



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**HERPETOFAUNA COMERCIALIZADA COMO ANIMALES DE
ORNATO Y COMPAÑÍA EN TRES MERCADOS DEL DISTRITO
FEDERAL, ASPECTOS BIOLÓGICOS E IMPLICACIONES PARA
SU CONSERVACIÓN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

MARIANA PINEDA VÁZQUEZ



**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. GRACIELA GÓMEZ ÁLVAREZ
Cd. Universitaria, D. F. 2014**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1. Datos del alumno

Pineda

Vázquez

Mariana

53956511

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

409023518

2. Datos del tutor

Dra.

Graciela

Gómez

Álvarez

3. Datos del sinodal 1

Dr.

José Jaime

Zúñiga

Vega

4. Datos del sinodal 2

M. en C.

Noé

Pacheco

Coronel

5. Datos del sinodal 3

M. en C.

Juana Margarita

Garza

Castro

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Jorge Alberto

Escutia

Sánchez

7. Datos del trabajo escrito

Herpetofauna comercializada como animales de ornato y compañía en tres mercados del Distrito Federal, aspectos biológicos e implicaciones para su conservación

149 p.

2014

**HERPETOFAUNA COMERCIALIZADA COMO ANIMALES DE
ORNATO Y COMPAÑÍA EN TRES MERCADOS DEL DISTRITO
FEDERAL, ASPECTOS BIOLÓGICOS E IMPLICACIONES PARA
SU CONSERVACIÓN**

AGRADEZCO

A la Dra. Graciela Gómez por su convicción y apoyo en este tipo de proyectos con carácter etnozoológico, en particular por la confianza y tiempo brindados en esta investigación.

A Noé Pacheco Coronel por su colaboración, conocimiento y disposición para el trabajo en campo, así como por todos sus comentarios.

A Jorge Escutia por su interés en el proyecto, asesoría en el trabajo estadístico y palabras de motivación.

A mis sinodales por el tiempo dedicado a la revisión de mi trabajo.

A mis padres por todo lo que han puesto en mí, por su infinito amor y por su triunfo al educarme pues soy una persona feliz.

A ti papá por ser ejemplo de lucha y vida, por los lugares y alegrías compartidas, por todo tu amor y apoyo.

A ti mamá por tu amor incondicional, paciencia y entrega para ser mamá.

A mis hermanas Tania e Itzel por estar, por su escucha, apoyo y experiencias de vida.

A Ollin por ser mi equipo y por el camino fresco de nuestro amor

A todos en San Joaquín, a Lita y Papabeto por ser raíz, a mis ti@s, a Heira y Beto por ser primazos, a Marina por su apoyo en los últimos tiempos y volver a hacer hogar.

A Lito y mi Abuelita Sabina por todas sus enseñanzas, por compartir conmigo los bosques de Cahuacán y la tierra viva.

A mis amiguitos todos, a Mariana por la imaginación, la risa y contar contigo.

A la vida, que me ha dado tanto...

RESUMEN

En México desde la época prehispánica, los anfibios y reptiles han sido importantes como alimento, medicina y en representaciones artísticas. En las últimas décadas, debido a factores socioeconómicos y culturales, se ha registrado un aumento en el comercio de herpetofauna como ornato y compañía, siendo los centros urbanos donde existe mayor demanda. Aunque dicha práctica es causa de pérdida de biodiversidad, aún existen pocos estudios a escala nacional para evaluar el problema. Debido a la demanda creciente, se espera registrar un mayor número de especies a la venta que en años anteriores, así como cambios significativos en la riqueza y abundancia de los anfibios y reptiles a lo largo del año. Por lo anterior se pretende conocer las especies de anfibios y reptiles que son comercializados como animales de ornato y compañía en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal, también analizar la dinámica de este comercio, así como las especies más afectadas y el perfil, razones, preferencias y conocimiento de los compradores. Se realizaron 12 visitas mensuales de junio 2012 a mayo 2013 en los tres mercados, efectuándose 484 entrevistas semiestructuradas a vendedores de herpetofauna para conocer el nombre común, procedencia y costo de los organismos; se registró el número de individuos vivos y determinación taxonómica *in situ* de las especies; se realizaron 60 entrevistas estructuradas a compradores. Para el análisis de datos, se aplicó el test no paramétrico de *Kruskal-Wallis* y se estimaron los índices de *Simpson*, *Berger-Parker*, *Shannon-Wiener*, así como el Coeficiente de Similitud de *Jaccard*, *Sørensen* y la Complementariedad. Para conocer a aquellas especies afectadas por la venta, se diseñó el Método de Detección de las Especies Afectadas por el Comercio (MDEAC). Se listaron 14 especies de anfibios (8290 organismos) y 76 de reptiles (24530 organismos), de las cuales 48 especies no habían sido registradas en estudios previos. El orden de mayor riqueza fue Lacertilia (29% del total de especies) y el de mayor abundancia Testudines (60% del total de organismos), las especies más abundantes fueron *Xenopus laevis* y *Trachemys scripta*. No existieron diferencias significativas en la riqueza y abundancia de las especies comercializadas a lo largo del año, pero sí entre mercados. De las especies mexicanas, 76% de los reptiles y 44% de los anfibios se encuentran en la NOM-059, por lo que su comercio es ilícito. A partir del MDEAC, se obtuvieron 46 especies afectadas por el comercio, resaltándose *Ambystoma mexicanum*, *Phrynosoma orbiculare*, *Barisia imbricata*, *Sceloporus torquatus*, *Iguana iguana*, *Geochelone sulcata* y *Apalone spinifera*. Los resultados indican que el comercio de herpetofauna está incrementándose, por lo que es necesario seguir estudiándolo, reforzar medidas legales y cambiar actitudes humanas con la naturaleza para modificar dicha práctica, ya que es causa daños en los organismos, especies y ecosistemas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
ANTECEDENTES	3
EL COMERCIO EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS	7
COSTOS DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES COMERCIALIZADOS	9
PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL COMERCIO	9
<i>Ruta del comercio</i>	12
<i>Problemas de la tenencia de herpetofauna</i>	13
<i>Problemas en la recolocación</i>	14
EL PAPEL QUE JUEGA MÉXICO EN EL COMERCIO	14
<i>Marco legal</i>	15
<i>Problemas en la aplicación del marco legal</i>	15
¿POR QUÉ HA INCREMENTADO LA TENENCIA DE REPTILES COMO MASCOTAS?	18
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
HIPÓTESIS	19
OBJETIVOS	20
<i>Objetivo general</i>	20
<i>Objetivos particulares</i>	20
MÉTODOS	21
ÁREA DE ESTUDIO	21
<i>Mercado Sonora</i>	21
<i>Mercado Nuevo San Lázaro</i>	21
<i>Mercado Emilio Carranza</i>	22
TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	23
<i>Definiciones</i>	23
<i>Registro de información</i>	25
<i>Análisis de datos</i>	28
RESULTADOS	33
RIQUEZA DE ESPECIES ANFIBIOS Y REPTILES	33
<i>Curva de acumulación de especies</i>	33
<i>Riqueza de anfibios y reptiles a lo largo del año</i>	36
<i>Riqueza de las especies mexicanas a lo largo del año</i>	36
<i>Riqueza por mercado a lo largo del año</i>	40
ABUNDANCIA DE ORGANISMOS ANFIBIOS Y REPTILES	42
<i>Abundancia a lo largo del año</i>	43
<i>Abundancia de las especies mexicanas a lo largo del año</i>	44
<i>Abundancia por mercado a lo largo del año</i>	44
DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES	45
<i>Índices de Dominancia</i>	45
<i>Índices de Equidad</i>	45
SIMILITUD EN LA RIQUEZA DE ESPECIES ENTRE MERCADOS	46

<i>Coeficientes de similitud</i>	46
<i>Complementariedad</i>	46
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS ESPECIES	47
LOCALES REGISTRADOS POR MERCADO A LO LARGO DEL AÑO	47
ASPECTOS RELACIONADOS CON EL COMERCIO DE ANFIBIOS Y REPTILES	48
<i>Costos</i>	48
<i>Especies de mayor costo</i>	48
<i>Especies de menor costo</i>	49
<i>Categorías de riesgo o protección de las especies comercializadas</i>	49
<i>Distribución de las especies comercializadas</i>	51
<i>Especies distribuidas en México</i>	53
<i>Procedencia de las especies comercializadas</i>	53
RELACIÓN DE LA ABUNDANCIA CON ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y COSTOS A LO LARGO DEL AÑO	54
ESPECIES AFECTADAS POR EL COMERCIO	58
ENTREVISTAS A COMPRADORES	58
<i>Perfil de los compradores</i>	58
<i>Razones y preferencias de los compradores</i>	60
<i>Conocimiento de los compradores</i>	60
DISCUSIÓN	62
RIQUEZA DE ESPECIES ANFIBIOS Y REPTILES	62
<i>Curva de acumulación de especies</i>	62
<i>Riqueza a lo largo del año</i>	63
<i>Riqueza de las especies mexicanas a lo largo del año</i>	63
<i>Riqueza entre mercados a lo largo del año</i>	63
<i>Comparación de la riqueza con estudios previos</i>	64
ABUNDANCIA DE ORGANISMOS ANFIBIOS Y REPTILES	66
<i>Abundancia a lo largo del año</i>	67
<i>Abundancia de las especies mexicanas a lo largo del año</i>	68
<i>Abundancia por mercado a lo largo del año</i>	68
<i>Comparación con estudios previos</i>	69
DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES	70
SIMILITUD EN LA RIQUEZA DE ESPECIES ENTRE MERCADOS	70
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS ESPECIES	71
LOCALES CONTABILIZADOS A LO LARGO DEL AÑO	71
ASPECTOS RELACIONADOS CON EL COMERCIO DE ANFIBIOS Y REPTILES	72
<i>Costos</i>	72
<i>Categorías de riesgo o protección de las especies comercializadas</i>	74
<i>Normatividad y aplicación en México, el caso de los mercados</i>	75
<i>Distribución de las especies comercializadas</i>	76
<i>Procedencia de las especies comercializadas</i>	77
<i>Especies venenosas o especies de peligro</i>	78
RELACIÓN DE LA ABUNDANCIA CON ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y COSTOS A LO LARGO DEL AÑO	78
ESPECIES AFECTADAS POR EL COMERCIO	79
ENTREVISTAS A COMPRADORES	79

CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES FINALES.....	86
LITERATURA CITADA.....	89
APÉNDICES	94

INTRODUCCIÓN

México se encuentra en el cuarto lugar del grupo de los países considerados megadiversos (Espinosa y Ocegueda 2008). Esta diversidad biológica se debe a ciertas características del país como son: ubicación geográfica dentro de zonas tropicales y en contacto con dos litorales; zonas de contacto entre regiones biogeográficas (neoártica y neotropical) donde se mezcla flora y fauna con diferentes historias evolutivas; complejidad orográfica lo que se traduce en una variedad de climas, paisajes, suelos y ambientes; por último, es un país con un territorio de gran tamaño (1 972 550 km²) lo que contribuye a una mayor diversidad de paisajes y especies (CONABIO 2013)¹

Actualmente a nivel mundial México ocupa el segundo lugar en reptiles con 804 especies descritas (368 endémicas) y el quinto en anfibios con 361 especies descritas (174 endémicas; Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008). Sarukhán et al. (2009) mencionan en *Capital Natural Síntesis* que entre los vertebrados, los anfibios y reptiles son los grupos que presentan una mayor cantidad de endemismos y por lo tanto prioritarios para la conservación; siendo las islas del Golfo de California, la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca, y el Eje Volcánico Transversal las áreas de concentración de endemismos (Grismer 2002).

El grupo de los anfibios se encuentra dividido en tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (cecilias). Su piel presenta glándulas lubricantes lo que les da una apariencia húmeda y viscosa, su desarrollo generalmente es indirecto y se caracteriza por tres estadios de vida: huevo larva y adulto, aunque pueden prescindir de alguno de estos o presentar desarrollo directo, la fertilización suele ser externa pero también se presenta la interna. Las épocas de crianza y reproducción están asociadas con la temporada de lluvia y pueden ser cíclicas (en cierta época del año) o acíclica (oportunistas); las puestas suelen ir de unos cuantos a cientos de huevos y pocas son las especies que presentan cuidado parental (Coleman et al. 1962a, Pough et al. 1998).

El grupo de los reptiles se encuentra dividido en cuatro órdenes: Crocodylia (cocodrilos), Squamata (que a su vez está dividido en el Suborden Lacertilia y Serpentes), Testudines (tortugas) y Sphenodontia (tuátaras, el cual no está presente en México). Son animales ectotérmicos, tanto vivíparos como ovíparos, su desarrollo es directo, presentan un huevo amniota y fertilización interna, la piel es seca con escamas de queratina (Laidlaw 2005); en algunas especies existe el cuidado parental, la diferenciación sexual es evidente en muchas especies, el sexo generalmente es determinado por temperatura y no por genes y

¹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en línea en: <http://www.biodiversidad.gob.mx>. Fecha de consulta septiembre 2013.

la temporada de apareamiento está regulada por la temperatura y el fotoperiodo (Coleman et al. 1962b, Pough et al. 1998).

Los anfibios y reptiles juegan un papel importante, tanto dentro de los ecosistemas cómo en beneficio del ser humano, proporcionándole ciertos servicios ecosistémicos como: biomasa animal, acumulación de alcaloides, ciclaje de nutrientes, depredación e interacción en cadenas tróficas y control de plagas (Valencia et al. 2012). Algunos de estos servicios son de interés económico o bien contribuyen a la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas, sin embargo, en la actualidad la herpetofauna, al igual que otros grupos de vertebrados; se encuentra bajo ciertas presiones de origen antropogénico y natural que amenazan su persistencia en el planeta; tales como cambio de uso de suelo, pérdida y disminución de la calidad del hábitat, contaminación del agua y suelo, presencia de parásitos como virus, bacterias, hongos y helmintos, calentamiento global, comercio y extracción ilícita, introducción de especies exóticas que pueden competir con las especies nativas o ser nuevos depredadores, portadores de parásitos y nuevas enfermedades, o producir variaciones genéticas en poblaciones nativas (Simberloff 1997, TRAFFIC 2001, Santos 2004, Abarca 2005, Schlaepfer et al. 2005, Álvarez et al. 2008, Thigpen 2008, Frias-Álvarez et al. 2010).

Esto, aunado a su historia natural los hace un grupo prioritario para la conservación y siendo México un país rico en dichos grupos de vertebrados, se esperaría que los esfuerzos sean cada vez mayores. Sin embargo, este grupo aún se encuentra subrepresentado en las áreas protegidas del país: mientras que las especies de aves están representadas en un 98% y los mamíferos en un 75%; los reptiles cuentan con un 61% de especies protegidas en alguna reserva y los anfibios únicamente con el 38%; además de que las especies endémicas y en riesgo de extinción se encuentran protegidas en menores proporciones que aquellas no endémicas y fuera de riesgo (Santos et al. 2004).

Justificación

Otra de las amenazas que enfrentan los anfibios y reptiles a nivel mundial y nacional, es el comercio como animales de ornato y compañía, problemática que concierne a esta investigación.

Desde tiempos muy remotos se sabe que el ser humano ha hecho uso de los ecosistemas para satisfacer sus necesidades, la tenencia de animales con fines alimenticios, medicinales, mágicos-religiosos, de ornato y compañía, es una tradición documentada en muchas de las culturas antiguas, sin embargo en las últimas décadas se ha registrado un aumento en el comercio de anfibios y reptiles como mascotas a nivel mundial y nacional (Fitzgerald 1994, Broad 2001, Traffic 2001, Auliya 2003, Laidlaw 2005, Schlaepfer et al. 2005, Brown et al. 2011, Stephen et al. 2012, Gómez-Álvarez et al. en prensa), en la

mayoría de las veces este comercio es ilícito, extractivo, lucrativo y provoca un impacto en los individuos, las especies y los ecosistemas, siendo causa de pérdida de biodiversidad (Laidlaw 2005, Schlaepfer et al. 2005, Kuhnen et al. 2012). Sin embargo, esta evidencia no está bien documentada y en México pocas son las investigaciones enfocadas a conocer las formas de aprovechamiento de la vida silvestre, a pesar de que el país es rico en biodiversidad y un comercializador potencial de recursos faunísticos, por lo cual existe la necesidad de estudiar dicho comercio.

El primer punto para conocerlo es generar datos de referencia provenientes de un estudio de campo que dé a conocer de manera cualitativa y cuantitativa las especies involucradas y la ocurrencia de aquellas de interés para la conservación. De igual manera, en un trabajo de carácter etnobiológico se vincula la ciencia y sociedad, lo que contribuye a generar proyectos exitosos para la conservación, ya que se consideran los alcances científicos y la sociedad. Por último, los resultados que se obtengan de esta investigación serán útiles como antecedentes para futuros trabajos que tengan el propósito de generar estrategias de conservación ya sea por medio de la educación ambiental, incidencia en políticas públicas o en la realización de planes de manejo.

Antecedentes

Desde tiempos remotos las civilizaciones humanas se han desarrollado y persistido gracias a la adaptación, conocimiento y uso de la naturaleza en su vida diaria. La riqueza biológica del país ha propiciado que el comercio y utilización de la vida silvestre haya sido una actividad común desde las primeras culturas (Reuter y Mosig 2010). Las categorías antropocéntricas en las que está inmiscuido el uso y aprovechamiento de la biodiversidad son bastas, por citar algunas se puede mencionar el uso medicinal, alimentario, mágico-religioso, de ornato y compañía. Se entiende como animales de ornato a las especies que por sus características físicas o etológicas resultan del gusto estético del ser humano y son utilizados para su exhibición, pueden ser animales disecados o vivos (para fines de esta investigación únicamente se considerará a los vivos) y como animales de compañía a aquellos utilizados para la recreación del ser humano, sin ser empleados con algún fin lucrativo, de trabajo o alimenticio (Ley de Protección a los Animales del DF 2002)².

Se tiene registro de que desde la época prehispánica la herpetofauna ha jugado un papel importante en la cultura mexicana, ya que ha sido utilizada como fuente de alimento (huevos y carne de iguanas, tortugas, víboras de cascabel), vestimenta (piel de cocodrilo o serpientes), artesanías, representaciones pictóricas (víboras, cocodrilos) y medicina tradicional (veneno o grasa de víboras de cascabel; Fitzgerald et al. 2004). Los primeros registros que se tienen sobre el aprovechamiento de herpetofauna hacen referencia a lo

² Disponible en línea en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>. Fecha de consulta abril 2013.

que se conoce actualmente como el Zoológico de Moctezuma, en *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, en el Capítulo XCI: “*De la manera e persona del gran Montezuma, y de cuán grande señor era*”, Bernal Díaz del Castillo (1933) proporciona una descripción de la tenencia y crianza de serpientes:

Pues más tenían en aquella maldita casa muchas víboras y culebras emponzoñadas, que traen en la cola uno que suena como cascabeles; éstas son las peores víboras de todas, y teníanlas en unas tinajas y en cántaros grandes, y en ellas mucha pluma, y allí ponían sus huevos y criaban sus viboreznos.

El hecho de la tenencia de serpientes en el zoológico de Moctezuma, también es mencionada en las investigaciones de Flores-Villela (1993) y Gual et al. (2006).

Blanco et al. (2009), realizan un análisis de dicho recinto, consultando fuentes primarias, secundarias y terciarias, se afirma que además de aves y mamíferos se encontraban colúbridos, vipéridos y anuros. Se refiere que los animales no se tenían con un fin ornamental o de divertimento para el pueblo; sino político pues eran animales que representaban poder y estatus, a la vez que servían de provisión de materias primas en rituales, ceremonias, medicina y artesanías.

Posteriormente en el Códice Florentino, Sahagún (1577) en el Libro Undécimo “*De las propiedades de los animales, aves, peces, árboles, hierbas, flores, metales y piedras y de los colores*”, originalmente escrito en náhuatl, en los capítulos III, IV y V hace referencia a 47 especies de anfibios y reptiles de los que se describen características de su aspecto e historia natural, propiedades y usos, mostrando algunas ilustraciones. Haciendo una revisión de estos capítulos se encuentra información sobre tortugas marinas, lagartijas, cocodrilos, víboras, culebras, ranas y sapos, a algunos se les atribuyen poderes fantásticos o características que los hacen ver como animales ponzoñosos y dañinos, otros tienen un uso alimenticio o medicinal; e incluso, en el Libro Undécimo, Capítulo V: “*De las serpientes y otros animales de la tierra de diversas maneras*”, Sahagún (1577; 83) hace alusión a que algunos eran criados en cautiverio:

Hay otra culebra que también se llama Mazacooatl es negra y gruesa y larga: no tiene eslabones en la cola, no tiene dientes. Es perezosa y es mansa y doméstica: algunos la crían en sus casas para comer son buenas de comer.

Ya con un carácter más científico, entre los años de 1571 y 1574, Francisco Hernández, con ayuda de algunos colaboradores, probablemente médicos indígenas, y los informantes de Sahagún (Flores-Villela 1993), escribió su obra constituida por 30 volúmenes. En esta, toca temas de zoología en cinco tratados, el tercero y quinto hacen referencia a anfibios y reptiles, mencionando un total de 71 organismos que considera

diferentes. Algunas de las especies que han sido identificadas por Smith (1984), son taxa del género *Heloderma*, *Ctenosaura*, *Thamnophis*, *Corythophanes*, entre otros. En el tratado tercero, capítulo XXI se nombra a otra *mazacoátl* que corresponde a una serpiente del género *Boa* pero que difiere de la “original” porque es domesticable (Smith 1984).

Desde la segunda mitad del siglo XIX, se da un crecimiento en las sociedades científicas, expediciones, publicaciones y libros de texto orientados a ampliar el conocimiento de la herpetofauna mexicana. La mayoría de estos trabajos han sido orientados hacia la sistemática, taxonomía, historia natural, ecología y faunística pero poca mención se hace de los usos tradicionales que se dan a estos animales.

Algunos autores que han enfocado sus investigaciones a conocer el comercio de anfibios y reptiles a nivel internacional, que es el que ocurre a través de los límites políticos de los países; o el comercio doméstico, el cual ocurre al interior de cada país (Reuter 2009), son los siguientes:

Flores-Villela (1980), elaboró una recopilación de las especies de reptiles de importancia económica en México, registró 32 especies y un género cuyas principales formas de aprovechamiento fueron como alimento, medicina, peletería, ornato y mascota (e.g. tortuga de orejas rojas *Trachemys scripta* y tortuga de desierto *Gopherus agassizi*), siendo las tortugas marinas, cocodrilos e iguanas los grupos más aprovechados.

Cantú y Sánchez (1996) investigaron el comercio ilegal de fauna que ocurre en el mercado de Sonora, DF, contabilizaron un total de 85 especies de las cuales 31 fueron reptiles, siendo las lagartijas y tortugas los grupos más comercializados y las especies *T. scripta*, *Iguana iguana* y *Kinosternon* sp. las más comunes en el comercio.

Fitzgerald y Painter (2000) quienes analizaron el comercio y exhibición de víboras de cascabel provenientes de vida silvestre, en eventos públicos en el norte de E.U.A. durante los 90s; registraron cinco especies (i.e. *Crotalus atrox*, *C. viridis*, *C. molossus*, *C. adamanteus* y *C. horridus*) las cuales han sido comercializadas desde hace 40 años por su piel, carne, vesícula biliar o como curiosidad y diversión.

Shepherd et al. (2004) durante cinco años investigaron el comercio de vida silvestre como mascotas ocurrido en Medan, Indonesia; registraron 15 especies de reptiles pertenecientes a 11 familias.

Auliya (2003), hace una revisión del comercio de reptiles vivos que se da en la Unión Europea en los 90s, el orden Squamata seguido de Testudines fueron los más importados

y las especies más populares la iguana verde (*I. iguana*), el pitón (*Python regius*), tortuga rusa (*Testudo horsfieldii*), el camaleón de Senegal (*Chamaeleo senegalensis*) y el gecko (*Phelsuma lineata*).

Ceballos y Fitzgerald (2004) realizan un estudio enfocado a conocer el comercio de tortugas en Texas, documentando 88 especies y 18 a nivel de género de las cuales destacan la tortuga enlizada (*Chrysemys picta*), la tortuga de vientre rojo (*Pseudemys nelsoni*), la tortuga geroglífico (*P. concinna*), *T. scripta*, la tortuga mata mata (*Chelus fimbriatus*), la tortuga de espolones (*Geochelone sulcata*), la tortuga carbonaria (*G. carbonaria*), la tortuga de patas amarillas (*G. denticulata*) y la tortuga leopardo (*G. pardalis*).

Fitzgerald et al. (2004) evaluaron la recolección, comercio y regulación que involucra a los anfibios y reptiles de la Ecorregión del Desierto de Chihuahua, registraron 83 especies sujetas a algún tipo de comercio principalmente como alimento, medicina o mascota; de acuerdo a las observaciones hechas por González Porter, 19 especies provenientes de la EDC son comercializadas en mercados del DF.

Ruíz-Boites (2008) durante 2005-2006 en los mercados de San Juan, Xochimilco, Sonora y Nuevo San Lázaro, DF. Registró un total de 18 especies anfibios y 51 de reptiles, comercializados como alimento, medicina o animal de compañía, distribuidos en siete ordenes, 33 familias y 14 géneros. El uso más común fue como mascota con 18 especies de anfibios y 50 de reptiles, los organismos más comercializados con este fin, fueron el ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), ranas de la familia Hylidae, serpientes de la familia Colubridae y la tortuga *T. scripta*.

Whiting et al. (2011) investigaron el comercio con fines medicinales en el mercado de Faraday, Sudáfrica. Identificaron 147 especies de vertebrados de los cuales 33 fueron de herpetofauna, el género Squamata fue el más representado, siendo el varano monitor, el cocodrilo del Nilo y el pitón las especies dominantes en el comercio.

Petersen et al. (2012) realizaron un compendio de las especies comercializadas como parte de la economía informal en Ciudad del Cabo, Sudáfrica. Registraron un total de 28 especies de reptiles y dos anfibios principalmente utilizados con fines medicinales y como mascotas.

Stephen et al. (2012) Realizaron una evaluación del comercio y explotación de las iguanas en Centroamérica, las iguanas (especialmente *I. iguana* y *Ctenosaura similis*) siguen formando parte de la tradición y son utilizada como alimento o mascota.

Gómez-Álvarez et al. (en prensa) durante 2006, registraron en los mercados de Sonora y Nuevo San Lázaro, DF, 18 especies de anfibios y 49 de reptiles utilizados como animales de ornato y compañía, las cinco especies más comunes fueron *A. mexicanum*, *la salamandra atigrada (A. velasci)*, *la rana verde (Hyla eximia)*, *T. scripta* e *I. iguana*.

Con este resumen histórico se hace notar que a lo largo del tiempo, los anfibios y reptiles, al igual que otros grupos de animales, han y siguen teniendo un papel importante en la economía, cultura y tradición de las sociedades actuales. Los usos que se le ha dado a la herpetofauna son varios; principalmente como alimento, peletería, con fines medicinales o en curiosidades (Fitzgerald y Painter 2000, TRAFFIC 2001, Reuter 2009, Brown et al. 2011, Whiting et al. 2011, Horne et al. 2012, Petersen et al. 2012) y en años más recientes como animales de ornato y compañía. La diferencia que existe es que en el pasado y todavía en algunas civilizaciones actuales el uso que se le da a la fauna es de subsistencia y hoy en día se está aprovechando no solo para satisfacer necesidades básicas, sino para fines principalmente comerciales (Drury 2009, Petersen et al. 2012).

El comercio en las últimas décadas

El comercio de vida silvestre es uno de los mercados más lucrativos a nivel mundial, ofrece empleo e ingresos a numerosas personas y sectores (Ojasti y Dallmeier 2000) y anualmente mueve muchos millones de dólares (Reuter 2009). La Interpol calcula que el contrabando de vida silvestre tiene un valor de hasta diez miles de millones de euros anuales, ubicándose en el tercer lugar de importancia en tráfico ilegal, superado por el tráfico de drogas y armas (CCA 2005, Laidlaw 2005, Valdez et al. 2006, PROFEPA 2013³). Sin embargo, aunque este mercado resulte millonario aún pueden ser cifras conservadoras, pues no se toma en cuenta el mercado ilegal ni el que ocurre al interior de cada país, además es difícil conocer cifras reales, ya que los registros no son uniformes, están hechos en número de individuos, kilogramos y ganancias monetarias; por último algunos individuos pueden morir antes de ser registrados como parte del comercio.

Fitzgerald (1994) afirma que el comercio de víboras de cascabel en los Estados Unidos era relativamente bajo hasta 1982 donde se incremento dramáticamente en respuesta a la alta demanda por reptiles exóticos, lo mismo ocurrió con los lagartos de los géneros *Tupinambis* y *Varanus*. En cuanto a las tortugas de agua dulce, es sabido que han sido comercializadas desde tiempo atrás pero hace más de tres décadas el comercio internacional de tortugas asiáticas para el consumo humano se incrementó en gran medida. Las familias más representativas de este comercio fueron Trionychidae,

³ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Tráfico ilegal de especies. Disponible en línea en: <http://www.profepa.gob.mx/>. Fecha de consulta marzo 2013

Platysternidae y Bataguridae (TRAFFIC 2001). En la década de los 90s se dio un colapso en el comercio de tortugas por parte de este continente, lo que favoreció la apertura al mercado mundial, siendo Texas el principal exportador de la tortuga de concha blanda (*Apalone spinifera*) y *T. scripta* (Brown et al. 2011).

A partir de 1995 la exportación de tortugas capturadas del medio silvestre por parte de Texas aumentó de 400 individuos al mes en 1997 a 2 000 individuos por mes en el año 1998 y hasta 4 000 individuos por mes para el 2000 siendo de abril a julio los meses de mayor recolección y el verano la temporada de mayor exportación (Ceballos y Fitzgerald 2004), y según la base de datos LEMIS (Law Enforcement Management Information System) los géneros *Graptemys*, *Trachemys*, *Pseudemys*, *Apalone* y *Geochelone* los más representativos. Hoover (1998) comenta que para 1995 más de 2.5 millones de reptiles vivos fueron importados a los Estados Unidos, siendo la iguana verde (*Iguana iguana*) la especie más común, a su vez dicho país era un gran exportador, principalmente de *T. scripta*. Para el año de 1997, la Sociedad Humana de los Estados Unidos (HSUS 2001) reporta que la composición de los anfibios y reptiles importados a los Estados Unidos era la siguiente: las lagartijas el grupo más común, seguido de las tortugas, serpientes y cocodrilos, siendo Colombia, El Salvador, Vietnam y Tailandia los principales países de origen.

Laidlaw (2005) sostiene que desde el principio de la década de los 90s el comercio de reptiles como mascotas ha crecido sustancialmente, de tal manera que hoy en día la herpetofauna puede ser considerada el pilar en la industria de las mascotas. Auliya (2003) comenta que el comercio de herpetofauna en la Unión Europea aumentó en un 300% durante la segunda mitad de la década de los noventa, siendo Iguanidae, Pythonidae, Varanidae y Gekoonidae las familias más comercializadas.

También fue en la década de los 90s cuando se generó en Centroamérica un proyecto que pretendía la implementación de criaderos de iguana verde con fines alimenticios y de conservación, sin embargo, la moda creciente de tener reptiles como mascota provocó que fuera más lucrativo vender los organismos recién eclosionados que reintroducirlos al medio natural. Stephen et al. (2012) mencionan que de 2001 a 2008 en base a los datos del PNUMA-CMCM (Centro de Monitoreo para la Conservación del Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente) se registraron 4 649 617 exportaciones y reexportaciones de iguana verde por países Centroamericanos, siendo México después de Estados Unidos el segundo país importador de iguanas.

