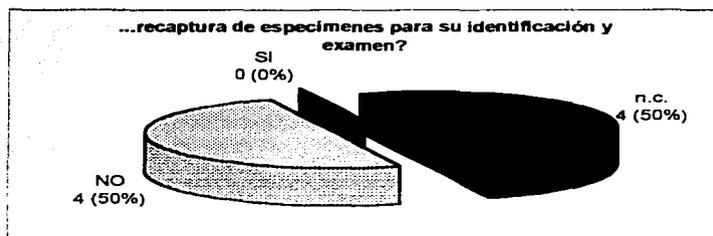
Figura 10. Cooperación para reestablecimientos:



(Vomend 2002).

3.4 ¿Se ha hecho algún seguimiento de individuos liberados a su medio natural, tal como:

Figura 11. Recaptura para identificación y examen:



(Vomend 2002).

Figura 12. Identificación sin captura:



(Vomend 2002).

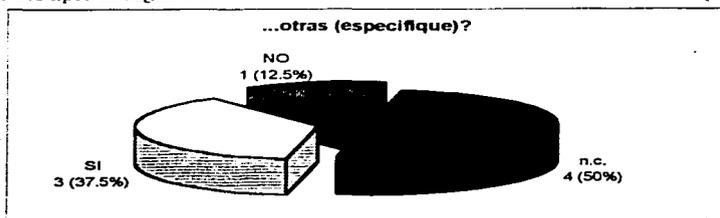
Figura 13. Seguimiento con telemetría:

(Vomend 2002).



Figura 14. Otros tipos de seguimiento:

(Vomend 2002).

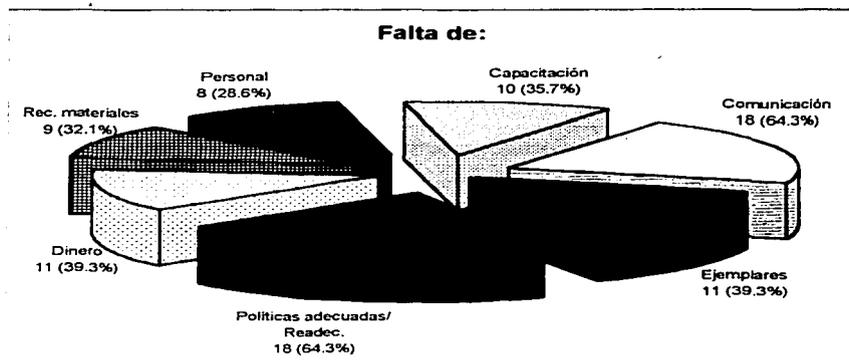


PREGUNTAS GENERALES

4.2 según su opinión y experiencia, ¿Qué problemas existen en relación al intercambio de información y/o especímenes, entre zoológicos, criaderos, particulares u otras instituciones? (también ver respuestas explicativas)

Figura 15. Problemas de intercambio entre instituciones:

(Vomend 2002).



Comentario: Cabe recordar que cada zoológico pudo contestar más de una opción, por lo que la suma de porcentajes no puede ser 100%.

Respuestas explicativas

Esta es una compilación de cada una de las respuestas explicativas, hecha con la finalidad de no tener que añadir los cuestionarios a la presentación de este trabajo y de poder disponer más fácilmente de estos datos para su posterior discusión. Los números que anteceden estas respuestas son los de los zoológicos que respondieron. Estos se ordenaron según la prontitud de su respuesta (el primero que respondió obtuvo el no. 1, etc.).

2.-REPRODUCCION

2.7 Otras prácticas:

4. Juntar en grupos, cambio de instalaciones, acondicionamiento, colocación de nidos, eliminación de fauna nociva.
6. Se donaron ejemplares al Parque Quinta el Pedregal.
7. Se colocan nidos dentro del aviario para que las aves los seleccionen.
21. Aceptan donaciones de organismos regionales y exóticos.
22. Constante manejo por parte del encargado para tenerlos mansos.
25. Observación para evaluar conducta reproductiva, fabricar nidos para estimular reproducción, proporcionar presas vivas.
- 27 Se proporcionan los elementos necesarios a las aves para estimularlas a reproducirse: nidos, ambientación, alimentación con presas vivas, de acuerdo a cada especie.

3.-REESTABLECIMIENTO DE INDIVIDUOS /POBLACIONES A SU MEDIO NATURAL

3.2 ¿Qué métodos se han utilizado para estos reestablecimientos?

1. Liberación después de un periodo de rehabilitación
3. Rehabilitación y liberación
7. Dietas especiales; se someten a un proceso para disminuir la impronta
8. Detectar áreas de distribución natural y liberación
12. Técnicas de cetrería
14. Técnicas de cetrería
19. Las que corresponden a esa área en su distribución: *B. jamaicensis*, *F. sparverius*
24. Liberación en zonas de reserva de áreas naturales

3.4 ¿Se ha hecho algún seguimiento de individuos liberados a su medio natural, tal como:

- ◆ Otras (especifique)?

12. Trabajo en conjunto con DUMAC: por medio de satélites, monitorear rutas migratorias. Se liberan en la Sierra de Guadalupe y se vigilan por parte de las Secretarías de Ecología de los Estados.
19. Observación directa, monitoreo
24. Avistamientos y reportes de la población aledaña a estas áreas así como por personal de la reserva en cuestión.

4.-PREGUNTAS GENERALES

4.1 Respecto a la conservación de aves de la NOM-059-ECOL-1994, ¿Cuántos proyectos efectivos se llevan a cabo en su zoológico? Por favor, mencione en qué consiste/n.

1. Maneja 1 proyecto financiado por el Gobierno del Estado: "Proyecto de Alimentación, Rehabilitación y Liberación de Aves". El fin es rehabilitar y liberar a todas las aves listas físicamente para ello, después de seleccionar los lugares de liberación. La procedencia de las aves puede ser por donación o por decomiso.

2. Solamente un hábitat confortable ya que a la fecha no se han podido obtener crías de estas especies.

4. Zopilote rey, proyecto autofinanciado. Se rinden informes y se publican trabajos. Se observan cortejos, cópulas, postura, crianza y a los 15-19 días se empieza la crianza "a mano". Había 5 sin sexar; se sexaron por citogenética. Adicionado a instalaciones adecuadas y dándoles manejo mínimo, se alimentaban cada 3 días. Al incubar se tapa la jaula y se evita mayor manejo (limpieza, etc). No están en exhibición salvo un macho.

5. Proyecto de reproducción

6. Reproducción en cautiverio

8. Reproducción y rehabilitación, liberación en algunos casos

9. Programas de reproducción en rapaces: *P.unicinctus*, *A.chrysaetos*; en psitácidos: *A.militaris*, *A.holochlora*; en crácidos: *C.rubra*. Consisten en adaptación de refugios y exhibidores para cada especie, tratando de crear biomas adecuados, proporcionando vegetación, nidos, posaderas, etc, y alimentación adecuada. También se seleccionan las parejas.

12. Cojolite, hoco faisán, q. verde, loro cabeza amarilla y cabeza azul. Trabajo conjunto con Alicia Lon

14. Plan de recuperación del águila real y de la cotorra serrana, parte activa.

16. Programas de reproducción en psitácidos, crácidos, Phoenicopteriformes y Piciformes

18. a) Información al personal sobre la importancia de conservar el entorno ecológico. b) Colaboración en caso de decomisos, proporcionando alojamientos a los ejemplares. c) No fomentar la captura y comercialización de especies.

19. Nuestro trabajo se limita a la rehabilitación de aves en decomisos, reestableciendo su condición física (plumaje, color) y comportamiento.

20. Recuperación del águila real junto con Fundación ARA y Africam

22. Reproducción en cautiverio de *A.macao* y *A.militaris*

23. Reproducción de flamencos y crácidos

24. Reproducción de flamencos y crácidos: *C.rubra*

25. Tecolote zancón

26. Exhibición de ejemplares e información básica sobre necesidades, hábitat y distribución geográfica

27. Reproducción de *A.militaris*; introducción y acondicionamiento de nidos, suplementación de dietas.

4.2 según su opinión y experiencia, ¿Qué problemas existen en relación al intercambio de información y/o especímenes, entre zoológicos, criaderos, particulares u otras instituciones? (Particularmente aquí no se mencionará el nombre de las instituciones que respondieron, por la confidencialidad)

4. Falta de disposición, protagonismo de algunas instituciones (zoológicos) y criaderos. Aunque algunos sí han cooperado. Son muy estrictos con unidades zoológicas pero no así con los mercados.

14. Las políticas ya están mejor

- 17. Hay buenas relaciones; han venido a dar asesorías, etc.
- 22. Falta de programas sanitarios adecuados en otras instituciones
- 27. Tenían unos meses de registrarse como zoológico; necesitan más intercambio de información.

4.3 ¿Cómo sugiere que se podrían resolver estos problemas?

- 1. Aceptar más la responsabilidad del intercambio; darle seguimiento a los trámites; compañerismo entre zoológicos y aviarios, compartir especies.
- 2. Manteniendo una constante comunicación con otras instituciones para aumentar la colección faunística y la bibliografía de nuestros centros.
- 3. Sin tanta normatividad y burocracia
- 5. Agilizar trámites burocráticos
- 7. Que exista alguna institución neutral que apoye, para que no existan favoritismos.
- 8. Con gente más capacitada en los organismos oficiales que atienden cada caso en forma particular.
- 9. Por medio de subsidios o patrocinadores
- 10. Que esta institución administrativamente tenga el mayor interés en realizar mayor comunicación para las adecuaciones e instrumentaciones y pueda lograr su objetivo en relación a la Norma 59.
- 11. Adecuación de la normatividad
- 14. SEMARNAP (burocracia)
- 15. La presidencia no se niega si se averiguan los precios.
- 17. Elaborando un boletín mensual con la información para el intercambio de ejemplares.
- 18.a) Incrementar el apoyo económico a algunos zoológicos o instituciones. b) Boletinar información de los excedentes en la población animal de cada zoológico. c) Mayor participación en cursos ó congresos con fin de integrarse, además de conocer las necesidades y avances tecnológicos en esta área.
- 19. Se requieren resolver factores como recursos económicos, comunicación, etc, realizar foros de consulta donde se expongan las problemáticas y acciones a seguir.
- 20. Mejor comunicación y relaciones entre zoológicos y criaderos. Disponibilidad de parejas para intercambio o compra.
- 21. Mediante políticas adecuadas y dando el valor real a la conservación de la Fauna Silvestre en Peligro de Extinción.
- 22. Con mayor apoyo y control por parte de la SEMARNAP y la SAGAR y participación de personal capacitado en instituciones con aves.
- 23 ... Que no "contorpezcan" el trabajo.
- 24. Con una mayor disposición por parte de las diferentes instituciones y con algún programa de apoyo económico.
- 25. Coordinando a todos los que tengan aves; invitar a que participen en programas bien definidos con funciones claras y respuestas y beneficios bien establecidos.
- 26. Con personal profesional interesado en el área y la conservación de las especies, mayor apoyo institucional para asistir a reuniones, congresos, etc. donde se aborden temas referentes a las especies, con fin de establecer relación con todas aquellas profesiones o instituciones o dependencias preocupadas por la conservación, el manejo y la reproducción de las aves.
- 27. Asistiendo a cursos de capacitación y recibiendo más comunicación (información)

4.4 ¿Qué papel cree Usted que juega un zoológico en la conservación de aves incluidas en la Norma Oficial mencionada?

1. Generan la información en el manejo de especies, principalmente las que están amenazadas o en peligro de extinción, como herramienta en el diseño de programas en las áreas naturales, teniendo en cuenta que un zoológico NO es la solución en la conservación de estas especies.
2. Cree que serán los únicos lugares en los que se logrará resguardarlas, ya que actualmente en la vida silvestre no se logran proteger.
3. Fomenta la conservación de especies.
Básicamente por la variedad genética
4. Reproducción con fin de evitar la sustracción del medio y tener un propio "stock".
6. Reproducción, exhibición y educación.
5. Muy importante para la conservación de las especies.
7. Como banco de germoplasma.
8. Conservación de aves por medio de reproducción y reestablecimiento de sus hábitats.
9. Fundamental: un zoológico participa en forma activa en la educación.
10. De suma importancia ya que de esta forma sería de mayor responsabilidad en la conservación y reproducción de estas especies.
13. Primordial porque hay instalaciones y alimentación adecuadas.
14. Muy relevante.
15. Es una institución integral (animales y plantas), con jardines en buen estado. Mantener a los animales lo mejor que se pueda
16. Deben ser responsables en gran medida (de) la investigación y aplicación de programas efectivos para la conservación de especies.
17. Un papel muy limitado.
18. Permite la reproducción de especies que están amenazadas o en peligro de extinción; además es una fuente de estudios para conocer el comportamiento de los ejemplares en condiciones similares a las de su medio ambiente.
19. El más importante, debido a que son los centros donde pueden vivir adecuadamente y en un momento reproducirse, sin embargo no existen recursos para continuar los programas.
20. Primordial ya que son un centro de investigación sobre reproducción de estas especies, para poder reintroducirlas a su hábitat natural..
21. Muy importante pero que tenga reglas que se hagan valer, castigando severamente a quienes las violen.
22. En la actualidad muy pobre. Con estímulos de diferentes tipos sería muy importante.
23. No legible.
24. Importante, ya que en estos lugares se pueden cuidar todos los detalles para lograr la reproducción y con ello la conservación de las diferentes especies para posteriormente reestablecerlas a su medio natural.
25. Muy importante: centro de recuperación de germoplasma mediante reproducción e intercambio (para reponer ejemplares perdidos por contrabando).
26. Principalmente que se da a conocer la especie, que el público logre identificarla y conozca su situación y la forma en que puede participar en su recuperación.
27. Es importante porque se dan a conocer a los visitantes de los zoológicos aves que no son muy comunes.

4.5 En este zoológico, ¿Se llevan a cabo programas de educación ó exhibiciones especiales al público con estas aves? ¿Qué resultados se han obtenido?

Se exponen los comentarios de quienes respondieron afirmativamente. Respuestas negativas: 2 (uno dice que es colección particular).

1. Sí, sobre todo para evitar la terrible situación del tráfico de fauna (principalmente psitácidos).
3. Sí, dirigido a niños, como resultado se obtiene una mayor conciencia para conservar y proteger a las especies.
4. Sí, rapaces: aves entrenadas. Efectiva, mucha concurrencia.
6. Enseñanza para los niños.
8. Todos los años se organiza un festival mundial de las aves con demostraciones y conferencias, con buena respuesta por parte del público.
12. Ceterría; se invitan grupos a ver las liberaciones
13. Hay aula educativa pero falta una persona adecuada
14. Exhibición con rapaces (ceterría); se están entrenando estas aves. También hay y habrá show con psitácidos. Cada vez hay mayor asistencia e interés por parte del público.
16. Sí, con resultados magníficos (no expongo más sobre esto).
18. Sí, información sobre características y situaciones que los ejemplares tienen en la naturaleza, aunado a orientación sobre la importancia en el cuidado del ecosistema. Evitar acciones que afecten la conservación de las especies.
19. Sí, programas establecidos con escuelas donde se da información en cuanto a la problemática de las especies amenazadas.
20. Sí. Material impreso y pláticas por parte del centro educativo.
23. No legible
24. Sólo programas de educación en general
25. Sí, exhibición de animales en reproducción y visitas guiadas
27. Sí, únicamente que se cuenta con un número reducido de aves.

4.6 Si disponen de material impreso sobre algún trabajo realizado por representantes de su institución, expuesto en algún congreso o simposio, les agradecería mucho si me hiciesen llegar una copia del mismo.

4 (Boletines y reportes)

- 11 (Tesis profesional sobre sexado en psitácidos en gral).
- 23 Tiene (reproducción de flamencos y crácidos en el zoo Morelia)
- 25 tiene.
- 28 Tiene.

Comentarios aparte

6: Anexa más especies no mencionadas en el cuestionario.

13: Es un patronato (A.C) y funciona con ayuda del gobierno municipal. Ref. 3.1 No. El INE se lleva muchas aves.

15: Zoológico de 17 has. Falta FX, teléfono, medicamentos, laboratorio. No estaban dentro del registro debido a la negligencia de la administración anterior, por faltar el refrendo. Faltan ayudantes, MVZ. o biólogos de planta, información, direcciones de otros zoológicos. Los atiende el Dr. Fausto del Zoológico de Morelia (Pide enviar su dirección a AZCARM: Presidencia: Hidalgo 30, Moroleón, Gto.)

17: Es una institución particular, que tiene una exhibición al público muy limitada, aproximadamente 4 encierros; el resto de la colección se encuentra distribuida con fines de ornato en las instalaciones del hipódromo. Están por iniciar un programa de reproducción más en serio, del cual se me informará en cuanto esté funcionando. Están depurando la clasificación en el inventario.

19: En este parque no se tiene un zoológico, sólo especies silvestres que llegan vía decomiso y donación; y son el única área que intenta salvar especies silvestres y esperan convertirse en un zoológico en un futuro.

20: Dadas las características geográficas, la incubación es muy limitada ya que la altura es de 2900 msnm, y la temperatura promedio anual es de 18°C.

21: Pide más comunicación y apoyo con material sobre aves exóticas y animales en peligro de extinción. Adjunta inventario general.

26: Harris: al menos uno es hembra y ya ha puesto huevos. Piden que cualquier interesado implemente un programa encaminado a lograr su reproducción.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

GENERALIDADES

1.- La falta de participación de las instituciones en la contestación y reenvío de los cuestionarios se puede deber a las siguientes causas:

- a) El directorio de la SEMARNAP es obsoleto (ver Anexo VII) y muchos cuestionarios aparentemente no llegaron a su destino.
- b) Problemas con correos de México: probablemente algunos cuestionarios no llegaron debido a que no todos fueron enviados por correo certificado, debido a limitaciones económicas.
- c) Falta de personal indicado para responder correspondencia de este tipo.
- d) Falta de interés por parte de las instituciones o negligencia por parte del personal que recibió el cuestionario.

Las causas más probables son la c) y d), debido a que varias veces se hicieron llamadas para confirmar la llegada de los cuestionarios y, en caso de que no hubiesen sido recibidos, se reenviaban por fax o correo electrónico.

2.- Con referencia a la Tabla de los cuestionarios, resulta increíble que especies relativamente fáciles de sexar como el *P. unicinctus* aún aparezcan en algunos inventarios como "sin sexar", a pesar de encontrarse en pequeños números en determinados zoológicos.

El hecho de que algunos zoológicos añadieran especies a la tabla que no están incluidas en la lista del cuestionario, complicó algo el trabajo de captura de datos.

3.- Con el resto del cuestionario no hubo problema alguno salvo algunos detalles difíciles de leer, como en las copias que fueron regresadas por fax.

4.- Únicamente como punto de comparación se exponen los datos generales proporcionados por el Vogelpark Walsrode, al que se envió un cuestionario traducido al alemán:

- o El Vogelpark Walsrode tiene 78 ejemplares de 16 especies que aparecen en la NOM 059.
- o La mitad de las especies se reproducen.
- o De todos y cada uno de los especímenes se llevan registros individuales.
- o Sólomente los individuos de una especie (*Phoenicopiterus ruber*) no están sexados; todas las demás sí lo están.
- o Más de 35 animales provienen exclusivamente de la vida libre.
- o Por lo menos 40 ejemplares han nacido en cautiverio. No se indica otro tipo más de procedencia.

5.- Un zoológico comenta que recibe muchos ejemplares en donación debido a "engaño por parte de los pajareros" o porque a los "dueños" de las aves les enfada el "gritadero". También se comenta que muchos animales enviados por SEMARNAP vienen en bastante malas condiciones.

COMENTARIOS SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE LA LISTA

En este apartado no se hace mención del zoológico en particular, a menos que lo amerite por ser un caso especial.

- De las 55 especies, son 16 (29.09%) las que no están dentro del inventario de ninguno de los zoológicos que respondieron, y 39 (70.90%) las que sí lo están. La lista de las primeras es:

<i>Cygnus columbianus</i>	<i>Falco deiroleucus</i>	<i>Euphonia neoxenus</i>
<i>Jabiru mycteria</i>	<i>Dendrortyx macroura</i>	<i>Cyanocorax dickeyi</i>
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	<i>Grus americana</i>	<i>Cyanolyca cucullata</i>
<i>Harpia harpyja</i>	<i>Pionopsitta haematotis</i>	<i>Cyanolyca nana</i>
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	
<i>Spizastur melanoleucus</i>	<i>Strix varia</i>	

- El que algunos zoológicos marquen que determinada especie no se reproduce en sus instalaciones, no significa que no despliegue conductas reproductivas, por ejemplo que la hembra ponga huevos o haya conducta de cortejo por parte del macho. En algunos casos como con el hocofaisán en el zoológico de Guadalajara, los animales sí se reproducen pero las crías no sobreviven. En otros casos como con los tucanes pecho amarillo en el Zoológico de León, no se han reproducido últimamente pero antes sí lo hacían. En Yumká y en el Zoológico de Morelia ha habido postura en las cotorras serranas: sin embargo no han nacido crías.
- Hay zoológicos que en su inventario no cuentan con los nombres científicos correctos correspondientes a cada especie de la lista. Esto se debe principalmente a la ignorancia por parte del personal, ya que incluso si existieran híbridos cuyas especies progenitoras fuesen difíciles de determinar, sería buena ayuda y útil información complementaria el marcar que estos individuos son híbridos y no tratar de "adivinar" la especie a la que aparentemente pertenecen.
- Híbridos: Zooselva en Tecamac posee 1 híbrido entre *A. macao* y *A. militaris*. En el Zoológico de León también ha nacido un híbrido de *A. macao*. El ejemplar de pato real *Cairina moschata* que tiene el Zoo de Guadalajara también es un híbrido.
- Registros: Hay zoológicos en que todos los animales están registrados individualmente con microchip (Zooselva, Tecamac).
- *Cairina moschata*. El Zoológico de León reporta que afuera de sus instalaciones se encuentran alrededor de 30 individuos de esta especie y que se han hibridizado.
- *Phoenicopterus ruber*. Esta es una de las especies para las cuales se presta más manejar registro de grupo en vez de individual, debido a la conducta gregaria de estos animales y el gran número de individuos que puede llegar a tener un grupo. Los flamencos del Zoológico de Aragón son subsp. *chilensis*.
- *Buteogallus anthracinus / urubitinga*. Dos de los zoológicos indican que tienen en su inventario la especie *anthracinus*, mientras los otros dos no indican la subespecie.
- *Amazona ochrocephala (tresmariae)*. Únicamente un zoológico (el 04, Zoológico de Guadalajara) indica que tiene la subespecie *tresmariae*.
- *Aulacorhynchus prasinus*. Existen casos como éste, en el que hay 02 individuos en un zoológico y resulta que son madre e hija, pero curiosamente no se llevan registros individuales.

DISCUSIÓN DE LA TABLA 13

La tabla 15 se elaboró con el fin de resumir lo expuesto en la tabla 13 y para tener una visión de los siguientes datos:

- Datos que se leerán directamente de la tabla 15:
 1. Poblaciones totales de las especies enlistadas, en los zoológicos que respondieron (cuántos machos en cuántos zoológicos, cuántas hembras en cuántos zoológicos, cuántos individuos sexados en cuántos zoológicos, y cuántos individuos sin sexar en cuántos zoológicos).
 2. Número de zoológicos en que se reproduce cada especie.
 3. Número de zoológicos que llevan un registro individual de cada especie.
 4. Cuántos zoológicos tienen animales de qué procedencia.
- Datos según especie (relaciones especie/ zoológicos):
 1. Población sexada total (machos + hembras) de cada especie y porcentaje de individuos sexados frente a la población total.
 2. Especies con mayor población de individuos sexados/ individuos sin sexar / total en los zoológicos.
 3. Cuáles son las especies que en más zoológicos se reproducen.
 4. Cuáles son las especies de las que más registros individuales se llevan.
 - 5.Cuál es el origen más común de cada especie y orden.
 6. Cuáles especies tienen individuos que provienen de vida libre.
- Datos según zoológico (relaciones zoológico/ especies):
 1. Cuántos zoológicos tienen la mayor cantidad de especies sexadas/ especies sin sexar.
 2. Cuántos zoológicos reproducen la mayor parte de las especies enlistadas.
 3. Cuántos zoológicos llevan registros individuales de la mayoría de las especies.
 4. Cuántos zoológicos reproducen determinadas especies y llevan registros individuales de ellas.
 5. Cuántos zoológicos reproducen determinadas especies y no llevan registros individuales de ellas.
 6. Para los zoológicos que proporcionan datos numéricos sobre el origen de sus ejemplares, se establecerán porcentajes (como Xcaret y el Zoológico de León).

Estos últimos datos se obtuvieron con ayuda de las tablas 13, 15 y sus derivados y se exponen en la tabla 18.

El número de especies presentes en la tabla 15 es 39, ya que se omitieron aquellas especies que no estaban en el inventario de ninguno de los zoológicos.

En cuanto al origen o la procedencia de los individuos, cabe mencionar que un zoológico puede responder con varias opciones. Igualmente, hay zoológicos que tienen en su inventario individuos sexados y también sin sexar: de modo que muchas veces la suma de zoológicos que poseen en su inventario determinada especie sexada y los que tienen la misma especie pero sin sexar, no va a resultar en el número total de zoológicos que dicen tener esta especie en su inventario. Por ejemplo, el Zoológico de Morelia tiene en su inventario 07 flamencos machos, 08 hembras y 10 sin sexar.

RESUMEN DE LA TABLA 13

Tabla 15:

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿En cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

ANSERIFORMES

1. *Anser albifrons elgasi* - Ganso manchado ó careto mayor - P (3)

02/02	01/01	03/02	05/01	08	01	03	01			01			
Comentarios: un zoológico no indicó el origen de las aves.													

2. *Cairina moschata* - Pato real - P (7)

19/05	24/04	43/05	72/03	115	07		05				02		
Comentarios: un zoológico no contesta acerca de los registros; dos no indican el origen.													

PHOENICOPTERIFORMES

4. *Phoenicopterus ruber* - Flamingo americano - A (10)

22/03	28/03	50/03	126/06	176	06	04	04			02	02		02
Comentarios: un zoológico no contesta acerca de los registros, dos acerca del origen y uno no contesta ningún apartado.													

FALCONIFORMES

6. *Aquila chrysaetos* - Aguila real - P (13)

10/08	15/08	25/09	12/04	37		08	01	02		01	06	03	02
Comentarios: Dos zoológicos no contestaron la parte del origen, y uno no contestó ningún apartado.													

10. *Spizaetus ornatus* - Aguila elegante - P (2)

	01/01	01/01	01/01	02		01					02		
Comentarios: un zoológico no proporciona datos acerca de los registros.													