En México se tiene poca evidencia del momento en que surgió la mascotización de herpetofauna. Fitzgerald et al. (2004) mencionan que recientemente se ha visto

incrementada la demanda de reptiles para el comercio doméstico y que existen centros de abasto bien establecidos. Por su parte Adrian Reuter (El Universal 2005)⁴ comenta que ha habido un incremento de mascotas en los últimos 15 años, particularmente de reptiles.

Flores-Villela (1980) encontró que un mayor número de especies eran aprovechadas con fines alimenticios, medicinales y en última instancia como animal de compañía. Esto contrasta con la información obtenida por Ruíz-Boites (2008), quien en cuatro mercados del Distrito Federal encontró que el comercio de herpetofauna como mascota era el uso más común, por encima del alimenticio o medicinal. Dichos resultados se pueden entender como la tendencia a que cada vez se incorporen más animales de vida silvestre al mercado de mascotas.

En su investigación, Cantú y Sánchez (1996) encontraron que los reptiles fueron vendidos en cantidades más altas en comparación con otros grupos de vertebrados o incluso con las especies legales, siendo el camaleón cornudo (*Phrynosoma orbiculare*), las víboras de cascabel (*Crotalus* sp.) y las tortugas de lodo (*Kinosternon* sp.) las más abundantes. Por su parte, Gómez-Álvarez et al. (en prensa) atestiguan que el uso de herpetofauna como mascotas actualmente es mayor (en número de especies nacionales) en comparación con la tenencia de aves, la cual había representado en el pasado a los vertebrados silvestres comúnmente usados como animales de ornato y compañía.

Costos de los anfibios y reptiles comercializados

El precio de los animales puestos a la venta puede variar según la especie, el sexo, tamaño, edad, apariencia, procedencia, el tipo de persona que ofrece el reptil, disponibilidad, rareza, restricciones en la venta, exclusividad, oferta y demanda (Hoover 1998, Auliya 2003, Ceballos y Fitzgerald 2004). Entre los herpetoculturistas son deseados los morfos coloridos, albinos, de gran tamaño, especies exóticas e incluso venenosas, lo que provoca que individuos con estas características se encuentren a precios más elevados. Ruíz-Boites (2008) registró que los costos variaron de acuerdo al lugar (i.e. Sonora, Nuevo San Lázaro, Xochimilco), fluctuando para los anfibios de 35 a 350 pesos mexicanos y para los reptiles de 38 a 3 800 pesos mexicanos.

Problemáticas asociadas al comercio

En algunos grupos de vertebrados como ballenas, tortugas marinas, rinocerontes, elefantes, felinos entre otros, se tiene evidencia de que la recolección para el intercambio comercial está llevando a la escases de sus poblaciones (Broad et al. 2001). Para el grupo de los anfibios y reptiles es sabido que existe un impacto y es causa de pérdida de

⁴ “Faltan mediadas de combate al tráfico d especies:ONG”. Consulta hemerográfica disponible en línea en: www.eluniversal.com.mx/nacion/121379.html. Fecha de consulta agosto 2012.

biodiversidad (Auliya 2003, Laidlaw 2005, Schlaepfer et al. 2005, Kuhnen et al. 2012), sin embargo, esta evidencia no está bien documentada ya sea por la naturaleza ilícita o porque falta información de carácter científico acerca del comercio, ecología, demografía y biología (Mares y Ojeda 1984, Sánchez 1999, Fitzgerald y Painter 2000, Drews 2002, Fitzgerald et al. 2004, Laidlaw 2005, Whiting et al. 2011), lo que impide evaluar el problema que dicha actividad humana representa en las especies aprovechadas.

No todas las especies son afectadas por igual, la gravedad depende de:

- La extensión geográfica de la recolección en relación con la distribución geográfica de las especies: las especies de distribución amplia y baja recolección se verán menos afectadas que aquellas de requerimientos de hábitat muy especializados, distribución restringida o endémicas y recolecta extensa (Fitzgerald et al. 2004, Zhou y Jiang 2004).
- Las historias de vida de las especies: los taxa con tasas altas de reproducción y madurez temprana son más capaces de resistir la recolección que aquellos de reproducción tardía y tasas reproductivas bajas, muy longevas o que dependen de la alta supervivencia de los adultos (Fitzgerald 1994, Ceballos y Fitzgerald 2004, Schlaepfer et al. 2005, Whiting et al. 2011).
- La densidad poblacional: las especies con altas densidades poblacionales o estables resistirán más la recolección que aquellas con poblaciones decrecientes o al borde de la extinción (McKinney 1997).

También debe de considerarse el comportamiento de las especies ya que por ejemplo, muchos anfibios y reptiles se congregan en pequeñas áreas durante la temporada de apareamiento, nacimiento o hibernación; lo que los hace vulnerables a actividades de recolecta intensiva (Schlaepfer et al. 2005).

Además de los problemas que pueden tener las poblaciones sujetas a aprovechamiento, existen otras consecuencias negativas en los ecosistemas como:

- El incremento de plagas al disminuir los depredadores naturales (especies extraídas), lo que se puede traducir en un desequilibrio ecológico y pérdidas económicas (Abarca 2005, Low et al. 2012).
- Disturbios en el hábitat como resultado de los métodos de recolecta ya que dañan microambientes usados por los anfibios y reptiles para forrajeo, asoleo, descanso y refugio (Goode et al. 2004, Schlaepfer et al. 2005).
- La introducción de especies que puede darse de forma involuntaria al escapar de los criaderos o de forma intencional para establecer poblaciones silvestres que puedan

ser recolectadas más tarde (Álvarez et al. 2008, HSUS 2013⁵), o cuando las mascotas son liberadas al medio silvestre porque el dueño no quiere más responsabilidades o por la creencia de que estarán mejor (Álvarez-Romero et al. 2008, Thigpen 2008). Una vez que se establecen, las especies invasoras pueden causar problemas en otras especies, en el ambiente, los humanos y la economía (CCA 2005). Las especies introducidas son potenciales dispersores de enfermedades infectocontagiosas que pueden desembocar en el establecimiento de patógenos en poblaciones nativas o causar un efecto en la variación genética (CCA 2005).

Como una solución a la explotación de las poblaciones de vida libre se ha optado por algún tipo de manejo en cautiverio, pero las opiniones al respecto se encuentran divididas pues puede resultar una herramienta para combatir el tráfico de especies o, debido a la fragilidad en el control gubernamental, legal y técnico dichos zocriaderos pueden no detener la extracción de la naturaleza (Laidlaw 2005, UNEP-WCMC 2009, Kuhnen et al. 2012, Stephen et al. 2012).

Otras problemáticas que impiden el correcto funcionamiento de los criaderos y disminuyen su éxito en materia de conservación, son las siguientes:

- Si no existe gente calificada y la ley no es aplicada, se pueden registrar neonatos de individuos extraídos del medio silvestre como crías nacidas en cautiverio (Auliya 2003, CCA 2005, López e Iñigo 2009).
- Si no se tiene la aceptación del consumidor y la preferencia por animales del medio silvestre se mantiene, el mercado ilegal seguirá existiendo (Laidlaw 2005, Drury 2009).
- Si los precios en el mercado legal tienen un costo alto será difícil competir con los bajos costos del mercado ilegal (Kuhnen et al. 2012).
- Algunos criaderos tienen altas tasas de mortalidad o pocos nacimientos, por lo que constantemente se siguen extrayendo individuos del medio silvestre para ser utilizados como pie de cría o aumentar el stock (HSUS 2001, Laidlaw 2005, Horne et al. 2012, HSUS 2013⁶).
- Puede ocurrir que la disponibilidad creciente de un taxón aumente la demanda, y que después para satisfacerla se recurra a la extracción de poblaciones silvestres (Drury 2009).
- Por otra parte para tener un criadero exitoso se tendría que conocer y tomar en cuenta la legislación, historias de vida, requerimientos alimenticios, etológicos y

⁵ The Human Society of the United States. Disponible en línea en: <http://www.humanesociety.org/>. Fecha de consulta marzo 2013

⁶ libid

ecológicos de las especies, lo que muchas veces no es posible o resulta improductivo económicamente (Auliya 2003).

En el caso de México, el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), puesto en marcha desde 1997, presenta una serie de vacíos que impiden su correcto funcionamiento. A pesar de que las UMAS fueron creadas con un buen propósito en el que además de procurar la conservación se obtuvieran incentivos económicos, la realidad es que no se ha tenido el éxito deseado. Existe una carencia de datos sobre la distribución de las especies, el estatus de las poblaciones silvestres, su demografía y la calidad del hábitat, no se cuenta con capacidades técnicas y económicas suficientes. Además algunas veces no se toma en cuenta la variedad de ecosistemas, culturas, niveles socioeconómicos, sistemas políticos y de tenencia de la tierra que existen en cada región del país (Valdez et al. 2006, Weber et al. 2006) por lo que se ha incurrido en problemáticas como introducción de especies, corrupción y dificultades sociales.

Ruta del comercio

A la vez que la globalización y los tratados de libre comercio favorecen el intercambio comercial mundial también se incrementan las rutas que puede seguir el aprovechamiento ilegal de especies silvestres. (Reuter y Mosig 2010). A escala mundial o doméstica, es difícil conocer dichas rutas, pero es posible aseverar que son varios los inmiscuidos en este proceso y no todos operan de la misma forma ni obtienen los mismos beneficios.

Los especímenes son obtenidos de los sitios de extracción, donde al verse motivados por incentivos económicos, desempleo, escasos conocimientos, falta de ética o educación ambiental, los cazadores y recolectores forman el primer eslabón en la cadena del comercio y son los que obtienen los menores beneficios (Mares y Ojeda 1984); además de verse afectados al propiciar en sus comunidades el fenómeno del bosque vacío. Después son llevados a lugares de acopio y transporte para finalmente terminar en los centros de venta y distribución que generalmente son centros urbanos con gran tamaño poblacional (Ceballos y Fitzgerald 2004, Low et al. 2012), durante este proceso el valor de los animales va aumentando. En los mercados los animales generalmente son comprados a captadores furtivos, criaderos que venden tanto especies legales como ilegales, coleccionistas de animales, dueños que desean vender sus mascotas y personas allegadas a zoológicos y circos que extraen a los animales (Cantú y Sánchez 1996).

Problemas de la tenencia de herpetofauna

A pesar que desde tiempo atrás se ha dado un aprovechamiento de la vida silvestre, actualmente existe en la población un desconocimiento sobre las implicaciones de la tenencia de estos animales, las amenazas que enfrentan, el marco legal al que están sujetos, su estatus demográfico actual y los beneficios ecológicos y socioeconómicos que pueden brindar (Reuter 2009, Reuter y Mosig 2010). Obtener herpetofauna para tenerla como mascota se ha vuelto relativamente fácil, lo que favorece que gente inexperta o con un gusto pasajero adquiera este tipo de animales sin saber cómo tener y cuidar de estos siendo común las enfermedades, sufrimiento y muerte (Auliya 2003).

Los métodos de captura, tránsito y almacenaje provocan sufrimiento en los animales, atentan contra el bienestar de los individuos y causan una alta tasa de mortalidad durante el proceso de captura hasta la venta, por lo que es común recolectar un gran número de individuos para compensar la muerte de otros (HSUS 2001). Laidlaw (2005) afirma que de 10 reptiles puestos a la venta únicamente uno llega a vivir más de un año, mientras Kuhn et al. (2012) estima que de cada 10 animales capturados del medio silvestre solo uno sobrevive.

Las condiciones en las que se llegan a tener los animales no son las óptimas, en vida libre realizan actividades de esparcimiento, búsqueda de alimento, de sitios de anidación, refugio y termoregulación, establecen territorios, sociabilizan y presentan una serie de comportamientos que no pueden ser replicados en cautiverio. Es difícil que se conozcan los requerimientos biológicos y etológicos, que en el caso de los reptiles, han demostrado ser más complejos de lo que antes se pensaba (Laidlaw 2005), por lo que generalmente solo se cubren las necesidades físicas como la limpieza y alimentación de forma deficiente, pero no se tienen en cuenta las necesidades conductuales (Laidlaw 2005), los cuidados ni los problemas de estrés e inmunosupresión por la separación del individuo de su entorno natural. Aunado a esto los anfibios y reptiles pueden funcionar como vectores de enfermedades zoonóticas (Jiménez 2004, Abarca 2005, Low et al. 2012).

Muchas veces los animales silvestres se obtienen en su estado inmaduro pero cuando el animal crece y se torna agresivo, no se poseen los requerimientos para mantenerlos, se dificulta la alimentación, enferman o simplemente se pierde el gusto, el dueño decide donarlo a zoológicos, zocriaderos o herpetarios; liberarlo en alguna zona natural sin control o matarlo (Abarca 2005, Laidlaw 2005, Low et al. 2012). Por otra parte algunas especies son obtenidas a bajos precios por lo que el comprador muchas veces no está dispuesto a invertir una mayor cantidad de recursos o tiempo que las del costo inicial del animal (Laidlaw 2005). No obstante las condiciones en las que suelen tenerse a los

animales, las personas piensan que estos viven felices, satisfechos y acompañados (Drews 2002).

Problemas en la recolocación

Cuando existen decomisos de fauna silvestre o entregas voluntarias, se dan problemáticas como el lugar donde se llevarán los animales, la capacidad de carga y el estado sanitario. Como a veces las condiciones no son las mejores se opta por la liberación del animal, estancia en lugares inadecuados, se designa al infractor como depositario legal o se paralizan los controles de caza, captura o comercio por incompetencia (Bertonatti 2001).

En cuanto a la posibilidad de poner en marcha programas de relocación, repatriación y translocación (RRT) muchas veces no se conocen bien las patologías que pueden llegar a presentar los animales en cautiverio o en vida libre y no se toman las medidas preventivas, lo que puede ocasionar la dispersión de enfermedades. Además es poca la planeación, monitoreo y seguimiento que se hace de estos programas por lo que no se llega a conocer el éxito o fracaso de los mismos (Jacobson 1993, Stephen et al. 2012).

El papel que juega México en el comercio

Además del comercio internacional que es el mejor documentado y en el que están puestos los esfuerzos para la conservación, protección y legislación (Drews 2001), existe otra forma de comercio de vida silvestre no menos importante; el comercio doméstico, el cual hace referencia a aquel que se da en el interior de un país, no cruza fronteras (Reuter 2009) y es el que concierne a esta investigación.

México es un país activo en el comercio de especies silvestres debido a dos factores importantes: la alta diversidad de vida silvestre, actuando como proveedor; y su cercanía y fácil comunicación con países como Estados Unidos, Guatemala, Belice, España y Alemania, considerados relevantes importadores y exportadores de vida silvestre, actuando como consumidor y zona de tránsito (Reuter 2009, Reuter y Mosig 2010, PROFEPA 2013⁷). De 2007 a 2011, a nivel mundial, México resultó ser el segundo importador con aproximadamente 750 000 ejemplares de reptiles vivos (CITES 2013)⁸. Sin embargo, pocos son los estudios a escala nacional sobre los hábitos en la adquisición de animales silvestres como mascotas.

⁷ Véase referencia 3 en página 7.

⁸ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Disponible en línea en: <http://www.cites.org>. Fecha de consulta noviembre 2013

Marco legal

Toda la flora y fauna nativa del país o en alguna categoría de riesgo se encuentra protegida por las leyes y normas mexicanas. En materia de marco legal, algunos de los instrumentos que operan en el país y son del interés para este estudio están referidos en el Cuadro 1.

Además a nivel internacional desde 1991 México es parte de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES de ahora en adelante por sus siglas en inglés), la cual agrupa más de 162 países. Su función es la protección de especies de fauna y flora silvestres contra la explotación excesiva mediante la regulación del comercio internacional, a través de un sistema de permisos para la importación, exportación y reexportación. La autoridad científica en México es la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la autoridad de aplicación de la ley es la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la autoridad administrativa es la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS; Álvarez et al. 2003).

Las especies que se encuentran dentro de la CITES están incluidas en uno de los tres apéndices según el grado de protección requerido: en el Apéndice I están las especies en peligro de extinción y el comercio solo se autoriza por circunstancias excepcionales, en el Apéndice II se incluyen especies que no necesariamente estén en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar la afectación de sus poblaciones, y en el Apéndice III se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes para controlar su comercio (CITES 2013)⁹.

Problemas en la aplicación del marco legal

A pesar de que México tiene un marco legal sólido en materia de vida silvestre son pocos los recursos económicos técnicos, humanos y de infraestructura designados al cumplimiento y combate de prácticas ilícitas. De igual manera los disuasivos son muy bajos (Reuter y Mosig 2010), las penas van de 30 a 3 000 días de salario mínimo de multa o hasta nueve años de prisión (Código Penal Federal 2013) y de cualquier forma el comercio de vida silvestre sigue resultando una actividad atractiva pues predomina la baja probabilidad de ser castigado y son muchas las ganancias que se pueden tener (Valdez et al. 2006, Reuter 2009, Reuter y Mosig 2010).

Las políticas públicas en materia de conservación y uso sostenible de la vida silvestre se encuentran desvinculadas, no existe un acuerdo en cuanto a los criterios utilizados en la toma de decisiones, se subestima el potencial de estos recursos en los planes de

⁹Ibid

desarrollo, falta consolidación de mercados legales que cuenten con seguimiento, capacitación, recursos y compradores, y en ocasiones predominan los intereses políticos y económicos sobre aquellos de conservación y manejo racional de los recursos (Reuter 2009, Reuter y Mosig 2010).

Por otro lado, si no existe la capacidad para controlar y monitorear las iniciativas de aprovechamiento legalmente establecidas, es fácil incurrir en el blanqueamiento de flora y fauna silvestre, falsificar papeles, introducir especies ilegales en nombre de especies que sí están permitidas en el comercio (Auliya 2003, CCA 2005, Reuter y Mosig 2010) e incluso tomar las medidas legales a conveniencia del infractor; está documentado que en sitios de internet dedicados a la venta de reptiles, cuando una especie es adherida a la Convención sobre el Comercio Internacional de Flora y Fauna silvestres (CITES), su precio en el mercado aumenta; lo que puede generar problemas si el control comercial no es eficiente (Stephen et al. 2012). Tampoco es claro si la robustez de las medidas restrictivas realmente aminoran la actividad ilegal o aumentan la capacidad para ocultarla (Stephen et al. 2012), pues los comerciantes se adaptan rápidamente al mercado y leyes desarrollando nuevos métodos de contrabando (Reuter 2009). Generalmente la operatividad y problemáticas que genera el comercio doméstico se asemejan a las del comercio internacional, por lo cual si los esfuerzos para limitar la explotación de la vida silvestre dentro de los países no son efectivos es muy difícil que los esfuerzos internacionales lo logren (Mares y Ojeda 1984).

Cuadro 1. Descripción de algunos de los instrumentos legales que operan en el país en materia de vida silvestre concernientes al comercio de fauna. Modificado de Reuter y Mosig (2010), Fuente: Leyes Federales de México (2013).

Instrumento Legal	Descripción
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	Regula artículos constitucionales que se refieren a la protección ambiental y restauración del equilibrio ecológico, funge como marco de referencia para las demás leyes en materia ambiental. En el caso del uso y comercio de especies silvestres, contiene los fundamentos para regular la importación, exportación, aseguramientos, decomisos, uso sostenible, infracciones, sanciones, trato humanitario, o posesión legal, entre otros. La aplicación de esta ley corresponde al Poder Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT.
Ley General de la Vida Silvestre (LGVS)	Regula el uso, conservación y manejo de la fauna y flora silvestres dentro del territorio nacional y trata cuestiones relativas a su comercio internacional
Norma Oficial Mexicana- 059-SEMARNAT-2010	Su propósito es proveer protección legal a las especies silvestres de flora y fauna amenazadas en el territorio nacional. Las categorías de riesgo manejadas en esta norma son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En Peligro (P) ; Amenazada (A); Sujeta a Protección Especial (Pr).
Ley de mercados del distrito federal	Trata las condiciones en las que deben ser transportados y mantenidos los especímenes vivos, así como las prohibiciones dentro de las instalaciones del mercado.
Ley de Protección a los animales del Distrito Federal	Su objetivo es proteger a los animales, garantizar su bienestar, brindarles atención, manutención, alojamiento, desarrollo natural, salud y evitarles el maltrato, la crueldad, el sufrimiento, asegurando la sanidad animal y la salud pública.
Código Penal Federal	En la sección sobre crímenes contra el ambiente, establece las sanciones para aquellos que atenten en contra de la fauna y flora silvestre o la comercien o utilicen sin autorización. Estas sanciones varían de 1 a 9 años de prisión, con multas que oscilan entre 300 y 3,000 días de salario mínimo de multa.

¿Por qué ha incrementado la tenencia de reptiles como mascotas?

Como se ha revisado, las categorías de uso en las que ha estado inmiscuida la herpetofauna a lo largo de la historia son varias, pero la que atañe a este estudio es la de animal de compañía. La tenencia de animales silvestres es una costumbre que se ha pasado de generación en generación y está impulsada por factores socioeconómicos y culturales (CCA 2005), Cantú (com. pers.) comenta que el cambio en el modelo económico del país con el Tratado de Libre Comercio, vigente desde 1994, ha facilitado el comercio de fauna silvestre, tales como anfibios y reptiles.

Algunos de los factores que han propiciado un acercamiento a este tipo de fauna y el aumento en su tenencia son: la fascinación por el grupo, su morfología, comportamiento, valores atribuidos, la creciente publicación de revistas, tiendas especializadas y sitios de internet enfocados a la venta y crianza, la falsa creencia de que son animales que necesitan poco espacio en comparación con perros o gatos, restricciones en el comercio de otros grupos de vertebrados como las aves, los programas televisivos dedicados a la vida silvestre, su presencia en exhibiciones y ferias, o simplemente una popularidad creciente que ha hecho a este grupo de vertebrados animales de moda (Hoover 1998, Auliya 2003, Laidlaw 2005, Cantú com. pers.)

Varias son las razones que tienen los interesados para preferir estos animales a los animales domésticos. Kellert (1980) menciona cuatro: porque es bueno para la familia, por compañía y afecto, porque fue un regalo o por la belleza del animal. Taffalla (2013) sugiere que la principal razón es el goce estético y los símbolos de valores y virtudes asociados a los animales como fuerza, elegancia, inteligencia, velocidad, distinción, valor, fidelidad, alegría y fantasía. Laidlaw (2005) menciona que resulta una actividad gratificante y se tiene la percepción de que es fácil y poco costoso mantenerlos, resultan interesantes, dan prestigio social más aún cuando son especies protegidas o bajo alguna categoría de riesgo. Shepherd et al. (2004) mencionan que estimulan el amor y respeto de los niños hacia la naturaleza; o en hogares urbanos, donde la tenencia y venta es mayor (Kuhnen et al. 2012), dan la sensación de compensar el distanciamiento de las zonas naturales (Drews 2002).

Preguntas de investigación

Las interrogantes que se pretenden responder en este estudio fueron:

- ¿Qué especies de anfibios y reptiles son comercializadas como animales de ornato y compañía en los mercados sujetos de estudio?
- ¿Cuál es la riqueza y abundancia de las distintas especies y su fluctuación a lo largo del año?
- ¿Qué relación hay entre la fluctuación de la abundancia y la riqueza de especies con aspectos reproductivos, procedencia y costos?
- ¿Cuáles son las especies comercializadas cuya venta poco regulada pudieran tener un efecto negativo para su conservación debido a sus categorías de riesgo, frecuencia y abundancia en los mercados, aspectos reproductivos y distribución geográfica?
- ¿Qué perfil, razones, preferencias y conocimientos tienen los compradores de herpetofauna?

Hipótesis

- Como está documentado en los antecedentes, desde años atrás el comercio de herpetofauna ha aumentado, si la demanda por este tipo de vertebrados sigue siendo creciente, entonces se registrará una mayor riqueza y abundancia en las especies a la venta que en años anteriores.
- Si a lo largo del año existe una recolecta diferencial en las especies mexicanas de vida libre, siendo las épocas de reproducción, eclosión o hibernación cuando se capturan un mayor número de individuos, entonces se espera que la abundancia de especies mexicanas a la venta sea mayor en dichas épocas, mientras que las especies reproducidas en cautiverio se encontrarán en intervalos de tiempo más amplios.
- De igual manera, es posible que el comercio siga la ley de oferta-demanda, si la abundancia es mayor en las temporadas ya mencionadas o en los organismos provenientes de criadero, entonces los precios serán más bajos, mientras que en la época del año en que las especies sean menos abundantes e inconspicuas, que exista más demanda que oferta o sean especies exóticas, entonces el costo de los individuos será mayor.

Objetivos

Objetivo general

Conocer las especies de anfibios y reptiles que son comercializados como animales de ornato y compañía en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza en el Distrito Federal; analizar la dinámica de este comercio durante un año, así como las especies más afectadas y las percepciones de los compradores.

Objetivos particulares

- 1) Determinar las especies de anfibios y reptiles comercializadas como animales de ornato y compañía, su riqueza y abundancia, y sus cambios a lo largo del año y entre mercados; así como la similitud en la composición de especies entre mercados.
- 2) De cada una de las especies registradas conocer su costo, procedencia, categoría de riesgo o protección, distribución natural, y aspectos biológicos y reproductivos. Con base en dichas variables y en la frecuencia de aparición y abundancia de las especies en los mercados, detectar aquellas a las que la venta pueda afectar negativamente su conservación.
- 3) Conocer el perfil, razones, preferencias y conocimiento de los compradores.
- 4) Elaborar un catálogo de las especies, ordenado taxonómicamente, con datos de su distribución, aspectos biológicos, reproductivos, amenazas poblacionales, categoría de riesgo y/o protección.

MÉTODOS

Área de estudio

El territorio de lo que hoy es la delegación Venustiano Carranza, desde tiempos prehispánicos y coloniales fue una zona de intercambio comercial a través de canales que facilitaban el flujo de bienes entre diversas poblaciones (Gobierno Delegacional Venustiano Carranza 2013)¹⁰. A partir de la década de los cincuenta debido al crecimiento demográfico, cambios en la planeación urbana y aumento de los centros de comercio se dio un ordenamiento de los mismos, surgiendo lo que ahora conocemos como mercados.

Dichos mercados, son parte importante de las ciudades, en estos se concentra la actividad económica, comercial y cultural, por lo que resultan un espacio idóneo para llevar a cabo esta investigación. Está documentado que son los centros urbanos los que tienen mayor demanda y en los que existe un mayor número de tiendas de fauna silvestre con fines de animales de ornato y compañía (Drews 2001, Ceballos y Fitzgerald 2004). En este sentido el Distrito Federal, como centro urbano del país, resulta ser lugar de distribución de la vida silvestre que llega de aquí mismo o de otras regiones del país para satisfacer el comercio internacional o doméstico el cual ocurre principalmente en los mercados Emilio Carranza, Sonora y Nuevo San Lázaro (Fitzgerald 2004).

Mercado Sonora

Se localiza en la Delegación Venustiano Carranza, en la avenida Fray Servando Teresa de Mier No. 419, entre las calles San Nicolás, Canal y la Viga, en la colonia Merced Balbuena (Fig. 1). Principalmente se dedica a la venta de productos esotéricos, religiosos, plásticos, cerámica, juguetes, artículos de temporada y para eventos sociales, herbolaria, plantas medicinales, loza, accesorios para mascota y animales. El mercado fue inaugurado el 23 de septiembre de 1957 con la intención de organizar y regular el comercio, es uno de los mercados más populares y el segundo más concurrido en el Distrito Federal (Gobierno Delegacional Venustiano Carranza 2013¹¹); cuenta con un total de 405 locatarios y tres pasillos dedicados al comercio de fauna con un total de 86 locatarios (Cantú y Sánchez 1996).

Mercado Nuevo San Lázaro

Localizado en la Delegación Venustiano Carranza, se encuentra en la calle de Río Frio entre 10 de diciembre y 20 de noviembre en la colonia Magdalena Mixhuca (Fig.1). Fue

¹⁰ Disponible en línea en: <http://www.vcarranza.df.gob.mx/>. Fecha de consulta enero 2013

¹¹ Ibid

fundando en los 80s, popularmente es llamado Mercado de Peces de Mixhuca y consta de un total de 78 locatarios. En adelante dicho mercado se nombrará como S. Lázaro.

Mercado Emilio Carranza

Se encuentra localizado en la Delegación Venustiano Carranza, Colonia Morelos, en la calle de Imprenta entre Labradores y Jardineros (Fig. 1). Comúnmente es conocido como Mercado de peces de Morelos y tiene un total de 126 locatarios. Para fines prácticos, en el presente trabajo se nombrará a dicho mercado como E. Carranza.

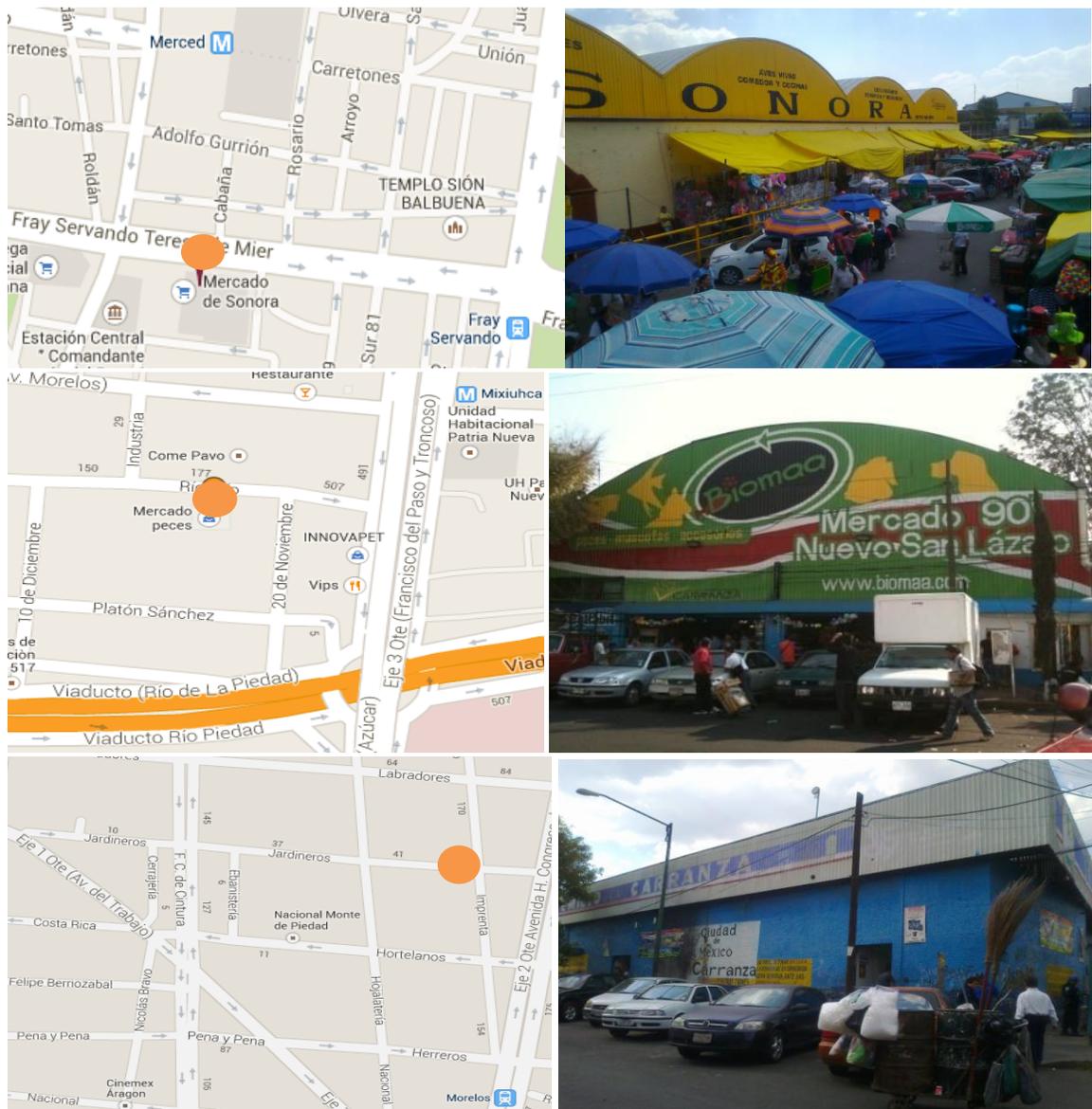


Fig. 1. Ubicación de los mercados en donde se realizó el presente estudio. Sonora (arriba), Nuevo San Lázaro (en medio), Emilio Carranza (abajo). Mapas Googlemaps y Fotografías Mariana Pineda.