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿En cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

FALCONIFORMES, cont.

12. *Buteogallus (anthracinus, urubitinga)* – Aguililla negra menor/mayor - A (4)

	02/ 01	02/ 01	05/ 04	07		03						04		
--	--------	--------	--------	----	--	----	--	--	--	--	--	----	--	--

13. *Buteo jamaicensis* – Aguililla cola roja - Pr

10/ 06	11/ 05	21/ 07	35/ 10	56	01	07	01			02		12	01	01
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	--	--	----	--	----	----	----

Comentarios: dos zoológicos no contestan ningún apartado, uno no contesta acerca de los registros y uno no indica los orígenes.

14. *Gymnogyps californianus* – Cóndor californiano - P

Comentarios. No se proporcionan datos acerca de esta especie.

15. *Sarcoramphus papa* – Zopilote Rey - P

03/ 01	04/ 02	07/ 02	04/ 03	11	01	03	01	02		01				
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	--	----	--	--	--	--

Comentarios: Hay un zoológico que no contesta más que los datos sobre el número de individuos.

16. *Parabuteo unicinctus* – Aguililla de Harris - A

14/ 08	21/ 11	35/ 11	31/ 08	66	02	08	01			02		13		01
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	--	--	----	--	----	--	----

Comentarios: un zoológico no da datos sobre los registros; otro sobre el origen y otro no contesta ningún apartado.

17. *Daptrius americanus* – Caracara come cacao - P

			02/ 01	02								01		
--	--	--	--------	----	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--

18. *Falco femoralis (septentrionalis)* – Halcón aplomado ó fajado - P*

			02/ 01	02		01						01		
--	--	--	--------	----	--	----	--	--	--	--	--	----	--	--

19. *Falco peregrinus* – Halcón peregrino - A

			03/ 02	03		02	01					01		
--	--	--	--------	----	--	----	----	--	--	--	--	----	--	--

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿en cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

GALLIFORMES

21. *Crax rubra (griseomi)* – Hocofaisán - P

23/ 12	28/ 11	51/ 12		51	02	07	02	04	02		03		03
--------	--------	--------	--	----	----	----	----	----	----	--	----	--	----

Comentarios: Un zoológico no proporciona datos acerca de la reproducción, dos acerca de los registros y dos no contestan ningún apartado.

22. *Oreophasis derbianus* – Pavón cornudo - P

03/ 02	03/ 02	06/ 02		06		01					01		
--------	--------	--------	--	----	--	----	--	--	--	--	----	--	--

Comentarios : Hay un zoológico que no indica el origen.

23. *Penelope purpurascens* – Pava cojolita - Pr

10/ 07	12/ 07	22/ 09	08?? 03	30 ?	03	06	02	04			04	01	
--------	--------	--------	------------	------	----	----	----	----	--	--	----	----	--

Comentarios: Un zoológico no da un número preciso de animales, uno no contesta acerca de la reproducción, otro no contesta sobre los registros, otro sobre los orígenes, y dos no contestan ningún apartado.

24. *Penelopina nigra* – Pajuil - P

17/ 05	11/ 04	28/ 05	24/ 03	52	04	04	03	02			02	01	
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	--	--	----	----	--

Comentarios: Un zoológico no indica los orígenes y otro no contesta ningún apartado.

25. *Colinus virginianus* – Codorniz cotuí - P*

26/ 02	15/ 03	41/ 03	02/ 01	43	02	01	01	01			01		
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	--	--	----	--	--

Comentarios: Un zoológico no indica los orígenes.

PSITTACIFORMES

28. *Amazona auropalliata* – Loro nuca amarilla – A

05/ 01	05/ 01	10/ 01	75/ 04	85	01		01		01		01	01	01
--------	--------	--------	--------	----	----	--	----	--	----	--	----	----	----

Comentarios: Un zoológico no contesta el apartado de registros, otro no indica los orígenes y otro no contesta ningún apartado.

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿en cuántos se llevan Registros Individuales?	Origen de los Individuos						
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total			Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

PSITTACIFORMES, cont.

29. *Amazona farinosa* – Loro corona azul – A

03/03	02/02	05/03	33/09	38	01	05	01	01	01		07	01	01
Comentarios: un zoológico no indica el número de individuos, otro la reproducción, otro los registros, otro los orígenes y uno no contesta ningún apartado.													

30. *Amazona finschi* – Loro corona lila u occidental – A*

04/01	06/01	10/01	52/13	62	01	07	03	02	04		06	01	02
Comentarios: un zoológico no indica el número de especies, otro la reproducción, otro el origen y otro no contesta ningún apartado.													

31. *Amazona ochrocephala (tresmariae)* - Pr*

			25/04	25		02					02		01
Comentarios: Un zoológico no contesta acerca de los orígenes.													

32. *Amazona oratrix* – Loro cabeza amarilla - P

06/04	06/05	12/06	25/06	37	02	05	02	01	01		08	01	02
Comentarios: tres zoológicos no indican el número de individuos, dos no contestan acerca de los registros y uno acerca de los orígenes.													

33. *Amazona viridigenalis* – Loro tamaulipeco - P*

04/03	05/03	09/03	32/09	41	02	05	02		02		03	01	02
Comentarios: Un Zoológico no indica el número de individuos, y dos no indican los orígenes.													

34. *Amazona xantholora* – Loro yucateco - A

02/01	02/01	04/01	04/01	08	01	01			01		01		01
Comentarios: Un zoológico no indica el número de individuos, otro los registros, y otro los orígenes.													

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿en cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

PSITTACIFORMES, cont.

35. *Ara macao* – Guacamaya roja - P

19/ 11	16/ 09		55/ 09	90	07	09	05	04	02		05	03	03
--------	--------	--	--------	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----

Comentarios: Un zoológico no indicó el número de individuos, dos los orígenes y uno no contesta ningún apartado. Un zoológico lleva registros individuales parciales.

36. *Ara militaris* – Guacamaya verde - P

25/ 12	31/ 13	56/ 03	69 ?/ 17	125 ?	13	12	08	03	05	02	09	02	03
--------	--------	--------	----------	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: Dos zoológicos no indican el número de individuos, uno no proporciona datos acerca de los registros, dos no indican los orígenes y uno no contesta ningún apartado. Un zoológico no indica claramente el número de individuos.

37. *Aratinga holochlora* – Perico mexicano - A*

05/ 04	04/ 03	09/ 04	70 ?/ 11	79 ?	06	03	02		05		03	01	04
--------	--------	--------	----------	------	----	----	----	--	----	--	----	----	----

Comentarios: Un zoológico no indica el número de individuos, uno no informa sobre los registros y dos sobre los orígenes. Un zoológico no indica claramente el número de individuos.

39. *Pionus senilis* – Loro corona blanca - A

06/ 03	03/ 03	09/ 04	09/ 04	18	01	03			01		06	01	
--------	--------	--------	--------	----	----	----	--	--	----	--	----	----	--

Comentarios: Un zoológico no indica el número de individuos y uno no indica el origen.

40. *Rhynchopsitta pachyrhyncha* – Cotorra serrana occidental - P

06/ 03	07/ 03	13/ 03	23/ 05	36		06	01	02	02		04		01
--------	--------	--------	--------	----	--	----	----	----	----	--	----	--	----

Comentarios: Un zoológico no contesta cuántos individuos tiene, y otro no indica los orígenes de los individuos que tiene en inventario.

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿En cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

STRIGIFORMES

42. *Micrathene whitneyi (graysoni)* – Tecolote enano - P

			02/ 01	02		01			01				
--	--	--	--------	----	--	----	--	--	----	--	--	--	--

43. *Pulsatrix perspicillata* – Búho de anteojos - P

			01/ 01	01							01		
--	--	--	--------	----	--	--	--	--	--	--	----	--	--

Comentarios: No contesta acerca del registro aunque es prácticamente obvio que se lleva un registro individual.

44. *Asio clamator* – Búho cara clara - A

			01/ 01	01							01		
--	--	--	--------	----	--	--	--	--	--	--	----	--	--

Comentarios: No contesta acerca del registro aunque es prácticamente obvio que se lleva un registro individual.

45. *Ciccuba virgata* – Búho café - A

			14/ 05	14		02			01		05		
--	--	--	--------	----	--	----	--	--	----	--	----	--	--

Comentarios: Un zoológico no proporciona datos acerca de los registros.

47. *Bubo virginianus* – Búho cornudo - A

08/ 06	16/ 08	24/ 08	41/ 09	65	04	04	01	02			09		02
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	--	--	----	--	----

Comentarios: Un zoológico no indica el número de individuos, dos no informan acerca de los registros y tres no indican el origen de las aves.

TROGONIFORMES

49. *Pharomachrus mocinno* – Quetzal mesoamericano - P

02/ 01	01/ 01	03/ 01		03							01		
--------	--------	--------	--	----	--	--	--	--	--	--	----	--	--

Comentarios: No informa sobre los registros individuales aunque es prácticamente obvio que sí los lleva.

PICIFORMES

50. *Aulacorhynchus prasinus* – Tucancillo verde - Pr

	02/ 01	02/ 01	11/ 07	13	02	04	02				05	01	02
--	--------	--------	--------	----	----	----	----	--	--	--	----	----	----

Comentarios: Un zoológico no indicale número de individuos y otro los orígenes.

Número total de Individuos/ no. de zoológicos					¿En cuántos se reproducen?	¿En cuántos se llevan Registros Individuales?	Nacidos en Cautiverio	Intercambio entre Instituciones	Origen de los Individuos				
♂	♀	Sexados totales	S/ sexar	Población total					Decomiso	Vida Libre	Donación	Otro	Desconocido

51. *Pteroglossus torquatus* – Tucancillo ó Arasari de collar - R

08/ 03	06/ 03	14/ 03	12/ 05	26	02	04	01	01	01	02	03	01	
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Comentarios: Un zoológico no proporciona el número de individuos, otros dos no proporcionan el origen, otro únicamente indica el número de individuos y otro no contesta ningún apartado.

52. *Ramphastos sulphuratus* – Tucán pico de canoa - A

16/ 09	13/ 09	29/ 10	22/ 09	51	03	08	01	01	03		10	01	
--------	--------	--------	--------	----	----	----	----	----	----	--	----	----	--

Dentro de los zoológicos que "no contestaron" determinados apartados, se incluyen aquellos que lo hicieron de manera general: el Parque Arqueocoológico Xcaret y el Zoológico de León.

No se sacaron porcentajes de ninguno de los datos expuestos en la tabla 15, ya que no todos los zoológicos respondieron la tabla en su totalidad y eso alteraría algunos resultados. Debido a esto se recurre únicamente a una exposición de valores absolutos.

No se establecieron correlaciones entre las diferentes variables (individuos sexados, individuos sin sexar, especies que se reproducen, zoológicos que llevan registros individuales de determinadas especies, orígenes de los individuos, etc) porque no es el objetivo del trabajo y se requerirían de mayor número de datos, datos más completos y estudios más detenidos sobre qué variables ejercen cuánta influencia sobre qué otras.

Sin embargo, resultaría interesante hacer estudios para cada especie en particular, por ejemplo sobre qué tanto influye el origen de ciertos individuos en la tasa reproductiva de la población que conforman.

Todos estos datos y metadatos¹ sirvieron para formular preguntas de las que pueden partir investigaciones o revisiones bibliográficas posteriores, como:

- Si el cautiverio puede favorecer la reproducción de determinadas especies,
- Si el sexaje puede favorecer la reproducción de determinadas especies en cautiverio,
- Si el sexaje puede no favorecer la reproducción de determinadas especies en cautiverio,
- Qué tanta ayuda ofrecen los registros individuales,
- Qué influencia tiene el origen de un individuo en su desempeño reproductivo en cautiverio,
- Por qué determinadas especies en cautiverio tienen en su mayoría un determinado origen, por ejemplo las psitácidas.

EXPLICACIÓN DE LAS TABLAS 13 Y 15

Anseriformes:

1. *Anser albifrons elgasi* – P

En dos zoológicos hay tres individuos sexados (dos machos y una hembra) y en uno hay cinco individuos sin sexar. En aquél en que no están sexados los animales, éstos se reproducen y han nacido algunos en cautiverio. De todos los animales se llevan registros individuales. Uno de ellos proviene de vida libre, otros han nacido en cautiverio. Hay un zoológico que no proporciona datos acerca del origen de los animales.

2. *Cairina moschata* – P

Existen un total de 43 individuos sexados en cinco zoológicos (19 machos y 24 hembras) y 72 sin sexar en tres zoológicos. En ninguno de ellos se llevan registros individuales, muy probablemente porque son grandes grupos, o porque tal vez se encuentren en grupo con otras anseriformes. En este caso, el manejo implicaría un estrés que podría considerarse obsoleto, ya que en todos los zoológicos que contestaron, esta especie se reproduce. Proviene de donaciones pero en gran parte han nacido en cautiverio.

Phoenicopteriformes:

4. *Phoenicopterus ruber* – A

¹ Los metadatos o "datos sobre los datos", describen el contenido, calidad, condición, formato, fechas de referencia, etc., de los datos originales. A un usuario que ya ha recibido datos, le proporciona además, información necesaria para su utilización.

Casi en todos los zoológicos esta especie se encuentra en gran número; en tres de ellos existen 50 animales sexados (22 machos y 28 hembras en total) y en seis hay 126 animales sin sexar. En seis zoológicos se reproducen. Cuatro llevan registros individuales; los demás no los llevan o bien los llevan de grupo, como apunta el Zoológico de Guadalajara. Su procedencia es variada; hay individuos nacidos en cautiverio en cuatro zoológicos, en dos zoológicos hay animales provenientes de vida libre, en otros dos han sido donados y en otros dos su procedencia es desconocida.

Falconiformes:

6. *Aquila chrysaetos* - P

25 ejemplares están sexados en nueve zoológicos y hay 12 animales sin sexar en cuatro. En la mayoría de los zoológicos hay pocos ejemplares salvo en uno, que tiene 06 animales. Sin embargo, en ninguna institución se reproducen, aunque en una sí vive un ejemplar nacido en cautiverio. Curiosamente, en cuatro zoológicos no se llevan registros individuales. La mayoría de los animales han sido donados, otros son de vida libre y otros proceden de un intercambio entre instituciones. El origen de algunos individuos es desconocido o ha sido marcado bajo "otro" sin especificar más.

10. *Spizaetus ornatus* - P

Una hembra se encuentra en el ZOOMAT y un individuo sin sexar en el Parque Zoológico el Centenario, en Mérida, Yucatán. Obviamente ninguno se reproduce y ambos ejemplares fueron donados. El ZOOMAT informa que lleva registro individual.

12. *Buteogallus (anthracinus, urubitinga)* - A

En uno de los zoológicos viven dos hembras. La gran mayoría de los individuos (cinco, en cuatro zoológicos) no están sexados y ninguno se reproduce. Sin embargo, la mayoría de las instituciones (tres) llevan registros individuales de ellos. Todos los ejemplares han sido donados.

13. *Buteo jamaicensis* - Pr

Únicamente en 07 zoológicos los animales están sexados aunque las aguilillas cola roja son relativamente fáciles de sexar, con poco margen de error, debido a la diferencia de tamaño entre los sexos. Solamente en el IMADES de Sonora se reproducen. Aproximadamente la mitad de los zoológicos lleva registros individuales de estas aves. Respecto a su origen, la mayoría son donaciones, en un zoológico las aves fueron decomisadas anteriormente, y en el IMADES han nacido en cautiverio.

14. *Gymnogyps californianus* - P

Está presente en un zoológico, mas desgraciadamente no se proporcionó información sobre cuántos individuos ni sus datos reproductivos o de registro.

15. *Sarcoramphus papa* - P

En dos zoológicos existen individuos que han sido sexados, y en uno de ellos se reproducen (Zoológico de Guadalajara). Todos llevan registros individuales. Las aves provienen de intercambio de instituciones, de vida libre, y en el Zoológico de Guadalajara también han nacido en cautiverio.

16. *Parabuteo unicinctus* - A

En más de la mitad de los zoológicos se han sexado estos animales; sin embargo únicamente en dos se reproducen (Morelia y León). Curiosamente, estos dos zoológicos no llevan registros individuales de estas aguilillas, junto con otros 5 zoológicos. La mayoría de las aguilillas de

Harris provienen de donaciones; algunas fueron decomisadas; existen individuos que han nacido en cautiverio, y una institución establece que el origen de las aves es desconocido.

17. *Daptrius americanus* – P

Sólo una institución posee ejemplares de este caracara, sin reproducirse, sin registro individual y procedente de donación.

18. *Falco femoralis (septentrionalis)* – P[^]

Igualmente sólo hay un zoológico que posee halcón aplomado. Son dos ejemplares sin sexar que no se reproducen, con registro individual y procedentes de donación.

19. *Falco peregrinus* – A

En dos zoológicos existen un total de tres individuos sin sexar, sin reproducirse, con registros individuales y su procedencia es de intercambio entre instituciones y donaciones.

Galliformes:

21. *Crax rubra (griscomi)* – P

Todos los individuos están sexados, y en algunas instituciones se reproducen. En la mayoría se llevan registros individuales y los animales son de procedencia muy diversa, a saber: nacidos en cautiverio, intercambio entre instituciones, decomiso, donación, y desconocido.

22. *Oreophasis derbianus* – P

Igualmente, todos los individuos están sexados pero no se reproducen. Un zoológico lleva registros individuales y el otro no. La procedencia de estas aves es de donación, aparentemente en su totalidad.

23. *Penelope purpurascens* – P^r

Hay individuos sin sexar en tres zoológicos. Sólo en dos de éstos se reproducen las aves; también en otro en donde las aves están sexadas. En la mayoría de las instituciones se llevan registros individuales. Existen individuos nacidos en cautiverio (ZOOMAT), originarios de intercambio entre instituciones y de donaciones.

24. *Penelopina nigra* – P

Existen individuos sexados y sin sexar, aunque la mayoría están sexados. En la mayor parte de las instituciones se reproducen (en las que mayor número de estos animales tienen sexados y sin sexar). En algunas se llevan registros individuales y en otras no.

25. *Colinus virginianus* – P[^]

La mayoría de estas aves están sexadas, y se reproducen en dos de los tres zoológicos que las tienen en su inventario. En ninguno de estos dos zoológicos se llevan registros individuales. El origen de estos animales es: nacidos en cautiverio, intercambio entre instituciones y donación.

Psittaciformes:

28. *Amazona auropalliata* – A

La mayor parte de los individuos no están sexados; únicamente un zoológico ha sexado 10 de ellos (cinco hembras y cinco machos). En este último sí se han reproducido las aves. Aparentemente en ningún zoológico se llevan registros individuales de *A. auropalliata*. Hay aves nacidas en cautiverio, decomisadas, donadas y otras tienen origen desconocido u "otro".

29. *Amazona farinosa* – A

En este caso hay tres zoológicos que tienen sexadas a estas aves, pero sólo uno ha logrado reproducirlas. La mayoría de las instituciones llevan registros individuales de *A. farinosa*. Se encuentran animales nacidos en cautiverio, intercambiados entre instituciones, decomisados y donados, y también de origen desconocido u "otro".

30. *Amazona finschi* – A*

Sólo un zoológico ha sexado a estas aves, y sólo en éste se han reproducido. En este mismo no se llevan registros individuales de los animales, junto con otras ocho instituciones. La procedencia de estas psitácidas es: nacidas en cautiverio en tres zoológicos, intercambio entre instituciones, decomiso, donación (la mayoría), "otro" y desconocido.

31. *Amazona ochrocephala (tresmariae)* – Pr*

Ningún individuo está sexado y ninguno se reproduce. En dos de las cuatro instituciones existen registros individuales. Los animales provienen de donaciones y otros son de origen desconocido.

32. *Amazona oratrix* – P

Existen algunos individuos sexados y otros sin sexar. Se reproducen en dos instituciones, y la mitad de los zoológicos tienen registros individuales de estas aves. La gran mayoría de las *A. oratrix* han sido donadas, dos han sido intercambiadas entre instituciones, un zoológico posee aves decomisadas, dos tienen aves que nacieron en cautiverio, y algunas figuran bajo "desconocido" u "otro".

33. *Amazona viridigenalis* – P*

La mayoría de los individuos no han sido sexados, salvo nueve excepciones que se encuentran en tres zoológicos. Esta especie se reproduce en dos zoológicos. Aproximadamente en la mitad de las instituciones hay registros individuales, y existen animales nacidos en cautiverio, decomisados, donados, de origen desconocido u "otro".

34. *Amazona xantholora* – A

Tres instituciones tienen animales de esta especie, y en una de ellas se reproducen. En la misma se llevan los registros individuales. Los orígenes conforman el decomiso, la donación y el origen desconocido.

35. *Ara macao* – P

En casi todos los zoológicos existen animales sexados y no sexados, en siete de ellos se reproducen, y en la mayoría se llevan registros individuales. Los orígenes abarcan todos los rubros excepto "vida libre".

36. *Ara militaris* – P

Esta especie está en el inventario de casi todos los zoológicos que respondieron el cuestionario. Los ejemplares están sexados en trece de las instituciones; sin embargo éstas también tienen ejemplares sin sexar. Las Guacamayas militares se reproducen en trece de los zoológicos, y en doce se llevan registros individuales de ellas. Sus orígenes abarcan todas las opciones ofrecidas.

37. *Aratinga holochlora* – A*

Se encuentran un total de nueve ejemplares sexados (cinco machos y cuatro hembras) repartidos en cuatro zoológicos; los demás aparentemente tienen puros individuos sin sexar (hay un zoológico que no contesta este apartado). Se reproducen en seis zoológicos y se llevan registros individuales de ellas en seis zoológicos también. Proviene de intercambio entre instituciones, decomisos, donaciones; y algunas son de origen desconocido u "otro".

39. *Pionus senilis* – A

La mitad de los zoológicos tienen animales sexados. Únicamente en uno se reproducen, o más bien se han reproducido, ya que este zoológico solamente cuenta con un ejemplar macho. Tres instituciones llevan registros individuales. Los animales provienen de decomisos, donaciones y "otros".

40. *Rhynchopsitta pachyrhincha* – P

En ningún zoológico se reproducen estos animales aunque estén sexados en tres de ellos. En la mayoría se cuenta con registros individuales, y se han obtenido por varios medios salvo "vida libre" y "otros".

42. *Micrathene whitneyi (graysoni)* – P

Únicamente un zoológico tiene dos ejemplares sin sexar, que no se reproducen y de los cuales sí hay registro individual. Proviene de un decomiso.

43. *Pulsatrix perspicillata* – P

Existe un ejemplar sin sexar, donado a uno de los zoológicos.

44. *Asio clamator* – A

También existe sólo un ejemplar sin sexar, donado a uno de los zoológicos que contestaron.

45. *Ciccaba virgata* – A

Ninguno de los individuos ha sido sexado, y no se reproducen. En dos zoológicos se llevan registros individuales de ellos. Su origen es de decomisos y donaciones.

47. *Bubo virginianus* – A

Se encuentran ocho ejemplares machos y dieciséis hembras repartidos en ocho zoológicos. Hay un total de 41 ejemplares sin sexar. En cuatro zoológicos hay reproducción de este búho, y en cuatro se llevan registros individuales. Los animales provienen de intercambio entre instituciones, decomisos, donaciones y de origen desconocido.

49. *Pharomachrus mocinno* – P

Dos machos y una hembra fueron donados a sólo un zoológico, mas no se reproducen.

50. *Aulacorhynchus prasinus* – Pr

Únicamente hay dos hembras en uno de los zoológicos, los demás individuos no han sido sexados. En dos zoológicos se reproducen; uno de ellos es el que sólo cuenta con una hembra, de modo que esto implica que en este momento no hay reproducción pero la ha habido. En cuatro zoológicos se llevan registros individuales. Las aves provienen de intercambio entre instituciones, donaciones, origen desconocido y "otros".

51. *Pteroglossus torquatus* – R

Ocho machos y siete hembras se encuentran en tres instituciones. En dos se reproducen, y en cuatro se llevan registros individuales. Los orígenes abarcan todas las opciones ofrecidas salvo "desconocido".

52. *Ramphastos sulphuratus* – A

En diez zoológicos hay ejemplares sexados, y en tres se reproducen. En ocho zoológicos se llevan registros individuales. Los animales han nacido en cautiverio en una de las instituciones, y la única opción no marcada para "origen de los individuos" es "vida libre".