Técnicas para la obtención de información

Definiciones

Es necesario dejar en claro el significado de algunos términos que se emplearán a lo largo de esta investigación, por lo cual en este apartado, se define por:

En la NOM-059 (SEMARNAT 2010), se enlista a las especies en diferentes categorías, considerándose:

- *Sujetas a protección especial* (Pr) cuando podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación.
- *Amenazadas* (A) cuando podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- *En peligro de extinción* (P) a aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional, han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

La IUCN (2000), la cual basa sus criterios a nivel mundial, enlista las especies en:

- *Preocupación menor* (LC) cuando habiendo sido evaluado un taxón, no cumple ninguno de los criterios que definen las otras categorías, se incluyen en esta categoría taxa abundantes y de amplia distribución.
- *Casi amenazado* (NT) cuando actualmente no satisface los criterios para en peligro crítico, en peligro o vulnerable, pero está cercano a satisfacerlos o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.
- *Vulnerable* (V) cuando se considera que el taxón se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- *En peligro* (EN) cuando se considera que el taxón se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- *En peligro crítico* (CR) cuando se considera que el taxón se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

Con base en la *Amplitud en la distribución*, considerada como el espacio geográfico que abarca la distribución natural de las especies, se les consideró:

Endémicas a México (EM): aquellas únicamente confinadas dentro de los límites políticos de México.

Endémicas a otro país (EP): aquellas confinadas dentro de los límites políticos de un país diferente a México.

Microendémicas (ME): al subconjunto de las especies consideradas endémicas pero cuya distribución geográfica está limitada a una pequeña área del país.

Distribución restringida (DR): especies que se encuentran distribuidas en más de un país pero en una superficie muy pequeña. En algunos casos incluso menor a la superficie de aquellas consideradas endémicas.

Nativas: aquellas que se encuentran dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión sin la ayuda o intervención del ser humano (CONABIO 2013)¹². En el presente estudio se consideró *nativas* a las especies que cumpliendo los criterios anteriores están distribuidas en México.

No mexicanas: especies cuya distribución geográfica natural (histórica o actual) no se encuentra dentro de México, no es un sinónimo de especie exótica ya que el haber registrado a una especie en los mercados no implica que se encuentre actualmente distribuida en el territorio nacional.

No endémicas: que se encuentran distribuidas en dos o más países y cuya distribución puede considerarse amplia, en el presente estudio se excluyen a las especies nativas a México.

Procedencia de los anfibios y reptiles: lugar de donde son obtenidos los organismos para su venta, se consideró de *criadero* aquellos animales que llevan a cabo su desarrollo en condiciones controladas donde son capaces de reproducirse y producir progenie de segunda generación (Ojasti y Dallmeier 2000). De *vida libre*, a aquellos animales que llevan a cabo su ciclo de vida de forma silvestre y en condiciones naturales sin requerir del cuidado del hombre para su supervivencia (CONAFOR 2009). Cuando no fue posible conocer la procedencia, se consideró incierta.

¹² Véase referencia 1 en página 1

Registro de información

Se realizaron visitas a los mercados de Sonora, S. Lázaro y E. Carranza de marzo 2012 a abril de 2013. Dos visitas fueron de exploración y se completó un ciclo anual de registro, que consistió en 12 visitas, efectuadas generalmente un sábado al mes por ser los días de mayor actividad, en horario de 10:00 a 16:00 h.

Durante el tiempo de registro se tomaron en cuenta todos los locales con venta de anfibios y reptiles localizados dentro de los mercados. Actuando como un comprador más, se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Dos Santos-Rodriguez 2009) a los vendedores para conocer el nombre común de los animales, procedencia y costos el cual se registró en pesos mexicanos. Posteriormente, para facilitar el análisis de datos, se realizó la conversión a salarios mínimos (SM) considerando el promedio del SM vigente para noviembre 2012 con el SM vigente para enero 2013, en el Distrito Federal para la zona A y se establecieron seis rangos de costos en SM: >0-1; >1-4; >4-8; >8-32; >32-128; >128-397.

En cada visita se registró el número de locales con venta de herpetofauna, identificando aquellos especializados en especies mexicanas o no mexicanas. Posteriormente se realizaron los planos de cada uno de los mercados, considerando todos los locales registrados a lo largo del año.

Se utilizó la observación directa para obtener características de las especies comercializadas tales como el local donde estaba a la venta, tamaño o edad relativa, determinación taxonómica y número de individuos vivos (abundancia) por medio de un conteo directo (Fig. 2). Únicamente se tomaron en cuenta los organismos vivos en exhibición al momento del registro, aquellos que dijeron conseguir o tenían en bodegas no fueron incluidos en el estudio. Por la dificultad de identificar los organismos a nivel individual, pudieron existir dobles conteos de un mes a otro, de igual manera fue posible que en el periodo comprendido entre visita y visita, se hayan incorporado al mercado nuevos lotes de especies sin haber sido registrados.

Apéndice 9. Formato de registro de registro de datos a través de entrevista semiestructurada a vendedores y formato de entrevista estructurada a comerciantes.

Formato de registro de datos (Entrevista semiestructurada a vendedores).

Fecha:							
Mercado	Local	Especie	Nombre común	Tamaño/ Edad	Número de Individuos	Costo	Observaciones
EC	Loc 51.	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón cornudo	neonatos	20	\$50.00	una señora se los trae

Formato de entrevista a comerciantes

Datos de la entrevista: Mercado ___ No. de entrevista ___ Fecha ___ Datos del entrevistado: Edad ___ Sexo M F Ocupación _____

1.-¿Qué es lo que compra cuando viene al mercado? Anfibios y reptiles ___ Peces ___ Accesorios ___ Otros: _____

2.-¿Son para mascotas propias o negocio? : _____

3.-¿Qué mascotas tiene en casa: Ninguna ___ Mamíferos ___ Peces ___ Anfibios ___ Reptiles ___ Otros: _____

3.1 ¿Qué cuidados les dá? _____

4.-¿Desde cuándo compra animales (anfibios y reptiles)?

0-6 meses _ 6 meses-2años _ 3-5 años _ 5-10 años _ 10-20 años _ mas de 20 años _

5.-¿Con qué frecuencia compra?

1 o más veces por semana _ cada 15 días _ cada mes _ 2-3 veces al año _ cada año _ esporádicamente _

6.-¿En qué se fija al elegir un ejemplar?

Precio _ Colores _ Raraza _ Salud _ Legalidad _ Cuidados _ Procedencia _ Tamaño _ Apariencia _ otro: _____

7. Mencione 5 anfibios o reptiles que haya visto a la venta:

1 _____ 2 _____ 3 _____
4 _____ 5 _____

8.-¿Alguna vez ha comprado anfibios o reptiles? Si ___ (pasar ala pregunta 8.1) No ___ (pasar a la pregunta 11)

8.1-Mencione 5 anfibios o reptiles que haya comprado:

1 _____ 2 _____ 3 _____
4 _____ 5 _____

9.- ¿Por qué elige un anfibio o reptil como mascota? _____

10.-¿A demás de este mercado a donde va a comprar anfibios y reptiles? _____

11.-¿Cree que al comprar animales (anfibios o reptiles) se adquieren responsabilidades? Si ___ (pasar a la pregunta 11.1) No ___ (pasar a la 12)

11.1 Las responsabilidades son con : la ley ___ la naturaleza ___ el animal ___ otro: _____

12.- ¿Cree que el comercio de animales (anfibios y reptiles) puede tener un impacto en la naturaleza? Si ___ No ___ ¿Por qué?

13.- ¿Sabe si algunos de los animales que se venden se encuentran en peligro de extinción? Si ___ No ___ Ejemplos: _____

Comentarios y observaciones: _____

Fig. 2. Entrevista semiestructurada a vendedores (arriba), utilizada para obtener información de los anfibios y reptiles comercializados en los mercados. Formato de entrevista estructurada a compradores (abajo) para conocer perfil, razones, preferencias y conocimiento de los mismos.

Para estipular el tamaño o edad relativa, se establecieron los siguientes criterios de edad o medida con base en el tamaño del organismo: neonato, juvenil (pequeño, mediano o grande) o adulto (chico, mediano o grande).

Para la determinación taxonómica de las especies se practicó con algunos ejemplares de la colección del Laboratorio de Vertebrados, ya en los mercados dicha determinación se hizo en el lugar, corroborándose más tarde con diferentes claves y guías de campo de autores como: Conant (1975), Flores-Villela et al. (1995), Stafford y Meyer (2000), O'shea y Halliday (2001), Canseco-Márquez y Gutiérrez (2006, 2010), Lemos-Espinal y Smith (2008) y Ramírez et al. (2009). Con los anfibios y reptiles no determinados en los mercados, únicamente se llegó a identificar el género, en el menor de los casos se procedió a la compra para su posterior determinación en el laboratorio.

Los nombres científicos para las especies mexicanas (especies nativas al territorio nacional) se designaron según Liner (2007), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) y CONABIO (2009). En el caso de las especies no mexicanas (aquellas cuya distribución natural no se encuentra dentro del territorio nacional), dichos nombres fueron tomados de las bases de datos de la IUCN (2013)¹³, The reptile data base (2013)¹⁴ y Catalogue of life (2013)¹⁵.

De enero a abril del año 2013, con el fin de conocer el perfil, preferencias, razones y conocimiento de los compradores, se aplicaron un total de 60 entrevistas estructuradas (Dos Santos-Rodriguez 2009); 30 en cada mercado de las cuales 15 se realizaron de Lunes a Viernes, y 15 en Sábados y Domingos, ya que el tipo de clientes que asiste a los mercados difiere durante la semana. La entrevista constó de un formulario de 13 preguntas (Fig. 2) con una duración aproximada de 5 a 10 minutos; era realizada en la vía pública, fuera de los mercados, abordando a las personas que evidentemente habían realizado alguna compra, pidiéndoles participar en una entrevista sobre mascotas (Figura 2). El mercado de Sonora fue excluido porque su giro no es únicamente la venta de animales, lo que dificultaba el éxito y seguridad de las entrevistas.

Para cada una de las especies registradas además de considerar el costo y procedencia se realizó una búsqueda bibliográfica, con el fin de conocer su categoría de riesgo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana-059, de ahora en adelante NOM-059 (SEMARNAT 2010), La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2013; nombrada en adelante IUCN por sus siglas en inglés); su categoría de protección según la

¹³ Red list of threatened species, versión 2012.2.y 2013.1. Disponible en línea en: <http://www.iucnredlist.org/>. Fecha de consulta diciembre 2013.

¹⁴ Disponible en línea en: <http://reptile-database.reptarium.cz/>. Fecha de consulta abril 2013.

¹⁵ Disponible en línea en: <http://www.catalogueoflife.org>. Fecha de consulta junio 2013.

Convención CITES (2013)¹⁶; distribución geográfica, y aspectos biológicos y reproductivos, como tamaño del cuerpo, características físicas, esperanza de vida, etapa reproductiva, madurez sexual, número de puestas al año, tamaño de la puesta o número de crías.

Con estos aspectos se elaboró un catálogo de las especies comercializadas (Apéndice 10) para lo cual fueron consultados los siguientes autores y sitios web: Alderton (1994), Stafford y Meyer (2000), O'shea y Halliday (2001), Ramírez-Pérez (2008), Ramírez-Bautista et al. (2009), Encyclopedia of life (2013)¹⁷, Infotortuga (2013)¹⁸, NaturaLista (2013)¹⁹, Prozo (2013)²⁰, IUCN (2013)²¹.

La distribución natural de las especies y endemismos se consideraron según lo propuesto por la IUCN (2013)²², la NOM-059 (SEMARNAT 2010) y The reptile data base (2013)²³. Con base en dicha distribución natural, se establecieron criterios de amplitud de la distribución, según lo planteado en el apartado de definiciones (página 23), catalogando a las especies como endémicas a México, microendémicas, de distribución restringida, nativas, no mexicanas y no endémicas.

Análisis de datos

Con el objetivo de conocer si existió suficiencia en el muestreo, se obtuvieron las curvas de acumulación de especies para el total de anfibios y reptiles registrados, por medio del programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell 2013), utilizando los estimadores de riqueza específica no paramétricos *Chao 2*, *Jack 1*, *Jack 2* y *Bootstrap* y aplicando 12 aleatorizaciones a cada serie de datos.

Para analizar si los cambios en la riqueza y abundancia de anfibios y reptiles fueron significativos a lo largo del año y entre mercados se aplicó el test no paramétrico de *Kruskal-Wallis* mediante el programa G-Stat 2.0.1 (Molina y Marino 2013), tomando en cuenta los organismos observados de las especies que lograron ser determinadas, en cada mercado y en los tres mercados.

Por medio de la correlación de *Spearman* se cuantificó la asociación entre la riqueza y abundancia de anfibios y reptiles; y se dio a conocer si esta relación era estadísticamente

¹⁶ Véase referencia 8 página 14

¹⁷ Disponible en línea en: <http://eol.org>. Fecha de consulta mayo 2013

¹⁸ Disponible en línea en: (<http://www.infotortuga.com>). Fecha de consulta marzo 2013.

¹⁹ Disponible en línea en: <http://conabio.inaturalist.org>. Fecha de consulta febrero 2013.

²⁰ Disponible en línea en: (<http://www.prozo.com>). Fecha de consulta junio 2013.

²¹ Véase referencia 13 página 27.

²² Ibid

²³ Véase referencia 14 página 27

significativa. Con la misma herramienta estadística, para conocer si existía una relación entre la abundancia y el costo, se midió la asociación del costo con la abundancia a lo largo del año, en los tres mercados. Para dicho análisis, se consideró la moda del rango registrado en salarios mínimos por mes en cada mercado.

Para conocer los cambios que han existido en el comercio de anfibios y reptiles como animales de ornato y compañía, se comparó la riqueza con los estudios previos realizados por Flores-Villela (1980), Cantú y Sánchez (2006), Ruíz-Boites (2008) y Gómez-Álvarez et al. (en prensa), considerando a) Las especies registradas con anterioridad pero no en el presente estudio c) Las especies registradas con anterioridad y en el presente estudio d) Las especies registradas únicamente en el presente estudio. Para el inciso a) se investigó la categoría de riesgo según la NOM-059 (SEMARNAT 2010) y la IUCN (2013)²⁴, así como su estatus poblacional. La abundancia únicamente se comparó con la investigación realizada por Gómez-Álvarez et al. (en prensa), para dicho fin se obtuvieron los promedios de abundancia anual de las especies registradas en los mercados de Sonora y S. Lázaro y se compararon con los promedios obtenidos anteriormente.

Con el propósito de evaluar las especies con mayor importancia en los mercados (i.e. Sonora, S. Lázaro y E. Carranza), es decir aquellas que fueron las más abundantes y comunes en el comercio, en base a la dominancia, se calculó el Índice de *Simpson* [$\lambda = \sum pi^2$] y el Índice de *Berger-Parker* [$d=N_{max}/N$]. Asimismo, para evaluar la diversidad de anfibios y reptiles registrados en el comercio, con base en la riqueza de especies y abundancia de los organismos de cada especie, se estimó el Índice de *Shannon-Wiener* [$H' = -\sum pi \ln pi$], según lo propuesto por Moreno (2001).

Con el fin de conocer la diferencia de la riqueza de especies entre los tres mercados estudiados se calculó el Coeficiente de similitud de *Jaccard* [$IJ = c / (a+b-c)$] y *Sørensen* [$I_s=2c / (a+b)$] y la Complementariedad [$C_{AB}=U_{AB}/S_{AB}$]. Comparando Sonora con S. Lázaro, Sonora con E. Carranza y S. Lázaro con E. Carranza.

Para conocer la distribución temporal de las especies, se analizó su frecuencia de aparición a lo largo de los meses de registro. La frecuencia se consideró *esporádica* cuando la especie en cuestión se registró en tres meses o menos; *ocasional* cuando estuvo presente de cuatro a seis meses, *común* cuando se registró entre seis y siete meses, y *constante* cuando se observó durante diez a doce meses.

²⁴ Véase referencia 13 página 27

Para conocer la influencia que las especies raras tuvieron en la riqueza registrada, se contabilizaron los *singletons*, definidos como las especies que fueron registradas únicamente en una ocasión y con un solo individuo.

Para analizar la relación entre la variación de la abundancia a lo largo de los meses de registro con el costo, aspectos biológicos, reproductivos y dinámica del mercado (entendida como aquello que no concierne a temas biológicos, sino a aspectos sociales y comerciales como número de locales con venta de herpetofauna, cuestiones legales, demanda, entre otros) se eligieron seis especies mexicanas de vida libre con mayor abundancia durante el año de muestreo, y se marcaron los principales eventos reproductivos.

Para conocer a aquellas especies que resultan las más afectadas por el comercio, de manera parecida al Método de Evaluación de Riesgo (MER) propuesto por la NOM-059 (SEMARNAT 2010), se diseñó el *Método de detección de las especies afectadas por el comercio* (MDEAC). El cual considera 13 criterios basados en la frecuencia de aparición y abundancia registrada, biología de las especies, categorías de riesgo o protección y distribución. Cada criterio contó con tres variables a las que se les asignó un valor cuantitativo (0, 1 o 2, únicamente los criterios de abundancia y frecuencia de aparición se ponderaron con un valor de 0, 2 o 4) y cualitativo (no afectada, alerta y afectada).

A continuación se describen los criterios, las variables y sus valores:

- Abundancia: Hace referencia al número total de individuos vivos de una especie registrados en los tres mercados durante el año.
 - i. <100 individuos; no afectada (0)
 - ii. 100 a 800 individuos; alerta (2)
 - iii. >800 individuos; afectada (4)
- Frecuencia de aparición: Número de meses en los que fue registrada cada especie considerando los tres mercados.
 - i. < 6 meses; no afectada (0)
 - ii. 6 a 9 meses; alerta (2)
 - iii. 10 a 12 meses; afectada (4)
- NOM-059 (SEMARNAT 2010): Hace referencia a las categorías de riesgo o protección en la que se encuentran las especies mexicanas.
 - i. No listada; no afectada (0)
 - ii. Pr (Protección especial); alerta (1)
 - iii. A (Amenazada) o en P (Peligro de extinción); afectada (2)

- Lista Roja de la IUCN: Hace referencia a las categorías de riesgo en la que se encuentran las especies a nivel mundial.
 - i. No listada; no afectada(0)
 - ii. LC (Preocupación menor) o NT (Casi amenazada); alerta (1)
 - iii. V (Vulnerable), En (En peligro) o CR (En peligro crítico); afectada(2)
- Convención CITES: Regula el comercio internacional estableciendo categorías de protección para las especies.
 - i. No listada; no afectada (0)
 - ii. Apéndice III; alerta (1)
 - iii. Apéndice I ó II; afectada (2)
- Amplitud de la distribución: Para propósito de este estudio el término hace referencia a la extensión geográfica de cada especie.
 - i. NE (No endémica ni de distribución restringida); no afectada (0)
 - ii. DR (Distribución restringida); alerta (1)
 - iii. EM(Endémica a México), EP(Endémica a otro país), MEP(Micro endémica a otro país), MEM(Micro endémica a México); afectada(2)
- Procedencia: Hace referencia al lugar de donde son obtenidos los especímenes para su venta.
 - i. C (Criadero); no afectada (0)
 - ii. I (Incierta); alerta (1)
 - iii. vl (Vida libre); afectada (2)
- Estatus poblacional: Define cómo se encuentran las poblaciones de cada especie a nivel mundial en la actualidad según lo propuesto por la IUCN (2013).
 - i. E (Estable); no afectada (0)
 - ii. I (Incierta); alerta (1)
 - iii. D (Disminuyendo); afectada (2)
- Tamaño del cuerpo: Medida máxima en milímetros que puede alcanzar una especie durante su vida.
 - i. < 600 mm; no afectada (0)
 - ii. 600 a 1000 mm.; alerta (1)
 - iii. >1000 mm.; afectada (2)
- Madurez sexual: Tiempo en años que tarda cada especie para ser capaz de reproducirse.
 - i. 1 año o menos; no afectada (0)
 - ii. 2 a 7 años; alerta (1)
 - iii. >7 años; afectada (2)

- Número de eventos reproductivos: Número de veces durante un año en el que se presentan temporadas de apareamiento y ocurre la puesta o gestación de una nueva generación.
 - i. > 2; no afectada (0)
 - ii. 2; alerta (1)
 - iii. 1; afectada (2)
- Número de descendientes: Promedio del número de crías o tamaño de la puesta (número de huevos) de una especie en cada evento reproductivo.
 - i. > 15 huevos o individuos; no afectada (0)
 - ii. >5 a 15 huevos o individuos; alerta (1)
 - iii. 1 a 5 huevos o individuos; afectada (2)
- Longevidad: Se define como la esperanza de vida de cada especie, está dada en años.
 - i. < 20 años; no afectada (0)
 - ii. 20 a 40 años; alerta (1)
 - iii. >40 años; afectada (2)

Posteriormente, se definió cada criterio para las especies registradas y se le asignó el valor numérico según la variable correspondiente. Dichos valores numéricos se integraron mediante su suma, siendo el valor mínimo 0 y el valor máximo 30.

Aquellas especies cuya sumatoria de valores estuvo entre 0 y 4 se consideraron no afectadas por el comercio (NA). Si el valor de la sumatoria estuvo entre 5 y 7 se consideraron actualmente no afectadas por el comercio pero que podrían estarlo en el futuro (PAF). Las especies cuya sumatoria fue de 8 o más se consideraron actualmente afectadas por el comercio y especies prioritarias para la conservación (AC).

Para conocer la legislación y normatividad en materia de vida silvestre que opera en el país y guarda relación con la venta de herpetofauna se consultó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA; DOF 2012), la Ley General de Vida Silvestre (LGVS; DOF 2012) y el Reglamento de Mercados para el Distrito Federal (DOF 1951).

Con las entrevistas realizadas a los compradores, se realizó un análisis descriptivo tomando en cuenta el perfil, razones, preferencias y conocimiento de los mismos. Se aplicó la técnica de listado libre (dos Santos-Rodrigues 2009) y mediante la frecuencia y orden de mención se dieron a conocer los taxa más sobresalientes o importantes para los compradores.

RESULTADOS

Riqueza de especies anfibios y reptiles

En el año de estudio en los mercados se registraron un total de 100 anfibios y reptiles: 90 determinados hasta especie y diez a nivel de género (*Ambystoma* sp., *Ollotis* sp., *Hemidactylus* sp., *Ctenosaura* sp., *Sceloporus* sp., *Ameiva* sp., *Xenosaurus* sp., *Lampropeltis* sp. *Kinosternon* sp. y *Gopherus* sp.; Apéndices 1, 2). De los 100 taxa, 14 especies son anfibios, dos más identificadas a nivel de género (distribuidas en dos órdenes, siete familias y diez géneros) y 76 especies son reptiles, ocho más identificadas a nivel de género (comprendidas en cuatro órdenes, dos subórdenes, 26 familias y 58 géneros; Cuadro 2).

La riqueza de anfibios fue de 12 especies de ranas y sapos (12% del total de especies) y cuatro especies de salamandras (3% del total), mientras que la riqueza de los reptiles fue de 31 especies de lacertilios (29%) 26 especies de tortugas (28%), 24 especies de serpientes (25%) y tres especies de cocodrilos (3%). Únicamente para la Clase Reptilia, mediante la correlación de *Spearman*, se probó una correlación positiva entre el número total de especies y el número total de individuos a lo largo del año ($r_s=0.62$, $P<0.05$; Fig.4).

De las 33 familias registradas, Colubridae, Emydidae, Testudinidae, Phrynosomatidae y Kinosternidae representaron el grueso de la riqueza con 17, ocho, siete, seis y cuatro especies respectivamente, todas pertenecientes a la clase Reptilia; las 28 familias restantes estuvieron representadas por tres, dos o una especie. A nivel de género la riqueza se concentró en el género *Thamnophis* y *Sceloporus* con cinco y cuatro especies respectivamente; todos los demás géneros fueron representados por tres, dos o en el mayor de los casos por una especie.

Curva de acumulación de especies

En la Curva de acumulación de especies, los valores de *Jack 1*, *Jack 2* y *Chao 2*, para el caso de los anfibios (partiendo de que la suficiencia del muestreo se alcanza cuando la riqueza observada es igual o mayor al 90% de la riqueza obtenida con los estimadores), indican que el muestreo no fue suficiente; únicamente el estimador *Bootstrap* indicó suficiencia en el muestreo (Fig. 4).

En el caso de la Clase Reptilia, con los estimadores *Jack 1* y *Jack 2* no se obtuvo suficiencia en el muestreo, mientras que *Chao 2* y *Bootstrap*, indicaron que la riqueza observada, fue mayor al 90% de la riqueza obtenida con dichos estimadores (Fig. 4).

Cuadro 2. Número de taxa de anfibios y reptiles registrados como animales de ornato y compañía en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal.

Clase Orden/Suborden	Familias	Total de géneros	Determinados a nivel de género	Determinados a nivel de especie
Amphibia				
Urodela	2	2	1	3
Anura	5	8	1	11
Reptilia				
Squamata/Lacertilia	12	22	5	26
Squamata/Serpentes	4	15	1	23
Testudines	8	18	2	24
Crocodylia	2	3	0	3
Totales	33	68	10	90

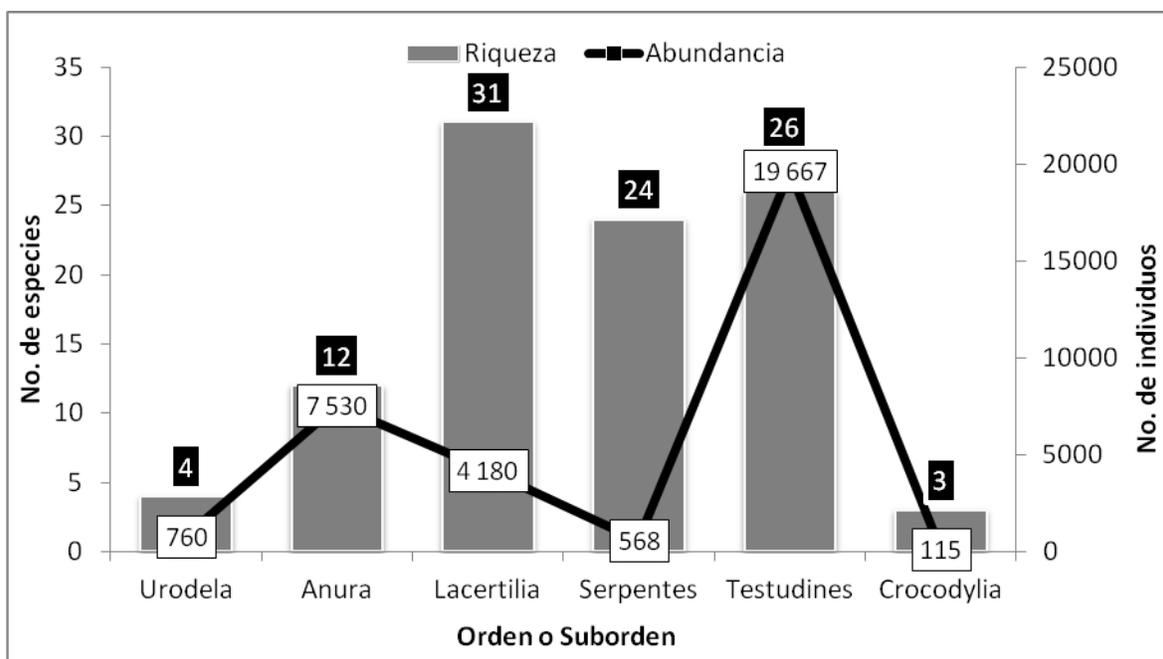


Fig. 3. Riqueza de especies y abundancia de organismos total, de los órdenes o subórdenes taxonómicos de anfibios y reptiles registrados en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. Para dicho análisis fueron tomados en cuenta los dos anfibios y ocho reptiles determinados a nivel de género.

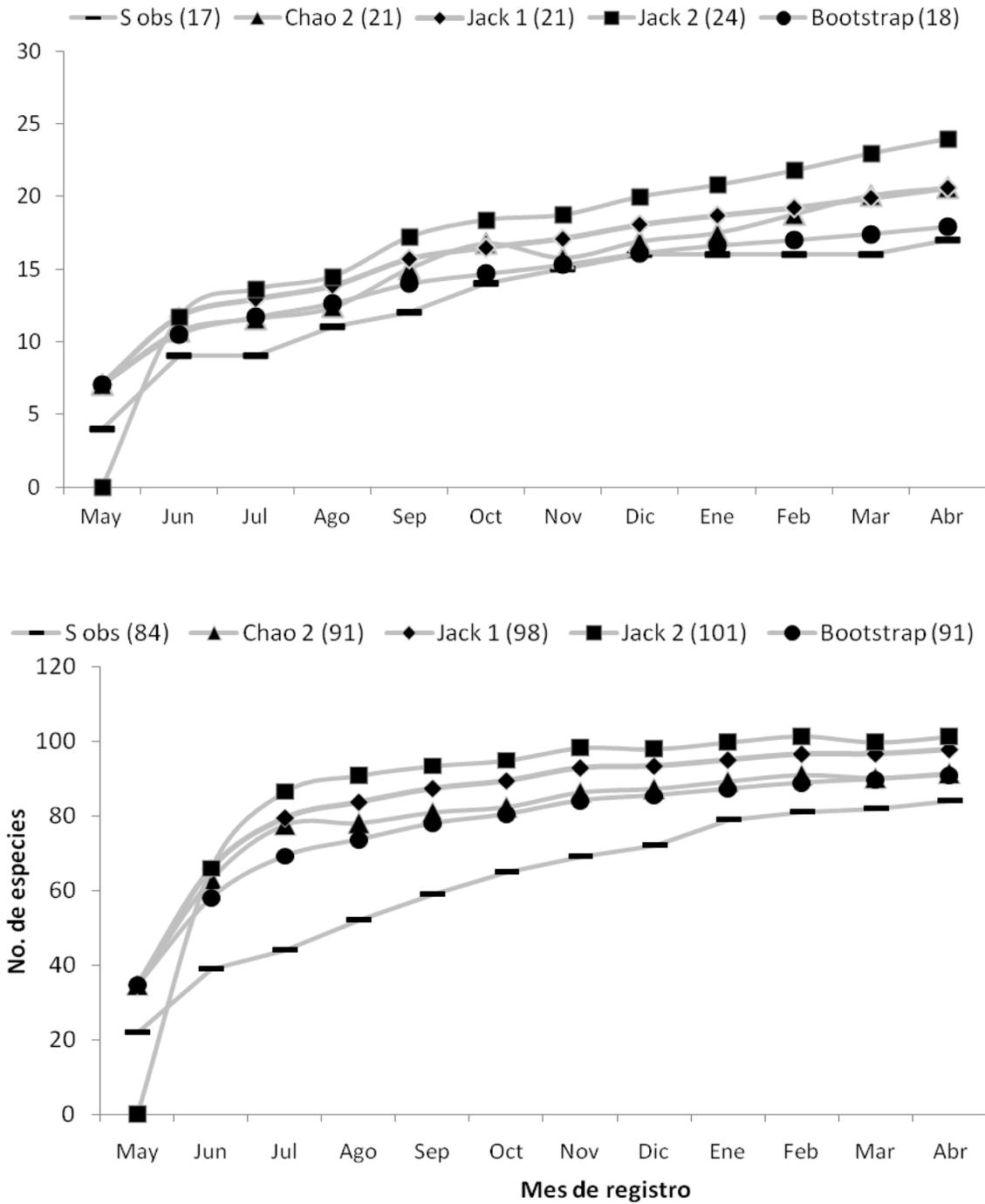


Fig. 4. Curva de acumulación en base en los estimadores no paramétricos, de la riqueza de especies de anfibios (arriba) y reptiles (abajo) registrados como animales de ornato y compañía en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal.

Riqueza de anfibios y reptiles a lo largo del año

El mes de mayor riqueza durante el tiempo de registro fue enero con un total de 52 especies: una especie de cocodrilo, 17 tortugas, 12 serpientes, 14 lagartijas, tres salamandras y cinco ranas. El de menor riqueza fue mayo con 22 especies: una especie de cocodrilo, seis de tortugas, tres de serpientes, ocho de lagartijas una de salamandra y tres de ranas (Fig. 5).

En todos los meses de registro, la riqueza de anfibios fue menor a 10 especies, siendo diciembre y abril los de mayor número de especies. En el caso de los reptiles la riqueza fue considerablemente mayor, registrándose un rango de 18 a 44 especies en cada mes a lo largo del año, los meses con mayor número de especies fueron noviembre y enero (Fig. 6).

Al analizar la riqueza de especies por orden o suborden taxonómico, septiembre fue el mes de mayor número de especies contabilizadas para las serpientes y tortugas, con 12 y 17 especies respectivamente. Junio y agosto, lo fueron para los anuros con 7 especies; diciembre para las salamandras con cuatro especies, aunque en la mayoría de los meses, la clase taxonómica, fue representada por *A. velasci* y *A. mexicanum* (Apéndice 6). El mes de menor riqueza para la mayoría de los órdenes taxonómicos fue mayo.

Riqueza de las especies mexicanas a lo largo del año

No existieron diferencias significativas en la riqueza de anfibios ($H=6.66$, $gl=11$, $P > 0.05$) y reptiles ($H=7.9$, $gl=11$, $P > 0.05$) mexicanos y endémicos de vida libre o procedencia incierta a lo largo del año. Sin embargo, se observaron ciertas variaciones a lo largo del año, siendo noviembre el mes de mayor número de especies (26) y mayo el de menor (11; Fig. 7). Los resultados por estaciones del año indican que en el otoño se registró el mayor número de especies (40), seguido del verano (38), estación en la que se presenta la principal temporada de reproducción y eclosión de las especies mexicanas registradas en los mercados; en el invierno se registraron 37 especies y en primavera 30.

Al considerar únicamente a los anfibios, el mes en el que se observó la mayor riqueza fue abril (cuatro especies) y el de menor riqueza fue mayo con una sola especie, la rana niño (*Pachymedusa dacnicolor*). La estación con mayor número de especies fue otoño con siete, seguida por verano y primavera con seis.

Tomando en cuenta solo los reptiles, los resultados arrojan que los meses con mayor riqueza fueron agosto y noviembre (21 especies), y el de menor riqueza mayo (10). La temporada en que se registró un mayor número de especies fue el otoño (33), seguido por el verano e invierno con 32.

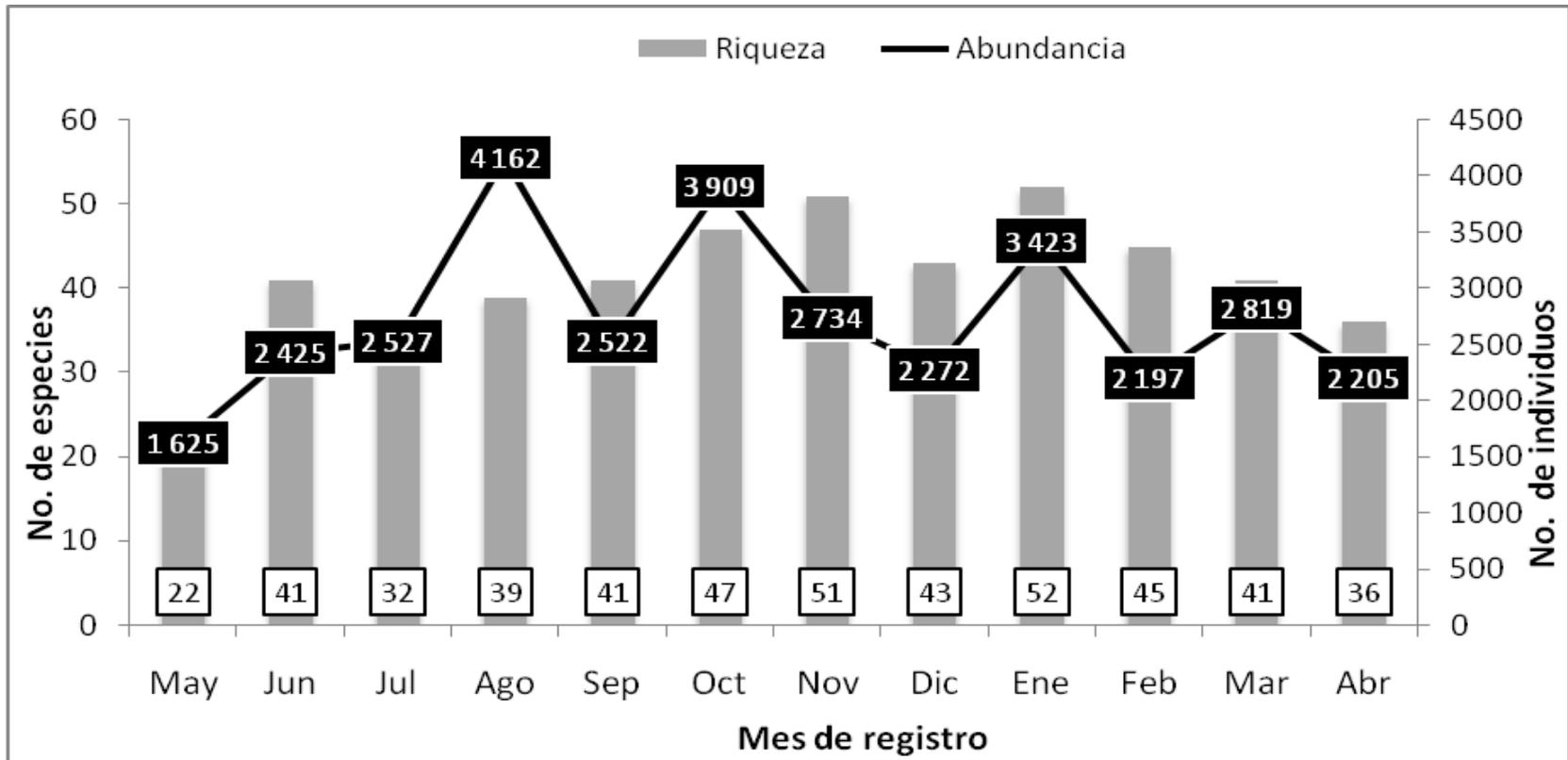


Fig. 5. Riqueza de especies y abundancia de individuos total a lo largo del año, en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. Se incluyen los dos anfibios y ocho reptiles determinados a nivel de género.

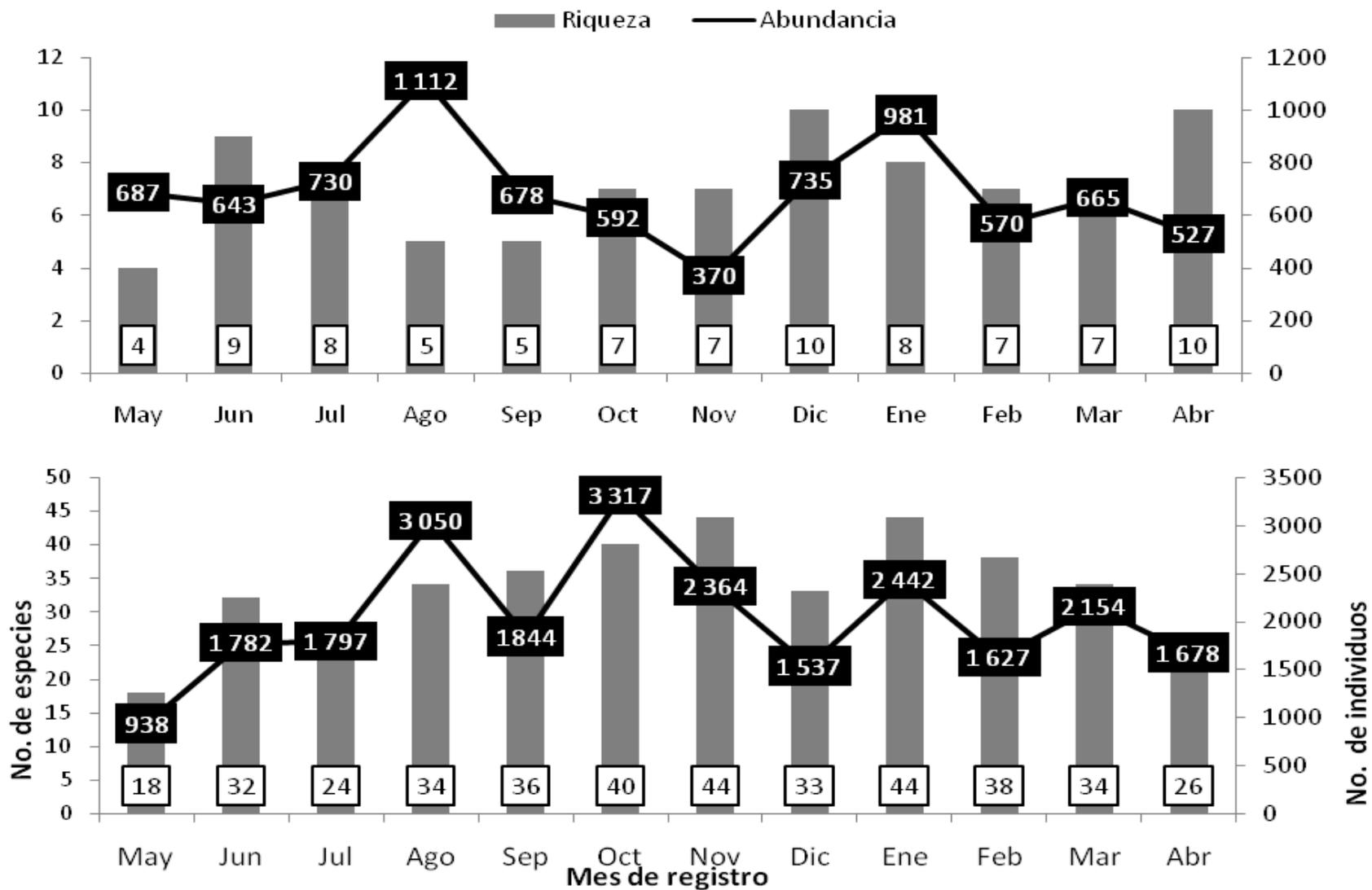


Fig. 6. Riqueza y abundancia total de anfibios (arriba) y reptiles (abajo) registrados en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, DF.

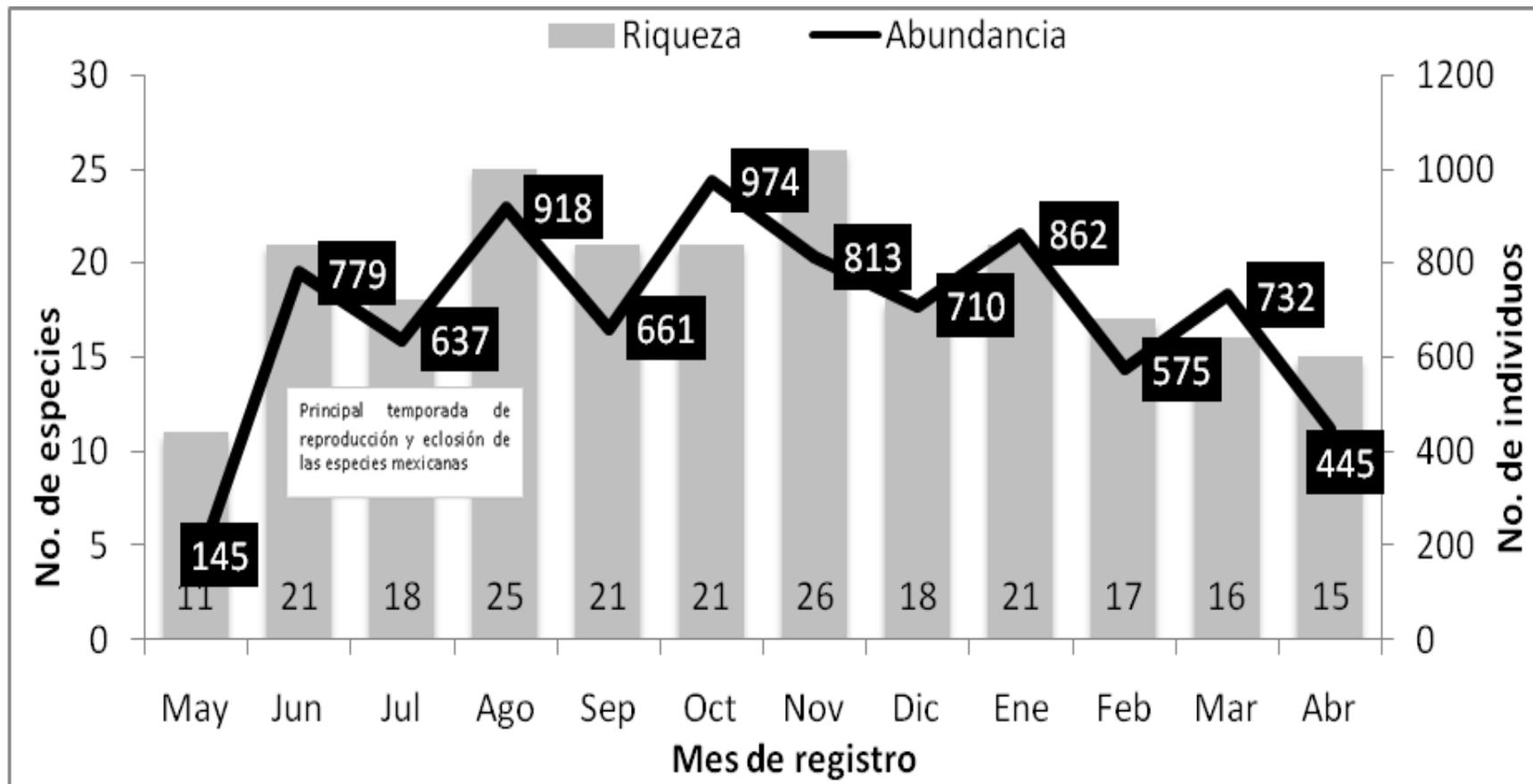


Fig. 7. Riqueza y abundancia de las especies mexicanas de vida libre o procedencia incierta registradas en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. Se tomaron en cuenta los dos anfibios y ocho reptiles determinados a nivel de género y el total de especies endémicas a México.

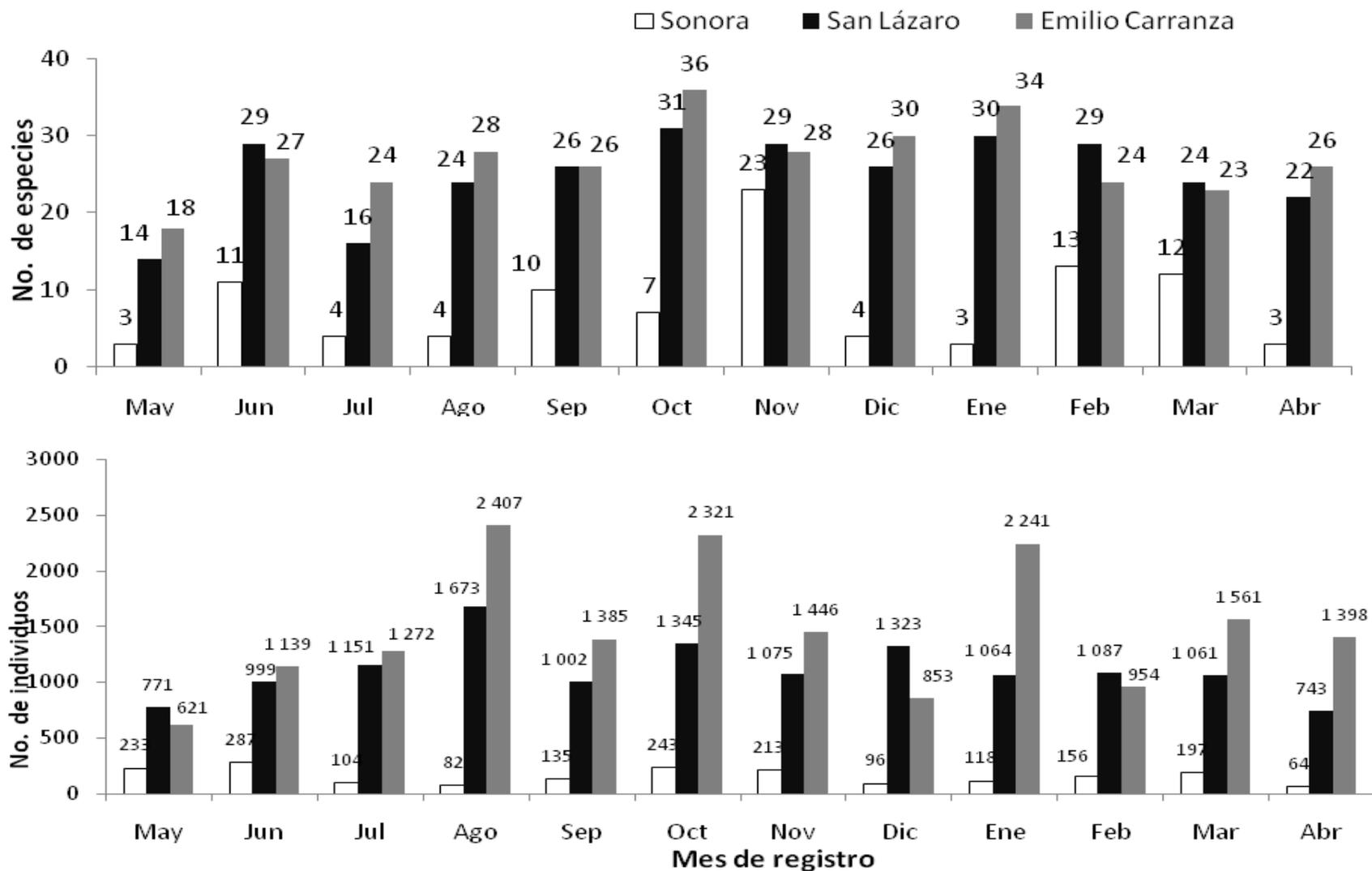
Riqueza por mercado a lo largo del año

La prueba de *Kruskal-Wallis*, mostró diferencias significativas tanto en la riqueza total ($H=22.14$, $gl=2$, $P < 0.001$) como en la riqueza de anfibios ($H=23.96$, $gl=2$, $P < 0.001$) y reptiles ($H=19.01$, $gl=2$, $P < 0.001$) entre mercados a lo largo del año, siendo el mercado de Sonora donde se encontró dicha diferencia para los dos grupos (Fig. 8).

El mercado donde se observó mayor riqueza fue S. Lázaro, seguido por E. Carranza y finalmente por Sonora. En los tres mercados, el orden taxonómico con la mayor riqueza observada fue Testudines, el de menor riqueza para los mercados de S. Lázaro y E. Carranza fue Crocodylia con únicamente dos especies, para el mercado de Sonora el Orden Urodela no estuvo representado (Cuadro 3).

Cuadro 3. Riqueza y abundancia (entre paréntesis) de los órdenes y subórdenes taxonómicos de anfibios y reptiles registrados en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal.

Clase Orden o Suborden	Mercado		
	Sonora	Nuevo San Lázaro	Emilio Carranza
Amphibia			
Urodela	0 (0)	4 (395)	3 (365)
Anura	3 (8)	8 (3 234)	10 (4 288)
Reptilia			
Lacertilia	10 (404)	22 (1 525)	17 (2 249)
Serpentes	4 (24)	13 (92)	17 (452)
Testudines	12 (1 472)	23 (8 008)	22 (10 187)
Crocodylia	3 (20)	2 (39)	2 (56)
Total	32 (1 928)	72 (13 295)	71 (17 595)



Abundancia de organismos anfibios y reptiles

La abundancia total de anfibios y reptiles fue de 32 820 organismos, se contabilizaron un total de 8 290 individuos para la Clase Amphibia comprendida por el Orden Anura (23% de la abundancia total) y el orden Urodela (2%). En la Clase Reptilia se registraron 24 530 individuos distribuidos en el Orden Testudines (60% de la abundancia total), el Suborden Lacertilia (13%), el Suborden Serpentes (2%) y el Orden Crocodylia (menos del 1%; Fig. 3).

Para la Clase Amphibia las familias más abundantes fueron: Hylidae (2 281 individuos), Pipidae (4 933), y Ambystomatidae (759). Para la Clase Reptilia fueron: Emydidae (17 920 individuos), Iguanidae (3 080), Kinosternidae (788), Phrynosomatidae (617), Colubridae (509), Trionychidae (456) y Anguidae (295). La especie más abundante para el grupo de los anfibios fue la rana albina (*Xenopus laevis*, con 4 933 individuos) y para el grupo de los reptiles la tortuga de orejas rojas (15 961 individuos; Cuadro 4), las dos especies estuvieron presentes durante los 12 meses de registro y su procedencia fue de criadero.

Con base en la abundancia se listaron las especies más comunes (Cuadro 4), la mayoría son consideradas de preocupación menor por la IUCN (2013), excepto *G. sulcata* que está catalogada como vulnerable; siete son endémicas a México; tres consideradas amenazadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010) y cuatro aún no están listadas en dicha norma; la mayoría se pueden encontrar por menos de un salario mínimo; en el mayor de los casos su procedencia es de vida libre o incierta (Apéndices 1, 2) y su distribución natural es cercana a los sitios de venta (Apéndice 10).

También con base en su abundancia, se registraron las especies raras, consideradas como aquellas que estuvieron presentes en el comercio en una sola ocasión y con un solo individuo (*singletons*). Fueron listados dos anfibios: la salamandra (*Taricha torosa*) y el sapo (*Ollotis occidentalis*); y ocho reptiles: el dragón barbado (*Pogona vitticeps*); el camaleón Jackson (*Trioceros jacksonii*); las culebra ojo de gato (*Leptodeira septentrionalis* y *Thrimorphodon biscutatus*); la víbora *Rhinocheilus lecontei*; la víbora de cascabel (*Crotalus polystictus*); la tortuga de desierto (*Gopherus berlandieri*) y el caimán (*Alligator mississippiensis*). Los costos de dichas especies fluctuaron de uno a 127 salarios mínimos; ninguna estuvo ubicada en alguna categoría de riesgo grave por la IUCN y únicamente dos estuvieron catalogadas como amenazadas por la NOM-059 (SEMARNAT 2010); dos fueron endémicas a México y tres a otro país (Apéndices 1, 2).

Al analizar el número de *singletons* por cada mercado, se obtuvo que en Sonora se registraron cuatro, todos pertenecientes a la Clase Reptilia, en S. Lázaro se contabilizaron 15; cuatro anfibios 11 reptiles. Por último, en E. Carranza se registraron seis: un anfibio y cinco reptiles.

Cuadro 4. Especies de anfibios y reptiles más abundantes en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. Durante la presente investigación.

CLASE Especie (Nombre común)	Abundancia total
ANFIBIOS	
<i>Xenopus laevis</i> (Rana albina, rana esmeralda)	4 933
<i>Hyla</i> spp.* (Rana verde)	2 010
<i>Ambystoma velasci</i> (Salamandra, ajolote, tritón)	520
<i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Rana niño)	267
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Rana toro)	137
REPTILES	
<i>Trachemys scripta</i> (Tortuga japonesa, orejas rojas)	15 960
<i>Iguana iguana</i> (Iguana verde)	3 027
<i>Graptemys pseudogeographica</i> (Tortuga mapa)	1 056
<i>Kinosternon</i> sp. (Tortuga negra, de lodo, casquito)	707
<i>Trachemys callirostris</i> (Tortuga pavorreal)	674
<i>Thamnophis</i> spp. ** (Culebra de agua ó de tierra)	305
<i>Barisia imbricata</i> (Dragón enano, Escorpión)	290
<i>Apalone spinifera</i> (Tortuga concha blanda)	265
<i>Sceloporus torquatus</i> (Tachín, Tachín corona)	265
<i>Phrynosoma orbiculare</i> (Camaleón cornudo)	244
<i>Geochelone sulcata</i> (Sulcata)	90
<i>Crocodylus moreletti</i> (Cocodrilo)	88

**Hyla* spp. Hace referencia al grupo mixto de las especies *Hyla eximia* e *Hyla plicata*, ** *Thamnophis* spp. Hace referencia al grupo mixto de las especies *Thamnophis eques*, *T. cyrtopsis*, *T. scalaris*, *T. scaliger*.

Abundancia a lo largo del año

El mes de mayor abundancia de anfibios y reptiles fue agosto seguido por octubre y enero, el de menor abundancia fue mayo, en todos los meses el número de organismos contados fue mayor a mil. Se observa que, en agosto, octubre, y enero, existieron picos seguidos por una caída en la abundancia (Fig. 5).

Al analizar la abundancia por órdenes o subórdenes taxonómicos, para los urodelos el mes de mayor abundancia registrada fue febrero con 217 individuos y en agosto no se registraron individuos; el Orden Anura fue más abundante en agosto con 1 112 individuos y con 353 individuos la menor abundancia registrada fue en febrero; en noviembre se contabilizó la mayor abundancia para el Suborden Lacertilia (598 individuos) y en mayo la menor (85); octubre fue el mes de mayor abundancia para las serpientes (94) y diciembre y febrero los de menor (13); para el Orden Testudines se contó un mayor número de individuos en agosto (2 743) y un menor número en febrero (1 238); por último el Orden Crocodylia fue más abundante en septiembre (20) y menos abundante en agosto, enero y marzo con cinco individuos.

Abundancia de las especies mexicanas a lo largo del año

La prueba de *Kruskal-Wallis* mostró que no existieron diferencias significativas en la abundancia de anfibios ($H=5.79$ $gl=11$, $P > 0.05$) o de reptiles ($H=6.87$, $gl=11$, $P > 0.05$) mexicanos y endémicos de vida libre o procedencia incierta a lo largo del año, sin embargo se observaron ciertas variaciones:

El mes de mayor abundancia fue octubre con un conteo de 974 individuos distribuidos en dos especies de ranas, nueve lagartijas, siete serpientes y tres tortugas, el mes de menor abundancia fue mayo con 145 individuos (Fig. 7). Al considerar dicho análisis a lo largo de las cuatro estaciones, el otoño (3 158 individuos), seguido del verano (2 995) fue donde se registró la mayor abundancia.

Considerando únicamente a los anfibios, el mes de mayor número de individuos contados fue enero (351), y la estación del año en la que se registró mayor abundancia para dicha clase taxonómica fue verano con 989 individuos. Por su parte la Clase Reptilia fue registrada con mayor abundancia en octubre (838 individuos) y con la menor en mayo (136), otoño fue la estación con mayor número de individuos (2 447).

Abundancia por mercado a lo largo del año

La prueba de *Kruskal-Wallis* indicó que existieron diferencias significativas tanto en la abundancia total ($H=24.61$ $gl=2$, $P < 0.001$) como en la abundancia de anfibios ($H=24.99$ $gl=2$, $P < 0.001$) y reptiles ($H=23.79$ $gl=2$, $P < 0.001$) entre mercados a lo largo del año, siendo el mercado de Sonora donde se encontraron dichas diferencias para ambos grupos (Fig. 8).

El mercado que mostró la mayor abundancia fue E. Carranza con 17 597 individuos; seguido por S. Lázaro con 13 295 individuos; el de menor abundancia fue Sonora con 1 928

individuos (Cuadro 3). El orden taxonómico de mayor abundancia relativa registrada para los tres mercados fue Testudines (Apéndice 4). Los de menor abundancia fueron Crocodylia para los mercados de E. Carranza y S. Lázaro; el Orden Urodela no fue registrado en el mercado de Sonora.

En cuanto a la abundancia de cada mercado, el promedio de organismos registrados al mes, fue de 161 en Sonora siendo junio el mes con mayor abundancia y abril el de menor. En S. Lázaro fue de 1 107, siendo agosto el mes con mayor abundancia y abril el de menor, por su parte en E. Carranza se registró un promedio de 1 466 individuos cada mes, siendo agosto el de mayor abundancia y mayo el de menos (Fig. 8; Apéndices 3, 4).

Diversidad de anfibios y reptiles

Índices de Dominancia

La diversidad evaluada mediante el índice de *Simpson* (λ) para la Clase Amphibia, obtuvo el valor más bajo en el mercado de E. Carranza (0.368) y el más alto en el mercado de Sonora (0.469). De igual manera, para la Clase Reptilia, el menor valor se obtuvo en E. Carranza (0.422) y el mayor en Sonora (0.414; Cuadro 7).

Utilizando el índice de *Berger-Parker* (d), el cual representa la dominancia del taxón más abundante; en todos los casos se obtuvo un valor mayor que 50%, al interpretarse en porcentaje. Siendo Sonora el mercado donde se obtuvo el valor de dominancia más alto tanto para anfibios (0.625) como reptiles (0.691), y E. Carranza donde se registraron los valores más bajos (0.578 para anfibios y 0.635 para reptiles), aunque no muy diferentes de S. Lázaro (Cuadro 5).

Índices de Equidad

La diversidad estimada utilizando el índice de *Shannon-Wiener* (H') obtuvo los valores más altos en el mercado E. Carranza y los más bajos en Sonora, tanto para anfibios como reptiles. Por lo cual en base a los valores obtenidos, dicho índice mostró que el mercado E. Carranza es el más diverso y el mercado de Sonora el menos diverso. Si todas las especies hubieran estado representadas por el mismo número de individuos, entonces los valores del índice de *Shannon-Wiener* hubieran alcanzado el valor de H'_{max} (Cuadro 5).

Similitud en la riqueza de especies entre mercados

Coeficientes de similitud

Los valores calculados con los coeficientes de similitud de *Jaccard* y *Sørensen*, resultaron más altos en los mercados de S. Lázaro-E. Carranza, alcanzando un valor hasta de 0.800 para los anfibios y hasta de 0.683 para los reptiles. Los mercados donde se obtuvieron los valores más bajos fueron Sonora-S. Lázaro (Cuadro 6).

Complementariedad

La complementariedad nos indica que los mercados más diferentes entre sí son Sonora y S. Lázaro con un 92% de especies de anfibios y un 66% de especies de reptiles complementarias entre los dos mercados. Mientras tanto los mercados de S. Lázaro y E. Carranza son los que más comparten especies, con únicamente el 33% de las especies de anfibios y el 48% de las especies de reptiles complementarias entre sí (Cuadro 6).