HACIA LA EVALUACIÓN: CÓMO RESPONDIERON LA TABLA LOS DIFERENTES ZOOLOGÍCOS

La mayoría de los zoológicos contestaron la tabla de manera completa, pero hubo otros que eligieron otras variantes:

Tabla 16:

No	Nombre del Zoológico	Manera en que respondió la tabla	Comentarios respecto a especies en particular
1	Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas/ Zoológico Miguel Álvarez del Toro	A, B	Único con ejemplares de <i>Pulsatrix perspicillata</i> , <i>Asio clamator</i> y <i>Pharomachrus mocinno</i> .
2	Parque Recreativo "San Miguelito"	A	
3	YUMKÁ	A	
4	Zoológico de Guadalajara	A	
5	Zoológico Villa Fantasía	A	Único con ejemplares de <i>Daptrius americanus</i> .
6	Parque Agua Azul	A	
7	Instituto de Cultura de Tabasco, Dirección de Museos/ Parque Museo la Venta	A	
8	IMADES, Sonora.	A, C	
9	Parque Zoológico la Pastora	A	
10	Zoológico Botánico Miguel Ángel de Quevedo	E	
11	Zoológico de Chapultepec	A, B	Único con ejemplares de <i>Falco femoralis (septentrionalis)</i>
12	Zooselva, Tecamac	D, E	Único con ejemplares de <i>Micrathene whitneyi (graysoni)</i>
13	Zoológico Irapuato	A	
14	Parque Zoológico de León	F. (Ver comentarios abajo).	pronto obtendrá un ejemplar de <i>Haliaeetus leucocephalus</i>
15	Zoológico de Morelón	A	
16	Parque Arqueoecológico Xcaret	E, F (ver comentarios abajo)	Único con ejemplares de <i>Gymnogyps californianus</i>
17	Parque Zoológico Internacional	A, D, E	
18	Celanese Mexicana	A	
19	Parque José María Morelos y Pavón	A	
20	Zoológico de Zacango	A	
21	DIF Municipal de Paraíso (CCI y Zoológico del Paraíso), Tabasco	D, G	
22	Rancho el Batán, Texcoco	A	
23	Parque Zoológico "Benito Juárez", Morelia	A, B	
24	Parque Zoológico el Centenario, Mérida, Yucatán	A	
25	Zoológico San Juan de Aragón	A	
26	Parque Zoológico del Pueblo, Cd. Nezahualcóyotl	A	
27	Parque Regional Griselda Álvarez	E	
28	Africam Safari	G	
x	Vogelpark Walsrode	A	

Incisos:

- A. Contestaron la tabla de manera completa.
 - B. Complementaron la tabla con otros elementos de su inventario que en algunos casos también se encuentran enlistados en la NOM 059, pero que no se encuentran en la lista de este cuestionario.
 - C. Adjuntaron su inventario de aves.
 - D. Adjuntaron su inventario faunístico en general, incluyendo aves.
 - E. No indicaron en la tabla los números de individuos machos, hembras y sin sexar, sino indicaron con una cruz que los individuos no son sexados, y completaron los datos acerca de la reproducción y el origen. (CCI/ Zoológico del Paraíso).
 - F. Indicaron la procedencia de los animales únicamente de manera general.
 - G. No contestaron la tabla.
- El Parque Arqueoecológico Xcaret únicamente proporciona datos generales: todos se reproducen, de todos se llevan registros individuales, y la procedencia se divide en: nacidos en cautiverio: 39%, intercambio entre instituciones 23%, decomiso 8%, donación 30%.
 - El Zoológico de León proporcionó datos generales, a saber: Nacidos en cautiverio, aproximadamente un 10%. Intercambio entre instituciones, aproximadamente un 10%. Vida libre y donación, aproximadamente un 20%. Origen desconocido, aproximadamente un 60%. Respecto a los registros individuales, establece que se está comenzando a trabajar con ISIS, pero no especifica para qué especies, de modo que la respuesta (todavía) se considera negativa.
 - Respecto a la procedencia de las aves: En la sección de “otra” (procedencia) se encontraron opciones como compra. En la sección de “decomiso” se encuentran comentarios como “depósitos de SEMARNAP”, “donación SEMARNAP”, “propiedad de PROFEPA”. En la sección de “intercambio entre instituciones” también figura “propiedad de PROFEPA”.
 - El zoológico de Aragón proporciona datos más exactos respecto a la procedencia de algunos individuos. Así por ejemplo el decomiso del aeropuerto de las *A. holochlora*, el Zopilote Rey proveniente de Yucatán, las Águilas Reales tomadas del nido en Durango, las Guacamayas militares provenientes de una donación de Chiapas.
 - Como se pudo apreciar anteriormente, varios zoológicos complementaron la lista con otros elementos de su inventario pero que no se encuentran en la lista de este cuestionario. Algunos se encuentran incluidos en la NOM 059, pero aún así no se incluyeron en los resultados ni en la discusión de éstos para no alterar los datos estadísticos. Se mencionan algunos ejemplos que se consideran relevantes ya que los Zoológicos no solamente mencionaron estas determinadas especies sino también adjuntaron datos o artículos sobre ellas. Estos datos se usaron para complementar el marco teórico del trabajo.

Los ejemplos son:

1. El Zoológico de Aragón menciona tener la especie *Athene cunicularia* y reproducirla. La primera y la segunda pareja fueron una donación, los demás nacieron en el zoológico. Adjuntó referencia sobre el Studbook del tecolote zancón.
2. Africam Safari envió un artículo sobre la cotorra serrana occidental (*Rhinchopsitta pachyrhincha*) a pesar de no tener esta especie en su inventario.

ANÁLISIS DE LAS TABLAS 13 Y 15: DERIVADAS O METADATOS

Para analizar los resultados expuestos en las tablas 14 y resumidos en la 16, fue necesario derivar otras tablas según temas: Sexaje, Reproducción, Registros y Procedencias. En la mayoría de los casos los datos están ordenados de mayor a menor valor adjudicado a determinada especie o zoológico, lo cual de ningún modo da prioridad ni mayor valor a una u otra especie ni a uno u otro zoológico; únicamente refleja la realidad según las respuestas de estas instituciones.

1. Sexaje

Aquí se exponen las poblaciones totales y las variables relacionadas con el sexaje (machos totales, hembras totales, sexadas totales y no sexadas totales) de las especies enlistadas, en los diferentes zoológicos que respondieron, así como el porcentaje de individuos sexados frente a la población total (números redondeados). Se pueden apreciar las especies con mayor población de individuos sexados (machos, hembras y total sexados), sin sexar, y total. En cada apartado las especies están ordenadas de la que tiene el mayor valor al menor. Por cuestiones de espacio, las especies están numeradas de acuerdo a la lista del cuestionario. La especie número 14 (*Gymnogyps californianus*) no se presenta en esta tabla porque no se proporcionaron datos acerca de esta especie.

Sobre esta tabla podrían surgir preguntas como

El qué tan relevante es ordenar de mayor a menor el número total de machos y el número total de hembras correspondientes a cada especie. La respuesta sería que el fin es únicamente proporcionar una serie de datos estadísticos que tal vez podrían ser de utilidad para identificar potenciales donadores de semen o receptoras, o candidatos posibles para un investigación, por ejemplo sobre sexaje.

El cuál es la población mínima requerida por cada especie para ser viable genéticamente. Habría que averiguar para todas las especies, cuáles son gregarias y cuáles solitarias, cuáles polígamas y cuáles monógamas. Resultaría también interesante realizar un trabajo posterior sobre esto.

- Especies con mayor número de ejemplares:
 - En los primeros 5 lugares dentro de las 5 primeras columnas:
 - 2: Pato real (*Cairina moschata*)
 - 4: Flamingo americano (*Phoenicopterus ruber*)
 - 36: Guacamaya verde (*Ara militaris*)
 - En los primeros 5 lugares dentro de 3 columnas:
 - 21: Hocolfaisán (*Crax rubra*)
 - En los primeros 5 lugares dentro de 2 columnas:
 - 28: Loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*)
 - En los primeros 10 lugares en 4 de las columnas:
 - 35: Guacamaya roja (*Ara macao*)
 - En los primeros 10 lugares en 3 de las columnas:
 - 16: Aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*)
 - En los primeros 10 lugares dentro de 2 columnas:
 - 47: Búho cornudo (*Bubo virginianus*)
 - 13: Aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*)
 - 30: Loro corona lila u occidental (*Amazona finschi*)

Tabla 17: Datos sobre sexaje para cada especie:

Población total		Total machos		Total hembras		Total sexados		Total no sexados		% sexados/ población total	
Sp.		Sp.		Sp.		Sp.		Sp.		Sp.	
4	176	21	23	36	31	36	56	4	126	21	100
36	125	25	26	4	28	21	51	28	75	22	100
2	115	36	25	21	28	4	50	2	72	49	100
35	90	4	22	2	24	2	43	37	70	25	95
28	85	2	19	16	21	25	41	36	69	23	73.3
37	79	35	19	35	16	16	35	35	55	6	67.6
16	66	24	17	47	16	52	29	30	52	15	63.6
47	65	52	16	6	15	24	28	47	41	52	56.9
30	62	16	14	25	15	6	25	13	35	24	53.8
13	56	6	10	52	13	47	24	29	33	51	53.8
24	52	13	10	23	12	23	22	33	32	16	53
21	51	23	10	13	11	13	21	16	31	10	50
52	51	47	08	24	11	51	14	31	25	34	50
25	43	51	08	40	07	40	13	24	24	39	50
33	41	32	06	30	06	32	12	40	23	36	44.9
29	38	39	06	32	06	28	10	52	22	35	38.9
6	37	40	06	51	06	30	10	45	14	1	37.5
32	37	28	05	28	05	33	09	6	12	13	37.5
40	36	37	05	33	05	37	09	51	12	2	37.4
23	30	30	04	15	04	39	09	50	11	47	36.9
51	26	33	04	37	04	15	07	39	09	40	36
31	25	15	03	22	03	22	06	23	08	32	32.4
39	18	22	03	39	03	29	05	1	05	12	28.6
45	14	29	03	12	02	34	04	12	05	4	28.4
50	13	1	02	29	02	1	03	15	04	33	21.9
15	11	34	02	34	02	49	03	34	04	30	16.1
1	08	49	02	50	02	12	02	19	03	50	15.4
34	08			1	01	50	02	17	02	29	13.1
12	07			10	01	10	01	18	02	28	11.8
22	06			49	01			25	02	37	11.4
19	03							42	02	17	0
49	03							10	01	18	0
10	02							43	01	19	0
17	02							44	01	31	0
18	02									42	0
42	02									43	0
43	01									44	0
44	01									45	0

Estas son las especies que mayor ocurrencia tienen en los zoológicos que contestaron.

- Especies con menor número de ejemplares en los zoológicos:

--Especies con sólo un ejemplar:

+3: Búho de anteojos (*Pulsatrix perspicillata*), 01 sin sexar

44: Búho cara clara (*Asio clamator*), 01 sin sexar

--Especies con sólo dos ejemplares presentes en los zoológicos:

10: Aguila elegante (*Spizaetus ornatus*), 01 hembra y 01 sin sexar en dos zoológicos.

17: Caracara comeceao (*Daptrius americanus*), 02 sin sexar en un zoológico.

18: Halcón aplomado (*Falco femoralis*), 02 sin sexar en un zoológico.

42: Tecolote enano (*Micrathene whitneyi*), 02 sin sexar en un zoológico.

Estas son las especies que menos ocurren en los zoológicos que contestaron.

- No. total de especies de las que existen individuos sexados: 31
- No. de especies que se encuentran en el inventario de los diferentes zoológicos pero que no están sexadas: 08

A continuación se presentan los zoológicos ordenados por el número de especies con individuos sexados que tienen en su inventario (sin contar que algunos también tienen en el inventario individuos de esas mismas especies, sin sexar). Aquí se aprecia cuáles zoológicos tienen la mayor cantidad de especies con individuos sexados.

Tabla 18: Datos sobre sexaje para cada zoológico:

NO. DE ESPECIES CON INDIVIDUOS SEXADOS			
Zoo.	No.Sp.	Zoo.	No. Sp.
23	20	25	04
1	17*	3	03
4	15	5	03
14	14	12	02*
24	09	19	02
9	08	21	02
20	08	22	02
6	07	2	01
8	06	26	01
11	06	10	**
13	06	16	**
7	04*	28	**
18	04		

* Para algunas especies no contestaron el apartado. En estos casos sólo se tomarán en cuenta para la discusión, las especies para las cuales sí lo contestaron.

1 - n.c. para una especie

7 - n.c. para 2 especies

12 - n.c. para una especie

** No contestaron este apartado.

- El no. de zoológicos que poseen por lo menos una especie con individuos sexados en su inventario: 22 (es un 78.6% del total que contestaron). Desgraciadamente, hay 3 instituciones que no contestaron el apartado, de modo que no se puede decir si tienen especies con individuos sexados y cuántas.

- El número promedio de especies con individuos sexados que tienen estos 22 zoológicos es de 6.5 especies, redondeando a 6 especies. Este número resulta bastante bajo considerando el número de especies que se manejan en el cuestionario, pero habría que calcular si es o no significativamente bajo, al tomar en consideración el número de especies que se encuentran en el cuestionario y al mismo tiempo en la existencia de cada uno de los zoológicos.

2. Reproducción

En la siguiente tabla se aprecia en cuántos zoológicos se reproduce cada especie, así como cuántas especies reproduce cada zoológico. Las especies en la primera columna, así como los zoológicos en la tercera columna, están ordenados de mayor a menor valor.

Tabla 19: Datos de reproducción para cada especie y cada zoológico

EN CUANTOS ZOOLOGICOS SE REPRODUCEN				CUANTAS ESPECIES REPRODUCEN			
Sp.	No. Zoos	Sp.	No. Zoos	Zoo.	No. Sp.	Zoo.	No. Sp.
36	13	33	2	16	11*	25	02
2	7	50	2	4	09	5	01
35	7	51	2	23	09	9	01
4	6	1	1	14	08	17	01
37	6	13	1	1	07	18	01
24	4	15	1	12	05*	19	01
47	4	28	1	08	04	13	**
23	3	29	1	24	04	21	**
52	3	30	1	6	03	28	**
16	2	34	1	7	03		
21	2	39	1	11	03		
25	2	42	1	3	02		
32	2			20	02		

*no contestaron el apartado para algunas de las especies:

16 – n.c. para 08 especies

12 – nc. Para 02 especies

** no contestaron este apartado.

De la especie 14 (*Gymnogyps californianus*) no se sabe si se reproduce o no porque no se proporcionaron datos al respecto.

Las siguientes especies no se reproducen en ningún zoológico de los que contestaron:

- 6 *Aquila chrisaetos*
- 10 *Spizaetus ornatus*
- 12 *Buteogallus (anthracinus, urubitinga)*
- 17 *Daptrius americanus*
- 18 *Falco femoralis (septentrionalis)*
- 19 *Falco peregrinus*
- 22 *Oreophasis derbianus*
- 31 *Amazona ochrocephala (tresmariae)*
- 40 *Rhynchopsitta pachyrhyncha*
- 43 *Pulsatrix perspicillata*
- 44 *Asio clamator*
- 45 *Ciccaba virgata*
- 49 *Pharomachrus mocinno*

Son únicamente 07 las especies que se reproducen en cuatro zoológicos o más:

36 – *Ara militaris*

02 – *Cairina moschata*

- 35 – *Ara macao*
- 04 – *Phoenicopterus ruber*
- 37 – *Aratinga holochlora*
- 24 – *Penelopina nigra*
- 47 – *Bubo virginianus*

El número promedio de especies que se reproducen en los 19 distintos zoológicos es de 4. cifra que sí resulta absolutamente baja dado el número de especies enlistadas en el cuestionario. Este número promedio representa un 10.25% del total de especies enlistadas en el cuestionario y a la vez presentes en el inventario de los zoológicos. Si para sacar este promedio se toma en cuenta el número total de zoológicos que contestaron (28, de los cuales 17 aparentemente no reproducen ninguna especie del cuestionario – hay que recordar que 3 no contestan el apartado acerca de la reproducción), éste resulta ser de 2.75, redondeando a 3, y un 7.7% del total de especies enlistadas en el cuestionario y a la vez presentes en los inventarios de los zoológicos que contestaron.

3. Registros

Esta tabla presenta el número de zoológicos que llevan un registro individual de determinadas especies, así como cuáles son las especies de las que mayor número de registros individuales se llevan. También se proporcionan datos acerca de cuáles zoológicos reproducen más especies con registros o sin registros. No se toman en cuenta a los zoológicos que no contestaron el apartado.

- Las especies de las que no se llevan registros a pesar de encontrarse en algunos inventarios, son:

- 2 – *Cairina moschata*
- 17 – *Daptrius americanus*
- 28 – *Amazona auropalliata*
- 43 – *Pulsatrix perspicillata*
- 44 – *Asio clamator*
- 49 – *Pharomachrus mocinno*

- Las especies que se reproducen sin tener registros individuales son:

- 2 – *Cairina moschata*
- 13 – *Buteo jamaicensis*
- 16 – *Parabuteo unicinctus*
- 25 – *Colinus virginianus*
- 28 – *Amazona auropalliata*
- 29 – *Amazona farinosa*
- 30 – *Amazona finschi*
- 39 – *Pionus senilis*

Tabla 20: Datos de registros para cada especie y cada zoológico

CUANTOS ZOOLOGICOS LLEVAN REGISTROS INDIVIDUALES		CUANTOS ZOOLOGICOS LAS REPRODUCEN CON REGISTROS		DE CUANTAS ESPECIES LLEVAN REGISTROS INDIVIDUALES	
SP.		SP.		Zoo.	
36	12	36	06	4	21
35	09	35	04	11	21
6	08	4	03	12	15
16	08	21	03	16	12*
52	08	23	03	1	10
13	07	24	03	3	09
21	07	33	02	20	09
30	07	47	02	9	07
23	06	51	02	23	07
40	06	52	02	13	05
29	05	1	01	25	05
32	05	15	01	18	04
33	05	32	01	19	04
4	04	34	01	10	03
24	04	37	01	6	02
47	04	50	01	22	02
50	04			26	02
51	04			7	01
1	03			14	01
12	03			17	**
15	03			21	**
37	03			24	**
39	03			28	**
19	02				
31	02				
45	02				
10	01				
18	01				
22	01				
25	01				
34	01				
42	01				

Con excepción del pato real y el loro nuca amarilla (especies 2 y 28 respectivamente), de las cuales ningún zoológico lleva registros individuales, de todas las demás se llevan registros en diferentes zoológicos y hay otros que las reproducen pero no coinciden en ningún zoológico que las reproduzca y a la vez lleve estos registros.

- Inversamente, las especies que tienen registros individuales pero no se reproducen son:

6 - *Aquila chrysaetos*
 10 - *Spizaetus ornatus*
 12 - *Buteogallus (anthracinus, urubitinga)*
 18 - *Falco femoralis (septentrionalis)*

- 19 – *Falco peregrinus*
- 22 – *Oreophasis derbianus*
- 31 – *Amazona ochrocephala (tresmariae)*
- 40 – *Rhynchopsitta pachyrhyncha*
- 45 – *Ciccaba virgata*

Las últimas tres especies no se reproducen porque únicamente existe un individuo de cada una.

*no contestaron el apartado para algunas de las especies:

- 1 – n.c. para 12 especies
- 16 – n.c. para 01 especie

** no contestaron este apartado.

4. Procedencias

A continuación se exponen las distintas procedencias de cada especie: cuántos zoológicos tienen animales de qué origen, qué especies tienen individuos que provienen de vida libre, qué especies tienen individuos que nacieron en cautiverio, cuáles zoológicos tienen en su inventario individuos que proceden de vida libre y que han nacido en cautiverio. Esto también con el fin de detectar zoológicos que pueden ser potenciales centros de conservación de determinadas especies. Sin embargo, dado a que no se van a mencionar los nombres de los zoológicos en la medida de lo posible, estas tablas no tendrían aplicación práctica ahora y se prescinde por lo tanto de ellas. A pesar de eso, se pueden calcular posteriormente. Mientras, se expone la siguiente información:

- Los individuos que han nacido en cautiverio en algunos de los zoológicos, pertenecen a 24 especies (un 61.5%) de las 39 que están en los inventarios. Estas especies son las siguientes:
1, 2, 4, 6, 13, 15, 16, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 47, 50, 51, 52. Total: 24.
- Los ejemplares que proceden de intercambio entre instituciones, pertenecen a 15 especies (un 38.5%) de las 39 expuestas en la tabla 15, a saber:
6, 15, 21, 23, 24, 25, 29, 30, 32, 35, 36, 40, 47, 51, 52.
- Son 18 las especies de las cuales algunos ejemplares fueron decomisados y después se enviaron a los zoológicos:
13, 16, 21, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 45, 51, 52. Esto representa un 46.1% de las 39 especies presentes en los inventarios de los zoológicos.
- Los individuos que provienen de vida libre son de las siguientes 06 especies:
1, 4, 6, 15, 36, 51. Estas especies representan un 15.4% de las 39 presentadas en la tabla 15.
- Los individuos que fueron donados a los zoológicos pertenecen a un 94.9% (es decir, 37) de las 39 especies presentes en los inventarios de los zoológicos: son todas las especies excepto la 1 (*Anser albifrons elgasi*) y la 15 (*Sarcoramphus papa*).
- Las 17 especies de las cuales algunos ejemplares tienen "otros" orígenes (es decir que se conoce el origen aparente pero no se disponen de datos exactos) constituyen un 43.6% de las 39 totales:

6,13,23,24,28,29,30,32,33,35,36,37,39,40,50,51,52.

- Por último, son 18 especies a las que pertenecen ejemplares con origen desconocido: 4,6,13,16,21,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,40,47,50. Estas son un 46.1% de las 39 totales.

No hay especie alguna que únicamente haya nacido en cautiverio; es decir, que no tiene otro origen. No hay tampoco especies en los inventarios que predominantemente hayan nacido en cautiverio. Lógicamente existen individuos que han nacido en cautiverio, pero la mayoría tienen otro origen, ya sea de cautiverio o de vida libre.

Tampoco se encontraron especies cuyos individuos proceden predominantemente o únicamente de un intercambio entre instituciones. Lo mismo vale para los rubros "Vida Libre", "Otro" y "Desconocido". Eso muestra que los orígenes predominantes son el decomiso y la donación. Respecto a esto último, el perico mexicano y el tecolote enano son especies que principalmente provienen de decomisos; y 15 especies provienen predominantemente de la donación, mientras que 09 especies tienen su único origen en este mismo rubro, a saber:

- Especies cuyos ejemplares predominantemente provienen de donaciones: 6,13,16,29,30,31,32,36,39,40,45,47,50,51,52. Son 15, es decir un 38.5% de las 39 totales.

- Especies cuyos ejemplares únicamente provienen de donaciones: 10,12,17,18,19,22,43,44,49. Son 09, es decir un 23.1% de las 39.

- Las especies cuyos ejemplares tienen orígenes definidos más variados (no se cuenta el rubro "desconocido") son: 36 (*Ara militaris*) y 51 (*Pteroglossus torquatus*), con los otros 6 orígenes apuntados (Nacidos en cautiverio, intercambio entre instituciones, decomisos, vida libre, donaciones y "otros"): 6,29,30,32,35,52, con 5 de los 6 orígenes apuntados: 13,21,24,28,33,37,40, con 4 de los 6 orígenes apuntados.

La tabla que se presenta a continuación arroja un panorama acerca del origen más común correspondiente a cada orden de las enlistadas en el cuestionario y a la vez presentes en los inventarios de los zoológicos. Nuevamente no se toma en cuenta la especie 14 (el Cóndor californiano) ya que no se disponen datos sobre esta especie para el rubro "orígenes".

Tabla 21: Datos sobre procedencia más común para cada orden:

ORDEN	PROCEDENCIA MÁS COMÚN
Anseriformes (2 especies)	Nacidos en cautiverio
Phoenicopteriformes (1 especie)	Nacidos en cautiverio
Falconiformes (7 especies)	Donaciones
Galliformes (5 especies)	Intercambio entre instituciones y donaciones
Psittaciformes (12 especies)	Donaciones
Strigiformes (5 especies)	Donaciones
Trogoniformes (1 especie)	Donación
Piciformes (3 especies)	Donaciones

Como se aprecia, las especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes y Phoenicopteriformes tienen como el origen más común "nacidas en cautiverio". Se puede asumir que esto se debe a que este tipo de especies suelen mantenerse en lugares relativamente amplios y por eso propicios para su reproducción; además de que suelen mantenerse poblaciones relativamente numerosas de ellas. Sin embargo, este dato dista mucho de ser prueba firme y fehaciente para

todas las otras especies de estos órdenes estén o no enlistadas en la NOM 059- ZOO 1994, ya que las especies pertenecientes a Anseriformes y que a la vez se encuentran enlistadas en el cuestionario y presentes en los inventarios de los zoológicos, únicamente son dos y eso no es una muestra representativa siquiera de las 10 especies de Anseriformes incluidas en la NOM.

No vale lo mismo para las Phoenicopteriformes, ya que es únicamente 01 especie de este orden incluidas en la NOM. Para éstas una - el flamíngo americano - por razones obvias sí resulta representativa.

El hecho de que en los zoológicos estudiados, los otros seis órdenes tengan como origen más común las donaciones, con excepción de las Galliformes que también provienen en gran parte del intercambio entre instituciones, puede deberse a que animales como los halcones, los faisanes, los pericos, los búhos y los tucanes, son todavía objetos de gran circulación dentro de los diferentes tipos de mercados de fauna silvestre, y por ende accesibles ya sea a coleccionistas o "criadores" con alto poder adquisitivo o a personas de mediano o hasta bajo poder adquisitivo, cuyo fin de mantener a un animal de este tipo únicamente se limita al ornato con o sin afán de exhibir "status", o a la función de "mascota". Muchas veces este tipo de adquirentes no tienen el conocimiento de que estas especies requieren de cuidados especiales y en gran parte no cumplen con sus expectativas de lo que es una "mascota", es decir un animal relativamente fácil de "educar" y de mantener, responsivo en casi todo momento a las necesidades de cariño o de atención de las personas y adaptable a nuestras vidas cotidianas. En el momento de que el comprador o la compradora se percatan de ello, los animales con gran frecuencia son regalados, liberados o donados a los zoológicos. La procedencia original de estos animales generalmente es la vida libre en caso de los que se venden en mercados clandestinos, o los criaderos en casos de los que se venden en las tiendas de mascotas. Sin embargo, la mayoría de los donadores suelen negar información más detenida sobre el origen de sus animales, lo cual deja suponer que la mayoría de los animales son adquiridos de manera ilegal.

El quetzal mesoamericano particularmente, es una de las especies más escasas y por lo tanto es sumamente difícil adquirir un ejemplar, por lo que la posesión y donación de un ejemplar tal señalaría con gran probabilidad hacia una procedencia original de vida libre.

A continuación se analiza qué orígenes tienen las 39 especies en cada zoológico.

Notas:

1. Para los zoológicos no. 14 (Zoológico de León) y 16 (Parque Arqueológico Xcaret) se exponen los porcentajes que ellos mismos indicaron.
2. Cabe mencionar que existen especies para las cuales los zoológicos apuntan diversos orígenes. Para datos más precisos acerca de cuál especie tiene exactamente cuál origen se remite a las tablas 14 y 16 y a los datos expuestos anteriormente.
3. El zoológico no. 28 (African Safari) no respondió el apartado sobre orígenes; sin embargo se toma en cuenta para calcular los porcentajes que siguen.

Los 15 zoológicos que tienen en su inventario individuos nacidos en cautiverio constituyen un 53.6% del total que respondió y son:

1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 23 y 24.

Hay 12 zoológicos que tienen en su inventario ejemplares procedentes del intercambio entre instituciones. Son un 42.9% del total que respondió el cuestionario y son:

1, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 18, 23, 25 y 27.

Los zoológicos que tienen en su inventario ejemplares previamente decomisados son 13, a saber:

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 19, 23, 24 y 25; y constituyen un 46.4% del total que respondieron.

Tabla 22: Datos sobre procedencias para cada zoológico:

Zoológico	Nacidos en cautiverio	Intercambio entre instituciones	Decomisos	Vida libre	Donaciones	Otros	Desconocidos
1	7	1	6	1	20		1
2					3		
3	1	1	2	1	8	1	
4	8	11	2		17		
5			1		8		
6	3	1	1	1	2		6
7	1		1		6		3
8	4	1	2		8		2
9	1	4	5		4		
10					3		
11	4			1	20	1	
12	2	6	7			1	
13		1		5			
14	10%	10%		10%	10%		60%
15							5
16	39%	23%	08%		30%		
17							15
18	1	1		1	3		
19	1		3	1	3		
20	7		1	5			
21						1	1
22						11	
23	7	3	2	2	7	15	
24	3		3		12		1
25		2	2		9		1
26					2		
27	1						
28			No respondió este apartado				

Son 8 los zoológicos que tienen en su inventario individuos procedentes de vida libre. Constituyen un 28.6% de los 28 que contestaron y son:
1. 3. 6. 11. 18. 19. 20 y 23.