Cuadro 5. Valores de riqueza, abundancia y diversidad (evaluada a partir de los índices de dominancia y equidad), de los anfibios y reptiles registrados en los mercados de Sonora (S), San Lázaro (SL) y Emilio Carranza (EC), Distrito Federal.

Índice	Anfibios			Reptiles		
	S	SL	EC	S	SL	EC
Riqueza (S)	3	12	13	29	62	58
Abundancia (n)	8	3 629	4 653	1 920	9 666	12 944
Diversidad						
Dominancia						
Simpson (λ)	0.469	0.414	0.368	0.512	0.461	0.422
Berger-Parker (d)	0.625	0.618	0.578	0.691	0.663	0.635
Equidad						
Shannon-Wiener (H')	0.900	1.317	1.499	1.165	1.455	1.630
H' max	1.010	2.485	2.565	3.367	4.127	4.060

Cuadro 6. Valores de similitud y complementariedad obtenidos para las especies de anfibios y reptiles registrados en los tres mercados estudiados.

Índice	Sonora-San Lázaro		Sonora-Emilio Carranza		Emilio Carranza-San Lázaro	
	Anfibios	Reptiles	Anfibios	Reptiles	Anfibios	Reptiles
Similitud						
Jaccard (I_j)	0.071	0.338	0.143	0.381	0.667	0.519
Sørensen (I_s)	0.133	0.505	0.250	0.552	0.800	0.683
Complementariedad	0.929	0.662	0.857	0.619	0.333	0.481

Distribución temporal de las especies

La mayoría de las especies fueron registradas únicamente en tres meses o menos, seguidas por aquellas registradas entre cuatro o seis meses (Cuadro 7). Solo tres especies de anfibios: *A. velasci*, *X. laevis* y *L. catesbeianus*, y 10 de reptiles: el dragón enano (*Barisia imbricata*); *I. iguana*, el tachín corona (*Sceloporus torquatus*), la culebra (*Conopsis lineata*), la tortuga pavorreal (*Trachemys callirostris*), *T. scripta*, la tortuga de lodo (*Kinosternon* sp.), *G. sulcata*, *A. spinifera* y el cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), fueron registradas de 10 a 12 veces en el año.

Al analizar los tres mercados por separado, se encuentra que las especies registradas durante todo el año, únicamente fueron siete para Sonora, tres para S. Lázaro y nueve para E. Carranza. En los tres mercados, más del 50% de las especies, fueron registradas solo en tres o menos meses al año (Apéndices 6, 7).

Cuadro 7. Frecuencia de aparición de las especies de anfibios y reptiles registradas en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal.

Frecuencia de aparición	Número de especies		
	Anfibios	Reptiles	Total
Esporádica (1-3 meses)	7	36	43
Ocasional (4-6 meses)	3	28	31
Común (7-9 meses)	3	10	13
Constante (10-12 meses)	3	10	13

Locales registrados por mercado a lo largo del año

A lo largo de la investigación se realizaron un total de 484 entrevistas a vendedores, en total se registraron 106 locales con venta de herpetofauna: 23 en Sonora; 37 en S. Lázaro y 46 en E. Carranza, los cuales fueron fluctuantes a lo largo del año.

En Sonora el mínimo de locales registrados con venta de herpetofauna fue de tres en diciembre, el promedio fue de siete locales al mes y en total se realizaron 86 entrevistas a vendedores. Se identificaron seis locales en los que se vende principalmente herpetofauna mexicana y uno dedicado a la venta de animales no mexicanos (Apéndice 8a).

En S. Lázaro, el mínimo de locales registrados fue 12 en julio y el máximo 21 en octubre y enero, el promedio fue de 16 locales y en total se realizaron 203 entrevistas. Se registraron cuatro locales con venta de herpetofauna no mexicana y siete dedicados principalmente a la venta de especies mexicanas (Apéndice 8b).

En E. Carranza, noviembre fue el mes de menor número de locales entrevistados (10), y febrero donde se entrevistaron más (21), el promedio por mes fue de 16 locales y en total se realizaron 195 entrevistas. Se registraron cuatro locales con venta de herpetofauna no mexicana y ocho dedicados principalmente a la venta de especies mexicanas (Apéndice 8c).

Los principales locales registrados con venta de herpetofauna no mexicana fueron:

- Sonora: *África world* localizado en el pasillo B.
- S. Lázaro: *Betamex* en el pasillo A, *Exotic reptil* en el pasillo B, *Inovapet* y *Pet planet* en el pasillo C
- E. Carranza: Local 31 en el pasillo A, local 61-62 y local 57-60 en el pasillo B, *Tienda de Bichos* en el pasillo E.

Los principales locales con venta de herpetofauna mexicana fueron:

- Sonora: local 220, local 221, local 242-243 y el local 239 en el pasillo A y en el pasillo B el local 263.
- S. Lázaro: locales 73, 72, 74 y 8 en pasillo A y los locales 31, 42 y 40 en el pasillo C.
- E. Carranza: local 51 en el pasillo B, local 25 en el pasillo C, *Le monde acuatique* en el pasillo D, el local 12, local 119 y local 120 en el pasillo E y el local informal de Mayra en el pasillo F.

Aspectos relacionados con el comercio de anfibios y reptiles

Costos

El rango de los precios registrados en los mercados fue muy amplio, se encontraron especies cuyo valor por individuo fue de un peso mexicano (*H. exima*, *H. plicata*) hasta especies cuyo valor por individuo alcanzó los 25 mil pesos (*C. fimbriatus*; Apéndices 3, 4). La prueba de Correlación de Spearman, mostró una correlación negativa entre el costo y la abundancia total ($r_s = -0.56$, $P < 0.001$) en los tres mercados a lo largo del año.

Especies de mayor costo

Las 10 especies más costosas, fueron la tortuga matamata, el pitón burmes (*Python molurus*), el camaleón de Meller (*Trioceros melleri*) y la tortuga de espolones, las cuales llegaron a ser registradas entre los 10 000 y 25 000 pesos. El varano cola azul (*Varanus doreanus*), *A. mississippiensis*, el camaleón de velo (*Chamaeleo calypttratus*), el varano cuello rugoso (*Varanus rudicollis*), *G. carbonaria* y *Python regius*, alcanzaron un costo entre los 5 000 y 8 000 pesos (Apéndices 3, 4).

Todas estas especies, se distribuyen naturalmente fuera del país (dos son endémicas a otro país y una de distribución restringida). Cinco están incluidas en alguna categoría de riesgo por la IUCN (tres en preocupación menor, una vulnerable y una casi amenazada). Todas, excepto *C. fimbriatus*, están incluidas en el Apéndice II de CITES el cual no necesariamente hace referencia a especies en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar la afectación de sus poblaciones (Apéndice 2).

Otras características que también influyeron en el alto precio, además de la procedencia, fueron:

- El tamaño (edad): todos los organismos de mayor costo se registraron como adultos o juveniles-grandes.
- El morfo: aquellos individuos cuyas características físicas fueran diferentes al resto, por ejemplo *P. molurus* fue expuesto en su variedad albina.
- La rareza: atributos físicos considerados novedosos por los compradores, tal es el caso de la tortuga matamata (*C. fimbriatus*), cuya apariencia resulta de novedad (Apéndice 10).

Especies de menor costo

Las especies de menor costo, fueron el grupo mixto *H. eximia* e *H. plicata*, *A. velasci*, *X. laevis* y *T. scripta*, las cuales llegaron a comercializarse por menos de diez pesos. *A. mexicanum*, las culebra de agua (*Conopsis lineata*, *T. eques* y *T. scalaris*), el Tachín (*Sceloporus sp.*) y *Kinosternon sp.* fueron comercializadas por solo 20 o 25 pesos (Apéndices 3, 4).

Siete de estas especies, fueron registradas en E. Carranza, seis están distribuidas en el territorio nacional, tres endémicas al país y una introducida. Dos están consideradas amenazadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010; Apéndices 1, 2). Cabe resaltar el caso de *Ambystoma mexicanum*, cuya procedencia registrada fue de criadero, pero es una especie microendémica al país, catalogada en peligro de extinción por la NOM-059 (SEMARNAT 2010), en peligro crítico por la IUCN (2013) y con sus poblaciones disminuyendo.

Categorías de riesgo o protección de las especies comercializadas

El total de especies registradas en los mercados y listadas bajo alguna categoría de riesgo o protección según la NOM-059 (SEMARNAT 2010), la Convención CITES (2013)²⁵ y la Lista roja de la IUCN (2013) fue de 34, 25 y 57 especies respectivamente (Fig. 9).

²⁵ Véase referencia 8 página 14

Para las especies mexicanas, el 76% de los reptiles registrados se encuentra listado en la NOM-059 (SEMARNAT 2010); para los anfibios, únicamente el 44% está incluido en dicha norma. Sobre las especies no listadas, se observa que tres son endémicas al país (*Ollotis occidentalis*, *H. eximia*, *P. dacnicolor*) y una se encuentra con sus poblaciones disminuyendo (*Agalychnis callidryas*; Apéndices 1, 2). Lo mismo sucede con las especies del género *Sceloporus*, las cuales no están incluidas en la NOM-059 pero son endémicas o microendémicas al país.

El 83% de las especies registradas, se encuentran incluidas en, al menos, alguna categoría de riesgo por la IUCN (2013)²⁶, NOM-059 (SEMARNAT 2010) o la Convención CITES (2013)²⁷. Se resalta que 19 especies están en la categoría de amenazadas y una en peligro de extinción por la NOM-059 (SEMARNAT 2010), seis listadas como vulnerables, dos en peligro y una en peligro crítico por la IUCN (2013; Cuadro 8). De las especies incluidas en el Apéndice I ó II de CITES (2013)²⁸, siete son mexicanas. Existieron especies que bajo el criterio de la IUCN (2013)²⁹, son de preocupación menor, pero de acuerdo a la NOM-059 (SEMARNAT 2010) se encuentran amenazadas.

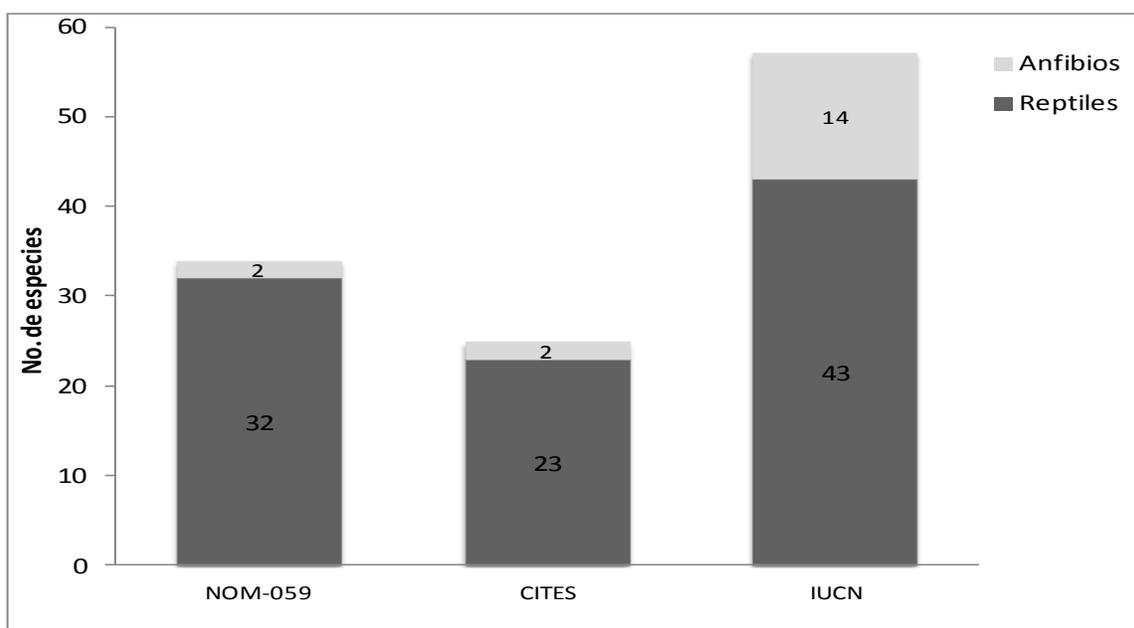


Fig. 9. Especies de anfibios y reptiles registrados en los mercados de Sonora, San Lázaro, Emilio Carranza, Distrito Federal, las cuales están incluidas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010), la lista Roja de la IUCN (2013) y la Convención CITES (2013).

²⁶ Véase referencia 13 página 27

²⁷ Véase referencia 8 página 14

²⁸ Ibid

²⁹ Ibid

Cuadro 8. Especies de anfibios y reptiles registrados en los mercados de Sonora, San Lázaro, Emilio Carranza, Distrito Federal, e incluidos en la NOM-059 (SEMARNAT 2010), la Lista Roja de la IUCN (2013) y la Convención CITES (2013). Se especifica la categoría de riesgo o protección y el número de especies no incluidas.

Instrumento	Categoría de riesgo o protección	No. de especies		
		Anfibios	Reptiles	Total
NOM-059	Protección especial	2	14	16
	Amenazadas	1	18	19
	Peligro de extinción	1		1
	Especies mexicanas no listadas	5	10	15
IUCN	Preocupación menor (Least concern)	13	33	46
	Casi amenazado (Near threatened)		2	2
	Vulnerable (Vulnerable)		6	6
	En peligro (Endangered)		2	2
	En peligro crítico (Critically endangered)	1		1
	Especies no listadas		33	33
CITES	Apéndice I		1	1
	Apéndice II	2	21	23
	Apéndice III		2	2
	Especies no listadas	12	52	64

Distribución de las especies comercializadas

Las regiones de procedencia de las especies registradas, basándose en su distribución geográfica, son el continente Americano, África, el Sureste asiático, Australia y algunas islas de Oceanía. El 56% de las especies registradas se encuentran distribuidas en México, siendo el centro, la Sierra Madre Oriental y Occidental, y el Eje Volcánico Transversal las principales regiones de procedencia, según la distribución natural de las especies. El 44% restante lo constituyeron 39 especies no mexicanas (incluyendo cinco introducidas en México), siendo Estados Unidos, China, Corea, Sudáfrica, Australia, Nueva Guinea, Guatemala, Belice y Brasil los principales países de procedencia. De las especies distribuidas en México 20 fueron endémicas al país y 31 nativas (Fig. 10, Apéndices 1, 2).

En los tres mercados se registraron tanto especies no mexicanas como mexicanas, siendo estas últimas las de mayor riqueza y abundancia. El mercado que registró una mayor exhibición de especies mexicanas fue E. Carranza, mientras S. Lázaro fue el de mayor exhibición de especies no mexicanas (Fig. 11).

● Comercio doméstico ○ Comercio internacional

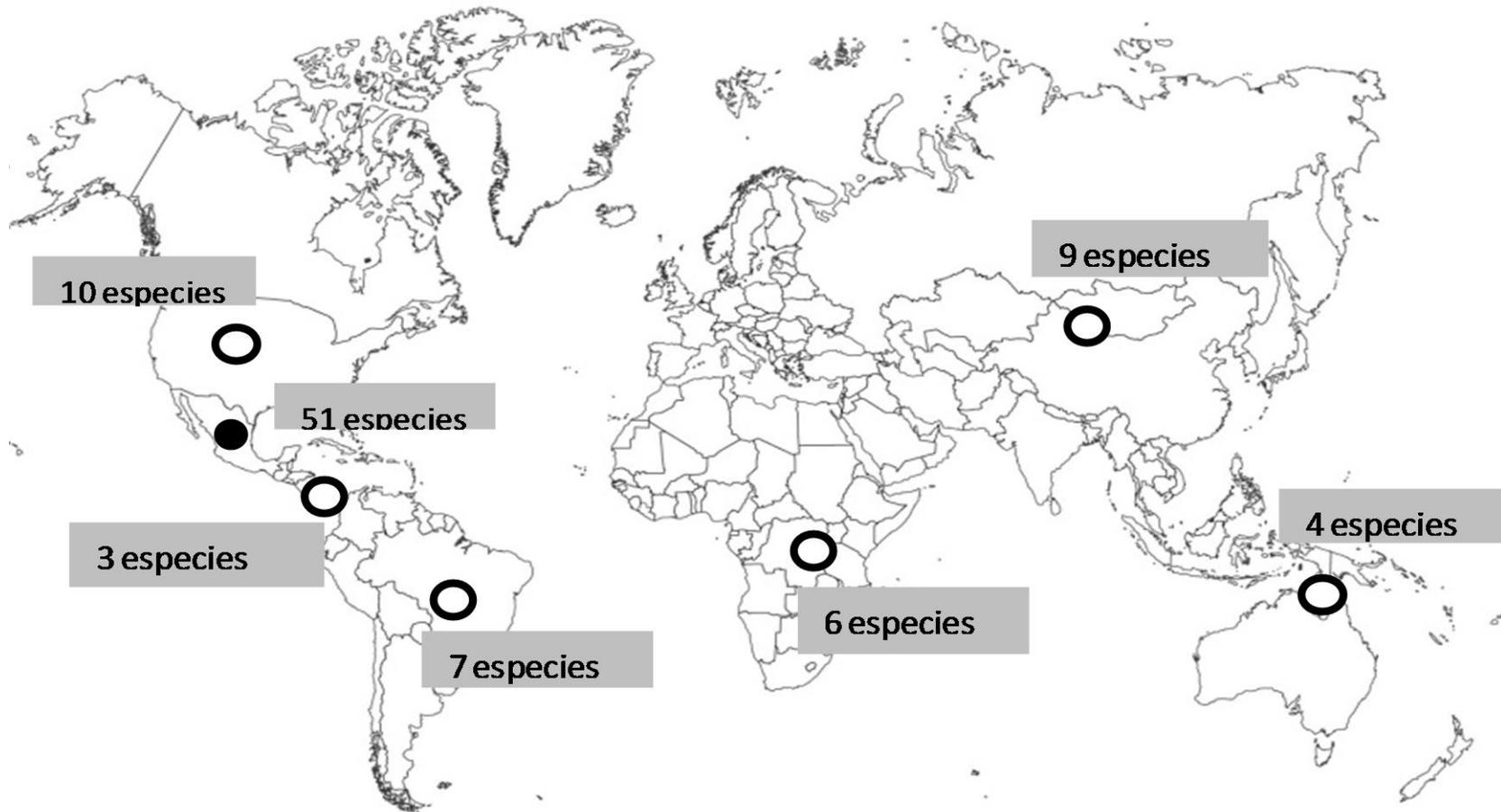


Fig. 10. Regiones de procedencia de las especies registradas tomando en cuenta su distribución natural. Elaboración de la autora a partir de la información proporcionada por la IUCN (versión 2013.1) y The reptile data base (2013). Cuando la distribución de las especies corresponde a más de una región, solo se consideró aquella de distribución más amplia.

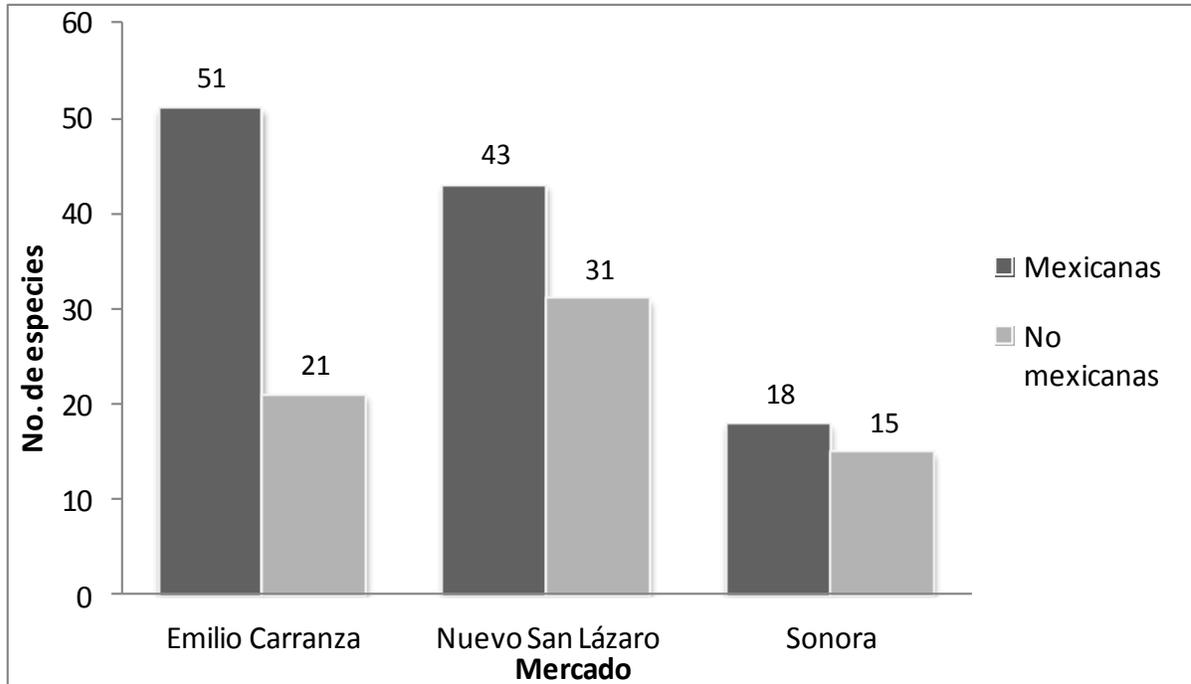


Fig. 11. Especies mexicanas (nativas y endémicas) y no mexicanas registradas en los tres mercados estudiados.

Especies distribuidas en México

Al comparar el total de anfibios y reptiles registrados en los mercados, con las 1 365 especies registradas para México, de acuerdo a Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008), se tiene que únicamente un 3.7% (51 especies) fueron registradas en los mercados. Siendo los reptiles, los más representados con 42 especies (5.22%). Al considerarse solo las especies endémicas, se observa que estos porcentajes se elevan un poco (Cuadro 9).

Procedencia de las especies comercializadas

En total se registraron nueve especies procedentes de criaderos, 46 especies de procedencia incierta y 47 especies de vida libre (Apéndices 1, 2), tanto la boa (*Boa constrictor*) como *I. iguana*, fueron registradas de criadero y vida libre.

Cuadro 9. Especies descritas para México y endémicas, según Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008), total de especies nativas y endémicas registradas en los mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. En paréntesis se muestra el porcentaje que representan de las especies descritas para México y endémicas.

Clasificación	Especies descritas para México	Especies endémicas a México	Especies mexicanas registradas (%)	Especies endémicas registradas (%)
ANFIBIOS	561	174	9(1.60)	6(3.44)
Anura	231		7(3.03)	4
Urodela	128		2(1.56)	2
REPTILES	804	368	42(5.22)	14(3.80)
Lacertilia	390		12(3.07)	7
Serpentes	362		19(5.24)	6
Crocodylia	3		2(66.60)	0
Testudines	307		9(2.9)	1
Totales	1365	542	51(3.73)	20(3.69)

Relación de la abundancia con aspectos reproductivos y costos a lo largo del año

De manera general ya se expuso que los costos tienen una correlación negativa con la abundancia a lo largo del año y que no existieron diferencias significativas en la riqueza o abundancia de las especies mexicanas de vida libre a lo largo del año. A continuación, se analiza la relación entre los cambios en la abundancia a lo largo del año con el costo, dinámica del mercado y aspectos biológicos y reproductivos de las seis especies mexicanas de vida libre con mayor abundancia durante la investigación en los mercados:

Pachymedusa dacnicolor: La abundancia en los mercados no coincidió con sus épocas de reproducción (Fig. 12), pero se debe considerar que el desarrollo de estos organismos es indirecto y desde la larva hasta su metamorfosis en ranas adultas, pasa un tiempo considerable, todos los individuos registrados fueron adultos-pequeños. Su costo promedio fue de 50 pesos, los mayores costos (150 y 120 pesos) se registraron en el mercado de Sonora en noviembre y en E. Carranza en enero.

Barisia imbricata: De febrero a abril se registraron juveniles y adultos, en febrero neonatos; en marzo se registró el costo más elevado (60 pesos); los menores costos (30 pesos), se registraron de julio a septiembre, meses que coinciden con el pico de actividad de la especie, pero no con la mayor abundancia en los mercados (Fig. 12).

Sceloporus torquatus: De octubre a marzo, exceptuando noviembre, se registraron los costos más bajos (30 a 40 pesos). En el mes de noviembre se registró el mayor costo (110 pesos) dentro del mercado de Sonora, en todos los demás meses el costo fue de 50 a 70 pesos. Se observa que la etapa de reproducción de la especie corresponde a los meses de mayor abundancia en los mercados (Fig. 12), todos los registros fueron de adultos o juveniles grandes.

Phrynosoma orbiculare: En junio y julio se registró la venta de neonatos, lo cual coincide con la época de eclosión de la especie. En septiembre y octubre se registraron únicamente adultos y en noviembre se registraron juveniles pequeños. En junio, que es el primer mes donde se registra la especie, el costo por individuo alcanzó 160 pesos, en los tres meses consecuentes el precio disminuyó hasta 60 pesos. Esta disminución en el precio, coincide con los meses de mayor abundancia (Fig. 12), el mayor costo se registró en octubre (350 pesos en los tres mercados).

Thamnophis spp.: Durante el año 2012 el costo de las culebras no sobrepasó el salario mínimo. A partir de enero los costos se incrementaron a un promedio de 60 pesos y en febrero se registró un individuo de *T. scaliger*, cuyo precio fue de 100 pesos. De enero a abril únicamente se registraron adultos, y en octubre juveniles pequeños, posiblemente nacidos ese mismo año unos meses antes. Los meses de mayor abundancia en los mercados coincidieron con las épocas de reproducción y nacimiento de la especie (Fig. 12).

Kinosternon sp.: El costo promedio fue de 40 pesos mexicanos, aunque los precios fluctuaron de 25 a 150 pesos en solo algunos casos. Aunque se registraron individuos durante todo el año, se observa que la abundancia fue mayor durante verano y otoño, justo al fin de la época reproductiva (Fig. 12). En julio, agosto, y octubre se registraron neonatos, en los demás meses de registro predominaron los adultos y juveniles.

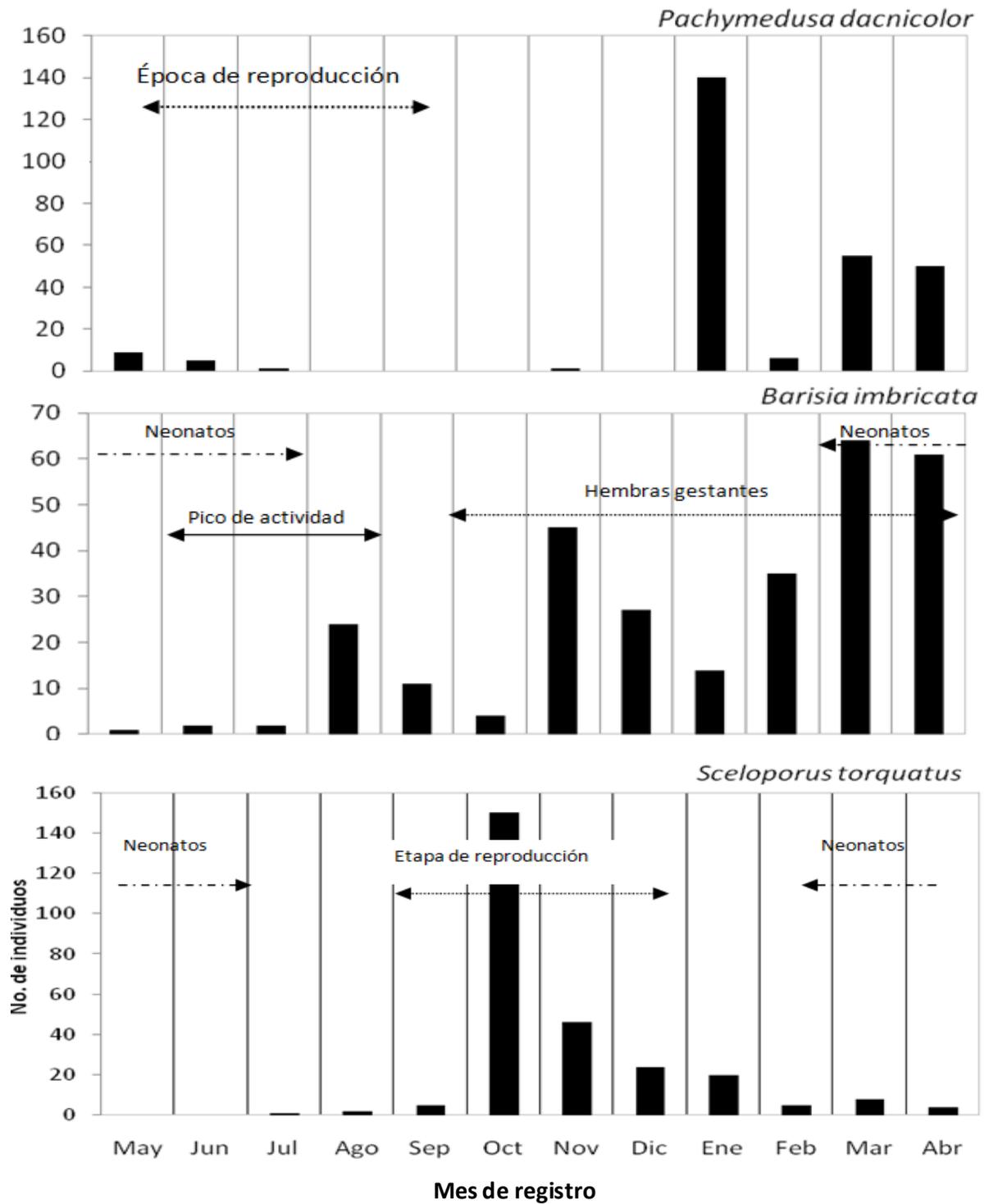


Fig. 12. Abundancia a lo largo del año y principales eventos reproductivos de las especies mexicanas de vida libre registradas con mayor abundancia en los mercados de Sonora, San Lázaro, Emilio Carranza, Distrito Federal.