Un 67.8% de los 28 zoológicos que contestaron, tienen en su inventario individuos que fueron donados a las instituciones. Son 19 y se enlistan a continuación:
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 13. 18. 19. 20. 23. 24. 25 y 26.

Los 6 zoológicos que registran "otro" como origen de algunos de sus ejemplares, representan un 21.4% del total que contestaron y son:
3. 11. 12. 21. 22 y 23.

Por último se enlistan los 9 zoológicos (un 32.1% del total de 28) que tienen ejemplares con origen desconocido:
1. 6. 7. 8. 15. 17. 21. 24 y 25.

De estos últimos datos se confirma nuevamente que la procedencia más común de estas aves son las donaciones. Aproximadamente la mitad de los zoológicos han tenido casos de

nacimientos en cautiverio, lo cual en general hace ver que, con los recursos adecuados, los zoológicos sí pueden ser centros reproductores funcionales en su totalidad, ya sea de una determinada especie o de varias. Sin embargo, también se manifiesta que aproximadamente la mitad de los zoológicos no han logrado nacimientos en cautiverio. Esto puede deberse a diversos factores, desde un medio inadecuado para los animales hasta recursos financieros insuficientes o simplemente la carencia de una pareja reproductiva.

El porcentaje para "intercambio entre instituciones" denota que sí existe el intercambio; sin embargo el porcentaje sigue siendo bajo y eso principalmente se deba a la falta de comunicación entre varias instituciones o a complicaciones de índole burocrática o política.

El porcentaje expuesto para "decomisos" abarca menos de la mitad de las instituciones. No se disponen de datos acerca de los porcentajes anuales de decomisos ni sobre las políticas de canalización de éstos; sin embargo el decomiso sigue siendo un origen común para las especies de los inventarios de los zoológicos, lo cual indica que continúa el tráfico ilegal de Fauna Silvestre.

Aproximadamente un tercio de las instituciones dice tener individuos de origen desconocido. El porcentaje de 32.1% es muy alto; en estos tiempos debería ser inconcebible que no se sepa el origen de cualquier ejemplar de un zoológico; sin embargo es posible que estos animales sean viejos e ingresaron al zoológico en una época en la que las reglamentaciones no eran muy estrictas, o bien que los registros de estos individuos de origen desconocido se hayan perdido o nunca hayan existido en administraciones anteriores.

El rubro "Otros" abarca cualquier otro origen que no sean los otros 5 orígenes definidos: desde un hallazgo del animal dentro o fuera de las instalaciones de la institución (lo cual también se podría categorizar como "desconocido" o "vida libre", tomando en cuenta que hay aves que han escapado del cautiverio y han formado parvadas ferales), hasta un compra legal de un ejemplar. Casi nadie especificó este rubro, y puede haber personas que simplemente marcaron "otro" en vez de "desconocido".

Por último, son 28.6% los zoológicos que marcaron para la procedencia de alguna especie "Vida Libre". Este rubro merecería más atención debido a que se está tratando de aves que han sido declaradas Amenazadas, Raras, Sujetas a Protección Especial, en Peligro de Extinción y/o Endémicas, de ahí que estén enlistadas en la NOM. Dada la situación en que se encuentran estas especies, no es permitido ya adquirirlas directamente de la Vida Libre salvo contadas excepciones. Aquí, se pueden encontrar explicaciones como el hecho de que puede tratarse de un animal feral -es decir que ha estado en cautiverio pero ha escapado y logrado adaptarse a la vida silvestre (nuevamente)-, de que es una donación en la que el donante declaró que el animal proviene de la vida libre, o que es un decomiso en el que se haya podido rastrear el primer origen del ejemplar y se descubrió que fue capturado en vida libre.

Las tablas derivadas de la 16 que muestran datos ordenados para cada especie de ave sirven para adquirir panoramas generales de la situación en la que está cada especie dentro de estos 28 zoológicos; e indirectamente ayudan a la evaluación de éstos. Los datos acerca del origen más común para cada orden son aproximados y la intención de exponerlos es la misma que se menciona arriba, además de complementar este trabajo y eventualmente instar a realizar investigaciones derivadas.

Las tablas derivadas de la tabla 16 que muestran datos ordenados para cada zoológico, son las que arrojan una visión más directa de lo que cada zoológico realmente está haciendo para conservar y reproducir a estas aves, lo cual es parte de su evaluación y de la finalidad de este trabajo. También ayudan a concluir sobre la situación de los zoológicos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS SECCIONES 2, 3 Y 4 DEL CUESTIONARIO

Comentarios a respuestas cuantitativas

Reproducción

En la mayoría de los zoológicos se practica el sexaje y la formación de parejas. Eso es porque algunas especies son relativamente fáciles de sexar mediante la observación, con lo que es también fácil detectar parejas que se pueden albergar juntas si se dispone de suficiente espacio. En ningún zoológico se aplica la inseminación artificial, probablemente debido más que nada al aparente costo de esta técnica, financieramente hablando y asimismo en términos de tiempo, pues requiere de mucha dedicación por ejemplo, el improntar a un ave y entrenarle para que done o acepte semen. De manera indirecta, la falta de personal y recursos económicos para pagar a tal, puede ser la causa. Sin embargo se cree que más bien es la ignorancia acerca de las técnicas, pues por otro lado existen personas que invierten su tiempo en hacer intercambios de un nido a otro (aunque sólo son 5 zoológicos) y en la cría de polluelos (13 zoológicos). Igualmente, se incuban huevos en incubadoras en 13 zoológicos. Se proporciona alimentación especial a los individuos en determinados estados reproductivos en la mayoría de los zoológicos, aunque aún existe un porcentaje importante que no lo hace. Esto puede deberse a que en estas instituciones hay pocas ocasiones en que los animales se reproducen ó porque el presupuesto es sumamente restringido. Pero dado a que no se pidieron explicaciones de las respuestas negativas, estos argumentos quedan como meras suposiciones.

La mayoría de las instituciones realizan intercambios de ejemplares entre ellas. Es decir que hay cierto trabajo en equipo, interinstitucional. Nuevamente, no se conocen detalles acerca de esta práctica. Probablemente se podrían correlacionar las respuestas a esta y otras preguntas con los datos sobre el origen de los individuos. De igual modo resultaría útil posteriormente indagar si existe mayor intercambio entre instituciones que están asociadas.

Las respuestas más específicas del Zoológico de León señalan que ahí el trato de las rapaces es más especializado. El Zoológico de Aragón, a pesar de tener poco personal y no muchos recursos, también demuestra que hay gran compromiso por parte de algunas personas, que están dispuestas a invertir su tiempo en la cría de animales jóvenes, en este caso *A. viridigenalis*.

Reestablecimiento de Individuos /Poblaciones a su Medio Natural

Cabe recalcar que el reestablecimiento de un individuo o una población a su medio natural no es lo mismo que rehabilitarlo, pero lo primero implica lo segundo, es decir, todo reestablecimiento al medio natural conlleva una rehabilitación.

Muy pocas instituciones han reintegrado individuos a su hábitat. Esto puede deberse ante todo, a la falta de tiempo, pues es aquí también una gran inversión de tiempo el rehabilitar a un ave y (re)acostumbrarla a la vida silvestre. Por otro lado, es relativamente fácil soltar a un ave; sólo que una rehabilitación o un reestablecimiento exitoso únicamente se puede medir en función del seguimiento que se hace después de la liberación del animal.

Ninguno de los zoológicos que han hecho reestablecimientos de individuos a su medio natural han cooperado con otras instituciones para ello, ni han recapturado especímenes para su identificación y examen. Solamente 2 zoológicos han logrado seguir a los individuos liberados, por medio de la identificación de sus señas particulares, y uno lo ha hecho con telemetría. Se especifican otros 3 tipos de seguimiento, para lo que se remite a la sección de respuestas explicativas.

Preguntas Generales

La mayoría de los problemas expuestos son de comunicación y políticas. Siguen los problemas financieros y la falta de ejemplares; la falta de capacitación que puede ser debida a la carencia de recursos financieros, y de patrocinadores y donadores, ya que muchas veces se puede adquirir material por vía de estos dos últimos medios. Son ocho zoológicos los que reclaman falta de personal, lo cual parece poco pero aún así es una cuarta parte de las instituciones que respondieron.

Comentarios a respuestas cualitativas

Reproducción

2.3) Respecto a si se proporciona alimentación especial a individuos en determinados estados reproductivos, el zoológico de León proporciona alimentación especial sobre todo a rapaces en crianza.

2.4/2) Para la paternidad sustituta mediante la cría de polluelos por personas, el Zoológico de Aragón hace mención de casos de cría de polluelos de *A. viridigenalis*, y el Zoológico de León menciona a halcones Harris.

Comentarios a respuestas explicativas

Reproducción

2.7 Respecto a si se llevan a cabo otras prácticas para propiciar la reproducción de las aves, se mencionan las siguientes:

- Nidos, colocación de (varios): 4 zoológicos
- Ambientación y acondicionamiento: 2 zoológicos
- Alimentación con presas vivas: 2 zoológicos
- Observación para evaluar la conducta reproductiva: 1 zoológico
- Constante manejo para tenerlos mansos: 1 zoológico
- Juntar en grupos: 1 zoológico

Se menciona con mayor frecuencia la colocación de nidos. Esa práctica es correcta pues la colocación de varios nidos de diferentes formas y a diferentes alturas, presenta una situación más similar a la natural y estimula a las aves a trabajar los nidos; por ejemplo los psitácidos pueden extraer material de los troncos; otras especies pueden llevar material a sus nidos mientras se disponga de éste en el albergue. También las aves pueden elegir el nido más apropiado para ellas.

La ambientación y el acondicionamiento de albergues (incluyendo cambio de instalaciones cuando es necesario, y la eliminación de fauna nociva) son otras prácticas que realmente son básicas para la manutención sana de cualquier animal, se reproduzca o no.

La alimentación con presas vivas también se aproxima más a la vida libre y estimula la conducta reproductiva. El constante manejo (a pesar de que el zoológico no. 22 no reproduce las especies que alberga, se han observado conductas reproductivas evidentes y posturas.) puede ser bueno para la reproducción de determinadas especies como las psitácidas y las rapaces, que se pueden improntar y convertir eventualmente en donadores de semen o en hembras apropiadas para ser inseminadas.

El juntar a los animales en grupos es beneficioso para la formación de parejas sin mayor interferencia por parte del ser humano. Sin embargo, debe ir junto con una observación detenida de los animales para evitar rivalidades o peleas por rango, alimento, pareja o espacio. Debe existir suficiente espacio y alimento para todos los animales, y eventualmente se pueden separar del resto del grupo las parejas que se formen, para evitar posibles conductas agresivas.

Reestablecimiento de Individuos /Poblaciones a su Medio Natural

3.2 Respecto a qué métodos se han utilizado para los reestablecimientos, la pregunta no siempre se contesta con precisión:

“Liberación” es parte del reestablecimiento pero en sí no es un método porque el reestablecimiento del individuo a su medio natural forzosamente implica su liberación, y ésta puede ser por varios métodos.

Los lugares donde se liberen los animales son un factor importante para reestablecerlos a ellos o a una población de manera que se garantice su supervivencia a largo plazo y su propagación. Por eso es correcto liberarlos en áreas de reservas naturales (zoológico no. 24) mientras éstas sean áreas de distribución natural de la especie (zoológicos nos. 8 y 19), pues la reserva garantiza relativamente lo planteado arriba. Lo hace de manera relativa debido a que todas las especies migran o tienen un radio de acción de diferentes áreas, y pueden salir del terreno de la reserva, quedando expuestas principalmente a la predación por el ser humano.

Hubo zoológicos que contestaron que se rehabilitan las aves y se liberan, pero nuevamente no se especifican los métodos. Únicamente dos los mencionan: técnicas de cetería, desde luego aplicables a aves rapaces diurnas y nocturnas (Falconiformes, Strigiformes).

Se mencionan las dietas especiales mas no se precisa cuáles: si son dietas lo más aproximadas posibles a las que los animales tendrían en vida libre, es parte de un buen método pues facilita que se readapten más fácil y rápidamente a ésta.

“Se someten a un proceso para disminuir la impronta” es la última respuesta. ¿Qué podría componer este proceso? El método de “Hacking” tiene la disminución de la impronta como componente importante al principio del proceso de liberación. Desde luego es beneficioso disminuir la impronta si la intención es reestablecer exitosamente al ave a su medio natural; ya que se trata de que no se ponga en peligro al perder la cautela hacia los humanos y asociar por ejemplo el alimento con su presencia.

3.4 ¿Se ha hecho algún seguimiento de individuos liberados a su medio natural, tal como: Otras (especifique)?

Después de liberar al o a los individuos, es crucial la observación con el fin de poder interferir en cualquier situación que ponga en peligro la readaptación exitosa del animal al medio; y aún después de comprobarse ésta, el monitoreo constante es útil para seguir generando información sobre estas especies.

Resulta muy valiosa la colaboración de la población aledaña a las zonas de liberación y del personal de la reserva en cuestión (zoológico no. 24), porque al vivir en o cerca de esas áreas, estas personas son las que en más íntimo contacto están con ellas, y el valorar sus reportes también crea en ellas un sentimiento de responsabilidad y una motivación, tal vez también una satisfacción al darse cuenta que su participación es importante para la conservación de los animales que habitan cerca de su comunidad. Es buena idea también proporcionar a la población información y programas educativos previos a la liberación de los animales.

Mediante el intercambio de información como datos sobre rutas de migración y monitoreo por vía satélite, se puede trabajar en conjunto con ONGs como DUMAC (zoológico no.12), que muchas veces disponen de medios que por su costo no son accesibles a muchos zootecnólogos. Aparentemente es sólo un zoológico que lleva a cabo esto, y valdría la pena investigar más

sobre estas prácticas y divulgarlas para generar programas de reestablecimiento al medio natural y monitoreos más sólidos.

Las Secretarías de Ecología de los Estados realizan un trabajo de vigilancia de las especies liberadas, según contesta el zoológico no. 12. Esto también puede favorecer un trabajo en conjunto de gran valor, mientras que la vigilancia realmente se lleve a cabo y se disponga de reportes periódicos acerca de ésta.

Preguntas Generales

4.1 Respecto a la conservación de aves de la NOM-059-ECOL-1994, ¿Cuántos proyectos efectivos se llevan a cabo en su zoológico? Por favor, mencione en qué consiste/n.

Los órdenes, familias y especies que se mencionan en las respuestas son, seguidas del número de zoológicos que las mencionan:

FALCONIFORMES

| | |
|----------------------|---|
| <i>A. chrisaetos</i> | 3 |
| <i>S. papa</i> | 1 |
| <i>P. unicinctus</i> | 1 |

PSITTACIFORMES

| | |
|---|---|
| Psitácidas | 1 |
| Loro cabeza azul (<i>A. farinosa</i>) | 1 |
| Loro cabeza amarilla (<i>A. oratrix</i> ó <i>A. ochrocephala</i>) | 1 |
| <i>A. macao</i> | 1 |
| <i>A. militaris</i> | 1 |
| <i>A. holochlora</i> | 1 |
| <i>R. pachyrhyncha</i> | 1 |

GALLIFORMES

| | |
|-----------------|---|
| Crácidos | 2 |
| <i>C. rubra</i> | 3 |

Fasiánidos

| | |
|------------------------|---|
| <i>P. purpurascens</i> | 1 |
|------------------------|---|

STRIGIFORMES

| | |
|--------------------|---|
| <i>M. whitneyi</i> | 1 |
|--------------------|---|

TROGONIFORMES

| | |
|-------------------|---|
| <i>P. macinno</i> | 1 |
|-------------------|---|

PICIFORMES

| |
|---|
| 1 |
|---|

Los proyectos o las acciones que se mencionan son:

- Reproducción en cautiverio.

Lo que esto conlleva, como acondicionamiento, introducción de nidos, dietas especiales, selección de parejas, etc., va implícito ya que se habla de proyectos efectivos. Son 14 zoológicos quienes mencionan la reproducción en cautiverio de determinadas especies mencionadas en la lista.

- Exhibición de ejemplares e información básica.

Dos zoológicos mencionan este rubro, aunque es preciso comentar que la misma existencia del zoológico ya es un proyecto efectivo de exhibición de ejemplares y de proporción de información básica, pues ambas acciones conforman unas de las funciones esenciales de un zoológico.

- Rehabilitación (de decomisos).

Dos zoológicos rehabilitan a los individuos mas no los liberan, y otros dos los rehabilitan y si los liberan.

- Manutención.

Un zoológico menciona este factor como proyecto efectivo. Para ser considerado como tal, se ha de tratar de una especie o de individuos en condiciones muy particulares que requieran de un proyecto especial de manutención que vaya más allá de lo que es básicamente necesario e implícito en la existencia y función de un zoológico.

Los proyectos en los que se menciona a alguna especie en particular son pocos:

- Aguila real (zoológicos 20 y 14)
- Cotorra serrana (zoológico 14)
- Aves en general (zoológico 1)
- Zopilote rey (zoológico 4)
- Tecolote zancón (zoológico 23)
- Cotorra serrana (no se menciona en esta sección, pero el zoológico 28 adjuntó un resumen de un proyecto con esta especie)

Se mencionan algunos agentes que son o no son zoológicos y con los que las instituciones han trabajado o trabajan en conjunto, realizando algún proyecto determinado:

- Fundación ARA (zoológico 20)
- Africam Safari (zoológico 20)
- Gobierno del Estado de Chiapas (zoológico 1)

El único proyecto que resulta ser autofinanciado es el de reproducción del Zopilote Rey (S. Papa).

4.2 según su opinión y experiencia, ¿Qué problemas existen en relación al intercambio de información y/o especímenes, entre zoológicos, criaderos, particulares u otras instituciones?

Con respecto a esta serie de cinco respuestas, se resume lo siguiente:

- Se debe elevar la disponibilidad a la cooperación porque no la hay. (no se especifica por parte de quién debe haber esa disponibilidad).
- Faltan programas sanitarios adecuados en otras instituciones (aparentemente ha habido transmisión de enfermedades o entrega de animales en malas condiciones).
- Existe un afán de protagonismo por parte de algunos zoológicos y criaderos (eso ha de significar que estos zoológicos o criaderos que se mencionan, no están dispuestos a ceder información con el puro fin de informar y retroalimentar, sino de adquirir aparente prestigio y poder).
- Algunas instituciones sí cooperan; han recibido asesorías (no se menciona de quién) y las políticas ya están mejor (no se especifica).
- "Son" (¿el gobierno?) muy estrictos con los zoológicos pero no con los mercados. Aquí cabe comparar con el segundo punto de esta serie de respuestas: Si "son" estrictos con los zoológicos, ¿cómo es posible que falten programas sanitarios en algunos de ellos, o que exista preferencia sobre unos más que sobre otros? En este caso se está señalando una falta de severidad en la reglamentación y/o en la inspección y vigilancia para con los mercados.

4.3 ¿Cómo sugiere que se podrían resolver estos problemas?

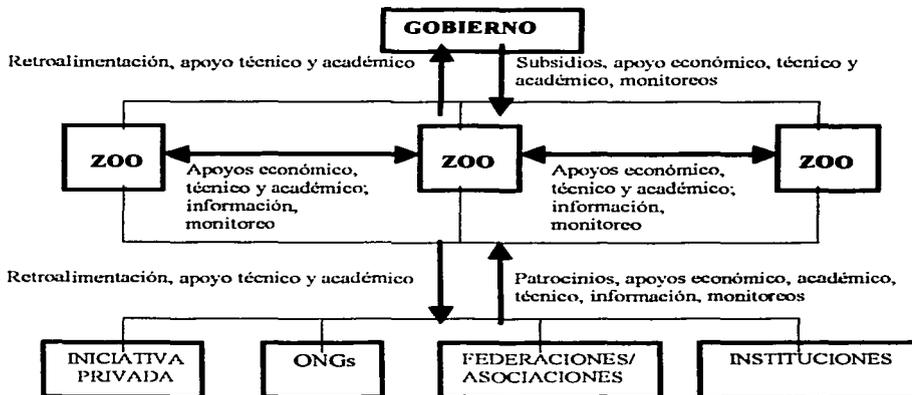
Esta pregunta la contestan 21 zoológicos, es decir muchos más que la anterior pregunta. Eso significa que todos están prestos a buscar soluciones y que hay una excelente disponibilidad a ello.

Se hace mención de varias sugerencias:

- Cursos de capacitación, reuniones, congresos (4 zoológicos).
- Mayor circulación de la información (4 zoológicos).
- Programas bien definidos con funciones claras y respuestas y beneficios bien establecidos (1 zoológico).
- Mayor apoyo institucional (3 zoológicos).
- Mayor control institucional (2 zoológicos).
- Adecuar políticas, mayor claridad, disminuir la burocracia, seguimiento de trámites (7 zoológicos).
- Dar valor real a la conservación de la fauna silvestre en peligro de extinción. (1 zoológico).
- Apoyo económico institucional, por medio de subsidios ó patrocínios (4 zoológicos).
- Mejorar las relaciones interinstitucionales (Mayor disposición, compañerismo, responsabilidad, eliminar favoritismos) (3 zoológicos). Un zoológico menciona una buena idea: el apoyo por parte de una institución neutral.
- Foros de consulta, facilitar el acceso a y la divulgación de la información (1 zoológico).
- Boletín excedentes de poblaciones animales de cada zoológico (2 zoológicos).
- Presentar buenos programas ante el gobierno (se menciona a la presidencia); que haya mayor interés por parte de la misma institución para participar (dos zoológicos).

Al analizar estas respuestas y las del apartado anterior, se hacen manifiestos problemas internos dentro del mismo zoológico (falta de interés), entre los zoológicos (Falta de cooperación y de corresponsabilidad) y entre los zoológicos y las instancias gubernamentales (burocracia, falta de apoyo). Se pueden resumir las sugerencias, en forma general, en el siguiente cuadro:

Figura 16:



4.4 ¿Qué papel cree Usted que juega un zoológico en la conservación de aves incluidas en la Norma Oficial mencionada?

Se obtuvieron 25 respuestas, y el grado de importancia que se le da al papel del zoológico se divide en 5:

- Primordial, el más importante (3 zoológicos)
- Importante (2 zoológicos)
- Muy importante (4 zoológicos)
- Actualmente muy pobre (2 zoológicos)

Se describe el papel de los zoológicos de las siguientes maneras:

- Centro de divulgación y educación:
5 zoológicos. Se debe instar al público a participar en la recuperación de las especies. Se dan a conocer a los visitantes aves poco comunes.
- Centro de recuperación de germoplasma y de conservación:
5 zoológicos. Reglamentar de manera sólida, que las reglas se respeten y hay castigo severo a quienes las violen.
- Centro de recuperación de los animales:
1 zoológico.
- Centro de investigación:
2 zoológicos. Se deben aplicar programas efectivos para la conservación de las especies.

4.5 En este zoológico, ¿Se llevan a cabo programas de educación o exhibiciones especiales al público con estas aves? ¿Qué resultados se han obtenido?

Los programas de educación o exhibiciones especiales al público representan la función del zoológico como centro de divulgación, con la finalidad de despertar interés y responsabilidad en los visitantes.

Contestan afirmativamente 17, es decir 60.7% de los zoológicos. 2 (un 7.14%) contestan negativamente y un 32.1% (9 zoológicos) no contestan esta pregunta.

Diez instituciones describen más detenidamente este tipo de actividades. Una dice tener un aula educativa pero falta de personal.

Las actividades mencionadas arriba se pueden dividir de la siguiente manera:

- Exhibición de animales en reproducción: 2 zoológicos
- Visitas guiadas: 1 zoológico
- Material impreso: 1 zoológico
- Pláticas (centro educativo): 8 zoológicos, de los cuales dos especifican que las pláticas son dirigidas a escuelas y niños, y tres que se informa sobre la problemática de las especies amenazadas y sobre la conservación de aves.
- Exhibiciones con aves entrenadas: 4 zoológicos, de los cuales uno maneja psitácidas y tres rapaces.

La exhibición de los animales en reproducción no siempre resulta beneficiosa para los animales porque puede resultar un factor estresante es estar expuestos a los espectadores, sus ruidos.

movimientos rápidos y eventuales intervenciones como por ejemplo el aventar algún proyectil dentro de los albergues. Sin embargo, los animales pueden ya estar acostumbrados o bien se pueden tomar otras medidas como una distancia adecuada del público o una protección contra el ruido u otras acciones provenientes de los espectadores.

Esta exhibición debe ir acompañada de información para los visitantes, ya sea en forma de pláticas, visitas guiadas o fichas informativas, etc.

Respecto a las visitas guiadas, el material impreso y las pláticas educativas, existen zoológicos que realizan alguna de estas actividades; pero es realmente el conjunto de ellas lo que forma un programa educativo completo. La actividad que más se lleva a cabo es la de dar pláticas. Algunos zoológicos disponen de un centro educativo ó un aula y tienen personal calificado para llevar a cabo un programa educativo. Algunas pláticas están dirigidas a niños (escuelas), sin embargo cabe resaltar la importancia que tiene el también informar o "educar" a los adultos, que muchas veces son personas con vicios y prejuicios bien arraigados y a las que hay que hacer ver claramente la gran necesidad de conservar especies que ellos tal vez todavía encuentran inútiles, nocivas, o les infunden miedo.

Los programas educativos pueden incluso salir de las instalaciones de los zoológicos e impartirse activamente en escuelas, universidades u otras instituciones, facilitando aún más el acceso de la gente a la información.

También se mencionan las exhibiciones con aves entrenadas, que principalmente son psitácidas y rapaces. Para las rapaces se utilizan las técnicas de cetrería, e incluso un zoológico invita a la gente a ver liberaciones de estas aves.

Este tipo de actividades deben asimismo ir acompañadas de la información adecuada en el sentido de crear conciencia y sentido de responsabilidad en la gente, con la finalidad de que la exhibición no quede únicamente en un espectáculo con fines de puro entretenimiento.

Desgraciadamente son pocas (3, un 10.7%) las instituciones que hablan de los resultados aunque en sí eso es lo que se solicita en una de las preguntas:

"Magníficos" suena extremadamente positivo pero desafortunadamente no se exponen detalles que serían de gran valor para que otros zoológicos obtuvieran resultados similares. Un incremento en la asistencia y el interés por parte del público en las exhibiciones con aves entrenadas y liberaciones de aves es asimismo un buen indicio.