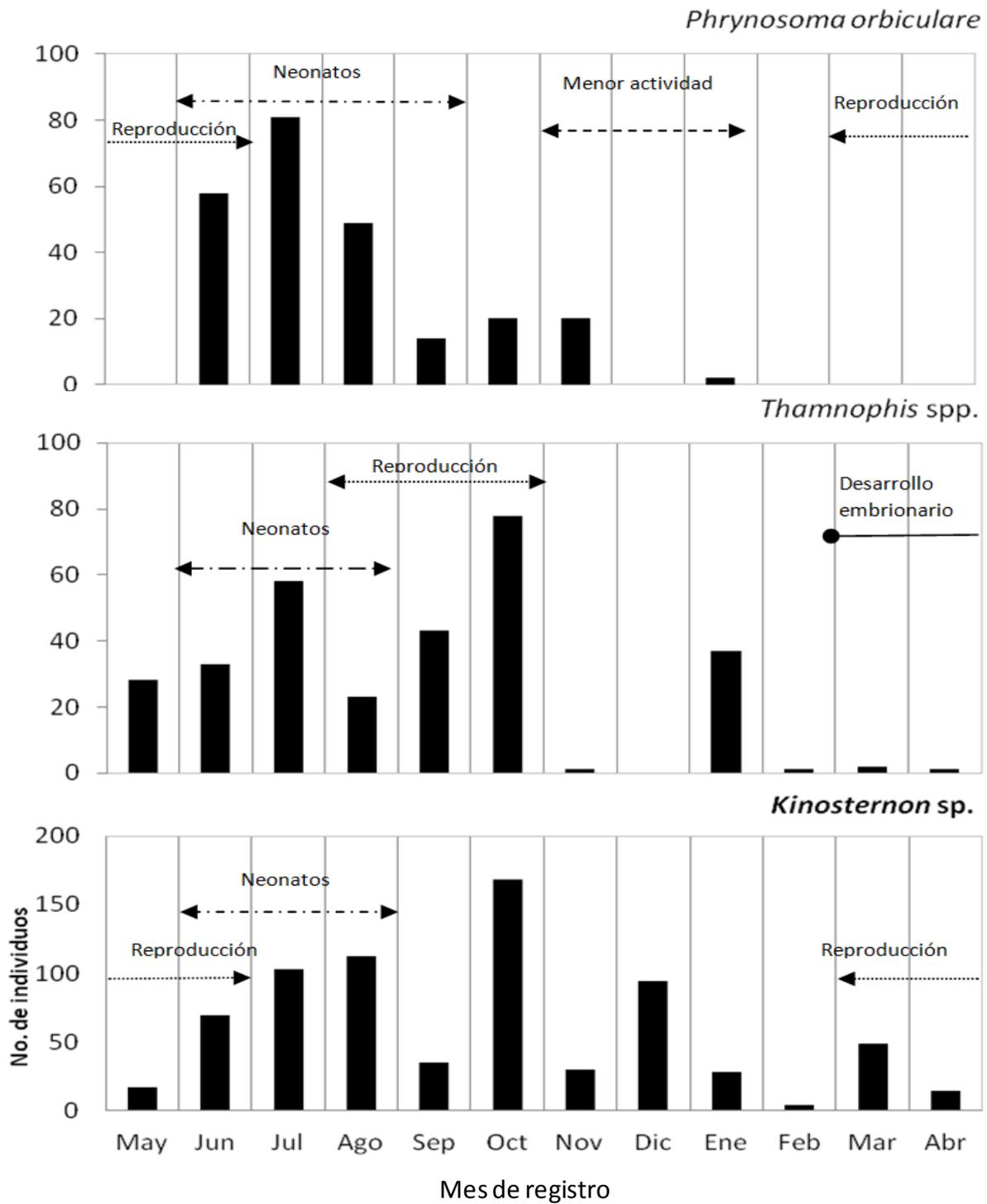


Fig. 13 Abundancia a lo largo del año y principales eventos reproductivos de las especies mexicanas de vida libre registradas con mayor abundancia en los mercados de Sonora, San Lázaro, Emilio Carranza, Distrito Federal. *Thamnophis* spp. hace referencia a las especies *Thamnophis. eques*, *Thamnophis melanogaster*, *Tamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis scaliger* y *Thamnophis scalaris*.

Especies afectadas por el comercio

Mediante el Método de detección de las especies afectadas por el comercio (MDEAC), el cual considera trece criterios basados en la frecuencia de aparición y abundancia registrada, biología de la especie, categorías de riesgo o protección y distribución. Se obtuvieron 21 especies no afectadas por el comercio (NA), 33 especies no afectadas actualmente, pero posiblemente afectadas en el futuro de seguirse comercializando (AF) y 46 especies actualmente afectadas por el comercio (AC). De estas últimas, siete pertenecen al Orden Anura, seis al Suborden Lacertilia, 12 al Suborden Serpentes, 18 al Orden Testudines y tres al Orden Crocodylia (Apéndice 9).

Entrevistas a compradores

Se realizaron un total de 60 entrevistas estructuradas, 30 en el mercado E. Carranza y 30 en S. Lázaro, a continuación se muestran los principales resultados de dichas entrevistas.

Perfil de los compradores

Las ocupaciones que se registraron fueron estudiante, profesionalista, acuarista, comerciante, oficios varios y dedicados al hogar. Siendo para E. Carranza el oficio de acuarista el más común y para S. Lázaro las personas que realizaban oficios varios. El número de hombres y mujeres entrevistados, tomando en cuenta los dos mercados, fue de 36 y 24 respectivamente.

El rango de edad de los entrevistados fue de 15 a 60 años; siendo la década de los 30 años la más común para E. Carranza (11 personas), y la de los 20 años para S. Lázaro (12). La edad más común de los compradores de herpetofauna fue de 20 a 30 años (15), los tres entrevistados mayores de 40 años fueron personas dedicadas a la acuariofilia o acuaristas (Fig. 14).

Ocho de los entrevistados, fueron nuevos compradores (tenían menos de seis meses acudiendo a los mercados o era la primera vez), 17 llevaban de seis meses a dos años acudiendo a los mercados, 19 personas tenían de tres a diez años comprando animales y 16 frecuentaban los mercados desde hace más de 10 años. La mayoría de los compradores de anfibios y reptiles tenían de tres a 10 años comprando (14 personas), cinco eran nuevos compradores, once lo realizaban desde hace dos años, y siete más de 10 años.

La frecuencia con que acudían a los mercados a comprar varió según los intereses: 22 personas dijeron acudir de una a mas veces por semana, a excepción de tres compradores, todos los que contestaron de esta manera fueron acuaristas. 12 personas dijeron comprar animales esporádicamente y 9 de dos a tres veces al año.

Al momento en que se realizó la entrevista, la mayoría de las personas tenían peces como mascotas. Cuando se les preguntó si en algún momento habían tenido herpetofauna como mascotas, 38 contestaron afirmativamente. Además de los tres mercados que constituyeron la zona de estudio en la presente investigación, los entrevistados mencionaron asistir a otros mercados, tiendas particulares, con amigos o en carreteras (Fig. 14).

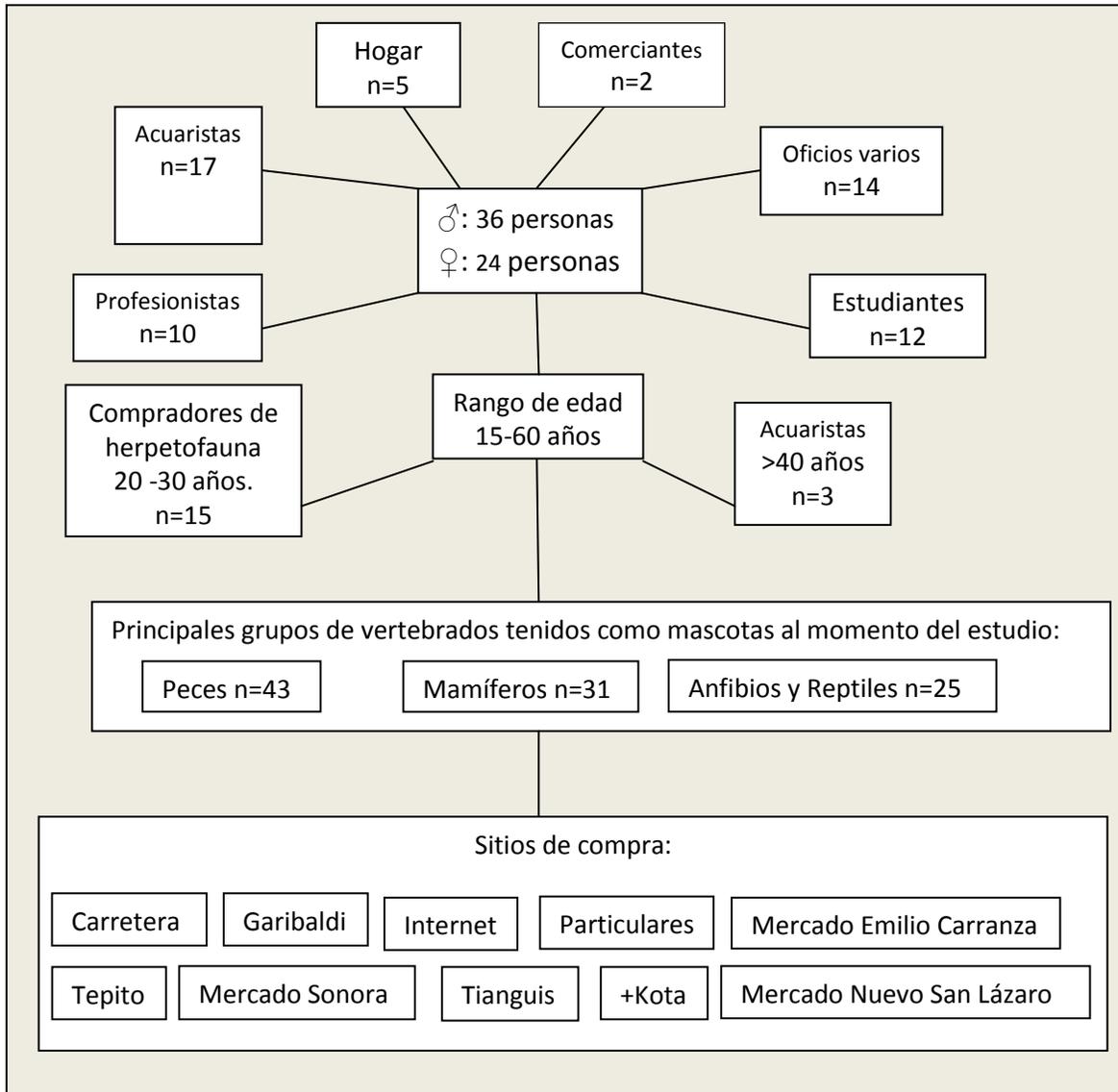


Fig. 14. Perfil de los entrevistados en los mercados de San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal. Se indica el número de personas para cada respuesta (n).

Razones y preferencias de los compradores

De las 60 personas entrevistadas, 15 personas en el mercado E. Carranza y 22 en S. Lázaro dijeron obtener anfibios y reptiles como mascotas. Las principales razones para su tenencia fue la forma física (12 personas) ya sea por su colorido, estética o considerarlas evolutivamente antiguas, afición al grupo (6), demanda (5), la creencia de su fácil mantenimiento (3), exotismo (3), pequeño tamaño (2), bajos costos, por ser un regalo o por ayudar al animal.

Aunque la mayoría de los entrevistados obtenían a los animales para mascotas propias (42 personas), también fueron comprados como negocio (19). Siendo el mercado E. Carranza el más común como abastecedor a segundos vendedores (14) que comercializaban las especies en locales particulares, tianguis, con amigos o por internet.

El principal atributo en el que se fijaron los compradores para elegir un ejemplar fue la salud (41 personas), seguida por el color (16 personas) o la apariencia (16 personas) también se fijaban en el precio (nueve personas), los cuidados (ocho personas), la especie (cinco personas), la rareza (cuatro personas) y el tamaño (tres personas) o en el daño de los individuos (dos personas). Ninguno de los entrevistados dijo fijarse en la legalidad del ejemplar.

Conocimiento de los compradores

El 67% de los entrevistados (41 personas) identificó correctamente a los anfibios y reptiles, el 43 % restante (19 personas) no lo hizo, los errores más comunes fueron considerar a algunos artrópodos como herpetozoos.

La mayoría de los entrevistados (59) aceptaron que al comprar un individuo se adquirirían responsabilidades, siendo esta responsabilidad con el animal (49) con la naturaleza (23) con la ley (19) y con uno mismo (cinco personas). Comentaron que el tener un animal le servía a los niños pequeños para hacerse responsables de un ser vivo, para propiciar el amor por la naturaleza y para tomar resistencia frente a algunas enfermedades.

Más del 90% (54 personas) de los compradores dijeron estar de acuerdo con que el comercio puede tener algún impacto en la naturaleza, únicamente seis personas opinaron que la venta de animales no causaba un daño en la naturaleza justificando su respuesta en que los animales eran bien cuidados o que provenían de criaderos (Fig. 15).

Algunas de las respuestas textuales dadas por los entrevistados a la pregunta ¿Cree que el comercio de animales puede tener un impacto en la naturaleza? ¿Cuál y por qué?, fueron las siguientes:

- Depende, solo los que están en peligro de extinción. Acuarista, 40 años.
- Sí, se acaba el hábitat natural. Ama de casa, 38 años.
- Sí, perjudica al medio, al planeta, al equilibrio natural. Abogado, 60 años.
- No, son de cautiverio. Estudiante, 22 años.
- Sí, se agotan los animales por exceso de demanda. Empleado, 20 años.
- Sí, se acaban los beneficios que le dan a la naturaleza. Maestra, 31 años.
- Sí, introducción de especies. Biólogo, 26 años.

47 entrevistados (77%) afirmaron que se vendían especies en peligro de extinción en los mercados y el 23% restante (13 personas) opinó lo contrario.

Sobre los cuidados que se le dan a los animales se mencionó la alimentación (31 personas), limpieza (23), salud (13) y un ambiente propicio (45); considerándose principalmente el sustrato, oxígeno, temperatura y humedad.

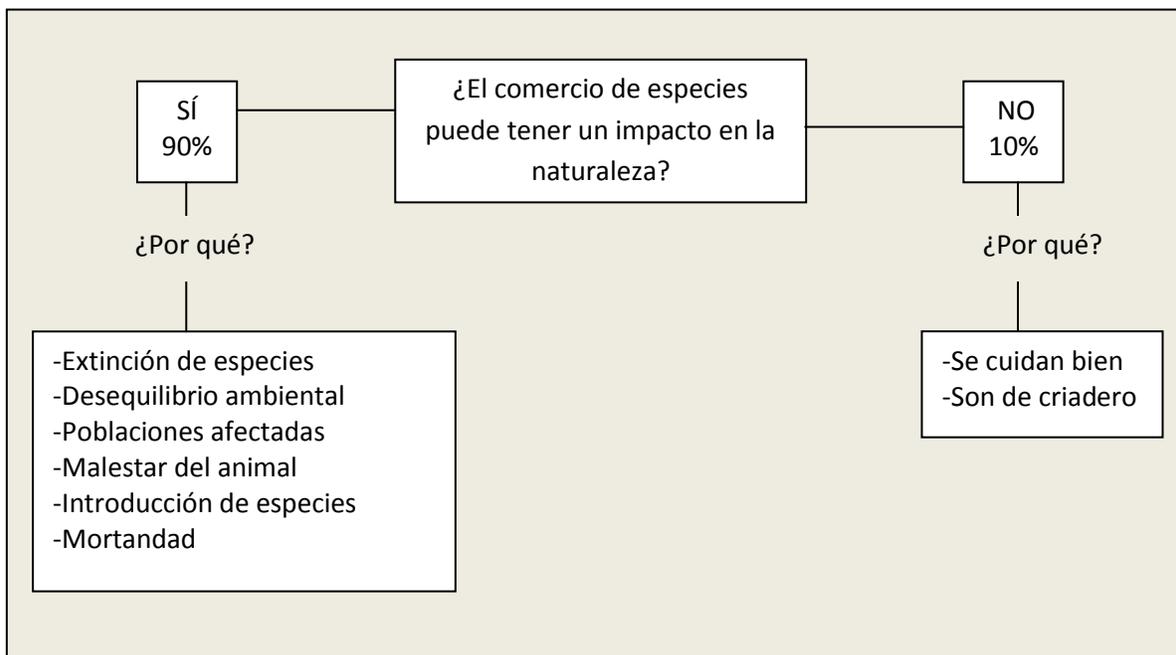


Fig. 15. Percepciones y conocimiento de los compradores entrevistados en los mercados de San Lázaro y Emilio Carranza sobre el comercio de especies.

DISCUSIÓN

Riqueza de especies anfibios y reptiles

Para la Clase Amphibia el orden taxonómico con mayor riqueza fue Anura con 12. Para el grupo de los reptiles el Orden Squamata fue el de mayor número de especies registradas, principalmente compuesto por las lagartijas, resultados que coinciden con estudios previos como los de Cantú y Sánchez (1996), Auliya (2003), Whiting et al. (2011) y Gómez-Álvarez (en prensa), en los que dicho grupo también representó el grueso de la riqueza.

El papel que están jugando los escamados en el comercio es el de novedades y atractivo para los posibles compradores, ya que resultan especies altamente vistosas por los patrones de sus escamas, su colorido y por presentar un dimorfismo sexual marcado asociado a comportamientos territoriales y reproductivos (Coleman et al 1962b), sin embargo no están ocupando el grueso del comercio en número de individuos.

Únicamente seis familias (Colubridae, Emydidae, Testudinidae, Phrynosomatidae y Kinosternidae) y dos géneros (*Thamnophis* y *Sceloporus*), fueron los más comunes en el comercio. El que existan unas cuantas especies que son fáciles de conseguir y otras muchas consideradas raras y de venta ocasional coincide con lo reportado por Shepherd et al. (2004) quienes estudiaron los mercados de mascotas en Medan, Indonesia. Por su parte, las especies de venta ocasional fueron las responsables de incrementar en gran número la riqueza de especies registrada en los mercados.

El que la riqueza de anfibios registrados sea menor que la riqueza de especies reptiles, puede deberse a la relativa facilidad de mantener en cautiverio reptiles en vez de anfibios, el gusto del público comprador y la disponibilidad del recurso, ya que a nivel mundial los anfibios se encuentran en un declive poblacional.

Curva de acumulación de especies

Al analizar las curvas de acumulación de especies para los anfibios, se tiene que la riqueza observada fue menor a la riqueza esperada, únicamente mediante el estimador *Bootstrap* fue posible probar suficiencia en el muestreo. Para el grupo de los reptiles, las curvas de acumulación de especies, prueban que el muestreo fue suficiente.

Se resalta que los mercados no son un circuito cerrado ni están limitados a ciertos factores bióticos o abióticos como sucede en los ecosistemas naturales, es por esto que la probabilidad de seguir registrando nuevas especies en el comercio está latente y responde a cuestiones de moda, demanda, legislación, aduanas, ciclos biológicos y disponibilidad del recurso. Lo anterior lo demuestra el registro de tres especies más, la rana pacman

(*Ceratophrys cranwelli*), el monstruo de gila (*Heloderma horridum*) y el esquinco de lengua azul (*Tiliqua* sp.), en fechas posteriores a la toma de datos de la presente investigación.

Riqueza a lo largo del año

El mes con una menor riqueza para los anfibios fue mayo, resultado que pudo estar influenciado por ser el primero en el que se realizó registro en los mercados siendo poca la experiencia en la toma de datos. Para el grupo de los reptiles ocurrió lo mismo.

A pesar de que se esperaba encontrar una venta diferencial a lo largo del año, siendo la época de lluvias la temporada de mayor riqueza de anfibios, y la primavera la estación de mayor riqueza de reptiles, tal como lo reportado por Fitzgerald y Painter (2000), Ceballos y Fitzgerald (2004), Laidlaw (2005) y Stephen et al. (2012). Enero fue el mes de mayor riqueza, lo cual se explica por el número de especies no mexicanas (21 especies), registradas a la venta durante dicho mes. Sin embargo no existieron diferencias estadísticamente significativas en la riqueza a lo largo del año.

Riqueza de las especies mexicanas a lo largo del año

A pesar de que no existieron diferencias significativas a lo largo del año en la riqueza de anfibios y reptiles mexicanos y endémicos de vida libre o procedencia incierta, otoño y verano, fueron las estaciones en las que se registró un mayor número de especies mexicanas. Era de esperarse que la mayor riqueza coincidiera con la principal temporada de reproducción, eclosión o nacimiento de las especies, es decir el verano, el que no resultara de dicha manera se explica ya que desde que los organismos son capturados de sus sitios de distribución natural, transportados a los lugares de venta y exhibidos en los mercados puede pasar un tiempo considerable. Además, durante las visitas se registraba el primer mes de aparición de la especie, si en ese mes no eran vendidos todos los organismos, estos podían permanecer en el mercado, siendo la especie nuevamente registrada en visitas posteriores; lo que en el registro de datos, hacía parecer que esa especie había estado presente por un tiempo prolongado, sin recolecta diferencial en los periodos de hibernación, eclosión o reproducción.

Riqueza entre mercados a lo largo del año

De acuerdo al análisis estadístico aplicado existieron diferencias significativas en la riqueza total tanto de anfibios como de reptiles entre mercados, siendo Sonora el de menor riqueza respecto a S. Lázaro y E. Carranza. Estos resultados se explican ya que, a diferencia de Sonora, los mercados de S. Lázaro y E. Carranza en sus inicios tienen un giro de mercados de peces, por lo cual cuentan con suministros de agua dentro de los locales, facilitando la

tenencia tanto de anfibios como de una mayor variedad de reptiles. Contrario a lo anterior, Sonora es un mercado tradicional dedicado a la venta de cerámica, artículos para fiestas, herbolaria, santería y en menor cantidad a la venta de animales silvestres, perros y animales de corral.

En S. Lázaro se registró la mayor riqueza, pero el número de especies promedio encontradas por mes fue mayor en E. Carranza. Lo primero se puede deber al registro de mayor número de especies con un individuo en una sola ocasión (*singletons*).

Comparación de la riqueza con estudios previos

Al comparar la riqueza total de anfibios con estudios previos, tanto Ruíz-Boites (2008) como Gómez-Álvarez (en prensa) registraron un mayor número de anfibios, con 18 y 16 especies respectivamente. Existen siete especies que no fueron registradas en el presente estudio pero si con anterioridad, dos de estas pertenecientes al orden Gymnophiona, el cual no fue observado durante el periodo 2012-2013. En cuanto a la Clase Reptilia, existen 24 especies reportadas en estudios anteriores pero no en la presente investigación. El que estas especies ya no hayan sido registradas en el comercio se puede deber a:

- El ciclo de vida que el producto (en este caso los animales) tiene en el mercado, según el concepto planteado por Sandhusen (2002) que propone que los productos pasan por un proceso de introducción, crecimiento, madurez y declinación.
- La normatividad impuesta en el país la cual impide la venta de animales nativos o listados en la NOM-059. El que exista este tipo de reglamentaciones no implica que el comercio haya cesado, existe la posibilidad de que al ser ilícito los animales sean escondidos siendo más difícil su documentación (Cantú y Sánchez 2006).
- La disposición del recurso (Zhou y Jiang 2004), ya que algunas de las especies registradas con anterioridad pero no en el presente estudio, se encuentran amenazadas o incluso en peligro de extinción y con sus poblaciones decreciendo, por lo tanto, es probable que conseguirlas se haya convertido en una tarea difícil.

Por su parte, existen tres especies de ranas (*Ollotis occidentalis*, *H. arenicolor*, *A. callidryas*), una salamandra (*Taricha torosa*) y 43 especies de reptiles que no habían sido registrados previamente pero si en la presente investigación, lo que muestra un incremento en el número de especies comercializadas, muchas de estas provenientes de otras regiones del mundo.

El que en el actual estudio hayan sido registradas un mayor número de especies no mexicanas que en estudios anteriores, coincide con los datos reportados por CITES (2013)³⁰, que durante el periodo 2007-2011 posiciona a México como el 2^{do} exportador de reptiles, después de Estados Unidos y habla de que la venta de especies no mexicanas parece estar teniendo aceptación, de continuar dichas tendencias puede ocurrir que en un futuro se incorporen nuevas especies no mexicanas al mercado y se agrave la problemática de especies introducidas, de manera parecida a como ha ocurrido en Florida, Estados Unidos, donde son evidentes las consecuencias tanto ecológicas como económicas de la introducción de al menos 47 especies de anfibios y reptiles (Meshaka 2011) cuya principal vía de introducción ha sido la liberación del cautiverio (Livo et al. 1998).

Otro punto a considerar es el de las especies no mexicanas cuya distribución es restringida o son endémicas a otro país, como es el caso del varano de cola azul o el dragón barbado, por mencionar unas de las 11 especies registradas por primera vez en el comercio y endémicas a otro país. De existir una demanda creciente por este tipo de especies, se estaría ejerciendo una presión sobre las poblaciones, lo que podría llevar a la inestabilidad ecológica o la pérdida de especies en otros lugares del mundo.

Existen 10 especies de anfibios y 33 de reptiles que han sido registradas con anterioridad y en el presente estudio (Apéndice 5), la mayoría se encuentran distribuidas en el país e incluso están listadas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059 (SEMARNAT 2010, Apéndices 1, 2). El que estas formen parte en el comercio, desde hace al menos nueve años y hasta la actualidad, habla de que año con año existe una tasa de extracción ilícita que podría llegar a afectar a las poblaciones silvestres.

Si bien es de utilidad hacer la comparación del número de especies que se comercializan registradas en este trabajo con las reportadas en estudios previos, se debe considerar la diferencia en el esfuerzo de muestreo de cada investigación y los objetivos particulares.

³⁰ Véase referencia 8 página 14

Abundancia de organismos anfibios y reptiles

El orden Squamata fue el de mayor riqueza, pero al considerar la abundancia, solo representó 15% del total de organismos registrados en los mercados; esto debido a que fue común el registró de las especies en una ocasión y con uno o dos individuos (*singletons* o *doubletons*) o bien con un número mayor de individuos pero de manera esporádica.

Al igual que en estudios previos el orden Testudines resultó el más abundante (60% del total de organismos), por la presencia de taxa como *T. scripta*, *T. callirostris*, la tortuga yellowbelli (*Trachemys emolli*), tortuga mapa (*Graptemys pseudogeographica*), tortuga de lodo o negra (*Kinosternon* sp), *G. sulcata* y las tortugas de concha blanda (*Apalone ferox* y *A. spinifera*).

Ceballos y Fitzgerald (2004), Ruíz-Boites (2008) y Brown et al. (2011) también reportan a los géneros *Apalone*, *Trachemys* y *Geochelone* como los dominantes en el comercio de Testudines. La abundancia de la familia Emydidae en el mercado, se puede explicar por las características reproductivas del grupo, la aceptación que ha tenido entre los compradores, incluso a nivel mundial (Ceballos y Fitzgerald 2004, Schlaepfer et al. 2005) y los bajos costos que ha alcanzado.

Sobre *X. laevis*, el sapo común (*Rhinella marina*) y *T. scripta*, se puede discutir que tienen un alto potencial reproductivo y se adaptan fácilmente a ambientes modificados, lo que ha provocado que en la actualidad existan poblaciones introducidas en algunos países (IUCN 2013). El que estas especies se adquieran a un bajo precio (de uno a dos salarios mínimos), propicia que los organismos se adquieran fácilmente sin tomar en cuenta las responsabilidades, cuidados y esperanza de vida, lo que puede llevar a que una vez que el gusto pasajero del comprador por el organismo se agote, este llegue a ser liberado o mantenido en malas condiciones (Abarca 2005, Low et al. 2012), convirtiéndose en un individuo potencial para establecer una nueva población, con las consecuencias negativas que esto conlleva en los ecosistemas (Álvarez-Romero et al. 2008, Thigpen 2008). Tal es el caso de la quitridiomycosis, enfermedad causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* que actualmente afecta a las poblaciones de anfibios a nivel mundial, y cuyo principal diseminador ha sido *Xenopus laevis* (Santos 2004).

Así mismo, las tres especies mencionadas y la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), son consideradas especies invasoras establecidas en México, de las que sus rutas de introducción principalmente han sido el transporte de bienes y personas, y el comercio de

organismos vivos (CONABIO 2010)³¹. De igual manera las cuatro especies referidas, con base en su profundo impacto sobre la diversidad biológica y/o las actividades humanas y a ser ejemplo de cuestiones importantes de invasión biológica, están consideradas dentro de la lista de las 100 peores especies exóticas invasoras a nivel mundial, publicada por el programa mundial sobre especies invasoras (GISP por sus siglas en inglés) de la IUCN (Lowe et al. 2000).

Aunque la mayoría de las especies abundantes resultaron no estar bajo alguna categoría de riesgo grave por la IUCN, ocho son endémicas al país, siete consideradas amenazadas por la NOM-059 (SEMARNAT 2010) y tres aún no están listadas en la norma. El que especies incluidas en la norma, como las que no, formen parte significativa del comercio, sean adquiridas a un bajo costo, y sin ninguna responsabilidad o conocimiento de la especie resulta preocupante, ya que su comercio excesivo puede agravar la estabilidad de sus poblaciones.

Contrario a lo que se esperaba, los *singletons*, consideradas como especies raras, no fueron las más costosas del mercado ni ubicadas en alguna categoría de riesgo alta (a excepción de *G. berlandieri* y *T. biscutatus*), pero seis de estas resultaron endémicas a México o a otro país. Lo que estas especies representan en el mercado son nuevos “productos” que resultan novedosos por su singularidad (mencionada como exotismo por los compradores).

En el caso de las especies mexicanas consideradas raras, todas fueron de vida libre y valuadas a un menor costo. Su rareza y bajos costos se puede deber a que fueron especies capturadas por azar, pero no porque el esfuerzo de captura estuviera dirigido hacia éstas, lo que explicaría que no fueran conocidas por los compradores ni de alta demanda.

Abundancia a lo largo del año

Por la misma razón que en mayo se registró la menor riqueza, también se registró la menor abundancia. Agosto, mes en que se registraron la mayoría de las especies nativas al país, fue el de mayor abundancia; lo que coincide con la principal época de reproducción de las especies registradas.

Durante el año se registraron tres picos en la abundancia seguidos de un descenso en el siguiente mes; lo que dicho ascenso y descenso indican, es que el comercio es activo tal como lo proponen Shepherd et al. (2004), ya que entre un mes y otro se está vendiendo una cantidad aproximada de mil animales. Cabe indicar que esta cifra puede ser sobrestimada, pues toma en cuenta a los organismos que mueren y aquellos que no son

³¹ Especies invasoras. Disponible en línea en: http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Especies_invasoras_Anfibios.. Fecha de consulta diciembre 2012.

vendidos pero salen de exhibición para dar lugar a los que llegan mes con mes a los mercados y resultan novedades.

Aunque se habla de un comercio activo, a lo largo del año la abundancia registrada fue de 32 820 organismos, oferta que en ocasiones supera la demanda, resultando en los bajos precios de algunos animales y condiciones de maltrato, inanición, insalubridad, hacinamiento y mortandad. En dichas condiciones, los animales dejan de ser considerados seres vivos (por la mayoría de los comerciantes y compradores) y se cosifican al venderse como productos, a los que se les asigna un valor monetario generalmente bajo. Esta situación se agudiza en los organismos procedentes de criadero como *Xenopus laevis*, *Iguana iguana* y *T. scripta*, que fueron muy abundantes a lo largo del año. Lo mismo se observa en los organismos mexicanos procedentes de vida libre, tales como las lagartijas del género *Sceloporus*, tortugas del género *Kinosternon*, las ranas *H. eximia* e *H. plicata*, *B. imbricata*, *P. orbiculare* y las culebras del género *Thamnophis*, que generalmente fueron registrados en cantidades considerables durante el año.

Como ya se mencionó es común que las especies lleguen al mercado en cierta época del año coincidente con algún evento reproductivo y que permanezcan en exhibición por un periodo prolongado, durante el cual fue evidente notar que la salud de los organismos iba en decremento. Sin embargo, la resistencia del grupo, el bajo costo al que son adquiridos por los vendedores y los aparentes “pocos cuidados” que necesitan, los convierten en un grupo ideal para los comerciantes, ya que con poco esfuerzo de mantenimiento pueden tenerlos vivos por periodos relativamente largos y obtener buenas ganancias.

Abundancia de las especies mexicanas a lo largo del año

Contrario a como era de esperarse no existieron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de anfibios o reptiles mexicanos de vida libre a lo largo del año. Sin embargo, se observaron ciertas variaciones, siendo el otoño la estación en que se registró un mayor número de organismos por los motivos mencionados anteriormente (Pag. 63).

Abundancia por mercado a lo largo del año

Con diferencias estadísticamente significativas, el mercado de Sonora resultó el de menor abundancia a lo largo del año respecto a los mercados de S. Lázaro y E. Carranza, como ya se mencionó dichas diferencias se deben al giro que tiene el mercado de Sonora así como a las condiciones técnicas.