Cabe mencionar de manera específica una muy buena idea que es realizar cada año un "festival mundial de las aves" con exhibiciones y conferencias. Es algo fuera de la rutina y aparte de generar ingresos para la institución, puede ser un evento muy completo y atinado, el cual las personas pueden esperar con ansias si se le da la debida publicidad y calidad al evento. Incluso puede resultar una reunión de intercambio entre instituciones, al invitar a participantes de otros zoológicos a dar exhibiciones y conferencias.

4.6 Si disponen de material impreso sobre algún trabajo realizado por representantes de su institución, expuesto en algún congreso o simposio, les agradecería mucho si me hiciesen llegar una copia del mismo.

Cinco instituciones que dicen tener dicho material son un número sumamente reducido y hace ver la gran necesidad de generar y de divulgar más información. Únicamente dos zoológicos hicieron llegar a la autora de esta tesis algún material, específicamente sobre *R. pachyrhincha* y sobre *A. cunicularia*, especies de las cuales se habla más detenidamente en la introducción de este trabajo.

Comentarios aparte

Estos comentarios se anexaron a los cuestionarios en alguna página o se escribieron en algún espacio de respuesta no relacionado con ellos.

En resumen, varios zoológicos piden comunicación e información y se muestran dispuestos a implementar programas de reproducción por medio de algún interesado. Dos adjuntan un inventario general y varios añaden, sobre todo en la tabla 1, especies no mencionadas en el cuestionario aunque sí en la NOM 059- ECOL- 1994. No obstante de que son complementos útiles para el fin de esta tesis en el sentido de que denotan interés en enviar datos lo más completos posible, en un sentido muy estricto la información es irrelevante ya que no se está preguntando por ella.

Dos instituciones hablan de una exhibición al público muy limitada, lo cual puede representar una ventaja respecto a la tranquilidad que requieren muchas de las aves para reproducirse efectivamente. Este tipo de zoológicos puede enfocarse más a un programa formal de reproducción que a la divulgación.

Un zoológico habla de que "dadas las características geográficas la incubación es muy limitada ya que la altura es de 2900 msnm y la temperatura anual es de 18°C". Acaso un buen candidato para la reproducción de la cotorra serrana. Las limitaciones establecidas por las condiciones geográficas deben hacerle buscar las especies que más se adecúan a ellas y trabajar con estas especies en los programas de conservación.

Nuevamente otra institución dice estar aún en vías de convertirse en un zoológico, y albergar especies que han llegado vía decomiso y donación. Dice ser la única (en el área, se supone) que intenta salvar especies silvestres.

También otro zoológico hace el comentario de que carece de los medios más básicos de comunicación, tales como fax y teléfono, y de medicamentos y laboratorio, por lo que se apoya fuertemente en otro zoológico más grande y cercano. Incluso faltan ayudantes, médicos veterinarios y biólogos, y muchas de las acciones para mejorar el zoológico en todos los aspectos (albergues, alimentación, instalaciones atractivas para el público, obtención y canalización de agua, etc.) han surgido de la iniciativa de la persona que lo administra. Se alega negligencia por parte de la administración anterior, lo que indica que la formalización del funcionamiento correcto de los zoológicos en la República Mexicana es algo que aún no se ha culminado al 100%.

Por último, una institución comenta que es un patronato (A.C.), es decir que se financia por medio de un patronato, y que funciona también con ayuda del gobierno municipal. No especifica el tipo de ayuda. Comenta que "el INE se lleva muchas aves"; aparentemente el ingreso y la salida de ejemplares de esa institución es tan rápida que no permite al zoológico llevar a cabo un programa de conservación con una población segura y estable.

Todos estos comentarios señalan claramente una solicitud de comunicación y apoyo y un afán de compartir información, tanto en lo que al tema del cuestionario respecta, como a otros temas como la administración interna del zoológico. Aparentemente muchos zoológicos no ven que la situación particular en que se encuentran (exhibición limitada de aves, visitas limitadas, características geográficas) puede ser una herramienta y no un obstáculo más. Los proyectos de conservación de aves de la NOM deben tener el mismo fin pero su arquitectura y función deben ajustarse efectivamente a cada uno de los zoológicos en particular. Esto es muy posible, dado el número de zoológicos que hay en la República, que no es bajo pero tampoco tan alto que no se pueda abarcar. Nuevamente, es preciso trabajar con lo que existe realmente a disposición.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DIRECTAS CON REFERENCIA A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Participación y cooperación

Es decepcionante la falta de participación de las instituciones en encuestas de este tipo. A pesar de eso, se demostró por parte de las instituciones que contestaron, una excelente disposición para superarse. Todavía no parece haber igual iniciativa, lo cual se ve por ejemplo en el hecho de que no se envió mucho material adicional como listados o artículos. Se habla mucho de recibir pero no de generar y de proporcionar.

Se hace manifiesta una falta de colaboración entre instituciones, con ONGs, asociaciones e instancias gubernamentales.

Los zoológicos son diversos. La gran mayoría cuenta con instalaciones adecuadas, sin embargo los zoológicos que son considerados chicos, que surgieron como una moda en alguna época no cuentan con las condiciones para albergar a grandes colecciones.

Hacen falta una gran cantidad de trabajadores, voluntarios o no, que desempeñen funciones de cuidado, cría de polluelos, estudios de comportamiento y generación de información.

Los programas para la conservación

Todavía son muy pocos (5) los zoológicos que hablan de su institución como un centro de recuperación de germoplasma y conservación. Existe conciencia sobre el papel de los zoológicos, pero el conocimiento de ese papel es fragmentado, y se carece de la visión del alcance, peso e importancia potencial que guarda su institución. Cuando esto cambie, la comunidad de zoológicos será un aliado poderoso de las agencias, autoridades y redes de conservación, para construir un puente de tiempo.

Se registran programas de reproducción informales, en los que las aves se reprodujeron sin ninguna asistencia por parte del ser humano. Tal vez se extrajeron los pollos para criarlos a mano, y simplemente se trataron de mantener y perfeccionar las condiciones bajo las cuales estas aves se reprodujeron: alimentación e instalaciones principalmente. Muchos de los factores necesarios para esto se descubrieron por ensayo y error. La ventaja de estos logros "informales" es que no hay tanta interferencia por parte del ser humano. No se pueden controlar tan fácilmente todas las variables, pero eso se puede contrarrestar con un monitoreo continuo y detallado, que a veces arroja información más valiosa que el seguir un programa rígido basado únicamente en la literatura o solamente en unas cuantas horas de observación.

En los programas de reproducción más formales, se ha planeado la reproducción y llevado a cabo algunas de las siguientes actividades: formación de parejas, cambio de huevos, incubación artificial de los pollos, cría de los pollos a mano. En éstos, se llevan registros más detallados, se controlan más las variables: este tipo de programas son ideales para especies muy raras o en peligro de extinción, en cuya reproducción y conservación se deben cometer los menos errores posibles, como endogamias o empobrecimiento genético de la población disponible.

Al parecer no existe correlación entre el hecho de que los individuos estén sexados o no y el hecho de que se reproduzcan o no. Tampoco parece haber correlación entre esto último y el hecho de que se lleven o no registros individuales.

No todos los zoológicos en los que se reproducen determinadas especies, tienen en sus instalaciones individuos nacidos en cautiverio. Probablemente estos últimos individuos ya no están en el inventario porque han sido donados, intercambiados o fallecieron.

Bajo los proyectos que alguno u otro zoológico está llevando a cabo, se mencionan entre las especies a las 3 que la ahora llamada SEMARNAT considera prioritarias, más otras de suma importancia como el quetzal. Desgraciadamente aquí también es preciso recibir más información, ahondar más en los detalles, pues sería de enorme valor disponer de los detalles sobre un proyecto de conservación del quetzal, por nombrar un ejemplo.

Los métodos de liberación aún no son bien conocidos en todos los zoológicos. Aparentemente son 5 o 6 los que pueden distinguir un método y lo practican, los otros aparentemente liberan a animales con métodos "empíricos", es decir tratando de dar alimentación similar a la de la vida libre, tratar de disminuir la impronta, tratar de mejorar la condición del animal, y liberarlo. Esencialmente eso es un método de liberación; sin embargo es evidente que han sido informales ya que aparentemente no se han documentado o presentado a la comunidad de zoológicos como un método que los otros también podrían emplear.

Faltan bastantes especies (casi 30% como se ve en este cuestionario) para las cuales buscar, aparte de programas reproductivos y de rehabilitación y reestablecimiento de poblaciones, ¡siquiera individuos! De las 16 aves de la lista del cuestionario que están ausentes en los 28 inventarios, están en peligro de extinción 9, amenazadas 5, bajo protección especial 1 y es rara 1. De estas 16, 6 son endémicas.

Sobre el zoológico como centro de educación existe buena conciencia. En el área educativa se llevan a cabo bastantes actividades, pero hace falta diversificarlas pues éstas siguen siendo unidireccionales en casi todas las instituciones. Aquí nuevamente se ve que muchas veces se realizan proyectos, como los educativos o los de liberación de aves, pero de manera incompleta e informal; en otras palabras, no se hacen monitoreos después de haber alcanzado una determinada etapa, no se evalúan los resultados de manera sistemática en muchos de los casos.

Información y Bancos de Datos

Cada institución tiene inventarios completos en cuanto a número de individuos, sin embargo la información no siempre está categorizada según especies, y no siempre se dispone del nombre científico correcto de otras. Esto se vio claramente en el ejemplo del quebrantahuesos, que se registra en uno de los zoológicos, pero se puede haber confundido con el caracara común ó crestado (*Polyborus plancus*), ya que los nombres comunes (el quebrantahuesos también es el caracara come cacao) (Peterson, 1989) son similares y ese tipo de confusión ya ha sucedido (Gómez 1992): se dice que el quebrantahuesos está extinto pero se le pone como nombre científico *Polyborus plancus lutosus*. ¿No es *Daptrius americanus*? De cualquier modo, el *Daptrius americanus* aparece en la NOM 059 como "en peligro de extinción". Esto nos demuestra que nuevamente hay que realizar investigaciones al respecto y aclarar confusiones.

Existe aún mucha imprecisión con respecto a las procedencias de los individuos, lo cual denota que aún no se perfecciona la continuidad en los registros, o que se carece de ellos, sobre todo al provenir de administraciones pasadas.

Como se aprecia, se pueden derivar una gran serie de datos partiendo solamente de la tabla incluida en los cuestionarios. Todos ellos pueden resultar valiosos para adquirir determinados panoramas, en este caso de las diferentes especies enlistadas en el cuestionario así como de los

diferentes zoológicos que lo contestaron. Sería sumamente útil crear una base de datos con este tipo de información, para poder integrarla y ordenarla de una manera más rápida y accesible a quienes en un caso dado pudieran requerir de ella.

Se mencionan algunos proyectos con ciertas familias u órdenes (Psitácidos, Crácidos, Piciformes), que por esto son más generales pero no menos válidos: como se ha visto con el ejemplo del cóndor californiano, se puede utilizar la experiencia adquirida con una especie para aplicarla, con eventuales variantes, en otra. Aquí meramente falta la divulgación de la información y muy probablemente el correcto, claro y lógico registro de ésta. Los datos deben ser distribuidos lo más ampliamente posible dentro de la comunidad de zoológicos y de la conservación. Y urge el acceso facilitado a bases de datos.

En México, no todos los zoológicos están asociados a la AZCARM. Sin embargo, más importante que el hecho de estar asociado, es disponer de información como una lista de organizaciones y asociaciones de zoológicos y conservacionistas, y manejar la información interna del zoológico de manera clara. El acceso al ISIS es para esto un arma muy valiosa.

Falta una mejor y más franca aplicación de la normatividad en forma de vigilancia e inspección. Asimismo, en México pronto se podría esperar una ley similar al Acta de Conservación de las Aves que fue firmada en los EEUU en 1997 y es la primera ley de su tipo en ese país (Feldner 1999).

OPCIONES

Zoológicos

Una opción concreta es unificar dentro de un zoológico los conceptos de UMA¹, ANP, CERERE (Centros de Rescate y Rehabilitación de Especies Silvestres), UDERER (Unidades de Rescate de Especies en Riesgo) y UEMBI (Unidades de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad), incluso de criadero intensivo o extensivo, según se preste el caso. Los intereses de todos estos elementos pueden converger en un zoológico. Además, éste ofrece también alternativas para ecoturismo manifestado en actividades como la observación de aves y de otras especies, la posibilidad de albergarse cerca o dentro de las instalaciones, el esparcimiento turístico. Hay que recordar que el ecoturismo es una buena opción de financiamiento que hace compatible el uso no consuntivo de la biodiversidad con la creación de flujos recurrentes de ingresos (Southgate 1998).

Un zoológico también puede significar un aprovechamiento racional aunque sea de una población parcial, es decir de algunas especies o sólo de una, un aprovechamiento que vaya más allá del centro de exhibición y reproducción y del banco genético, y que asimismo sea un motor y promotor de la conservación, con la posibilidad explícita de establecer medidas de protección sin aprovechamiento directo o inmediato y eventualmente autosustentarse y autorregularse. Los zoológicos pueden ser un verdadero modelo de conservación.

Los zoológicos muy sencillos pueden enfocarse más a la divulgación, los que cuentan con número de visitantes más limitado pueden implementar programas más formales de reproducción de alguna especie que se adecúe al medio ambiente en el que están. Los proyectos deben ajustarse a aquellas situaciones que definitivamente no pueden ser cambiadas, en vez de forzar una adecuación a la inversa, cosa que no resultaría realista ni efectiva, ni rentable.

¹ La Definición de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre o UMA es: "los criaderos extensivos e intensivos de Fauna Silvestre, los viveros e invernaderos así como todas las alternativas viables que permitan la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que pueden ser incorporados al mercado legal de Vida Silvestre (SEMARNAP 1997).

El autofinanciamiento también es viable en el sentido de que las aportaciones por parte del gobierno se podrían reducir, si se producen suficientes proyectos y publicaciones y se consiguen patrocinadores, aparte del eventual cobro de las visitas o el comercio regulado de las especies que se están reproduciendo en excedente. Como incentivo se puede permitir la reutilización de recursos fiscales y facilitar la asesoría técnica y el acceso a la educación continua, por ejemplo.

Según la SEMARNAP, se requiere la consolidación de centros de generación permanente de información para la evaluación de poblaciones silvestres; es decir, la instrumentación, operación y mantenimiento de una red de estaciones de monitoreo, por lo menos una en cada Estado de la República. La sede de este tipo de estaciones de monitoreo ambiental también puede encontrarse en los zoológicos. Desde luego, éstos tienen que mejorar su calidad en todos sentidos: tener mejor infraestructura y, sobre todo, generar y obtener más información y aplicarla.

La existencia de zoológicos no debe estar peleada con la del número cada vez mayor de reservas ni de criaderos. Es decir, que a pesar de existir numerosas opiniones en contra y a favor de la reproducción de especies en peligro de extinción en zoológicos y en reservas, es factible encontrar una solución para los zoológicos que ya existen y distan mucho de ser una reserva por su ubicación, su tamaño o su conformación; y de normar la formación de nuevos zoológicos de tal manera que se ponga menos énfasis en la mera distracción del público sino en su aprendizaje y concientización, que procuren ser zoológicos regionales para reducir gastos por importación de ejemplares y presentar, como sugerencia, al menos tres proyectos serios de reproducción de especies locales que se encuentren bajo alguna categoría de la NOM, junto con reportes periódicos de los avances que se hagan en ellos. También, que se ubiquen preferentemente dentro de una zona de influencia de una reserva o que sean una terminal entre corredores ecológicos donde se puedan tal vez liberar las aves excedentes y rehabilitadas en el área circundante y se podrían observar a los animales en vida libre y eventualmente dentro del área del mismo zoológico. Eso representa una atracción más para el público visitante. En este tipo de lugares se pueden diseñar "nuevas interacciones con la naturaleza" y experimentar nuevas políticas para el uso del territorio y sus recursos en colaboración con las especies locales (Halfiter 1995). Aquí, como en la mayoría de las cuestiones expuestas en este trabajo, un apoyo determinante para el éxito a largo plazo es el conocimiento y su aplicación con sentido común.

Una opción más es el declarar como AICA (Área Importante para la Conservación de las Aves) a los zoológicos que se presten para aquello. Esto les da aún más solidez en sus tareas de conservación. Otra opción adicional es la de que un zoológico albergara una sede de prestación de servicios en materia cinegética y de gestoría en materia de fauna silvestre.

Los programas de reproducción, rehabilitación y reintroducción de aves no tienen que tratar de abarcar todo el territorio nacional. Aquí también es preciso descentralizar y trabajar a nivel estatal si es preciso. Así se hace en los Estados Unidos y ha funcionado bien.

Sería una gran contribución al panorama actual de la vida silvestre el realizar estudios más detenidos sobre el comercio ilegal de Fauna Silvestre. Incluso la SEMARNAP en su Programa de Conservación de la Vida Silvestre y de Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, únicamente dedica una página a este rubro.

Encuestas

En el Programa mencionado arriba, se establece que la DGVS en conjunto con el INE y el INEGI pretenden explorar las posibilidades de diseñar una encuesta para obtener información acerca de las características básicas para cada una de las unidades de producción de vida silvestre.

Este tipo de encuestas son altamente explotables, analizando sus resultados con tablas de derivaciones de los datos, graficaciones de todos los números y porcentajes. La cuestión es llevar estos análisis a cabo dentro de un margen de tiempo determinado, con el fin de que la información sea oportuna y no se desactualice.

El diseño de la encuesta en esta tesis es sumamente simple y fácil de realizar y de analizar, de modo que se podría prestar como modelo para encuestas similares dirigidas a unidades de producción, exhibición o aprovechamiento de vida silvestre, incluyendo a los zoológicos. La intención sería actualizar regularmente los resultados que arrojó la presente encuesta, con la finalidad de mantener una base de datos fidedigna, útil para ulteriores referencias, y una presentación realista del desempeño de los zoológicos mexicanos en la conservación de las aves incluidas en la NOM 059-ECOL1994.

Sin embargo, se deben afinar detalles como el pedir razones para cuando las respuestas son negativas. Así se pueden inferir conclusiones para eventualmente, tomar medidas que solucionen los problemas.

Una ventaja más de este tipo de encuestas es que son repetibles, comparables, correlacionables, y generan datos que nos permiten obtener visión de una determinada situación y tomar decisiones para afrontarla. El número de zoológicos, oficial o no oficial, aún no es tan grande como para no poder asimilar datos de este tipo para cada uno. Puede ser una tarea a nivel estatal y no federal, y eso facilitaría el trabajo, con la condición de que las instancias correspondientes de cada Estado funcionarían con igual eficiencia y compromiso. O bien, se pueden enviar encuestas a un determinado número de zoológicos un año y a otros zoológicos en el año subsiguiente. Si los inventarios de los zoológicos estuvieran más claros y actualizados, el trabajo sería más fácil porque se restringiría automáticamente el número de especies a incluir en la lista del cuestionario.

Con respecto a la selección de aves para el cuestionario cabe recalcar que fue una muestra del 16.2% de los elementos existentes en la NOM. Si es posible realizar un cuestionario con todas las aves de la NOM, más se debe tomar en cuenta que eso involucra mayor inversión de tiempo para el personal de los zoológicos que ha de contestar este cuestionario. Una opción viable es que de este tipo de encuestas se haga un documento oficial que se envíe a los zoológicos cada determinado lapso, por ejemplo cada 3 años, dando un plazo de 6 meses para contestarlo y regresarlo. Para esto, la encuesta realizada en este trabajo puede ser una referencia práctica para las encuestas que le sigan, perfeccionando el cuestionario, optimizando el tiempo y la comunicación con las instituciones. Se recomendaría también visitar regularmente un número de zoológicos elegido al azar, con el fin de analizar personalmente algunas de estas instituciones y tener contacto directo con su personal para eventuales retroalimentaciones.

Cada apartado del cuestionario podría subdividirse, y para cada tema se podría elaborar un cuestionario por sí sólo. De esa manera se podrían obtener mayores detalles acerca de cada uno de los temas.

La importancia de hacer accesibles los resultados de este tipo de encuestas al público es que los despliegues estadísticos o numéricos pueden educar sobre múltiples temas relacionados con la conservación.

Se debería seguir el ejemplo de los criadores de rapaces en todo el mundo, entre los cuales existe un franco, rápido e incondicional intercambio de información. Este ha seguido la mejor tradición de la pregunta abierta científica, muy distante de las actividades celosamente mantenidas en secreto de algunos avicultores (Cade 1990). La información no se debe retener por afán de protagonismo. La información que se genera respecto a animales amenazados, raros, sujetos a protección especial, en peligro de extinción y/ o endémicos, no se debe seudopatentar y debe ser propiedad federal.

Se sugiere también fomentar las relaciones interdisciplinarias, pues representan un complemento invaluable y amplían inmensamente el horizonte y los criterios de todos los participantes.

Fuentes de información para la tesis

Los números que se exponen en algunas páginas de la Red representan la información fidedigna de las fechas en que se realizó esta tesis. Algunos incisos dentro de las páginas en la Red se encuentran en estado de actualización o realización en el momento de consultarlos, de modo que no siempre es posible acceder a la información deseada. Algunos datos, a pesar de ser expuestos claramente, son estimaciones generales; se desconoce la metodología empleada para generarlos, han sido calculados usando metodologías distintas, provienen de fuentes no oficiales, y/o están incompletos o desactualizados. Estos lamentables hechos deben estar en proceso de cambio, ya que se está dando mayor seguimiento a las diferentes actividades, pasadas y presentes, dentro de las instancias encargadas de la conservación de la vida silvestre a nivel gubernamental, hay mayor continuidad en los proyectos y programas, y existen mayores y mejores presiones por parte de las ONGs, los organismos internacionales, y también por parte de la población en general que, aunque aún con baja cultura ambiental en gran medida, ya tiene una conciencia ecológica que va en aumento y se está fortaleciendo. En resumen, la conservación se está tomando más en serio que hace 10 o 20 años.

Por otro lado, existe una impresionante cantidad de literatura básica y reciente en forma de libros y publicaciones regulares diversas así como hay muchas personalidades dispuestas a compartir conocimientos en cursos, simposios, congresos y pláticas. La problemática es la falta de acceso a toda esta información, principalmente debida a limitantes económicas, de tiempo y de comunicación. Las limitantes económicas también merman el conocimiento, pues la teoría no siempre se puede aplicar donde no hay recursos. En algunos casos admirables, el ingenio y la iniciativa pueden contrarrestar estas deficiencias, pero sería ideal y es urgente de que no se confíe únicamente en estas cualidades sino de que haya mayor participación por parte de todos los sectores en todos los sentidos, para que el avance en la conservación no sea tan lento. Muchas cosas no han cambiado desde que se empezó esta tesis.

Debido a la diversidad de las audiencias, se requiere de gran habilidad, creatividad e inventiva por parte de quien se encarga de la educación y divulgación. Los mensajes deben ser captados por todos, por lo que se puede tener a disposición material con una presentación muy "científica" y una más "ligera", con todos los términos intermedios posibles. La publicidad de las ideas debe ser atinada y aún así, nunca desapegarse de la realidad.

Lo más completo para esta tesis sería haber hecho una descripción escrita de cada una de las 55 especies elegidas para el cuestionario, junto con una ilustración o foto de cada una; sin embargo, lo ideal para los lectores es consultar algunos manuales de identificación para saber las características esenciales. En el caso de los zoológicos y demás instituciones, se sobreentiende que existe conocimiento sobre estas aves. Se pueden tomar como referencia para identificar a estas aves de la NOM, a la literatura de Peterson y Chalif, la Guía de Aves Canoras y de Ornato, el Proyecto productivo de Alejo Juárez, el Listado de AICAS (ver en el INE), los libros sobre aves de presa de Félix Rodríguez de la Fuente, Dunne y Sibley, entre otros.

CONCLUSIONES GENERALES

Papel del MVZ en la conservación de las aves

En la conservación de las aves o de cualquier especie de fauna silvestre en México, un MVZ juega un papel destacado por su intervención en los aspectos preventivos, de manejo, terapéuticos y reproductivos de las especies; y si se complementan con conocimientos de la biología de éstas como ecología y etología, se puede lograr un sólido soporte técnico y científico y hasta jurídico para un zoológico o cualquier entidad que pretenda conservar a la

fauna silvestre. Tanto el MVZ como los propietarios de la entidad, el terreno, la Institución, la UMA o como se le pretenda denominar, deben conocer el mercado de las especies que pretenden conservar. Se debe también hacer gran énfasis en la divulgación de la información, la cual sería conveniente generar regularmente en forma de publicaciones y trabajos científicos, estadísticos o recopilatorios serios. Es definitivamente prioritario y urgente hacer atractiva la conservación al público en general, a inversionistas potenciales y reales, a terratenientes, propietarios de predios e inmuebles, instituciones, empresas etc., es decir, a personas físicas y morales con mercado establecido, con capital disponible o simplemente con un interés latente o activo por la materia.

La conservación ex situ le corresponde en gran parte al MVZ (Soberón 1993).

Lugares para la Conservación

17% del territorio nacional está destinado al uso agrícola, 50% al ganadero y 14% al forestal. Este 81% del total, aporta únicamente el 7% al Producto Interno Bruto y contribuye a acelerar la pérdida de suelo y la degradación de la calidad del ambiente en general. Principalmente lo que se ve afectado es la cubierta vegetal.

El Universo de la Conservación de especies se puede subdividir de acuerdo a varios criterios, todos válidos, de diferentes ámbitos y siguiendo diferentes intereses (ver más arriba). Por decirlo de algún modo, la Conservación es multidimensional y hay que apreciarla y aplicarla así, tomando en cuenta todas sus dimensiones (ver antes) e integrándolas con el mayor sentido común posible. Para esto, la piedra base no es tanto el conocimiento, pues éste va implícito a lo largo de todo el proceso de conservación, sino las leyes: primero las de la naturaleza, y luego las leyes razonadas de la nación en que vivimos.

La conservación en los zoológicos es sólo una de tantas opciones y etapas del desarrollo sustentable.

En uno de los cuestionarios se hace un comentario atinado que es el que un zoológico *no* es la solución en la conservación de las especies de la NOM.

Se suele asociar el concepto de la reserva con la reproducción de especies in situ y los zoológicos con ex situ; así como se asocia la reserva con una opción de producción extensiva y al zoológico, con una opción intensiva. En verdad, cada tipo de "confinamiento" por llamarle de alguna manera, puede caber en cualquier clasificación: puede haber zoológicos con reproducción in situ (zoológicos regionales), ex situ (reproducción de fauna exótica), con producción extensiva (grandes áreas aprovechadas y no saturadas) e intensiva (áreas chicas). Incluso pueden existir todas en uno. La diferencia decisiva entre un zoológico y otras entidades de conservación debería ser el hecho de que en un zoológico se exhiben los animales al público. Un zoológico que no es regional, es decir que alberga fauna exótica de la región en que está, puede tener todas las de ganar en su función como centro de reproducción. Insistiremos aquí en citar el ejemplo del Vogelpark Walsrode en Hannover, Alemania, que estando ubicado en una región que puede llegar a muy bajas temperaturas en el invierno, alberga y reproduce muy exitosamente todo tipo de especies de aves, tropicales y no tropicales, exóticas y no exóticas. En este ejemplo se junta el concepto de criadero con el de zoológico, pues los animales – no todos desde luego – están en exhibición al público en excelentes instalaciones.