E. Carranza es el mercado donde se registró el mayor número de individuos a lo largo del año, dicha abundancia y los bajos costos a los que los organismos fueron ofertados sugieren la posibilidad, de que el flujo comercial sea de E. Carranza hacia S. Lázaro y que funcione

como abastecedor de especies clave en el comercio de herpetofauna, tales como ranas de la familia Hylidae, *I. iguana*, tortugas de la familia Emididae, u otras especies de venta ocasional. Otro hecho que refuerza dicha posibilidad, es que al momento de las entrevistas a compradores, en dicho mercado se registró el mayor número de acuaristas dedicados a la compra venta de anfibios, reptiles o peces. Además de que en una ocasión, se observó a un par de personas adquiriendo ejemplares ilegales en E. Carranza y vendiéndolos horas más tarde a las afueras del mercado de S. Lázaro a un costo mayor.

Comparación con estudios previos

Existieron 26 especies (tres anfibios y 23 reptiles) en las que el promedio de la abundancia anual fue menor, respecto a la reportada anteriormente por Gómez-Álvarez et al. (en prensa), se destaca *A. mexicanum*, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), *P. asio*, *B. constrictor*, *G. berlandieri*, *C. polistictus*, *Anolis carolinensis*, y la culebra del maíz (*Phanterophis guttatus*), especies en las que, la abundancia registrada ha disminuido al menos en un 90%.

Por su parte, 13 especies (siete anfibios y seis reptiles) registraron un aumento en el promedio de la abundancia anual, destacándose *X. laevis*, *P. dacnicolor*, *H. eximia*, *H. plicata*, *L. catesbeianus*, *B. imbricata*, *T. scripta*, la tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*) y *A. spinifera*; especies en las que la abundancia ha aumentado por lo menos de cinco a 22 veces respecto a la abundancia registrada previamente. El que existan especies que están siendo vendidas por miles de individuos, puede traer problemas como alteraciones ecológicas, pérdidas económicas, problemas de salud pública y maltrato en los individuos comercializados (CCA 2005), por lo cual su venta exacerbada es de interés para la conservación.

Al hacer dicha comparación con años anteriores, se observa que son más las especies en las que ha disminuido el comercio, que el número de especies en las que ha aumentado, sin embargo, únicamente se consideraron las 39 especies registradas en los mercados de Sonora y S. Lázaro en la presente investigación y por Gómez-Alvarez et al. (en prensa; Apéndice 5).

Diversidad de anfibios y reptiles

Al analizar la diversidad, evaluada mediante los índices de Simpson (λ), Berger-Parker (d) y Shannon-Wiener (H'), se prueba que el mercado más diverso fue E. Carranza, ya que alcanzó los valores de dominancia más bajos y los mayores al evaluar la equidad. Por su parte, el mercado de Sonora fue el menos diverso, debido a los factores ya antes mencionados.

Los valores evaluados mediante el índice de Berger-Parker, indican que en los tres mercados más del 50% de la abundancia registrada perteneció a un taxón. Al interpretar dichos valores, se observa que la dominancia de la Clase Amphibia fue dada por *R. marina* en el mercado de Sonora, y por *X. laevis* en los mercados de S. Lázaro y E. Carranza. Para la Clase Reptilia, la dominancia, estuvo dada por *T. scripta* en los tres mercados.

Es importante señalar la influencia que tienen los taxa más abundantes en el cálculo de los índices de dominancia, ya que a partir de los valores obtenidos, se podría interpretar que los mercados resultaron ser sitios con poca diversidad. Es verdad que el comercio se centralizó en unas cuantas especies que se registraron en los mercados a lo largo del año y con alta abundancia. Sin embargo, al considerar las abundancias relativas, existen especies como *A. velasci*, *H. eximia*, *H. plicata*, *B. imbricata*, *I. iguana*, *P. orbiculare*, *A. spinifera*, entre otras, que no son consideradas dominantes en el comercio, pero cuya abundancia registrada resulta un punto negativo a considerar para su conservación.

Similitud en la riqueza de especies entre mercados

En base a los coeficientes de similitud y complementariedad obtenidos entre mercados, los mercados de S. Lázaro y E. Carranza son los que comparten un mayor número de especies. Las especies compartidas fueron especies que por ser frecuentes durante el año y en los locales son consideradas productos representativos del comercio de herpetofauna; tales como la *X. laevis*, *I. iguana*, tortugas de la Familia Emydidae, *A. spinifera*, *Kinosternon* sp., *C. moreletti*, y otras especies que no resultaron abundantes durante todo el año pero si en una temporada, tales como, *B. imbricata*, lagartijas del género *Sceloporus*, *Phrynosoma* sp. y culebras del género *Thamnophis*.

A excepción de las especies del Orden Testudines, generalmente las especies compartidas entre S. Lázaro y E. Carranza, fueron mexicanas. Las especies complementarias entre estos dos mercados, fueron especies consideradas novedades; para el mercado de S. Lázaro dichas novedades en su mayoría fueron especies no mexicanas, mientras que para el mercado de E. Carranza las novedades fueron especies mexicanas, en su mayoría serpientes.

Al comparar la similitud entre los mercados de S. Lázaro y E. Carranza con el de Sonora, este último, resulta el de menor número de especies compartidas. Esto es debido a que en sus inicios, los pasillos del mercado de Sonora, actualmente dedicados a la venta de animales “exóticos” eran principalmente de animales domésticos y de granja, giro que en la actualidad no ha cambiado totalmente (únicamente 23 de 86 locales fueron registrados con venta de herpetofauna), además se deben considerar las cuestiones técnicas antes mencionadas y el tipo de clientes que acuden al mercado generalmente buscando productos que ya son tradición.

Distribución temporal de las especies

El que la mayoría de las especies hayan sido registradas en tres meses o menos a lo largo del año, se debe a factores ya antes mencionados, como la disponibilidad del recurso, dinámica del mercado, la demanda, el recambio de los organismos de alguna especie por otra que resulte novedad, así como a su procedencia. La mayoría de las especies cuya procedencia fue de criadero, estuvieron presentes más de seis meses o el año completo y en mucho mayor número, este es el caso de *X. laevis*, *T. scripta* e *I. iguana*.

Las especies mexicanas de vida libre, en su mayoría estuvieron presentes entre cuatro y nueve meses; en algunos casos como el de las culebras del género *Thamnophis*, lagartijas del género *Sceloporus* y *P. orbiculare* fue notoria su incorporación en el mercado durante los meses de eclosión, reproducción o hibernación. El tiempo que permanecían en el mercado dependía de la mortandad y resistencia de los animales, así como de la demanda. Por lo general, las especies de aparición esporádica, fueron de procedencia incierta y no distribuidas en el territorio nacional.

A partir del análisis de la distribución temporal de cada especie se observa, que el mercado está compuesto por pocas especies dominantes, que pueden ser encontradas con facilidad en la mayoría de los locales, durante la mayor parte del año, y muchas otras de venta ocasional, que solo fueron registradas durante una época del año y/o en bajas cantidades.

Locales contabilizados a lo largo del año

Durante el tiempo que duró la investigación, en los mercados, los locales con venta de herpetofauna no fueron los mismos, ni en igual número a lo largo del año.

El mercado de Sonora, fue en el que se registraron menos locales, se realizaron menos entrevistas y el promedio de número de especies e individuos durante el año fue el menor.

El mercado donde se registraron un mayor número de locales a lo largo del año fue E. Carranza, pero en S. Lázaro se realizaron el mayor número de entrevistas a vendedores, ya

que al momento del registro, los locales fueron más constantes en la venta de herpetofauna.

La especialización de los locales por herpetofauna mexicana o no mexicana, influye en el tipo de clientela que acude a estos. En la mayoría de los locales de herpetofauna mexicana los costos de las especies son menores (llegando hasta menos de un salario mínimo) por lo cual es común ver nuevos aficionados o familias comprando la mascota de sus hijos, generalmente tortugas del género *Trachemys* o la rana verde (*H.eximia* e *H. plicata*), tortugas de lodo (*Kinosternon sp.*), ajolotes (*A. mexicanum* y *A. velasci*) y camaleones cornudos (*P. orbiculare* y *P. asio*). También es común que a dichos puestos acudan compradores que posteriormente revenderán los ejemplares adquiridos en tianguis o acuarios particulares.

Los locales especializados en herpetofauna no mexicana, generalmente venden los ejemplares a costos más elevados, por lo cual su clientela se enfoca en coleccionistas o personas interesadas y con cierto conocimiento del grupo, dispuestas a gastar al menos 16 SM para adquirir un ejemplar. Muchas veces, los interesados en dicho tipo de fauna resultan ser jóvenes, también se observaron personas cuyo fin de compra es la reventa en tianguis, a particulares o por internet.

Aspectos relacionados con el comercio de anfibios y reptiles

Costos

El rango de los costos registrados en los mercados fue muy amplio, encontrándose individuos desde un peso hasta 25 mil pesos. Tal como era lo esperado, de manera general existió una relación negativa moderada entre el costo y la abundancia. Es decir, a medida que la abundancia de cierta especie a la venta aumentaba, el costo disminuía y viceversa.

En el costo de los organismos también influyeron factores como el estado del animal, la persona que lo vende, la persona que lo compra, el número de locales que lo vendían, la abundancia en el local, y la procedencia ya que a medida que el número de acopiadores, transportistas, distribuidores, comerciantes y funcionarios involucrados desde el momento de captura hasta su venta es mayor, el valor monetario dado a la especie es mayor.

Otras características que influyeron en el costo y coinciden con las mencionadas por Hoover (1998), Auliya (2003), Ceballos y Fitzgerald (2004) fueron:

El tamaño: los ejemplares de mayor tamaño o edad suelen ser más costosos, esto debido al tiempo e insumos que son empleados durante su crianza, un claro ejemplo es la tortuga de

espolones, que como neonato se vendía a un valor de aproximadamente 3 000 pesos (47 SM) y como juvenil-grande de hasta 18 000 pesos (281 SM).

El morfo: para una misma especie, según las características físicas de los individuos su precio se incrementaba o disminuía, por ejemplo para la tortuga de orejas rojas o los pitones, la variedad albina fue registrada por un mayor costo.

La rareza: aquellas especies consideradas poco comunes por los vendedores y compradores, tales como la tortuga matamata, los camaleones africanos y los varanos fueron registrados a precios altos.

Los altos costos no fueron dados porque las especies estuvieran enlistadas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059 (SEMARNAT 2010) o la IUCN (2013)³², pero todas, excepto *C. fimbriatus*, estuvieron en el Apéndice II de la Convención CITES (2013)³³. El que especies incluidas en CITES, formen parte del comercio y sean vendidas a precios altos sin los permisos necesarios, habla de que dicho convenio puede estar siendo utilizado a conveniencia de los vendedores, más que para dar protección a las especies. Ya que el costo de estas puede aumentar cuando son adheridas a la CITES, tal como ya ha sido reportado por Stephen et al (2012).

Destacan los casos de *H. eximia*, *H. plicata*, *A. velasci*, *A. mexicanum* y *T. scalaris*, especies que fueron comercializadas a costos por debajo de un SM, incluso siendo endémicas al país y bajo la categoría de amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059 (SEMARNAT 2010). Con estos ejemplos se puede ver que el valor monetario dado a los organismos de cada especie, no suele recaer en aspectos demográficos ni guarda relación con su conservación.

Aunque debido al tiempo transcurrido, es difícil realizar una comparación de los costos registrados en el presente estudio con los registrados por Ruíz-Boites (2008), se resalta que el rango de costos registrados con anterioridad, para los anfibios varió de los 35 a los 350 pesos mexicanos, siendo *A. mexicanum* la especie menos costosa y la rana vientre de fuego (*Bombina orientalis*) la más costosa, para los reptiles, de 38 a 3 800 pesos, siendo la especie de menor costo *T. scripta* y la de mayor *A. spinifera*. El que actualmente el rango de costos vaya desde un peso hasta 25 000 pesos mexicanos, se explica por la apertura comercial que está teniendo la venta de anfibios y reptiles como mascotas, ya que cada vez se ofrecen más variedad de especies y la gente está dispuesta a pagar un mayor precio por estos.

³² Véase referencia 13 página 27

³³ Véase referencia 8 página 14

Al comparar el costo que en el pasado alcanzaron las cuatro especies mencionadas, con su costo actual, contrario a como era de esperarse debido a la inflación, sus costos han disminuido notablemente (a excepción de *A. mexicanum*). Hoy en día, es posible encontrar a la tortuga de orejas rojas o la tortuga de concha blanda por ocho o 200 pesos respectivamente. Esta disminución en los costos se explica tanto por el incremento en la abundancia de dichas especies en el mercado, como por el ciclo de vida del producto.

Categorías de riesgo o protección de las especies comercializadas

Dentro del comercio se registraron especies en alguna categoría de riesgo por la IUCN (2013), por la NOM-059 (SEMARNAT 2010) y la Convención CITES (2013)³⁴ la cual, en teoría, brinda protección a las especies de la explotación excesiva mediante la regulación del comercio. El que se registren especies listadas en alguno de estos tres instrumentos, implica, que al no cumplir con normas nacionales o acuerdos internacionales, al menos una fracción del comercio registrado en los mercados, forma parte del comercio ilegal, tanto a nivel nacional como internacional.

En México está prohibida la comercialización de especies incluidas en la NOM-059, sin embargo un 76% de los reptiles y el 44% de los anfibios registrados en los mercados están incluidos en dicha norma. Además, se registraron especies mexicanas no listadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010) pero endémicas o microendémicas al país, tales como *O. occidentalis*, *H. eximia*, *P. dacnicolor*, *Sceloporus mucronatus*, *S. torquatus*, *S. spinosus* y *A. callidryas*.

Es probable que estas especies no se encuentren en la NOM-059 (SEMARNAT 2010) por no cumplir con los requerimientos, falta de información biológica y demográfica o desactualización de los listados de especies incluidos en las normas mexicanas; de cualquier modo, el que hayan formado parte del comercio durante el tiempo de registro, algunas como especies comunes y registradas en años anteriores, representa una presión a futuro para sus poblaciones y en el caso de las especies ya listadas, una amenaza latente.

De la misma manera, existieron especies que bajo el criterio de la IUCN (2013), se consideran de preocupación menor (LC), pero a nivel nacional la categoría de riesgo es mayor. A nivel mundial, puede que el comercio no resulte un factor significativo para la declinación de sus poblaciones, pero a nivel nacional las poblaciones de dichas especies pueden ser afectadas, ya que su comercialización favorece su extirpación del país y por ende la pérdida de la biodiversidad nacional.

³⁴ Ibid

Aunque la Convención CITES trate sobre comercio internacional, se registraron siete especies mexicanas listadas en los Apéndices I o II. Contrario a lo sucedido, sería de esperarse que si la Convención restringe el comercio transfronterizo de estas especies, dicho comercio no se diera al interior del país, ya que para pensar en la conservación a nivel mundial, se tiene que empezar conservando la biodiversidad nacional. Como Mares y Ojeda (1984) lo mencionan: si no hay una efectiva regulación en el comercio doméstico, es difícil que los esfuerzos para limitar el comercio internacional sean exitosos.

Por otro lado, dentro del comercio doméstico se registraron especies incluidas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010) pero no en el convenio CITES, lo que propiciaría que especies mexicanas en alguna categoría de riesgo, pudieran ser comercializadas internacionalmente sin que tratados internacionales estuvieran regulando su comercio. Aunque el presente estudio no tiene como objetivo evaluar el comercio internacional, se recalca la necesidad de fortalecer dicha convención, con el fin de controlar el comercio de especies mexicanas a otros países.

Normatividad y aplicación en México, el caso de los mercados

Como ya se mencionó toda la fauna nativa al país o en alguna categoría de riesgo, se encuentra protegida por las leyes y normas mexicanas (LGEEPA, LGVS, la Ley de mercados del DF y en la Ley de protección a los animales del DF), se enlistan algunos artículos referentes a la conservación y aprovechamiento sustentable, trato digno y respetuoso por los animales e inspección y vigilancia.

Es un avance que en el país exista dicha normatividad y regulación, pero de nada sirve si no es aplicada. En el presente estudio se evidenció que muchas veces el cumplimiento de las leyes y penas establecidas es inexistente, citando a Cook y Lowther (2002) pareciera que “no existe una relación entre los delitos serios y aquellos que se toman en serio”. El que las penas no sean aplicadas con rigurosidad, convierte al comercio de anfibios y reptiles en una actividad provechosa, debido a la poca probabilidad que existe de ser castigado (Reuter y Mosig 2010).

Durante el año de visitas a los mercados, la presencia de la PROFEPA fue casi nula, únicamente a finales de Julio de 2013, fecha en la que ya había concluido la investigación en los mercados, circuló en periódicos y páginas de internet (PROFEPA 2013)³⁵, la noticia del decomiso de 81 especies en peligro de extinción y captura de dos sujetos en el mercado S. Lázaro. En fechas posteriores, se acudió al mercado y se corroboró la desaparición de un local establecido en la vía pública en el que en repetidas ocasiones se observó la venta de

³⁵ Véase referencia 3 página 7

herpetofauna. Sin embargo, la actividad dentro del mercado fue la misma, en esa visita se observaron especies como *C. serpentina*, crías de *P. orbiculare*, *Kinosternon* sp. y juveniles de *Sceloporus torquatus*, las cuales no fueron decomisadas al momento del operativo.

El que durante un operativo no se realice el decomiso de toda la fauna ilegal, puede deberse a diferentes razones como que los organismos sean escondidos en bodegas, la dificultades técnicas y de capacitación, y la corrupción que se puede dar desde los diferentes sectores involucrados. Tal como lo ocurrido en el mercado de Sonora, durante un decomiso realizado en el año 2006, donde por complicidad con las autoridades, los locatarios fueron avisados del operativo con anticipación (Cantú y Sanchez 2006).

De cualquier manera, se debe tomar en cuenta que al ocurrir un decomiso, incluso de forma exitosa, surgen otros problemas como la deficiente capacidad de espacio, recursos técnicos, económicos y personal calificado con los que cuentan los sitios a donde son remitidos los animales decomisados, esto sin considerar que muy pocos podrán volver a ser recolocados con éxito (Jacobson 1993, Bertonatti 2011).

Distribución de las especies comercializadas

El grueso del comercio estuvo representado por las especies distribuidas en el país (veinte de ellas endémicas), pero también se registraron especies distribuidas naturalmente en los continentes asiático, africano, americano y Oceanía, por lo que los mercados son centros de venta donde se está dando el comercio doméstico e internacional.

Al dar a conocer el porcentaje que las especies registradas en el presente estudio representan del total de anfibios y reptiles registrados para México de acuerdo a Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008), este no supera el 6%, cifra que puede parecer modesta y de poca importancia para la conservación. Sin embargo hay que resaltar que únicamente una fracción del comercio doméstico se observa en los mercados, y existen otros sitios como carreteras, domicilios particulares, locales informales e itinerantes, tiendas de mascotas, tianguis y ventas por internet que también forman parte activa en el comercio de herpetofauna como animales de ornato y compañía.

Procedencia de las especies comercializadas

La procedencia de los animales (considerada como de vida libre o criadero), fue difícil de conocer ya que en las entrevistas a los vendedores, pocos respondían a dicha pregunta ya fuera por falta de conocimiento o desconfianza, muchos afirmaban que la especie procedía de cría en cautiverio e incluso prometían papeles si se llegaba a comprar, nunca se procedió a la compra de algún ejemplar para obtenerlos, pero se duda de su existencia y autenticidad. Otros vendedores, respondieron con procedencias que no coincidían con la distribución geográfica conocida para la especie.

En ninguno de los locales, se pudo cotejar que la procedencia de los individuos fuera de alguna de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) o PIMVS dedicadas al aprovechamiento de anfibios o reptiles registradas ante la SEMARNAT, según la consulta realizada al IFAI (Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de datos 2013)³⁶.

La procedencia de las especies más comunes y abundantes como *X. laevis*, *I. iguana*, *T. scripta*, *L. catesbeianus* y *A. spinifera*, entre otras, fue de criaderos, pero la legalidad y el cumplimiento normativo de los criaderos no pudo corroborarse.

Otro caso a resaltar es el de *C. moreletti*, especie que en la presente investigación fue registrada durante todo el año pero con pocos individuos en cada mes y cuya procedencia fue de criadero. Durante décadas pasadas, y por las amenazas bajo las que se encontraba la especie, se ha impulsado el conocimiento científico y la cría de estos animales con fines de repoblamiento, investigación, aprovechamiento y venta en la industria peletera (Romeu 1998, SEMARNAT 2013). De manera parecida a como ocurrió con *I. iguana*, especie que durante los 90's fue criada en países centroamericanos con fines alimenticios pero que posteriormente pasó a ser comercializada como mascota por la aceptación de los compradores y las facilidades económicas y técnicas que representa vender neonatos (Stephen et al. 2012). Es probable que la venta de cocodrilos para la industria peletera, esté pasando a segundo término y lo más redituable este siendo la venta como animales de ornato y compañía.

Al pedir información al IFAI (2013)³⁷ sobre el tipo de aprovechamiento (extractivo o no extractivo) de cada una de las UMAs y PIVMS de anfibios y reptiles registrados en México, la respuesta fue que dicha información no existía. El que no se conozca con certeza el fin que tienen las UMAs y PIVMS, ni (en algunos casos) el nombre científico de los animales,

³⁶ Disponible en línea en: www.ifai.org.mx. Fecha de consulta febrero 2013.

³⁷ Ibid

propicia que ocurran cambios en el giro comercial de las especies criadas sin que estos sean conocidos por las autoridades.

Especies venenosas o especies de peligro

Durante la investigación, se registraron especies venenosas como la víbora de cascabel (*C. molossus* y *C. polystictus*) y el monstruo de gila (*Heloderma horridum*). El que estas especies puedan ser adquiridas por cualquier comprador, incluso a bajos costos, puede convertirse en un caso de salud pública, por las implicaciones que puede tener la mordedura sino es tratada a tiempo, además de la dificultad para conseguir antivenenos y los altos costos del tratamiento.

También se registraron especies que si bien no son venenosas, pueden llegar a resultar agresivas y un peligro potencial para los compradores, tales como *C. moreletti* y *A. mississippiensis* que alcanzan más de un metro de longitud y podrían ser agresivos al alcanzar la madurez sexual. *P. regius*, *P. molurus* y *B. constrictor* aunque son especies tranquilas, pueden agredir a las personas al sentir un mal manejo o por confusiones en el olfato. Y tortugas como *C. serpentina* y *M. temminckii*, las cuales pueden alcanzar tamaños y pesos considerables, ser agresivas y morder fuertemente. Este tipo de lesiones, además de dañar a las personas e incluso provocar la muerte, pueden resultar en que los animales sean matados o liberados voluntariamente con las consecuencias ecológicas y económicas que representa.

Relación de la abundancia con aspectos reproductivos y costos a lo largo del año

La hipótesis de que a lo largo del año existe una recolecta diferencial de las especies mexicanas de vida libre, siendo las épocas de reproducción, eclosión o hibernación cuando se capturan un mayor número de individuos no pudo ser probada estadísticamente. Al analizar la variación de la abundancia a lo largo del año de las seis especies nativas o endémicas de vida libre o procedencia incierta, se observan ciertas diferencias, de las cuales se puede discutir que:

- Los costos más altos se dieron cuando la especie era introducida en el mercado y consideradas novedad. En los meses de mayor abundancia, los costos tendieron a disminuir, salvo en el mercado de Sonora donde los costos fueron constantes independientemente del acontecimiento biológico de la especie. Algunas veces los bajos costos no coincidieron con los meses de mayor abundancia, si no con la temporada en la que los individuos dejan de ser novedad en el mercado por ya tener algunos meses en exhibición sin haber sido vendidos.

- A excepción de la rana niño, el pico de la abundancia ocurrió en épocas de reproducción o gestación y el registro de neonatos y juveniles, fue acorde con las épocas de eclosión y nacimientos de las especies analizadas.

Cabe resaltar que este fue el comportamiento de un anfibio (*P. dacnicolor*) y cinco reptiles (*B. imbricata*, *S. torquatus*, *Thamnophis* spp. *P. orbiculare*, *Kinosternon* sp.) de los 90 determinados hasta especie. Y aunque la biología juega un papel importante en el comercio, ya que determina la disponibilidad del recurso según la facilidad de captura, también existen otros factores comerciales que pueden influir en la riqueza, abundancia y costos de las especies puestas a la venta a lo largo del año, tales como la competencia entre locales, la oferta, la demanda, los animales que hay en bodegas, las modas y la vigilancia en los mercados.

Especies afectadas por el comercio

Por la naturaleza del comercio, no es posible evaluar sus efectos en las poblaciones silvestres y cuantificar los impactos de la explotación (Shepherd et al. 2004, Schlaepfer et al. 2005, Fitzgerald et al. 2004), sin embargo en un esfuerzo por conocer aquellas especies que resultan las más afectadas por el comercio, se diseñó el Método de Detección de las Especies Afectadas por el Comercio (MDEAC).

El que el 46% de las especies comercializadas resulten actualmente afectadas por el comercio, expone la necesidad de modificar dichas prácticas comercio-culturales. Ya que de continuar con las altas tasas de explotación, la negligencia de las autoridades correspondientes y el alza en la demanda, además de estas especies, también existen otras que podrían ser afectadas en un futuro.

Actualmente, de acuerdo al MDEAC, las especies más afectadas por el comercio y las cuales por ningún motivo deberían ser vendidas son: el *A. mexicanum*, *P. orbiculare*, *B. imbricata*, *S. torquatus*, *I. iguana*, *G. sulcata* y *A. spinifera*.

Entrevistas a compradores

Las razones para la adquisición de fauna pueden ser varias, si bien se identificó a los compradores con actitudes positivas hacia la fauna, esto no necesariamente conduce a prácticas acordes con el bienestar de los animales y ecosistemas (Drews 2002, Tafalla 2013), ya que aunque puede resultar en un acercamiento al grupo y en la satisfacción de los deseos de pertenencia, en realidad lo que dicha práctica ocasiona es un daño a la naturaleza.

Para el mercado de S. Lázaro, la edad de los compradores fue menor que en E. Carranza, esto coincide con los intereses de los compradores, ya que S. Lázaro exhibe mayor cantidad

de especies no mexicanas consideradas como *exóticas* por los compradores y del gusto de los jóvenes.

Mientras que la edad más común de los compradores de herpetofauna se registró en la década de los 20 años, la edad de los acuaristas fue siempre mayor a 40 años. Esto concuerda con el supuesto de que el gusto por los reptiles es una práctica arraigada en las nuevas generaciones. Los compradores de herpetofauna mayores de 40 años, generalmente fueron revendedores que decían comprar dicho tipo de animales por la demanda que tienen, lo cual evidencia que existe un público comprador.

Además de los mercados de Sonora, S. Lázaro y E. Carranza, los compradores dijeron acudir a otros sitios de compra, los cuales sería pertinente tomar en cuenta en futuras investigaciones. Por ejemplo, durante dicho estudio únicamente se consideró la venta de anfibios y reptiles al interior de los mercados, pero en la periferia de estos se constató la presencia de locales particulares y bodegas dedicadas a la venta de herpetofauna, generalmente de animales no mexicanos y raros, de haberse incluido dichos sitios en el estudio, la riqueza y abundancia de las especies registradas hubiera sido mayor.

El grupo de vertebrados con mayor tenencia al momento de la entrevista fueron los peces, debido al giro original como mercados de peces y la gran oferta que existe tanto de estos vertebrados como de invertebrados marinos. El segundo grupo fueron los mamíferos principalmente perros y gatos que por muchos años han sido los animales de compañía de los hogares urbanos.

El tercer grupo de vertebrados con mayor tenencia fueron los anfibios y reptiles. Las razones para su compra coinciden por las planteadas por otros autores como Kellert (1980), Laidlaw (2005) y Kuhnen (2012), siendo principalmente su forma física, el gusto por el grupo, la creencia de su fácil manutención, bajos costos, pequeño tamaño, por ser considerados animales *exóticos*, para propiciar el gusto por la naturaleza en los niños o como ayuda a los animales. Ninguno de los entrevistados dijo fijarse en la legalidad, ya porque asumen que provienen de criadero o porque no es algo en lo que reparen antes de comprar un ejemplar. Si las leyes fueran aplicadas de manera rigurosa, los compradores prestarían mayor atención en adquirir ejemplares de los que se pudiera comprobar su legalidad.

La idea de que dichos animales son fáciles de mantener es propiciada por los vendedores que en realidad desconocen los cuidados y requerimientos del animal, limitándose generalmente a satisfacer las necesidades físicas (y no las etológicas; Laidlaw 2005) con las cuales los organismos logran sobrevivir por un periodo de tiempo considerable, suficiente cuando se considera el bajo costo al que algunas especies son vendidas, convirtiéndolas en

productos perecederos, que con facilidad pueden ser adquiridos nuevamente en los mercados.

Otra razón, principalmente dada por entrevistados cuya profesión fue biólogos, veterinarios y enfermeros fue la compra de animales para salvarlos del sufrimiento al que son sometidos en el comercio. Es verdad que las condiciones en las que se mantienen a las especies son deplorables, por ejemplo se registraron ejemplares de ranas, lagartijas y tortugas contenidas en altos números en pequeñas peceras, algunas ranas y serpientes en botellas de PET con capacidad de un litro, las tortugas eran tenidas en cubetas de 20 litros unas sobre otras y sin alimento o agua, los animales presentaban mutilaciones, deformaciones, parásitos, baja actividad e incluso era común el observar organismos muertos, era usual observar organismos cuyo tamaño era igual al del contenedor imposibilitándoles el movimiento, los organismos también eran introducidos en bolsas de plástico con agua, aire y colgados para su exhibición, dentro de estas bolsas el movimiento era casi imposible y no contaban con suficiente oxigenación.

Sin embargo, el que estas condiciones sean motivo para la compra, no contribuye a solucionar el problema que el comercio de animales representa, por el contrario el problema se agrava, ya que al realizar una compra se propicia que dicha práctica comercial siga existiendo y si bien se contribuye al mejor estar de un individuo, ocasiona que dicha especie siga siendo capturada por la demanda y beneficio económico que puede representar.

El impacto del comercio en la naturaleza, fue concebido a diferentes escalas por los compradores, existió una apreciación del daño a nivel individuo, especie, poblaciones y ecosistemas. Dichas respuestas en su mayoría resultaron acordes con las consecuencias reales del comercio de especies, pero son dimensionadas como un problema menor del que puede llegar a representar, se desconoce la importancia y beneficios de la biodiversidad o no son tomados en cuenta al momento de la compra.

Dentro de los principales impactos que el comercio de animales puede tener en la naturaleza se mencionó la extinción. Es interesante el manejo de dicho concepto, ya que es visto como una amenaza a futuro y sin relación directa con la compra-venta de animales, se percibe como un hecho inherente a la especie, pero no como un proceso en el que los humanos pueden contribuir de manera negativa, resulta un concepto aprendido de memoria más que asimilado en sus consecuencias.

Sobre los cuidados que se les dan a los animales, los entrevistados mencionaron el ambiente, la alimentación y la salud. Sin embargo, es difícil identificar los signos y síntomas que podrían llegar a presentar los ejemplares enfermos (Jacobson 1993), además existen

pocos veterinarios especialistas en este tipo de fauna. En cuanto a la alimentación, suele ser deficiente pues en el mercado únicamente se ofrecen alimentos vivos y secos como sofobas, tenebrios, ratones, grillos, charales, artemia, pulga y lombriz de agua, pellets de diferentes marcas, charal y camarón seco; lo cual resulta en una dieta limitada o incorrecta.