El personal responsable de algunos zoológicos del tercer mundo que no han sido agradados con fondos, infraestructura y capacitación necesaria, no deben "asustarse" con tantas redes de organizaciones. Con un buen proyecto y buena planeación y calidad en los aspectos básicos de un zoológico pequeño (higiene, organización, buen estado de los animales, registros de

actividades, por nombrar algunos), hay un buen principio para justificar su existencia y el fomento de su mejora.

Final

1. Hay disposición, conocimiento y dinámica por parte del personal de muchos zoológicos, es decir, hay potencial que explotar para conservar.
2. Hace falta el acceso a la información, así como preparación, iniciativa y medios financieros.
3. Los zoológicos, aparte de ser fuente de esparcimiento, conocimiento, trabajo e ingresos perfectamente viable y justificada, son una reserva de animales cautivos, un banco, y su potencial para la conservación es de inmenso valor.
4. La recuperación de las especies de la NOM es posible, y la cooperación por parte de los zoológicos puede ser crucial, pues el zoológico está en la mira del público y tiene también su apoyo. Es un eslabón de comunicación entre éste y la comunidad científica.
5. Hay muchas tareas que poner en marcha, que refinar y que difundir. El camino hacia la recuperación de los daños aún es largo y se requiere de aportaciones positivas en todos aspectos, de origen interno y externo.
6. El medio de captación de la información utilizado en esta tesis es efectivo, sin embargo requiere de una continuidad. Además, mientras mayor contacto personal involucre, más completa será la información. La manera de captar datos determina también la calidad y eficiencia en la recepción de ésta por parte de quien la requiere.

En la creencia de que con lo aquí escrito se cumplen los objetivos planteados, no se pretende más que cerrar el trabajo con una breve reflexión:

En 1861 se encontró en el Hemisferio Norte el fósil de *Archaeopterix lithographica*², el eslabón entre reptiles y aves de 140 millones de años de edad. Es la forma aviar más antigua descubierta hasta ahora, con 5 ejemplares casi perfectamente preservados.

Hemos evolucionado, han surgido preguntas, se han encontrado respuestas y han surgido nuevas preguntas que quedan abiertas, como la de si seremos capaces de vivir en equilibrio y en paz con la vida que nos rodea.

² Significa "Antiguas alas - ó plumas - en pizarra" (Feduccia 1980).

ANEXO I: SELECCIÓN DE LAS AVES DE LA NOM 059

Tabla A -1: Lista NOM 059 según familias

| CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA (SUBCLASE, ORDEN Y FAMILIA) | NO. DE ESPECIES/ SUBESPECIES INCLUIDAS EN LA NOM | PORCENTAJE DE LOS 339 ELEMENTOS EN LA NOM | PORCENTAJE DE ELEMENTOS BAJO "P" (PELIGRO DE EXTINCIÓN) | PORCENTAJE DE ELEMENTOS BAJO * (ENDÉMICOS) |
|--|--|---|---|--|
| PALAEOGNATHAE | | | | |
| Tinamiformes | | | | |
| 1. Tinamidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| NEOGNATHAE | | | | |
| Procellariiformes | | | | |
| 2. Procellariidae | 5 | 1.47% | 40% | 20% |
| 3. Hydrobatidae | 4 | 1.18% | 0% | 0% |
| 4. Diomedidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Pelecaniformes | | | | |
| 5. Sulidae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| 6. Phactontidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Anseriformes | | | | |
| 7. Anatidae | 10 | 2.95% | 30% | 0% |
| Phoenicopteriformes | | | | |
| 8. Phoenicopteridae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Ciconiiformes | | | | |
| 9. Ardeidae | 7 | 2.06% | 0% | 0% |
| 10. Ciconiidae | 2 | 0.59% | 50% | 0% |
| Falconiformes | | | | |
| 11. Falconidae | 10 | 2.95% | 20% | 10% |
| 12. Accipitridae | 30 | 8.85% | 20% | 6.7% |
| 13. Cathartidae | 3 | 0.88% | 66.6% | 0% |
| Galliformes | | | | |
| 14. Cracidae | 5 | 1.47% | 60% | 20% |
| 15. Phasianidae | 7 | 2.06% | 42.8% | 42.8% |
| Gruiformes | | | | |
| 16. Aramidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| 17. Gruidae | 1 | 0.29% | 100% | 0% |
| 18. Rallidae | 13 | 3.83% | 30.8% | 15.4% |
| 19. Eurypigidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Charadriiformes | | | | |
| 20. Charadriidae | 3 | 0.88% | 0% | 0% |
| 21. Scolopacidae | 1 | 0.29% | 100% | 0% |
| 22. Laridae | 3 | 0.88% | 33.3% | 0% |
| 23. Alcidae | 4 | 1.18% | 0% | 0% |
| 24. Burhinidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Columbiformes | | | | |
| 25. Columbidae | 10 | 2.95% | 10% | 10% |
| Psittaciformes | | | | |
| 26. Psittacidae | 15 | 4.42% | 40% | 40% |
| Cuculiformes | | | | |
| 27. Cuculidae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| Strigiformes | | | | |
| 28. Strigidae | 21 | 6.19% | 9.52% | 4.8% |

Tabla A-1. cont.

| CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA (SUBCLASE, ORDEN Y FAMILIA) | NO. DE ESPECIES/ SUBESPECIES INCLUIDAS EN LA NOM | PORCENTAJE DE LOS 339 ELEMENTOS EN LA NOM | PORCENTAJE DE ELEMENTOS BAJO "P" (PELIGRO DE EXTINCIÓN) | PORCENTAJE DE ELEMENTOS BAJO "E" (ENDÉMICOS) |
|--|--|---|---|--|
| Caprimulgiformes | | | | |
| 29. Caprimulgidae | 1 | 0.29% | 0% | 100% |
| 30. Nyctibiidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| Apodiformes | | | | |
| 31. Apodidae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| 32. Trochilidae | 23 | 6.78% | 0% | 47.8% |
| Trogoniformes | | | | |
| 33. Trogonidae | 5 | 1.47% | 20% | 20% |
| Coraciiformes | | | | |
| 34. Momotidae | 4 | 1.18% | 0% | 0% |
| Piciformes | | | | |
| 35. Picidae | 7 | 2.06% | 14.3% | 14.3% |
| 36. Furnariidae | 4 | 1.18% | 0% | 0% |
| 37. Bucerotidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| 38. Galbulidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| 39. Ramphastidae | 3 | 0.88% | 0% | 0% |
| Passeriformes | | | | |
| 40. Hirundinidae | 1 | 0.29% | 0% | 100% |
| 41. Tyrannidae | 20 | 5.9% | 5% | 0% |
| 42. Troglodytidae | 8 | 2.36% | 25% | 37.5% |
| 43. Mimidae | 3 | 0.88% | 33.3% | 100% |
| 44. Corvidae | 6 | 1.77% | 16.7% | 83.3% |
| 45. Virgonidae | 8 | 2.36% | 12.5% | 37.5% |
| 46. Formicariidae | 7 | 2.06% | 0% | 0% |
| 47. Dendrocolaptidae | 7 | 2.06% | 0% | 0% |
| 48. Cotingidae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| 49. Pipridae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| 50. Cinclidae | 1 | 0.29% | 0% | 0% |
| 51. Fringillidae | 2 | 0.59% | 0% | 0% |
| 52. Emberizidae | 45 | 13.27% | 20% | 26.7% |
| 53. Muscipapidae | 10 | 2.95% | 0% | 10% |
| TOTAL FAMILIAS REPRESENTADAS EN LA NOM | | | 53 | |

Tabla A - 2: **Diferencias entre las dos presentaciones de la NOM-059-ECOL-1994, utilizadas para la elaboración de esta tesis**

| Copia de la NOM de la Biblioteca de la SEMARNAP | Copia de la NOM bajada del Internet | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| NO | SI | Tiene nombres comunes |
| SI | NO | Tiene marcados los endemismos |
| NO | SI | Ordenadas taxonómicamente |

Tabla A - 3: Lista NOM 059 según órdenes

| ORDEN | NÓ. DE ELEMENTOS INCLUIDOS EN LA NOM | PORCENTAJE DE LOS 339 ELEMENTOS EN LA NOM | ELEMENTOS BAJO "I" (PELIGRO DE EXTINCIÓN) | ELEMENTOS BAJO "II" (ENDÉMICOS) | ESPECIES CONTENIDAS EN CITES |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Tinamiformes | 1 | 0.29% | 0% | 0% | 2.17% |
| 2. Procellariiformes | 10 | 2.95% | 30% | 10% | 0.91% |
| 3. Pelecaniformes | 3 | 0.88% | 0% | 0% | 4.84% |
| 4. Anseriformes | 10 | 2.95% | 30% | 0% | 20% |
| 5. Phoenicopteriformes | 1 | 0.29% | 0% | 0% | No mencionados |
| 6. Ciconiiformes | 9 | 2.65% | 11.1% | 11.1% | 20.5% |
| 7. Falconiformes | 43 | 12.68% | 23.25% | 6.9% | 98.9% |
| 8. Galliformes | 12 | 3.54% | 33.3% | 33.3% | 20.80% |
| 9. Gruiformes | 16 | 4.72% | 31.25% | 12.5% | 21.58% |
| 10. Charadriiformes | 12 | 3.54% | 16.66% | 0% | 1.46% |
| 11. Columbiformes | 10 | 2.95% | 10% | 10% | 7.57% |
| 12. Psittaciformes | 15 | 4.42% | 40% | 40% | 99.4% |
| 13. Cuculiformes | 2 | 0.59% | 0% | 0% | 8.75% |
| 14. Strigiformes | 21 | 6.19% | 9.52% | 4.8% | 100% |
| 15. Caprimulgiformes | 2 | 0.59% | 0% | 50% | 0% |
| 16. Apodiiformes | 25 | 7.37% | 0% | 40% | 77.75% |
| 17. Trogoniformes | 5 | 1.47% | 20% | 20% | 2.56% |
| 18. Coraciiformes | 4 | 1.18% | 0% | 0% | 9.8% |
| 19. Piciformes | 16 | 4.72% | 6.25% | 6.25% | 3.4% |
| 20. Passeriformes | 122 | 35.99% | 12.3% | 18.8% | 2.64% |
| TOTAL ORDENES EN LA NOM | | | | 2 | 0 |

Información tomada y derivada de la NOM-059-ECOL-1994 publicada en www.inc.gob

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO II: CUESTIONARIO

Nombre de la Institución:

Persona que responde el cuestionario; cargo que ésta desempeña:

Fecha:

1.-A continuación se enlistan algunas de las especies y subespecies de aves silvestres contenidas en la NOM 059, con nombre científico, nombre común y categoría en la NOM (A= amenazada, R= Rara, P= En peligro de extinción, Pr= Sujeta a protección especial, * = Endémica).

Por favor marque aquellas especies/ subespecies que están en el inventario de su zoológico y después, proporcione la información que se pide en la **tabla 1** para cada una de las especies que Ud. ha marcado. Para facilitar el trabajo, las especies han sido numeradas.

Si existen en este zoológico especies que no están en esta lista pero si incluidas en la NOM, haga favor de proporcionar los datos que se piden también para ellas, incluyendo su nombre científico. Puede usar el reverso de las hojas para cualquier observación, que será bienvenida.

Anseriformes:

- | | | |
|--|---|-----|
| 1. <i>Anser albifrons elgasi</i> – Ganso manchado o careto mayor | P | --- |
| 2. <i>Cairina moschata</i> – Pato real | P | --- |
| 3. <i>Cygnus columbianus</i> – Cisne de tundra, cisne menor | P | --- |

Phoenicopteriformes:

- | | | |
|---|---|-----|
| 4. <i>Phoenicopterus ruber</i> – Flamingo americano | A | --- |
|---|---|-----|

Ciconiiformes:

- | | | |
|--|---|-----|
| 5. <i>Jabiru mycteria</i> – Cigüeña jabirú | P | --- |
|--|---|-----|

Falconiformes:

- | | | |
|--|----|-----|
| 6. <i>Aquila chrysaetos</i> – Aguila real | P | --- |
| 7. <i>Haliaeetus leucocephalus</i> – Aguila calva o cabeciblanca | P | --- |
| 8. <i>Harpia harpyja</i> – Aguila arpía | P | --- |
| 9. <i>Harpyhaliaeetus solitarius</i> – Aguila solitaria | P | --- |
| 10. <i>Spizaetus ornatus</i> – Aguila elegante | P | --- |
| 11. <i>Spizastur melanoleucus</i> – Aguila blanquinegra | P | --- |
| 12. <i>Buteogallus (anthracinus, urubitinga)</i> – Aguililla negra menor/mayor | A | --- |
| 13. <i>Buteo jamaicensis</i> – Aguililla cola roja | Pr | --- |
| 14. <i>Gymnogyps californianus</i> – Cóndor californiano | P | --- |
| 15. <i>Sarcoramphus papa</i> – Zopilote Rey | P | --- |
| 16. <i>Parabuteo unicinctus</i> – Aguililla de Harris | A | --- |
| 17. <i>Daptrius americanus</i> – Caracara comecao | P | --- |
| 18. <i>Falco femoralis (septentrionalis)</i> – Halcón aplomado o fajado | P* | --- |
| 19. <i>Falco peregrinus</i> – Halcón peregrino | A | --- |
| 20. <i>Falco deiroleucus</i> – Halcón pecho rufó | A | --- |

Galliformes:

| | | |
|--|-----|--------------------------|
| 21. <i>Crax rubra (griscomi)</i> – Hoco faisán | P | <input type="checkbox"/> |
| 22. <i>Oreophasis derbiamus</i> – Pavón cornudo | P | <input type="checkbox"/> |
| 23. <i>Penelope purpurascens</i> – Pava cojolita | Pr | <input type="checkbox"/> |
| 24. <i>Penelopina nigra</i> – Pajuil | P | <input type="checkbox"/> |
| 25. <i>Colinus virginianus</i> – Codomiz cotui | P* | <input type="checkbox"/> |
| 26. <i>Dendrortyx macroura</i> – Perdiz (mexicana) de los volcanes | Pr* | <input type="checkbox"/> |

Gruiformes:

| | | |
|---|---|--------------------------|
| 27. <i>Grus americana</i> – Grulla blanca | P | <input type="checkbox"/> |
|---|---|--------------------------|

Psittaciformes:

| | | |
|--|-----|--------------------------|
| 28. <i>Amazona auropalliata</i> – Loro nuca amarilla | A | <input type="checkbox"/> |
| 29. <i>Amazona farinosa</i> – Loro corona azul | A | <input type="checkbox"/> |
| 30. <i>Amazona finschi</i> – Loro corona lila u occidental | A* | <input type="checkbox"/> |
| 31. <i>Amazona ochrocephala (tresmariae)</i> - | Pr* | <input type="checkbox"/> |
| 32. <i>Amazona oratrix</i> – Loro cabeza amarilla | P | <input type="checkbox"/> |
| 33. <i>Amazona viridigenalis</i> – Loro tamaulipeco | P* | <input type="checkbox"/> |
| 34. <i>Amazona xantholora</i> – Loro yucateco | A | <input type="checkbox"/> |
| 35. <i>Ara macao</i> – Guacamaya roja | P | <input type="checkbox"/> |
| 36. <i>Ara militaris</i> – Guacamaya verde | P | <input type="checkbox"/> |
| 37. <i>Aratinga holochlora</i> – Perico mexicano | A* | <input type="checkbox"/> |
| 38. <i>Pionopsitta haematotis</i> – Loro cabeza obscura | R | <input type="checkbox"/> |
| 39. <i>Pionus senilis</i> – Loro corona blanca | A | <input type="checkbox"/> |
| 40. <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> – Cotorra serrana occidental | P | <input type="checkbox"/> |
| 41. <i>Rhynchopsitta terrisi</i> - Cotorra serrana oriental | P* | <input type="checkbox"/> |

Strigiformes:

| | | |
|--|---|--------------------------|
| 42. <i>Micrathene whitneyi (graysoni)</i> – Tecolote enano | P | <input type="checkbox"/> |
| 43. <i>Pulsatrix perspicillata</i> – Búho de anteojos | P | <input type="checkbox"/> |
| 44. <i>Asio clamator</i> – Búho cara clara | A | <input type="checkbox"/> |
| 45. <i>Ciccaba virgata</i> – Búho café | A | <input type="checkbox"/> |
| 46. <i>Strix varia</i> – Búho listado | A | <input type="checkbox"/> |
| 47. <i>Bubo virginianus</i> – Búho comudo | A | <input type="checkbox"/> |

Trogoniformes:

| | | |
|---|----|--------------------------|
| 48. <i>Euptilotis neoxenus</i> – Trogón orejón | A* | <input type="checkbox"/> |
| 49. <i>Pharomachrus mocinno</i> – Quetzal mesoamericano | P | <input type="checkbox"/> |

Piciformes:

| | | |
|--|----|--------------------------|
| 50. <i>Aulacorhynchus prasinus</i> – Tucancillo verde | Pr | <input type="checkbox"/> |
| 51. <i>Pteroglossus torquatus</i> – Tucancillo o arasari de collar | R | <input type="checkbox"/> |
| 52. <i>Ramphastos sulphuratus</i> – Tucán pico de canoa | A | <input type="checkbox"/> |

Passeriformes:

| | | |
|---|----|--------------------------|
| 53. <i>Cyanocorax dickeyi</i> – Chara pinta | A* | <input type="checkbox"/> |
| 54. <i>Cyanolyca cucullata</i> – Chara gorro azul | A* | <input type="checkbox"/> |

2.-REPRODUCCION

Por favor marque SI o NO después de cada pregunta. Esta sección es respecto a prácticas reproductivas que se llevan a cabo en las especies de aves mencionadas arriba.

- | | SI | NO |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 2.1 ¿Se practica el sexaje y la formación de parejas? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 ¿Se aplica la inseminación artificial? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 ¿Se proporciona alimentación especial a individuos en determinados estados reproductivos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 ¿Se practica la paternidad sustituta | | |
| ◆ mediante cambio de huevos de un nido a otro? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ◆ mediante cría de polluelos por personas? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 ¿Se incuban huevos en incubadoras? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.6 ¿Se realizan intercambios de ejemplares con otras instituciones? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.7 Otras prácticas: | | |

3.-REESTABLECIMIENTO DE INDIVIDUOS /POBLACIONES A SU MEDIO NATURAL

3.1 ¿Se han reestablecido por parte de su institución, individuos de estas especies a su medio natural?

SI NO

➤ De ser afirmativa la respuesta anterior, por favor continúe contestando esta sección:

3.2 ¿Qué métodos se han utilizado para estos reestablecimientos?

3.3 ¿Ha habido cooperación con otras instituciones para estas prácticas? SI NO

3.4 ¿Se ha hecho algún seguimiento de individuos liberados a su medio natural, tal como

- | | SI | NO |
|---|--------------------------|--------------------------|
| ◆ Recaptura de especímenes para su identificación y examen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ◆ Identificación del individuo por señas particulares, sin captura? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ◆ Seguimiento del animal con radiotelemetría? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ◆ Otras (especifique)? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.-PREGUNTAS GENERALES

4.1 Respecto a la conservación de aves de la NOM-059-ECOL-1994, ¿Cuántos proyectos efectivos se llevan a cabo en su zoológico? Por favor, mencione en qué consiste/n.

4.2 según su opinión y experiencia, ¿Qué problemas existen en relación al intercambio de información y/o especímenes, entre zoológicos, criaderos, particulares u otras instituciones?

Falta de:

- ◆ Dinero
- ◆ Recursos materiales (medicamentos, transporte, etc.)
- ◆ Personal
- ◆ Capacitación
- ◆ Comunicación
- ◆ Ejemplares
- ◆ Políticas adecuadas/ reeducación en reglamentos internos ó externos

4.3 ¿Cómo sugiere que se podrían resolver estos problemas?

4.4 ¿Qué papel cree Usted que juega un zoológico en la conservación de aves incluidas en la Norma Oficial mencionada?

4.5 En este zoológico, ¿Se llevan a cabo programas de educación o exhibiciones especiales al público con estas aves? ¿Qué resultados se han obtenido?

4.6 Si disponen de material impreso sobre algún trabajo realizado por representantes de su institución, expuesto en algún congreso o simposio, les agradecería mucho si me hiciesen llegar una copia del mismo.

SE LES GARANTIZA QUE ESTE MATERIAL SERA MANEJADO CON LA MAYOR CONFIDENCIALIDAD.

M u c h a s g r a c i a s .

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO IV: EJEMPLO DE CARTA

Granja La Siberia
Carrillo Ygariel 337
Col. Villa de Cortés. CP.03520
Del. Miguel Hidalgo. DF.

At'n:
Dr. Jesús Estudillo
Director

México DF, a 25 de Noviembre de 1999.

Estimado Dr. Estudillo:

Por medio de este conducto me permito presentar a la PMVZ Marion Vomend Teuscher, quien realiza la tesis con el tema "Evaluación del Desempeño de los Zoológicos Mexicanos en la Conservación de las Aves incluidas en la NOM-059-ECOL-1994".

Se pretende con este trabajo, analizar los avances reales en la conservación de la ornitofauna a través del manejo en cautiverio.

Para que esta tesis sea de valor y utilidad reales, es necesaria la cooperación de Usted, por lo que les pedimos de la manera más atenta contestar el cuestionario adjunto con la mayor precisión y lo más completamente posible.

Todos sabemos que la conservación de las especies de la NOM-059-ECOL-1994 es trascendental, y para esto es también necesaria la continua obtención de datos, con el fin de contribuir a tomar iniciativas efectivas a favor de la resolución de este problema.

Cabe mencionar que se les garantiza que este material será manejado con la mayor confidencialidad. Cualquier comentario por parte de Usted es bienvenido, y con mucho gusto aclaramos cualquier duda a este respecto. Asimismo, si está en su interés, al finalizar el trabajo se les puede enviar una copia de los resultados para su acervo bibliográfico.

Agradeciendo de antemano su atención y en espera de su pronta respuesta, quedo de Usted

Atentamente,

" P O R M I R A Z A H A B L A R A E L E S P I R I T U "

MVZ Gerardo López Islas
Profesor de la Clínica de Animales de Zoológico
FES- Cuautitlán. UNAM.
Asesor de Tesis

PMVZ Marion Vomend Teuscher
FES-Cuautitán. UNAM.
Tesisista

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO V: LISTA DE CONTACTOS

Tabla A-5:

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN 1 |
|-----|--|---|--|----------------|---|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | ZOOMAT, Tx Gtz, Chis | Carlos Guillard Romero | 961-23754/29943 | 01 jun | YA | YA | Llegó resp. 23.6 |
| 2 | Pqe. Zool.Sn. Miguelito, Mich. | MVZ. Roberto Isidro Rangel (contestó) | 45- 940050/ 355551 | 17 jun | YA | YA | Llegó resp. xx jun |
| 3 | CICN YUMKA, Villahermosa, Tab. | MVZ. Rafael Tinajero Ayala | 93- 560107/ 560115 | 17 jun | YA | YA | Llegó resp. aprox. el 03 jul |
| 4 | Zoo. Guadalajara, Jal. | MVZ. Fco. Rodríguez Herrejón | 3-6744448/ 6744104/ Fx.6743848 | Entreg. 11 jul | YA | YA | Entreg. Y contest. visita 11.jul. |
| 5 | Pqe. Agua Azul, Gdl.Jal. | Ing. Luis Palencia Ceja | 3-6190332/ 6190328/ FX 6190340 | Entreg. 12 jul | YA | YA | Contest. visita 13 jul |
| 6 | Zoo. Villa Fantasía, Zapopan, Gdl, Jal. | MVZ. Roberto Plascencia Pérez | 3-6334704/ 8182200 ext. 2123/ FX 6368883 | Llegó x correo | YA | YA | Contest. visita 14.jul. |
| 7 | Zoo. Museo la Venta, Villahermosa, Tab. | Ing. Genaro León Díaz, contestó MVZ. C. Jazvel Pacheco Figueroa | 93-510900 | 10 jun | 02 jul | YA | Llegó resp. aprox. 17 jul |
| 8 | Pqe. Zool.Bot. M.A. de Quevedo, Ver, Ver. | Ing. Roberto Rodríguez, contestó MVZ. Lael Colina Ayala | 29- 354950 | 17 jun, | 02 jul | reenviado 03 jul | Llegó resp. 27 jul |
| 9 | Zoo. Chapultepec, DF | MVZ. Fernando Gual Sill | 5- 5536263/ FX 5536229 | Entr. 27. Jun | YA | YA | Entregado 27.7 |
| 10 | Zoo. La Pastora, NL. | Sr. José Mario Valdéz Cuéllar, contestó MVZ. Patricia Flores | 83/ 374340 tel/ FX 3374350 | 10 jun | 02 jul, 30 jul. | YA | Llegó resp. 31 jul. |
| 11 | Ctro. Ecol. De Sonora, Hmo, Son.(IMADES) | Biol. Ma. Cristina Meléndez Torres | 62/ 501225/ 501034/ 143201, email: melendez@cideson.mx | 10 jun | Email 25.6 | YA | Llegó resp. 31 jul. |
| 12 | Soc.Ecol. de la Región de los Lagos del Valle de Méx, Tecamac, Edo. Mex. | Lic. Abel Domínguez Rivero, Ing. Moisés I. Bolaños Hdez. | 592/ 40585/ 40590/ 40432, FX 015- 9240425 | Entr. 18/8 | 13/8, reenv. Por FX 14/8, visita 18/8 | YA | Resp. Visita 18/8 |
| 13 | Pqe. Zool. de Irapuato, Gto. | Ing. Emilio Tomé Elías, Sr. Antonio Pérez | 462/ 74437/ 744805/ 63253 | Entr 20/8 | 19/8 | YA | Resp. Visita 20/8 |
| 14 | Zoo. de León, Gto. | MVZ. Gabino Vázquez Ramírez | 47/ 740117, email: ravive@leon.podernet.com | Entr. 20/8 | Email 25.6 y resp. 01.7 | YA | Resp. Visita 20/8 |
| 15 | Zool. de Moreleón, Gto. | Sr. Antonio Serrato | 445/ 71985/ 72295 | Entr. 23/8 | 19/8 | YA | Resp. Visita 23/8 |
| 16 | Zoo. Xcaret, Cancún, Q.Roo | Arq. Miguel Quintana Pali, Dir. Del zoo: Sr. Alberto Baché | 987/ 30466/ 14000 14001, Mex: 5315622/ 5313877, FX 14005 | 10 jun | Email 25.6, dir.Incorrecta, reenvio cust. For FX 31/8 | YA | FX llegó 7/9 |

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN 1 |
|------|--|--|--|---------------------------------|---|----------------------|---------------------------------------|
| 17 | Pqe. Estatal José Ma. Morelos y Pavón, BC (AZCARM) | CP. Jorge Ramos | 66-252469/FX 252470 | FX 30/8 | YA | YA | FX llegó 7/9 |
| 18 | Pqe. Zoo. Celanese Mex, Coatzacoalcos. Ver. | Lic. José Luis Malpica Marínes, Lic. Alejandro Mujica | 921/ 40300, 54809100, 921-15004, FX 92115009 amujica@celanese.com.mx | 17 jun | 30/8, 02/9 pers. Con Mujica | YA | Llegó Fx 9/9 |
| 19 | Pqe.Zool. Internacional, Tijuana, BC. | MVZ. Alfonso Alexander Brown | 66/ 337300/ 817811 ext. 5207 y 1307 | 01 jun | 23 jun/ Fx 25 jun/ 30jul FX y tel. | YA | Llegó por DHL el 7 u 8/sep. |
| 20 | Pqe. Zool. de Zacango, Edo. Mex | Lic. Azucena Olivares Villagómez, directora. Aves: Dr. Gmo. Díaz (sehr nett) | 72/ 176591/ 176315 ó 729/ 80631 (FX)/ 33/ 34 | FX 30/8 | 25/8, visita 26/9 | YA | FX llegó 27/9 |
| (21) | Criadero el Batam | Dr. Guillermo Islas Dondé | Texcoco, Edo. Mex. | 01 oct. | Entrega personal | YA | Contest. 01 oct. |
| 22 | Zoo. Benito Juárez, Morelia, Mich. | MVZ. Manuel Gómez Espinosa, aves: MVZ. Humberto Rgz. Bustamante | 43/ 140488, email: zoomorelia@michoacan.gob.mx | 26. jul por email | Visita para aprox. 14.7 no fue posible, se habló personalmente con Dr. Rgz. último email 01.oct | YA | Llegó 04.oct. |
| 23 | Zoo. el Centenario, Mérida, Yuc | Ing. Jorge Carlos Novelo León | 99/ 285815, email: serpub@sureste.com | 17 jun | Email 25/6, contestado por el Ing. Novelo, cuest. aun no llega, Se reenvió cuest. por email 26.7, último email 01/10, | YA | Resp. Por email el 12/10 |
| 24 | Pqe. del Pueblo, Neza, Edo. Mex. (Sria del Ayunt. De Cd. Nezahualcóyotl) | Dr. Fernando Bringas Estrada, PMVZ. Alejandro Hdez. | 72/ 156961/ 7380272, 5792-5947, FX 5736-0245 | FX 01/9, reenv. 13/10 | 30/8, 14/10 +/- | YA | Entregado 20/10 |
| 25 | CCI Zoo. Paraiso, Tab. | Sr. José Gpe. Zuno, MVZ. César Domínguez Vázquez, resp. técnico | 93/ 101405 | 17 jun | ----- | YA | Llegó por correo 27/10 |
| 26 | Zoo. Aragón, DF. | MVZ. Juan Carlos Ortega Sáez, Jefe Vet. MVZ. Gerardo López Islas | 551 0029/ 0030 | Pers. 21.6 | ----- | ----- | Pendiente para martes 26.oct.!!!! RMP |
| 27 | Zoo. Africam Safari, Valsequillo, Pue. | Sra. Amy Camacho, Dir. Vet: MVZ. Alberto Parás | 22/ 358713/ 300975/ 363156 /email: pago@servidor.unam.mx | Por email 02 ago, entr. 04 ago. | 26.7 mail, pers. 04 ago, 22 oct., tel. 24 y 25/10 | Pendiente Respuesta | Ir el vie. 29.. Oct, RMP |
| 28 | CCI Zool. de Pachuca, Hgo. | MVZ. José Antonio Magaña, MVZ. Ruy Cuevas Romero | 771/ 86639/ 51737 | Entr. el 16/10 (?) | Visita el 16/10, previas, 2 llamadas | ----- | Esperar respuesta, RMP |

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN I |
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|---|---|
| 29 | Promotora Zoofari | Sr. Miguel Gerardo Gómez, director. Dra. Rocío Eraso, resp. Técnico | 73-209794 tel y FX, Email: 74173.656@compuserve.com | 25.6, 25/8 por email., entr. Visita 14/10 | 26.7 email pidiendo fecha para visita, 3/9 para checar | Visita 14/10, se entregó cuest. al vigilante | Esperar respuesta, llamar p. conf. Entrega, RMP |
| 30 | Pqc. Zool. Héroes Mexicanos, Ags (AZCARM) | Ing. Rogelio Mtz. Corona | Sin tel, direcc. AZCARM | 27/8 | | Llegó acuse recibo 04/9 | Esperar respuesta, RP |
| 31 | Zoo.Bqc. Venustiano Carranza, Coah.(AZCARM) | -¿ No hay nombre en directorio AZCARM | No existen, equivocados | 02/9 | 01/9, 02/9. | Llegó acuse recibo 13/9 | Esperar respuesta, RP |
| 32 | Aviario Xaman-Ha, QR (AZCARM). | Biól. Javier Gzlez. Vázquez. | No existen | 1/9 | | Llegó acuse recibo 13/10 (enviado desde allá el 14/9!!!) | Esperar respuesta, RP |
| 33 | Pqc. Zool. Wameru, El Marqués, Qro. | Cap. Armando Coello Arroyo | 044-0142- 391582 y 131870 (FX público) | Entr. Pers. 24/8 | 19/8, 25/8 p. Conf. Llegada, visita 24/8 | Recibido | Esperar respuesta |
| 34 | Zoo.SLP | Ma. Eugenia Villet de González | 48/ 111534, email: zoomexquitic@yupimail.com | 10 jun | 02 jul se habló con Ing. Villet | Visita imposible, se reenvió cuest. Por email el 02 de ago, último reenvío por email 01/10, resp. 11/10 pero sin cuest. | Esperar respuesta |
| 35 | Pqc. Zoo. Tangamanga, SLP | MVZ. José Martín Toranzo Fdez. | 48/ 176322 dir/ FX. | 10 jun | 02 y 30 jul | Se reenvió cuest. Por FX el 04 ago. | Esperar respuesta |
| 36 | Pqc. Ecol. Bqc. De la Cd, Mexicali, BC. | Ing. Carlos Guerra Martínez | 65552833 | 01 jun | 23 y 24 jun, FX 25.6 | Cuest. Reenviado por Fx el 30.7 | Esperar respuesta, rpp |
| 37 | Zool. Sahuatoba, Dgo, Dgo. | MVZ. Victor Hugo Herrera, Resp. Técnico MVZ. Martín Verdín | 181/ 24457/ 149919 | 01 jun | 23 y 24.6, Fx 25.6. | Cuest. Reenviado por FX el 30.7 | Esperar respuesta, rpp |
| 38 | Zoo.Zoochilpan, Chilpancingo, Gro. | Lic. José de Jesús Rivas Obe | 747/ 25906/ 22029 | 01 jun | 23 y 24.6, Fx 25.6 | Cuest. Reenviado por Fx el 30.7 | Esperar respuesta, rpp |
| 39 | Zoo. Bioparque Estrella, NL. | Ing. José Luis Pérez Madero | 8/ 3588408/ 8691/ FX 3590870 | 10 jun | 02 y 30 jul. | Se envió Fx de Prueba el 04 ago. | Esperar respuesta, rpp |
| 40 | Pqc. Zoo. Yaguar Xoo, Matamoros, Oax. | MVZ. Juan Manuel Salazar Torres, Responsable Legal | 22/ 379157 después de las 11 am. | 10 jun | 02 y 30 jul | Se reenvió cuest. Por FX el 04 ago. | Esperar resp., rpp |
| 41 | Zoo. Payo Obispo, Chetumal, Q.Roo | Sr. Héctor Rius Pérez | 983/ 87523 (cel???) 5846-0259 | 10 jun | 02 y 30 jul | Número mal | Esperar respuesta, rpp |

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN I |
|-----|---|---|--|--------------|---|---|------------------------|
| 42 | Zoo. Gral. L. Cárdenas del Río del Bosque, Puc. | MVZ. Salvador Romero Castañón, Biol. Luis Enrique Mtz. Romero | 22/860790 | 17 jun | 30 jul | Recado de Biol. Mtz que ya viene en camino la respuesta | Esperar respuesta, rpp |
| 43 | Zoo. Xpu-Ha Ecopark, Q.Roo | Sra. Malena Delgado | 98/ 875002, email: xpuha@palaceresorts.com | 10 jun | Email 25.6, no pasó. | Se reenvió cuestionario por el nuevo email 26.7 | Esperar respuesta, rpp |
| 44 | Zoo. Constitución, Culiacán, Sin. | Ing. Humberto Iriarte Salazar | 67/ 132629, email: zoocut@acnet.net | 10 jun | Email 25.6 | Sin resp, se reenvió cuést. por email 26.7 | Esperar respuesta, rpp |
| 45 | Area Zool. Terminal Marítima Pajaritos, Ver. | Ings. Javier Ornelas Muñoz, Sergio Davilka Shields, Ing. Marcial García Hdez. | 921/ 8218071/ 80611 al 13 | 21 jun, 24/8 | 12 y 13 ago | Fue regresada por no reclamo, enviado por email el 14/8 | Esperar respuesta, rpp |
| 46 | Zoo. del Altiplano, Tlax. | Sr. Rodolfo Carvajal Montes de Oca | 246/ 20589 | 17 jun | 30/8, se reenv. Cuest. Por FX (Ave Huerta, secr.) | ----- | Esperar respuesta, rpp |
| 47 | Zoo. Crevis, Cholul, Yuc. | MVZ. Ignacio Cejudo Valencia, MVZ. Susana Ringenbach Valdez | 99/ 261900 | 17 jun | Se reenvió cuést. por email 26.7 | ----- | Esperar respuesta, rpp |
| 48 | Zoo. Tamatán, Cd. Victoria, Tamps. | MVZ. Francisco M. Guzmán Sáenz | 131/ 20086 | 17 jun | ----- | ----- | Llamar |
| 49 | CCI de H. Cárdenas, Tab. | Ing. Julio Camara Cordova, IZ. Roberto A. Sosa Novelo | NO HAY | 17 jun | ----- | ----- | Descartar |
| 50 | Pqe. Recreat. Miguel Hidalgo, Ags | C. Claudio A. Gzlez Muñoz, MVZ. Estela del Rosario Dominguez | NO HAY | 01 jun | ----- | ----- | Descartar |
| 51 | Ctro. Ecol. De Campeche, Camp | QFB. Fco. Gilberto Brown Gantus, Oscar M. Romero Rojas | NO HAY | 01 jun | ----- | ----- | Descartar |
| 52 | Zoo. Crococo-Zoo, Pto. Morelas, Q.Roo | Dr. Eduardo Manuel Rio Aguilar, MVZ. Javier A. Carballar Osorio | NO HAY | 10 jun | ----- | ----- | Descartar |
| 53 | Zoo. Chichan-Ha, Q.Roo | Ing. Augusto Pastaccini Daddario, Biol. Javier Gzlez. Vazquez | NO HAY | 10 jun | ----- | ----- | Descartar |

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN I |
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|

| | | | | | | | |
|----|--|--|------------------------------------|--------|--------------------------------------|--|-----------|
| 54 | Pqe. Zool. La Piedad, Mich. | CP. José A. Cendejas Echeverría, MVZ. Benjamin Cervantes Estrada | 352/ 63992 | 17 jun | Fecha xx y 30 jul | "no existe" | Descartar |
| 55 | Zoo. Paraíso Mágico, Tuxpan, Jal. | C. José Gpe. Zuno (sí), MVZ. Libredo Lozano Magdaleno | 341/ 72030/ 72056 | 21 jun | Fecha xx y 30 jul. | "Fuera de servicio" | Descartar |
| 56 | Zool. Quinta el Pedregal, Jal. | Dr. Elías A. Centeno Palos, MVZ. José Rgz. | Fx 47/ 50154 | 17 jun | Fecha xx y 30 jul | "no existe" | Descartar |
| 57 | Pqe. Zool. Fiesta Patos, Coahuila | Ing. Daniel Flores Mtz, MVZ. Héctor Villalón Moreno | Tels. Equivocados | 01 jun | 23 y 24 jun, 30 jul | "No disponible, fuera del área de servicio" | Descartar |
| 58 | CCI y Zool. De Cd del Carmen, Camp. | Francisco Colmenero Rolón, del zoo de Campeche (?) | 938/ 30548 casa de Colmenero | 01 jun | 23 jun., 30 jul | Llegada no confirmada (políticas?) y no contestan (30 jul) | Descartar |
| 59 | Pqe. Zool. Ciro Recreat. La Sirena, Ensenada, BCS. | CP. Emilio Garnica Herrera | 66/480662/ 4260973 | 01 jun | 23 y 24 jun, 30 jul | "No existe/ fuera de servicio" | Descartar |
| 60 | Zool. Acazoo, Acapulco, Gro. | MVZ. Jorge Silva Camacho | 747-822951/ 823138 | 17 jun | 30 jul y varios intentos | Nc y "no existe" | Descartar |
| 61 | Rancho Don Catarino, Santiago Tlanquistenco, Edo. Mex. | MVZ. Alfonso Alexander Brown (?) | 66/ 817811/ 861106/ 863840/ 864170 | ----- | Varias veces | equivocado | descartar |
| 62 | Zoo. de Campeche | Francisco Colmenero Rolón | 938- 21135/ 30548 (casa Colmenero) | | 2-3 llamadas, sin resultado concreto | Se ha hablado con Dr. Rolón, pero s/ resultado concreto | descartar |

REEMPLAZOS del directorio de AZCARM

| | | | | | | | |
|----|----------------------------------|---|---|------------------------|-------------------------------------|-------|-------------------|
| 63 | Pqe. Reg. Griselda Alvarez, Col. | Ing. Jorge Cárdenas Longoria | 331-41676/ FX 331/30401 | Por FX 02/9 | | | Esperar respuesta |
| 64 | REAVIFEX, DF. | Lic. Alfonso Franco Ponce, MVZ. Javier Gómez, Biól. Emir Rgz. | 5-2941032/ FX 2931258, Email 74751.137@compuserve.com | 25.6, y 25/8 por email | 30/9 y otras 2 +/-, "van a revisar" | ----- | Esperar respuesta |
| 65 | Promotora Xel-Ha, QR. | Lic. Feo. Córdova Lira | 98/849422, Email: briones@mail.xel-ha.com.mx | 25/8 por email | | | Esperar respuesta |

| NO. | ZOOLOGICO | DIRECTORES, REP. LEGALES, PERSONAS QUE CONTESTARON | TELÉFONO// FAX// EMAIL | ENVIADO | HABLAR | RESULTADOS Y MEDIDAS | CONCLUSIÓN I |
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|
|-----|-----------|--|------------------------|---------|--------|----------------------|--------------|

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|--|--|-------------|--|--|-----------------------------|
| 66 | Zoo. La Encantada. Zacs. | Lic. Leroy Barragán Ocampo, DG del DIF estatal | 492-22073 ofnas. DIF (Lic. Ana Ma. Alvarado), DG-FX 42635, | Por FX 31/8 | | | Esperar respuesta |
| 67 | Granja La Siberia, DF-Pue | Dr. Jesús Estudillo | 5-6052714/ FX 6043310 | | | | LLAMAR Y PEDIR FECHA VISITA |

| | | | |
|---|---|--|----|
| - Zoos que ya contestaron a la fecha de 27/oct: | 25 | Zoos a los que ya se envió cuestionario: | 46 |
| - Zoos con respuesta muy probable: | 04 | Zoos a los que se reenvió cuestionario por Fx: | 05 |
| - Zoos con respuesta probable: | 03 | Por Email: | 04 |
| - Zoos con respuesta pendiente y poco probable: | 15 | Total reenvíos: | 09 |
| - Zoos con visita pendiente: | 00 (más Africam Safari, para pasar por respuesta) | | |
| - Zoos descartados: | 14 | | |
| - Zoos con llamada pendiente: | 02 | | |
| - Zoológicos a reemplazar: | 00 | | |
| - Total: | 63 | | |

TESIS CON
 FALTA DE CUBRIR

**ANEXO VI:
LISTA DE ZOOLOGICOS QUE CONTESTARON EL CUESTIONARIO**

Del 11.06.99 a aproximadamente el 27.10.99 contestaron 28 instituciones de un total de 65, lo cual representa un 43.08% del total. La respuesta del zoológico alemán no se tomará en cuenta para la presentación de los resultados; únicamente se harán algunos comentarios al respecto. Los zoológicos están ordenados por fecha de contestación.

Tabla A-6:

| No. | Nombre del Zoológico | Persona que respondió | Fecha de respuesta |
|-----|--|---|--------------------|
| 1 | Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas/ Zoológico Miguel Alvarez del Toro | MVZ. Graciela Velasco Santiago, Jefe de la Ofna. de Ornitología, Depto. de Zoología. | 11.06.99 |
| 2 | Parque Recreativo "San Miguelito" | MVZ. Roberto Isidro Rangel, Director Técnico | 26.06.99 |
| 3 | YUMKÁ | MVZ. Rafael Tinajero Ayala | +/- 03.07.99 |
| 4 | Zoológico de Guadalajara | Biól. Luis Eduardo Quintero A., Jefe Sección de Aves | 11.07.99 |
| 5 | Zoológico Villa Fantasia | MVZ. Roberto Plascencia Pérez, Jefe del Zoológico | 12.07.99 |
| 6 | Parque Agua Azul | MVZ. Gabriela González Olson, Jefe Depto. de Aves | 13.07.99 |
| 7 | Instituto de Cultura de Tabasco, Dirección de Museos/ Parque Museo la Venta | MVZ. Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Coordinadora de Vida Silvestre del PMV | 15.07.99 |
| 8 | IMADES, Sonora. | Biól. Rafael Paredes Aguilar, Coordinador del Centro de Datos IMADES/ MVZ. Juan Carlos Morlaes Luna, Responsable del Área de Aves | 15.07.99 |
| 9 | Parque Zoológico la Pastora | MVZ. Patricia Flores Montiel, encargada del Área de Aves | 26.07.99 |
| 10 | Zoológico Botánico Miguel Angel de Quevedo | MVZ. Lael Colina Anaya | 27.07.99 |
| 11 | Zoológico de Chapultepec | MVZ. Carlos Vásquez Peláez, Director Académico | 28.07.99 |
| 12 | Zooselva, Tecamac | Ing. Moisés Bolaños Hernández | 18.08.99 |
| 13 | Zoológico Irapuato | Sr. Antonio Pérez, encargado del Zoológico | 20.08.99 |
| 14 | Parque Zoológico de León | MVZ. Angel Ordaz, MVZ. J. de Jesús Barroso | 20.08.99 |
| 15 | Zoológico de Moreleón | Sr. Ignacio, encargado del Zoológico; Sr. Artemio Serrato Cerna | 23.08.99 |
| 16 | Parque Arqueoecológico Xcaret | Sr. Alberto Baché Zarauz | 06.09.99 |
| 17 | Parque Zoológico Internacional | MCZ. Alfonso Alexander B. | 7 u 8.09.99 |
| 18 | Celanese Mexicana | MVZ. Fco. Alejandro Alvarado | 08.09.99 |
| 19 | Parque José María Morelos y Pavón | CP. Jorge...? | 25.09.99 |
| 20 | Zoológico de Zacango | MVZ. Guillermo Díaz D. | 27.09.99 |
| 21 | DIF Municipal de Paraíso (CCI y Zoológico del Paraíso), Tabasco | MVZ. César Domínguez Vázquez, Responsable Técnico | 30.09.99 |
| 22 | Rancho el Batám, Texcoco | Dr. Guillermo Islas Dondé | 01.10.99 |
| 23 | Parque Zoológico "Benito Juárez", Morelia | MVZ. Humberto Rodríguez | 04.10.99 |

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla A-6,cont.:

| No. | Nombre del Zoológico | Persona que respondió | Fecha de respuesta |
|-----|---|---|--------------------|
| 24 | Parque Zoológico el Centenario, Mérida, Yucatán | Ing. Jorge Carlos Novelo León | 12.10.99 |
| 25 | Zoológico San Juan de Aragón | MVZ. Gerardo López Islas, Jefe de la Sección Veterinaria, Medicina Preventiva y Terapéutica | 26.10.99 |
| 26 | Parque Zoológico del Pueblo, Cd. Nezahualcóyotl | PMVZ. Rodrigo Alejandro Ramírez Hernández | 27.10.99 |
| 27 | Parque Regional Griselda Álvarez | -- | -- |
| 28 | African Safari | -- | -- |
| X | Vogelpark Walsrode | Dr. Dieter Rinke, Director | -- |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO VII: ALGUNOS DATOS LEGALES

Leyes relacionadas con la Fauna Silvestre y el Desarrollo Sustentable

- Ley Federal de Procedimiento Administrativo
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley de Pesca
- Ley Forestal
- Ley Federal del Mar
- Ley Federal de Sanidad Vegetal
- Ley de Comercio Exterior
- Ley Aduanera
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo

Secretarías, Consejos, Comisiones, etc. relacionadas con la Fauna Silvestre y el Desarrollo Sustentable

- Secretaría de Gobernación
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social
- Secretaría de Marina
- Secretaría de Energía
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SECOFI, junto con SEMARNAP, medidas de regulación o restricción, en forma total o parcial, a la exportación o importación de especímenes de la flora y fauna silvestres e impondrá las restricciones necesarias para la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de la flora y fauna silvestres procedentes del y destinadas al extranjero
- Secretaría de Salud
- SAGAR
- Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Convención sobre Biodiversidad: compromisos en materia de protección y regulación adecuada del aprovechamiento de recursos biológicos para fines de biotecnología
- Consejos consultivos para el desarrollo sustentable
- Comisiones de Ecología y de Medio Ambiente de las Cámaras de Diputados y Senadores
- Comités técnicos
- Fideicomisos
- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: desarrollará un sistema nacional de información sobre biodiversidad y de certificación del uso sustentable de sus componentes.
- Comisión de Delitos Ambientales
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, UNESCO)
- PROFEPA



Algunas disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, relacionadas con Fauna Silvestre y Zoológicos

Título primero: Disposiciones Generales

- **Definición de Fauna Silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo el control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (Capítulo I: Normas Preliminares, Artículo 3º, XVII).
- **Definición de Recursos Biológicos:** los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano (Ibid., XXVII).
- Se niega la autorización solicitada para las obras ó actividades, cuando ésta puedan propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies (Capítulo IV: Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V: Evaluación del Impacto Ambiental, Artículo 35, III b).

Título segundo: Biodiversidad.

- El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas tiene como objeto salvaguardar la diversidad genética de las especies de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, endémicas, raras y las que se encuentran sujetas a protección especial (Capítulo I: Áreas Naturales Protegidas, Sección I: Disposiciones Generales, Artículo 45, II).
- ...proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio (Ibid., IV).
- ...proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes, el ciclo hidrológico de las cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relaciones ecológicamente el área (ibid., VI).
- Las áreas de protección de la flora y la fauna se constituirán de conformidad con las disposiciones de esta Ley, de las Leyes Federales de Caza, de Pesca y de las demás leyes aplicables, en los lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres. En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia (Ibid., Sección II: Tipos y Características de las Áreas Naturales Protegidas, Artículo 54).
- Los santuarios están caracterizados por la presencia de especies, subespecies o hábitats de distribución restringida (Artículo 55).

- **Criterios para preservar y aprovechar sustentablemente flora y fauna (Ibid., Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre. Artículo 79):**
Se tomará en cuenta entre otras cosas,
La continuidad de los procesos evolutivos de la flora y fauna, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación (Ibid., II).
El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies (Ibid., IV).
El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre (V).
Conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación (Ibid., VII).
El conocimiento biológico tradicional (Ibid., X).
- Hay autorización para aprovechamiento sustentable de especies endémicas (Ibid., Artículo 87).

Título sexto: Medidas de Control y Seguridad y Sanciones.

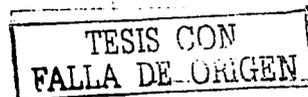
- Tratándose de especies y subespecies de flora y fauna silvestre, éstas podrán ser donadas a zoológicos públicos siempre que se garantice la existencia de condiciones adecuadas para su desarrollo (Capítulo IV: Sanciones Administrativas. Artículo 174 BIS. III).

Algunos de los organismos conservacionistas a nivel mundial más importantes son:

- La UICN – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza¹, con comisiones como la SSC (Species Survival Commission) que se encarga de identificar y recomendar requerimientos para la supervivencia de las especies.
- El WWF - World Wildlife Fund, Fondo Mundial para la Vida Silvestre. Los países trabajan voluntariamente y en la medida que quieran, puede haber presiones internacionales que los “obliguen” a actuar de cierta manera.
- La CBD – Comisión de la Diversidad Biológica, aborda todos los aspectos que la diversidad biológica reúne: los recursos genéticos, las especies y los ecosistemas.
- El GEF – Fondo Mundial para el Ambiente
- Entre otras, estas organizaciones crearon la CITES: Convención Internacional para el Comercio de Especies en Peligro de Extinción. Desde 1992, México es miembro de la CITES. (Naturalia/ SEMARNAP 1998).
- La CCA - Comisión para la Cooperación Ambiental, puso en marcha en América del Norte el programa de AICAS, originalmente iniciado en 1980 por una ONG² británica. Este programa es parte de un esfuerzo a nivel mundial de resolver la amenaza número uno para las aves hoy en día: la pérdida de hábitat. Las áreas pueden ser sitios clave

¹ Fundada en 1948.

² ONG = Organización no Gubernamental.



para anidación, mantener especies en peligro de extinción ó amenazadas ó tener una alta concentración de aves. (CEC. 1999)

- El NAWEG, ó Grupo de América del Norte para la Aplicación de la Legislación sobre Vida Silvestre.
- El CIPAMEX – Consejo Internacional para la Preservación de las Aves

Apéndices de la CITES

Cada dos años los representantes de los estados partidarios de la CITES se reúnen para revisar la implementación de la Convención y para revisar los procedimientos de la CITES y los apéndices, ante la información actualizada sobre conservación y comercio (IATA/ CITES 2000).

La CITES decide cómo van a comercializar las especies en peligro de extinción, y existen los siguientes apéndices como referencia para ello:

- **Apéndice I:**
Comercializables sólo bajo circunstancias muy especiales; porque aquí van las especies en peligro de extinción. Otorga el CITES un permiso en el que se justifica la operación de comercio de una especie.

- **Apéndice II:**
Especies que pueden llegar a estar en peligro de extinción si las condiciones de comercio persisten.

- **Apéndice III:**
Especies que un país restringe por alguna razón (si es emblema nacional ó por alguna razón "razonable"), por ejemplo, las especies endémica que aún no están en peligro de extinción pero para prevenir que lleguen a estarlo.
Para que un país entre a CITES, se requiere de un listado de las especies que hay en el país y las condiciones en las que están (aquí esto lo hizo SEDUE). Estos datos no siempre son fidedignos porque no hay suficientes estudios ni censos (pero eso es responsabilidad de cada país miembro)

Algunos de los programas relacionados con la conservación de vida silvestre son:

- El PNUMA- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,
- El PNUD- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo,
- El Programa para la Agricultura y la Alimentación de la FAO,
- El Programa de Medio Ambiente de la Unión Europea,
- La World Conservation Strategy (1980s),
- La Global Biodiversity Strategy (1992),
- El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (NAAEC/ ACAAN) y crearon la Comisión para la Cooperación Ambiental (CEC/ CCA),
- La ECAM – Estrategia para la Conservación de las Aves de América de México

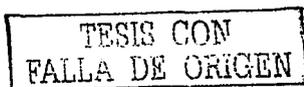
El CBSG de la Comisión para la Supervivencia de las Especies del UICN forma un vínculo entre la Unión Mundial para la Conservación y la conservación de especies ex situ basada en zoológicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FUENTES DE INFORMACION Y REFERENCIAS DE LA RED

REFERENCIAS DE LA RED

1. <http://ourworld.compuserve.com/homepages/az/carm>
2. <http://www.ara.com.mx> (Fundación ARA)
3. <http://www.animaldiversity.umnz.umich.edu/> (Animal Diversity Web)
4. <http://www.audubon.com>
5. <http://www.aza.org> (AZA, American Zoo Association)
6. <http://birdnet.com> (Aves, asociaciones americanas de ornitología, CIPAMEX – Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves)
7. <http://birdssource.cornell.edu>
8. <http://www.ccc.org> (Comisión para la Cooperación Ambiental)
9. <http://pica.wru.umt.edu/AOU/AOU.html> (American Ornithologists' Union)
10. <http://www.archiv.ZEIT.de/daten/pages/200009.elektronikzeitun.html> Nr. 9/ 2000, "Wissenschaft zum Anklicken". (respecto a validez de las fuentes de información en la Red)
11. cnf@netmex.com (Consejo Nacional de la Fauna)
12. www.conabio.gob.mx
13. <http://www.fws.gov> (US Fish and Wildlife Service)
14. <http://www.icbp.org>
15. <http://www.ine.gob.mx> (Instituto de Ecología)
16. <http://www.iucn.org> (Página de la Species Survival Commission)
17. <http://www.northwoodsfallconry.com>
18. <http://www.lrcbg.com/nwrsandusky> (National Wildlife Research Center, Estación de campo de Ohio).
19. <http://www.semarnap.gob>
20. <http://www.sciam.com>
21. <http://www.sciencemag.org>
22. whc.net/epzoo
23. wcmc.org.uk/species/data/rednote/49620.htm (birds)



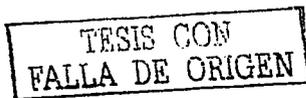
24. <http://ourworld.compuserve.com/homepages/zoogdl> (Zoológico de Guadalajara)
25. www.raptor.cvm.umn.edu
26. <http://www.vogelpark-walsrode.de>
27. www.seo.org.es (Sociedad Ornitológica de España)
28. Unidad de Zoológicos del DF, uzem@df.gob.mx
29. IUDZG – The World Zoo Organization, USA, 1993.

BIBLIOGRAFÍA

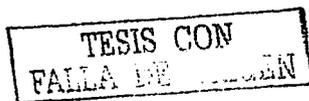
30. Adams, L.W. 1994. Urban Wildlife Habitats. A Landscape Perspective. University of Minnesota Press, EEUU.
31. Alvarez del Toro, M. 1964. Lista de las Aves de Chiapas. Instituto de las Ciencia y las Artes de Chiapas, México.
32. Aguilar Rodriguez, S. 1991. Santuario de la Fauna, Cerro de Macuiltepetl. La introducción de fauna nativa como una forma de protección ecológica y educación ambiental. Anteproyecto presentado al H. Ayuntamiento de Xalapa, 14 de diciembre de 1991.
33. American Ornithologists' Union, 1957. The A.O.U. Checklist of North American Birds. American Ornithologists' Union, Baltimore, EEUU.
34. Arizmendi, M. y H. Berlanga, L. Márquez Vadelamar, L. Navarizo y F. Ornelas. 1990. Avifauna de la Región de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, UNAM.
35. Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos. Taller para Veterinarios de Zoológicos Latinoamericanos. 20 de Octubre de 1990.
36. Barber, T. 1997. La Naturaleza Humana de las Aves. Ed. Hermes, México.
37. Berry, W. 1979. Standing by the Words: The Biblical Basis for Ecological Responsibility. Sage Chapel Convocation, Cornell University, Ithaca, N.Y., EUA, Nov 11, 1979.
38. Berwick, R. 1978. How to Train your Pet like a Television Star. Armstrong Publishing Company, 2a ed, EEUU.
39. Birkenstein, R. y E. Tomlinson, 1981. Native Names of Mexican Birds. Cross referenced English/ Spanish /Scientific. Resource Publication 139.- United States Department of the Interior/ Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.

TESIS CON
 FALLA DE CUBRIR

40. Bull, J. y J. Farrand Jr. 1977. Field Guide to North American Birds, Eastern Region. The Audubon Society. The American Museum of Natural History. Alfred A. Knopf, Inc. Published, New York.
41. Burton, M. Aves. Ed. Daimon, 1°. Ed México, 1985.
42. Carrasco, J. Inducción del Desarrollo Gonadal en la Cerceta de Alas Azules *Anas discors* en Condiciones de Cautiverio a través de la Modificación del Fotoperiodo en el Municipio de Toluca, México. Tesis de Licenciatura, UAEM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1998.
43. CCA/ CEC. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de América del Norte, Directorio de 150 sitios relevantes. CCA/ CEC, 1999, Canadá.
44. Ceballos, G. y F. Eccardi. Diversidad de Fauna Mexicana. CEMEX/ Agrupación Sierra Madre, 2°. Ed, 1996, México. 191pp.
45. Chávez, N. y M.A. Gurrola, J.A. García y E. Díaz. La Colección Ornitológica del Instituto de Biología. 1993. UNAM. México
46. CITES. Checklist of CITES Fauna and Flora.
47. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, INE/ SEMARNAP. Guía de Aves Canoras y de Ornato, 1°. Ed. 1997, México
48. Conway, W. Can Technology aid Species Preservation? En: Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press. 1989. EEUU.
49. Deimer, P. Papageien: Anschaffung, Eingewöhnung, Ernährung, Krankheiten. Gräfe und Unzer, 7a. Edición, 1986. Alemania.
50. De la Luz, M. y A. Antillán. Enfermedades Comunes en los Psitaciformes Cautivos. C.E.C.S.A., 1° ed 1986, México
51. Dobson, C. Alojamientos para las Aves. Manuales de técnica agropecuaria, Ed. Acribia, 1973, España.
52. Dobson, A.P. Conservation and Biodiversity. 1996, Scientific American Library, N.Y. USA. Págs 49-135
53. Dresser, B. Cryobiology, Embryo Transfer and Artificial Insemination in Ex-Situ Animal Conservation Programs. En: Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.
54. Dunne, P., D. Sibley y C. Sutton. Hawks in Flight. 1988. Houghton Mifflin Company, USA. Págs. xi a 6.
55. Ehrlich, P. et al. 1988. A Birder's Handbook. A Field Guide to the Natural History of American Birds. Simon & Schuster Inc. NY, 785 pp.
56. Ehrlich, P. y A. Extinción. Causas y Consecuencias de la Desaparición de las Especies. 1984, Ed. Fraterna, Buenos Aires, Argentina. Págs. 83 - 355, 396 y 397.



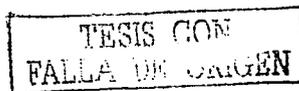
57. Equihua, M. y G.B.Badillo. Dinámica de las Comunidades Ecológicas. Ed. Trillas, 1985, México
58. Feduccia, A. The Age of Birds. Harvard University Press, UK, 1980.
59. Fregoso, H. Instalaciones para el Mantenimiento de Aves de Presa en Cautiverio. Tesis de Licenciatura 1990, FMVZ, UAEM, Toluca, Edo. México
60. Fried, J. El Misterio de la Herencia. Alianza Editorial, 1973, España.
61. Fowler, M. Zoo and Wild Animal Medicine, 2nd ed, Saunders, EEUU, 1986.
62. Fundación Ecológica de Guanajuato, A.C. (F.E.G.) Reporte de la Evaluación General, Biológica y Ecológica, del Área del Trazo del Proyecto del Gasoducto del Bajío en los Estados de Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes (Aguascalientes), 2000, México.
63. Gerdes, D. Evaluación de las Aportaciones de los Zoológicos Mexicanos a la Conservación de los Mamíferos Mexicanos enlistados en la Norma Oficial NOM-059-ECOL-1994. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 1998.
64. Gradwohl, J. Y R. Greenberg. Saving the Tropical Forests. Island Press, 1988, EEUU.
65. Hayes, W. Manual Clínico sobre Sustancias Tóxicas. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, 1966, E. U. A.
66. Hoppe, D. Amazonen. Verlag Eugen Ulmer, 1987, Alemania.
67. IATA. Travel Information Manual, November 2001. IATA 2001, The Netherlands.
68. IATA/ CITES/ OIE/ European Union. Live Animals Regulations, 27th Edition, effective 01 october 2000. IATA, Suiza.
69. INEGI: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares del 2000 (ENIGH 2000), Documento Metodológico. INEGI, 2001, México.
70. Instituto Nacional de Ecología. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994. Gaceta Ecológica, marzo 1995.
71. Juárez, A. Manejo y Aprovechamiento de Psitácidos bajo Condiciones de Reproducción y Cria en Cautiverio. Proyecto Productivo para un criadero en el Municipio de Tasquillo, Hidalgo, 1998.
72. Karesh, W. Application of Biotelemetry in Wildlife Medicine. En Fowler/ Miller: Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy, Ed.4, 1999, Ed. Saunders, EEUU.
73. Lantermann, W. y S. Amazonen, Eingewöhnung, Pflege, Ernährung, Krankheiten, Zucht. Gräfe und Unzer, 1a. edición 1987, Alemania.



74. Lovelock, J. The Earth as a Living Organism. En: Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.
75. Lowenstein, L. Health Problems in Mixed Species Exhibits. En Fowler/ Miller. Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy, Ed. 4, 1999, ed. Saunders, EEUU.
76. Lugo, A. Estimating Reductions in the Diversity of Tropical Forest Species. En: Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.
77. Mc.Neely, J. Conserving the World's Biological Diversity. IUCN, 1990.
78. Mc. Neely, J.A. y K.R. Miller, editores (IUCN). National Parks, Conservation and Development. The Role of Protected Areas in sustaining Society. 1984, Smithsonian Institution Press, EEUU.
79. Miller, E. Quarantine: A Necessity for Zoo and Aquarium Animals. En Fowler/ Miller. Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy Ed. 4, 1999, Ed. Saunders, EEUU.
80. Moctezuma, O. Las Aves de México: Patrimonio Natural en Peligro. Naturalia, AC. 1992. Págs 15 a 19.
81. Perrins, C.M. y A.L.A. Middleton. The Encyclopedia of Birds. Facts on File Publications, 1987, EEUU.
82. Peterson, R.T. y E.L. Chalif. Aves de México, Guía de Campo. Editorial Diana, 1989, México
83. Ramos, M. La Conservación de la Biodiversidad en Latinoamérica. En: Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU
84. Salvadori, F. Rare Animals of the World. A.M. Editore, Italia, 1990.
85. Schmitz, S. Wellensittiche und andere Papageien. Humboldt-Taschenbuchverlag, 1976, Alemania.
86. Seal, U.S. The Realities of Preserving Species in Captivity. In: Animal Extinctions. What Everyone should know. Ed. R. J. Hoage. Smithsonian Institution Press. Washington. 1985. USA. P. 71-95.
87. Seal, U. Intensive Technology in the Care of Ex- Situ Populations of Vanishing Species. En Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.
88. SEMARNAP. Lev General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2ª. Ed., noviembre 1997.
89. SEMARNAP. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, México, 1ª. Ed. 1997.
90. SEMARNAP. Calendario Cinesgético. Temporada agosto'98 a mayo '99.



91. Sherrod, S. y W. Heinrich, W. Burnham, J. Barclay, T. Cade. Hacking: a Method for Releasing Peregrine Falcons and Other Birds of Prey. The Peregrine Fund, Inc, 3a. Ed. 1987.
92. Soulé, M. Mind in the Biosphere, Mind of the Biosphere. En Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.
93. Southgate, D. Tropical Forest Conservation: an Economic Assessment of the Alternatives in Latin America. Oxford University Press, 1998, EEUU.
94. Spindler, K. Falkneri in Archäologie und Geschichte. Golf Verlag, 1998, Innsbruck, Austria.
95. Stokes, D. A Guide to Bird Behavior, Vols. I & II, Little, Brown & Co., 1976, EEUU:
96. Suzuki, D. y P. Knudtson. Genethics, the Clash between the New Genetics and Human Values. 1990, Harvard University Press, E.U.A.
97. Teitler, R. Training African Grey Parrots. TFH Publications, 1979, EEUU.
98. Tennesen, M. Flight of the Falcon. 1992, Key Porter Books, Canadá.
99. The Peregrine Fund, WCBP. 1997 Annual Report, Working with Birds to Conserve Nature. WCBP, EEUU, 1998.
100. The Peregrine Fund, World Center for Birds of Prey. 2000 Annual Report. WCBP, 2001, Boise, Idaho.
101. Trejo, J. Estudio sobre Diseminación de Semillas por Aves en la Región de los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 1975.
102. UICN/ PNUMA/ WWF. Cuidar la Tierra, Estrategia para el futuro de Vida. UICN/PNUMA/WWF, 1991.
103. Wallach, J. and W. Boever. Diseases of Exotic Animals- Medical and Surgical Management. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, USA, 1983.
104. Weaver, J. y T. Cade, editores. Falcon Propagation, a Manual on Captive Breeding. The Peregrine Fund, Inc, EEUU, 1991.
105. Weidensaul, S. La Migración de las Aves Rapaces, oct. 1992. ECOSFERA/ PRONATURA, Ref. Proyecto de Aves Rapaces Migratorias A, Apdo. postal 424 Xalapa, Veracruz, México 91000
106. Wilcox, B. In Situ Conservation of Genetic Resources: Determinants of Minimum Area Requirements. En Mc. Neely, JA. y K.R. Miller, editores (UICN). National Parks, Conservation and Development. The Role of Protected Areas in sustaining Society., 1984
107. Wilson, E.O. Biodiversity. National Academy Press, 1989, EEUU.



108. Zoos: Handling of Animals and Organization. 1994 (Ref. MVZ. Domingo Canales Espinoza, Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical, Universidad Veracruzana, Catemaco, Veracruz).

HEMEROGRAFIA

109. Acevedo, F. y R. Aguilar García. Observaciones sobre el Comportamiento Reproductivo en Cautiverio de *Rhynchopsitta pachirhincha*. En X Simposio de Fauna Silvestre Gral. M.V. Manuel Cabrera Valtierra, 1992, México.
110. African Safari, folleto informativo. 1998.
111. Aguilar, R., Audubon Institute, Nueva Orleans. "Los Zoológicos de Hoy en Día. Importancia de los Centros de Reproducción en la Conservación". Memorias del curso teórico práctico "Técnicas Reproductivas y Radiológicas en Animales Silvestres en Cautiverio", AZCARM, Guadalajara, México, 1999.
112. Alvarez, E. Invasores Exóticos. Quercus 158, Abril 1999, España.
113. Babb, K. y R. González. El Consumo de Semillas por Aves Granívoras en las Areas Agrícolas de la Cuenca del Lerma. En X Simposio de Fauna Silvestre Gral. M.V. Manuel Cabrera Valtierra, México, 1992.
114. Beck, B., L.G. Rapaport, M.R. Stanley Price and A.C. Wilson. Reintroduction of Captive Born Animals, 1994. En P.J.S. Olney; G.M. Mace y A.T.C. Feistner. Creative conservation. Chapman & Hall, London.
115. Begley, S. and E. Check. High Tech goes Wild, Newsweek, Feb. 28, 2000. Pags. 62-63.
116. Castilleja, G. Die Wüste lebt. En WWF Journal, enero del 2000: Global 200 - Überlebensräume für die Artenvielfalt, p.30 y 31, Alemania.
117. Cerda, A. "Granja La Siberia. Embajada de las Aves". México desconocido, 1992, págs. 11-17
118. CONACULTA/ INAH. Fauna. Imágenes de Ayer y Hoy. En Arqueología Mexicana, vol. especial no.4, ed. Raíces, 2000, México.
119. Croze, H. Monitoring within and outside Protected Areas. En Mc. Neely, J.A. y K.R. Miller. National Parks. Conservation and Development. EEUU 1984.
120. Devine, B. Snake River, Idaho. A Natural Nursery for Birds of Prey. Wildlife Conservation, abril 1998, págs. 62-64.

121. Deis, R. Again Silent Spring: our Birds losing Tropical Habitat. En el boletín: Birds of the Rainforest. North American Birds. Rainforest Action Network, 1984, EEUU.
122. Diario Oficial de la Federación, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de fauna y flora silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección. SEDESOL, México DF. (16 de mayo de 1994). Págs.41-44
123. Dixon, A. (International Council for Bird Preservation). Captive Management and the Conservation of Birds. Int.Zoo. Yb. 1986, UK, 24/ 25.
124. Estrada, T., J. Silva y M. Mosso. Primera Experiencia con Psitácidos en el Parque Zoológico Zoochilpan. En Memorias del Simposio de Fauna Silvestre Manuel Téllez Girón, 1992, México.
125. Estudillo, J. Aves silvestres, responsables de la Influenza Aviar o conveniente utopia para disimular ineficiencias y causas reales de la introducción y difusión de esta enfermedad en la avicultura nacional?
126. Feldner, V. Why Birds love the Big Apple. National Wildlife, Feb/ Mar 1999, vol. 37, no.2, EEUU.
127. Franz, R. and L. Species Profile: Burrowing Owl (*Icthyophaga cucularia*). Wild Bird, aug 1992, págs. 59-61. EEUU.
128. Gómez, G. y S. Reyes. Aves Endémicas, Amenazadas y en Peligro de Extinción en México, en el Simposio de Fauna Silvestre Manuel Téllez Girón, 1992, México.
129. González, L. Aves en la Lista Roja. "La Garcilla", Revista de la Sociedad Española de Ornitología, no. 79-1990, p. 14-17
130. González, F. Frugivoria y Conducta de Forrajeo de Pavones *Oreophaps derbhamus* en la reserva de la Biosfera el Triunfo, Chis. En el Simposio de Fauna Silvestre Manuel Téllez Girón, 1992.
131. Gottwalt, C. Und jetzt hat Alex das Wort. Süddeutsche Zeitung Magazin, nr.41, 2000. Alemania
132. Grabowski, N. Cria de Aves de Ornato, Mecanuscrito, FES-Cuautitlán, UNAM, 1995.
133. Halfler, G. Reservas de la Biosfera y Conservación de la Biodiversidad en el Siglo veintiuno. Ciencias no. 39, 1995, Facultad de Ciencias, UNAM.
134. IUDZG- The World Zoo Organization, Executive Summary of the World Zoo Conservation Strategy. The Role of Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation. 1993, USA.
135. Kievelitz, U. Global 2000 – Die Arche Noah der Lebensräume. WWF Journal 1/2000. Págs 4 y 5.
136. Konrad, P. Editor's Note, Wild Bird, Junio 1992, EEUU.

137. Manzano, P. La Vida en la Pradera., Proyecto Alas. Especies, nov.-dic. 2000, pág.24.
138. Mardones, I. Medio Ambiente Alerta del Aumento de Envenenamientos de Aves Protegidas. El País, sábado 4 de marzo de 2000, España.
139. Martínez, A. Pericos en Peligro. En Hablando de Mascotas, Año 1, no.2, 1996. P.76 -78
140. Moctezuma, O./ Naturalia A.C. Las Aves de México: Patrimonio Natural en Peligro. 1992, Naturalia, México.
141. Morales, J. y S. Guzmán. Avifauna de la Región de la Mancha, Veracruz, México. En Simposio de Fauna Silvestre Manuel Téllez Girón, 1992, México.
142. Morell, V. La Sexta Extinción. National Geographic en Español, Ed. Televisa, febrero de 1999.
143. National Foundation for Research in Zoological Gardens/ EEP. European Zoos Care about the Conservation of Endangered Animal Species. EEP Executive Office, Amsterdam, 1991, Países Bajos..
144. Naturalia/ SEMARNAP/ PROFEPA. Para conservar las Plantas y Animales de México, ¡Tenga Cuidado con lo que compre! Gaceta Ecológica México, INE – SEMARNAP, no. 48, 1998, México.
145. Pasquier, R.F. y E. Morotn. For Avian Migrants, a Tropical Vacation is not a Bed of Roses. En el boletín: Birds of the Rainforest. North American Birds. Rainforest Action Network, 1984, EEUU.
146. Pérez de Albéniz, J. Cárceles de Animales, Viaje-Denuncia a los Zoos Españoles. La Revista, 04 de julio de 1999. págs. 38 a 48. España
147. Petrich, B. Extinguen Santuario Forestal, La Jornada, México DF, año 17, número 5669, págs.30 y 31.
148. Polinger, K. Jardines Botánicos y Parques Zoológicos de Tiempos Remotos, Ciencia en Imágenes, en Investigación y Ciencia, septiembre de 1999, págs 44 a 51.
149. Prescott, R. y C. Park your Genes: Protected Areas as In Situ Genebanks for the Maintenance of Wild Genetic Resources. En Mc. Neely y Miller. National Parks, Conservation and Development. 1984 Smithsonian Institution Press, EEUU.
150. Quintanilla, S. Pericos de México, págs 70-76 de revista Mexicana de Aviación, año 1994.
151. Ramírez, E. Los Animales en la Narrativa Indígena Mexicana. Revista Nuni. CONACULTA, México, julio 2000. Año IV, número 9.
152. Rattner, R. Thick- Bills: from Hand to Bush, in Animals, Jan/ Feb 1990, p.18- 22, EEUU.

153. Rebull, E. Relación Alfabética de las Especies del Zoo Aquarium de la Casa de Campo de Madrid y Continente al que pertenecen. En Guía del Zoo Aquarium de la Casa de Campo de Madrid, 5ª edición ampliada y renovada, enero del 2001.
154. Reed, C. A Patch for Love. Scientific American, Agosto 1999, pág. 23.
155. Rice, E. The Palm Cockatoo. New Hampshire Wildlife Federation, 1988, pág. 55.
156. Santos, T. Síndrome del Arrancamiento de Plumas en Psitaciformes. Segunda Semana de Fauna Silvestre, agosto 1997, CSF, FES-C, UNAM.
157. Scott, P. Strike Zone. Scientific American, EUA., septiembre de 1999.
158. Strobe, Y., Regional Studbook Keeper. North American Regional Studbook for the Burrowing Owl *Athene cunicularia*, 3ª edición 1999, EEUU.
159. Vázquez, C. Y M. Lara. Investigación y Educación. Estrategias de los Zoológicos Modernos. Nozootros, Revista de la AZCARM. Año 7 Num. 3, Mayo/ Junio 1998.
160. Wildlife Preservation Trust, Annual Report 1991. EEUU.
161. Wozniak, S. y W. Lantermann. Breeding the Green- Checked Amazon parrot *Amazona viridigenalis* at the Ornithological Institute, Oberhausen, Germany. Avicultural Magazine 90 (4), 1984.
162. Zinder, N., H. Zinder y T. Jonson. Parrots return to the Arizona Skies. En Thick - Billed Parrot Reintroduction, A Program of the Arizona Game and Fish Department, the USFWS, and the US. Forest Service. 1992, EEUU.
163. Zorpette, G. Parrots and Plunder. Scientific American, Julio 1997, EUA. Págs 22-25.
164. _____. Noticario. La Garcilla. Revista de la Sociedad Española de Ornitología, no. 79-1990, p. 14- 17.
165. _____. United States: Thick- Billed Parrot Introduction. On the Edge, Nr. 44, Wildlife Preservation Trust International, Annual Report 1990- 1991.
166. _____. Welcome Back (Thick- Billed Parrot), in The Wildlife Preservation Trust, 1991, p. 22.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CONSULTAS PERSONALES Y PONENCIAS

167. Soberón, Jorge. Biodiversidad de Vertebrados (pláticas de ecología en el auditorio Aline S. Aluja, FMVZ/ CU, 16.3.1993, 18:00)
168. Ramírez, Hugo y J. Ramón Franco. Ecozootecnia. Agosto 28 de 1995.
169. Biólogo Francisco Navarrete, ponencia "Beneficios del Aprovechamiento de la Fauna Silvestre en el Medio Rural." durante la Sva. Reunión del CONASA, 16 de noviembre de 1999, 16:00 – 18:00 hrs..
170. Aguilar, Roberto DVM., Audubon Institute. Comunicación personal, 8 de julio de 1999.
171. Gerardo López Islas, comunicación personal, 1999
172. Biólogo Francisco Navarrete, comunicación personal, 15 de enero del 2000.

AGRADECIMIENTOS

Sin querer excluir a nadie, expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me orientaron y ayudaron en la realización de esta tesis; particularmente al MVZ. Gerardo López Islas, la Biól. Dagmar Gerdes, el MVZ. Guillermo Islas y Dondé y el Biól. Francisco Navarrete Estrada. Agradezco todas las correcciones hechas por parte de los MVZ. Jorge Tórtora Pérez, Pablo Martínez Labat, Rodolfo Córdoba Ponce y Liborio Carrillo Miranda.

Igualmente agradezco la participación y el apoyo de todas las personas que tuvieron la amabilidad de contestar el cuestionario.

También agradezco de todo corazón a Antonio Porcayo Michelini por ser una compañía y una inspiración invaluable.