También se mencionó que era importante tocar al animal, con la intención de que este se familiarice con la persona, pero a diferencia de los animales domésticos, los animales silvestres no llegan a establecer un vínculo con su dueño, por el contrario el cautiverio les provoca estrés. Fontanillas et al. (2009) mencionan que las tortugas son capaces de reconocer la voz de la persona que las alimenta y acuden a su llamado cuando se produce, las lagartijas reconocen al que les cuida por el olfato, disminuyendo su agresividad y aumentando su tolerancia ante su presencia, las serpientes no reconocen a sus dueños, solo notan un buen manejo, llegándose a mostrar agresivas cuando este no es correcto. En ningún caso se crea un vínculo entre la persona y el animal, por lo cual no se puede afirmar que dichos animales puedan ser tratados como mascotas o animales domésticos. Además es conocido, que para que un animal sea considerado doméstico debe requerir del ser humano para su subsistencia y haber pasado por un proceso de domesticación, en el que se dan modificaciones morfológicas, conductuales y fisiológicas (Leyes federales de México 2013³⁸, CONABIO 2013³⁹).

³⁸ Véase referencia 2 página 3

³⁹ Véase referencia 1 página 1

CONCLUSIONES

Se registraron 14 especies de anfibios (dos más identificadas a nivel de género) y 76 especies de reptiles (ocho más identificadas a nivel de género) comprendidas en seis órdenes, dos subórdenes, 33 familias y 68 géneros taxonómicos. El suborden taxonómico de mayor riqueza fue Lacertilia (29%), seguido por Testudines (28%), resultados que coinciden con estudios previos.

La abundancia total a lo largo del año fue de 32 820 organismos (8 290 anfibios y 24 530 reptiles). El Orden Testudines representó el 60% de la abundancia total. Las especies con mayor abundancia fueron *X. laevis* y *T. scripta*.

Contrario a lo esperado, de manera general, no existieron diferencias significativas en la riqueza ni abundancia de anfibios o reptiles a lo largo del año, sin embargo, de manera cualitativa, el otoño fue la época de mayor diversidad. Esto se explica ya que, además de la biología y disponibilidad del recurso, en el comercio incide la procedencia de las especies, demanda, recambio de especies por novedades, rutas comerciales, aduanas y legislación.

El índice de *Shannon-Wiener* (H') y el análisis estadístico de *Kruskal-Wallis*, mostraron que como se esperaba, existieron diferencias significativas en la riqueza y abundancia de anfibios y reptiles entre mercados a lo largo del año, siendo Sonora el de menor diversidad, debido a su giro tradicional y capacidades técnicas. El mercado de mayor diversidad, considerando la riqueza y abundancia fue E. Carranza, seguido por S. Lázaro.

Al comparar la presente investigación con estudios previos, se observa que como era de esperarse, la riqueza de especies a la venta ha aumentado con el tiempo. Incorporándose principalmente especies no mexicanas pero sin dejarse de vender las especies nativas.

Los índices de dominancia calculados resultaron altos, aunado a la distribución temporal de las especies y a la concentración de la riqueza en únicamente cinco familias (Colubridae, Emydidae, Testudinidae, Phrynosomatidae y Kinosternidae), se observa que existen pocas especies dominantes en el comercio que pueden ser encontradas con facilidad en la mayoría de los puestos. Y otras tantas consideradas como novedades, de venta ocasional y registradas en bajas cantidades, resultados que coinciden con lo reportado en investigaciones previas.

Los coeficientes de similitud de *Jacard* y *Sørensen* calculados, indican que más de la mitad de las especies registradas en los mercados de E. Carranza y S. Lázaro son especies compartidas por ambos mercados. Siendo en E. Carranza común las especies mexicanas y en S. Lázaro las no mexicanas.

Para cada mercado, se lograron identificar los locales innovadores, los cuales fueron los responsables del incremento de la riqueza de manera significativa, y deberían de ser tomados en cuenta al realizar decomisos o reforzar la regulación en los mercados.

El rango de costos fue de 1 a 25 mil pesos mexicanos, lo que expone que el comercio de anfibios y reptiles está dirigido a una clientela en expansión y muy variada, al compararse con el rango de costos registrados en estudios previos. Como era de esperarse, de manera general existió una correlación negativa entre el costo-abundancia, es decir se cumplió la ley de oferta y demanda.

Todas las especies de mayor costo fueron especies distribuidas naturalmente fuera del país, generalmente registradas en el mercado S. Lázaro e incluidas en el Apéndice II de CITES. El que especies incluidas en CITES sean vendidas a precios altos sin los permisos necesarios, pone en duda la eficiencia de la convención, ya que en lugar de regular el comercio puede estar siendo utilizada para valorar a las especies a un mayor costo cuando son incluidas. Las especies de menor costo, generalmente fueron registradas en el mercado E. Carranza, todas estas distribuidas dentro del territorio nacional, en zonas cercanas a los sitios de venta.

Otras características que influyeron en el costo además de la procedencia, fueron el tamaño, el morfo, la rareza, la persona que lo compra, la persona que lo vende, el estado del animal, el número de locales que lo vendían y la abundancia en el local.

Se registraron 34 especies en listadas en la NOM-059 (SEMARNAT 2010) 25 en la convención CITES (2013) y 57 en la lista roja de la IUCN (2013). De las especies mexicanas, el 76% de los reptiles y el 44% de los anfibios se encuentran en la NOM-059 (SEMARNAT 2010), por lo que el comercio de estas especies es ilícito.

El 56% de las especies registradas se encuentran distribuidas en México (20 son endémicas), el 44% restante lo constituyeron especies cuyas regiones de procedencia, según su distribución natural, son el continente Americano, África, Australia el Sureste

asiático y algunas islas de Oceanía. Por lo que los mercados son centros donde existe comercio doméstico e internacional.

La procedencia de las especies fue difícil de conocer con certeza, se registraron nueve especies provenientes de criaderos, 47 de vida libre y 46 de procedencia incierta. En ningún caso se pudo corroborar la legal procedencia de los organismos.

A partir del MDEAC, se obtuvieron 21 especies que actualmente no son afectadas por el comercio, 46 en las que el comercio representa una presión negativa para su conservación, resaltándose *A. mexicanum*, *P. orbiculare*, *B. imbricata*, *S. torquatus*, *I. iguana*, *G. sulcata* y *A. spinifera*; y 33 que no se encuentran afectadas actualmente, pero podrían estarlo en un futuro de seguirse comercializando.

Las razones dadas por los entrevistados para la tenencia de anfibios y reptiles fueron la forma física, la afición al grupo, la demanda, la facilidad de tenerlos, su exotismo, pequeño tamaño, bajos costos, por ser un regalo y por ayudar a los animales.

El inadecuado manejo hacia los animales puede no se debe al desagrado sino al gusto que provocan en los seres humanos (Fitzgerald 2000, Drews 2002, Tafalla 2013). Puede parecer que el mantener un anfibio o reptil como mascota propicie el vínculo y cuidado por la naturaleza, incluso se puede pensar que los animales crean un vínculo con el humano. Pero en realidad, la tenencia en cautiverio ocasiona que vivan en espacios limitados, situación de estrés y con una dieta inadecuada (Laidlaw 2005).

Más del 90% de los entrevistados afirman que el comercio puede tener un impacto en la naturaleza, ocasionando daños a nivel de organismo, especie o ecosistemas. Sin embargo, no se perciben como partícipes de dichos problemas, se considera un problema menor del que representa o bien se desconoce la importancia que estos grupos tienen en los ecosistemas y en beneficio de los seres humanos.

Recomendaciones finales

El comercio de herpetofauna trae consigo una serie de problemáticas tales como la inestabilidad de las poblaciones silvestres, mortandad y condiciones de maltrato en los organismos, el fenómeno del bosque vacío, así como la introducción de especies con carácter de invasoras, lo cual ocasiona un impacto en la diversidad biológica y/o las actividades humanas. Por lo cual, es necesario modificar prácticas comerciales-culturales extractivas, tales como el comercio de anfibios y reptiles de vida silvestre.

Se destaca la necesidad de realizar investigaciones en el comercio de otro tipo de fauna, tales como invertebrados y peces dulceacuícolas y marinos. Ya que son grupos que están siendo comercializados y que actualmente se encuentran afectados por presiones de origen antropogénico y natural. También, es necesario investigar el comercio de anfibios y reptiles en otros sitios de venta como tiendas de mascotas, domicilios particulares, tianguis, carreteras, internet y en otros mercados.

A lo largo de la humanidad y en muchas culturas, a los anfibios y reptiles como a otros animales, se les ha valorado principalmente por cuestiones estéticas y conductuales. Mediante la práctica comercial-cultural de su tenencia como animales de ornato y compañía, se busca satisfacer el goce estético, pero también intervienen el deseo de pertenencia, dominio y sentimiento de poder, que ha conducido a que no solo los anfibios y reptiles, sino toda la naturaleza sea considerada susceptible de ser explotada y apropiada por el ser humano. A tal punto de que, por lo menos en lo concerniente a la venta de anfibios y reptiles en la presente investigación, los animales son cosificados y considerados un producto que se puede obtener por cierto valor monetario.

Entonces, ¿Cómo hacer para que el gusto y admiración se traduzca en el respeto por otras formas de vida y no en un deseo de pertenencia?, Tallafa (2013) sugiere que “hay que redirigir la fascinación por el aspecto externo...hacia una comprensión integral del animal como un ser vivo que posee una forma de vida determinada, que necesita de un entorno específico, desarrolla ciertas conductas, y vive en unas redes complejas de relaciones con miembros de su especie y de otras...el valorar a los animales desde una forma integral ayuda a entender que no es ético obligarle a vivir enjaulado para poder contemplarlo, es necesario separar la admiración del deseo de dominio”.

Teniendo en consideración las cuestiones éticas y ecológicas ya mencionadas, es difícil plantear una estrategia de aprovechamiento acorde con el bienestar de los individuos y los

ecosistemas. Es necesario abordar el problema desde una perspectiva multidisciplinaria, en la que se considere a las diferentes personas involucradas en el comercio de herpetofauna, tales como recolectores, vendedores primarios, secundarios y terciarios, compradores y autoridades gubernamentales responsables en generar conocimiento biológico, regular el comercio y aplicar la normatividad.

Partiendo que para realmente solucionar el problema que el comercio de vida silvestre representa, se tienen que tratar las causas que lo provocan, a continuación se exponen los diferentes puntos a tratar:

- Educación ambiental: no es suficiente legislar y penalizar a quien cometa una infracción en materia de vida silvestre, se deben conocer las razones que impulsan a los vendedores y compradores a preferir este tipo de animales, ya que si existe el mercado es porque hay demanda (CCA 2005, Reuter y Mosig 2010). Un grupo focal serían los recolectores ya que son el primer eslabón de la cadena, otro grupo sería la población urbana, puesto que es la mayor responsable de la tenencia de fauna silvestre como mascotas (Drews 2002, Ceballos y Fitzgerald 2004).
- Legislación y normatividad: como ya se mencionó, México cuenta con normas que protegen a la vida silvestre, pero es necesario aplicar las sanciones impuestas, atacar la corrupción y promover la voluntad política en materia ambiental para que sea considerada tema prioritario (Reuter y Mosig 2010).
- Conocimiento científico: se deben impulsar las investigaciones que tengan como objetivo el conocimiento de la herpetofauna, abordando cuestiones biológicas, demográficas, conductuales, ecológicas, geográficas (Auliya 2003, Schlaepfer et al. 2005), así como las principales amenazas a las que están sujetas y las acciones que se pueden tomar en favor de su preservación, es necesario que este conocimiento se socialice y sea utilizado al promover programas de conservación.
- En los lugares de donde son recolectados los animales, se deben ofertar otras actividades productivas no extractivas o bien reorientar las ya existentes hacia un comercio justo y legal, donde se generen planes de manejo en los que las personas involucradas obtengan un beneficio proporcional a su trabajo, a la vez que se cumplan vedas, tasas de recolección, bienestar animal y se opte por especies capaces de ser criadas en cautiverio (Mares y Ojeda 1984, Romeu 1998).

Sin embargo, dicho aprovechamiento en forma de UMAS o PIMVS debe ser modificado, considerando el cumplimiento de requerimientos legales, técnicos, sociales, económicos, de bienestar animal, biológicos y comerciales (Schlapfer et al. 2005, Weber et al. 2006). Además de ser necesaria una sociedad más educada, respetuosa, responsable, consiente y honesta, entre humanos como con el medio ambiente para que dichas formas de aprovechamiento sean exitosas.

LITERATURA CITADA

- Alderton, D. 1994. Tortugas terrestres y acuáticas del mundo. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Álvarez, J., M. Bellot y H. Benitez. 2003. La ciencia en el combate al comercio ilegal de especies. *Biodiversitas* 49:7-11.
- Álvarez-Romero, J., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Introducción a la problemática de las especies exóticas. Pp.12-31. En: *Animales exóticos en México una amenaza para la Biodiversidad*. CONABIO. México, D.F.
- Abarca, M. H. 2005. Fauna silvestre en condiciones de cautividad doméstica en Costa Rica: problemáticas y soluciones. *Biocenosis* 19:31-37.
- Auliya, M. 2003. Hot trade in cool creatures: A review of the live reptile trade in the European Union in the 1990s with a focus on Germany. *Traffic Europe*.
- Bertonatti, C. 2011. Liberación de animales: ¿Solución o problema? Resumen de la presentación realizada en el III Congreso Nacional de Fauna, Córdoba, España.
- Blanco, A., G. Pérez, B. Rodríguez, N. Sugiyama, F. Torres y R. Valadez. 2009. El zoológico de Moctezuma ¿Mito o realidad?. *AMMVEPE* 20:28-39.
- Broad, S., T. Mulliken y D. Roe. 2001. The nature and extent of legal and illegal trade in wildlife. Pp. 3-22. En: *The trade in wildlife: Regulation for conservation*, S. Oldfield(Ed), Earthscan publications, London.
- Brown, D. J., V. R. Farallo, J. R. Dixon, J. T. Baccus, T. R. Simpson y M.R. J. Forstner. 2011. Freshwater turtle conservation in Texas: harvest effects and efficacy of the current management regime. *The Journal of Wildlife Management* 75:486-494.
- Canseco-Márquez, L. y G. M. Gutiérrez. 2006. Guía de campo de los anfibios y reptiles del valle de Zapotitlán Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.
- Canseco-Márquez, L. y G. M. Gutiérrez. 2010. Anfibios y reptiles del valle de Tehuacán-Cuicatlán. CONABIO.
- Cantú, J. C. y M. E. Sánchez 1996. El mercado de Sonora de la ciudad de México. *Naturaleza y Tráfico*. Teyeliz A.C. Año 1: 10-26.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental). 2005. El comercio ilegal de flora y fauna silvestre, perspectivas de América del Norte. CCA.
- Ceballos, C. P. y L. A. Fitzgerald. 2004. The trade in native and exotic turtles in Texas. *Wildlife Society Bulletin* 32:881-892.
- Coleman, G. J, O. G. Bown y G. R. Zug. 1962a. Reproduction and life history of amphibians. Pp. 89-108 En: *Introduction to Herpetology*. 3ra ed. Editorial W. H. Freeman and Company. EUA.
- Coleman, G. J, O. G. Bown y G. R. Zug. 1962b. Reproduction and life history of reptiles. Pp. 109-125 En: *Introduction to Herpetology*. 3ra ed. Editorial W. H. Freeman and Company. EUA.
- Colwell, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, Versión 9.1.0, Disponible en línea [url: purl.oclc.org/estimates].
- CONABIO, (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2009. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.
- CONAFOR, (Comisión Nacional Forestal). 2009. Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre. 1ra ed. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico.
- Conant, R. 1975. A field guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America. The Peterson field guide series. United States.
- Cook, D., M. Roberts, y Lowther, J. 2002. *The International Wildlife Trade and Organized Crime*. World Wildlife Fund.

- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1951. Reglamento de mercados. Disponible en línea en: (<http://ordenjuridicodemo.segob.gob.mx/Estatal/DISTRITO%20FEDERAL/Reglamentos/DFRE G38.pdf>). Fecha de consulta julio 2012.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2012a. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Disponible en línea en: (<http://www.dof.gob.mx/>). Fecha de consulta junio 2012.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2012b. Ley General de la Vida Silvestre (LGVS). Disponible en línea en: (<http://www.dof.gob.mx/>). Fecha de consulta febrero 2013.
- Díaz del Castillo, B. 1933. Historia verdadera de la conquista de la nueva España. Espasa-Calpe. Tomo I.
- Drews, C. 2001. Wild animals and other pets keeps in Costa Rica households incidence species and numbers. *Society and Animals* 9:108-126.
- Drews, C. 2002. Mascotas silvestres en hogares ticos. Percepciones, actitudes y conocimientos. *Ambientico* 103:16-18.
- Dos Santos-Rodrigues, A. 2009. Metodología de la investigación etnozoológica. Pp. 253-271. En: Manual de etnozoológica una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. E.M. Costa-Neto, D. Santos-Fita, M. Vargas-Clavijo (Coords.). Ed. Tundra, México.
- Drury, R. 2009. Reducing urban demand for wild animals in Vietnam: examining the potential of wildlife farming as a conservation tool. *Conservation Letters* 2: 263-270.
- Espinosa, D. O. y S. C. Ocegueda. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. Pp. 33-65 En: Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Fitzgerald, L. A. 1994. *Tupinambis* lizards and people: a sustainable use approach to conservation and development. *Conservation Biology* 8:12-15.
- Fitzgerald, L. A. y C. W. Painter. 2000. Rattlesnake commercialization: long term trends, issues and implications for conservation. *Wildlife Society Bulletin* 28: 235-253.
- Fitzgerald, L. A., C. W. Painter, A. Reuter y C. Hoover. 2004. Collection, trade, and regulation of reptiles and amphibians of the Chihuahuan Desert Ecoregion. TRAFFIC North America World Wildlife Fund.
- Flores-Villela, O. 1980. Reptiles de importancia económica en México. Tesis de Licenciatura Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.
- Flores-Villela, O. 1993. Breve historia de la herpetología en México. *Elementos* 3: 11-21.
- Flores-Villela, O., F. Q. Mendoza y G. P. González (Comps). 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones especiales del Museo de Zoología, No. 10:1-285.
- Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* 20:115-144.
- Fontanillas, P. J. C., C. G. Artiga, I. De Gaspar. 1999. Los reptiles, Biología, comportamiento y patología, Ed. Mundi-Prensa, España 160 pp.
- Frias-Álvares, J.J. Zúñiga-Vega y O. Flores-Villela. 2010. A general Assessment of the conservation status and decline trends of Mexican amphibians. *Biodiversity and Conservation*. 19: 3699-3742.
- Goode, M. J., D. E. Swann y C. R. Shwalbe. 2004. Effects of destructive collecting practices on reptiles: a field experiment. *Journal of Wildlife Managment* 68:429-434.
- Gómez-Álvarez, G., M. B. Ruíz, O. O. García y M. C. Garza. En prensa. Anfibios y reptiles comercializados como animales de ornato y compañía, y algunas consideraciones para su conservación.

- Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California. University of California Press, Berkeley.
- Gual, S. F., A. R. Rivera, R. A. Tinajero, P. M. Menéndez, S. G. Pérez, J. C. S. Ortega, J. F. Calderón (Comps.). 2006. Capítulo V: Zoológicos de México ayer y hoy. Pp. 13-18. En: Centros de conservación del siglo XXI: los zoológicos de la Ciudad de México. Memorias 2000-2006. Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México.
- Hoover, C. 1998. The U.S. Role in the international live reptile trade: amazon tree boas to zululand dwarf chameleons. TRAFFIC North America.
- Horne, B. D., C.M. Poole y A. D. Walde (Comps). 2012. Conservation of asian tortoises and freshwater turtles: setting priorities for the next ten years, recommendations and conclusions from the workshop in Singapore. Wildlife Conservation Society/ Turtle Survival Alliance.
- HSUS (The Humane Society of the United States). 2001. The trade in live reptiles: imports to the United States. Disponible en línea en: (www.hsus.org). Fecha de consulta diciembre 2012
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, 2da ed. IUCN.
- Jacobson, E. R. 1993. Implications of infectious diseases for captive propagation and introduction programs of threatened/endangered reptiles. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 24: 245-255.
- Jiménez, M. 2004. La mascotización de especies silvestres. *Ambientico* 127: 7-8.
- Kellert, S. R. 1980. Perceptions of animals in american society. *Transactions of the forty North American wildlife and natural resources conference*: 533-546.
- Kuhnen, V. V., J. O. Remor y R. E. M Lima. 2012. Breeding and trade of wildlife in Santa Catarina state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 72: 59-64.
- Laidlaw, R. 2005. Scales and tails the welfare and trade of reptiles kept as pets in Canada. *World Society for the Protection of Animals (WSPA)*.
- Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2008. Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México. UNAM/CONABIO, México.
- Liner, E. A. 2007. A check list of the amphians and reptiles of México. *Occasional Papers of the Museum of Natural Science. Louisiana State University*. No. 80 EUA.
- Livo, L. J., G. A. Hammerson y H. M. Smith. 1998. Summary of amphibians and reptiles introduced into Colorado, *Northwestern Naturalist* 79:1-11.
- Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la Biota. Pp. 283-322. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*, CONABIO, México.
- López, M. X. e Iñigo E. E. 2009. La captura de aves silvestres en México: una tradición milenaria y las estrategias para regularla. *Biodiversitas* 83:11-15.
- Low, Pfeng A. M., R. E. Peters y F.D.N. Jorquera. 2012 "Seminario de divulgación Tráfico ilegal de especies silvestres: una amenaza para la biodiversidad". INE y WSPA. Disponible en línea en: (http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgioece/2012_sem_trafico_pon01_alow.pdf). Fecha de consulta mayo 2012.
- Lowe, S. B., S. Boudjelas y M. De Poorter. 2000. 100 of the World's worst invasive alien species a selection from the global invasive species database. *The invasive species specialist group (ISSG), IUCN*.
- Mares, M. A. y R. A. Ojeda. 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *BioScience*. 34:580-584.
- McKinney, M. L. 1997. Extinction vulnerability and selectivity: combining ecological and paleontological views. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28:495-516.

- Meshaka, W.E. 2011. A runaway train in the making: the exotic amphibians, reptiles, turtles and crocodylians of Florida. Monograph 1. Herpetological Conservation and Biology: 61-101.
- Marshall, A. 1890. Principles of economics. Macmillan and Co., Ltd. octava edición. Londres.
- Molina, E. L. y A. P. Marino. 2013. G-Stat 2.0 Programa de Análisis estadísticos. 2013. Disponible en línea en (www.e-biometria.com). Fecha de consulta septiembre 2013.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, España.
- Ojasti, J. y F. Dallmeier. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. Serie No.5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program. Washington D.C.
- O’Shea, M. y T. Halliday. 2001. Reptiles y anfibios: Manuales de Identificación. Ediciones Omega S.A. España.
- Petersen, L. M., E. J. Moll, R. Collins y M. T. Hockings. 2012. Development of a compendium of local, wild-harvest species used in the informal economy trade, Cape Town, South Africa. *Ecology and Society* 17:26.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky y K. D. Wells. 1998. Herpetology. Prentice-Hall. USA.
- Ramírez-Bautista, A., A S. Hernández, U. V. García, U. M. Leyte y L. M. Canseco. 2009. Herpetofauna del valle de México: diversidad y conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ramírez-Pérez, A. 2008. Herpetofauna del parque nacional El Chico y su zona de influencia, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Reuter, A. 2009. Reflexiones sobre el comercio de vida silvestre en México. *CONABIO. Biodiversitas* 84: 11-15.
- Reuter, A. y P. Mosig. 2010. Comercio y aprovechamiento de especies silvestres en México: observaciones sobre la gestión, tendencias y retos relacionados. *Traffic Norteamérica, México*.
- Romeu, E. 1998. Cocodrilos mexicanos. *CONABIO. Biodiversitas*. 17:1-8.
- Ruíz-Boites, M. 2008. Uso y comercialización de anfibios y reptiles en cuatro mercados del Distrito Federal. Tesis de Licenciatura Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.
- Sánchez, O. 1999. Serpientes de México. *CONABIO. Biodiversitas* 21:1-7.
- Sandhusen, L. R. 2002. *Mercadotecnia*. Primera edición. Compañía editorial continental.
- Santos, B. G. 2004. Enfermedades infecciosas y su papel en la declinación mundial de las poblaciones de anfibios. *Biodiversitas*: 56:1-6.
- Santos, B. G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2004. La conservación de los reptiles y anfibios en México. *Biodiversitas* 57:1-6.
- Sahagún, B. 1577. *Código Florentino*. Libros más Cultura e Impresos Aldina. México.
- Sarukhán, J., P. Kolef, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. de la Maza. 2009., *Capital natural Síntesis Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Recurso electrónico. Disponible en línea en: (<http://www.semarnat.gob.mx/node/17>). Fecha de consulta mayo 2012.
- Shepherd, C. R., J. Sukumara y S. A. Wich. 2004. Open season: an analysis of the pet trade in Medan, Sumatra 1997-2001. *Traffic Southeast Asia*.
- Schlaepfer, M. A., C. Hoover y C. K. Dodd Jr. 2005. Challenges in evaluating the impact of the trade in amphibians and reptiles on wild populations. *BioScience* 55:256-264.

- Simberloff, D. 1997. Nonindigenous species-a global threat to biodiversity and stability. Pp. 325-334. En: P.H. Raven y T. Williams (Comps). Nature and human society: the quest for a sustainable world. National Academy Press, Washington D.C.
- Smith, H. 1984. Los anfibios y reptiles. Pp. 241-247. En: Obras Completas tomo VII, Comentarios a la obra de Francisco Hernández. Comisión editora de las obras de Francisco Hernandez. UNAM, 1984.
- Stafford, P. J. y J. R. Meyer. 2000. A guide to the reptiles of Belize. Academic Press, Londres.
- Stephen, C., S. Pasachnik, A. Reuter, P. Mosig, L. Ruyle, y L. A. Fitzgerald. 2012. Evaluación del estado, comercio y explotación de las iguanas de Centroamérica. CITES.
- Tafalla, M. 2013. La apreciación estética de los animales. Consideraciones éticas y estéticas. Revista de Bioética y Derecho No 28:72-90.
- Thigpen, T. 2008. Issues facing Georgias reptiles and amphibians and recommendations for new polices. Georgia Journal of Science 66:150-157.
- TRAFFIC (Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce). 2001. An overview of the trade in live South-east Asian freshwater turtles. German CITES Scientific Authority, An Information Paper for the 17th Meeting of the CITES Animals Committee.
- UNEP-WCMC (United Nations Environment Programme-World Conservation Monitoring Centre). 2009. Review of non-CITES reptiles that are known or likely to be in international trade. Report to the European Commission. UNEP-WCMC.
- Valencia-Aguilar, A., A. M. Cortés-Gómez y C. A. Ruiz-Agudelo. 2012. Servicios ecosistémicos brindados por los anfibios y reptiles del Neotrópico: una visión general. Pp. 1-26. En: Reflexiones sobre el capital natural de Colombia 2. Conservación Internacional Colombia.
- Valdez, R., J. C. Guzmán-Aranda, F. J. Abarca, L. A. Tarango-Arámbula y F. C. Sánchez. 2006. Wildlife conservation and management in México. Wildlife Society Bulletin 34: 270-282.
- Weber, M., M. García-Marmolejo y R. Reyna-Hurtado. 2006. The tragedy of the commons: wildlife management units in Southeastern México. Wildlife Society Bulletin. 34:1480-1488.
- Whiting, M. J., V. L. Williams y T. J. Hibbitts. 2011. Animals traded for traditional medicine at the Faraday market in South Africa: species diversity and conservation implications. Journal of Zoology 284:84-96.
- Zhou, Z. y Z. Jiang. 2004. Internal Trade Status and Crisis for Snake Species in China. Conservation Biology Pages 18:1386-1394.

APÉNDICES

Apendice 1. Anfibios registrados en los mercados de Emilio Carranza (E), Sonora (S) y Nuevo San Lázaro (N). El orden taxonómico para las especies mexicanas y sinonimas se presenta de acuerdo con Liner (2007;L), CONABIO (2009;C), y la NOM-059 (SEMARNAT 2010), para las especies no mexicanas de acuerdo con ITIS (2013;I): y The Reptile Data Base (2013;R).El nombre común fue obtenido durante las entrevistas con los comerciantes. Se muestra: mercado en que fueron registrados los taxones (M), abundancia en el año (N), Frecuencia de aparición (F), intervalo de costos en salarios mínimos (SM). Las categorías de riesgo y/o protección de acuerdo a la NOM-059 (SEMARNAT 2010) siendo Protección especial (PR), Amenazada (A), Peligro de extinción(P);la Convención CITES Apéndice I (I), Apéndice II (II) y Apéndice III (III); y a la IUCN siendo Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), el Estatus poblacional (/SP) siendo Disminuyendo (D), Aumentando (A), Estable(E), Incierta (I). La distribución geográfica (DG) se presenta por continente o región de origen Oceania (OC) África (AF), Asia (AS), Sudamérica (SA), Centroamérica (CA) Norteamérica (NA) y México (M). La Amplitud de la distribución (AD) es Distribución restringida (DR), Endémica a otro país (EP), Endémica a México (EM), No endémica (NE) o Mexicana (M). Por ultimo se considera la Procedencia de la especie (P) pudiendo ser de criadero (c), vida libre (vl) o incierta (i).

Orden/ Familia/ Especie	Nombre común	M	N	F	SM	NOM-059	CITES	IUCN/SP	DG	AD	P
Urodela											
Ambystomatidae											
<i>Ambystoma</i> sp.	Ajolote cubano	E,N	70	6	1-2						
<i>Ambystoma mexicanum(weismanni)</i> ^{1,L,C}	Salamandra, Tritón, Ajolote	"	169	7	"	P	II	CR/D	M	EM	c
<i>Ambystoma velasci(tigrinum)</i> ^{1,L}	Salamandra, Tritón	"	520	10	1-4	Pr		LC/I	"	"	"
Salamandridae											
<i>Taricha (Triton) torosa</i> ^{1,L}	Salamandra	N	1	1	2			LC/I	NA	EP	vl
Anura											
Bombinatoridae											
<i>Bombina orientalis</i> ¹	Sapo vientre de fuego	E	15	1	2			LC/D	AS	NM	i
Bufo											
<i>Ollotis</i> sp.	Sapo	S	1	1	2						vl
<i>Ollotis (Incilius) occidentalis</i> ^{1,L}	Sapo	N	"	"	1			LC/S	M	EM	"
<i>Rhinella marina (Bufo marinus)</i> ^{1,C}	Sapo	E,S	26	5	1-2			LC/A	SA	NM	"
Hylidae											
<i>Agalychnis callidryas</i> ^{1,L,C}	Rana de ojos rojos	E,N	2	2	8-16		II	LC/D	M	M	"
<i>Hyla arenicolor</i> ^{1,L,C}	Rana	"	"	"	1			LC/E	"	"	"
<i>Hyla</i> spp.(<i>H. eximia</i> , <i>H. plicata</i>) ^{1,L,C}	Rana verde	"	2153	1	"	A		"	"	EM	"
<i>Pachymedusa dacnicolor</i> ^{1,L}	Rana niño	E,S,N	266	3	1-3			"	"	"	"
Pipidae											
<i>Xenopus laevis</i> ^{1,L}	Rana albina, rana esmeralda	E,N	4933	12	1-3			LC/A	AF	NM	c
Ranidae											
<i>Lithobates catesbeianus(Rana catesbeiana)</i> ^{1,C}	Rana toro	E,N	137	12	1-2			LC/A	NA	NM	c
<i>Lithobates (Rana) montezumae</i> ^{1,L,C}	Rana moctezuma	"	139	4	1	Pr		LC/D	M	EM	vl

Apéndice 2. Reptiles registrados en los mercados de Emilio Carranza (E), Sonora (S) y Nuevo San Lázaro (N). El orden taxonómico para las especies mexicanas y sinonimas se presenta de acuerdo con Liner (2007;L), CONABIO (2009;C), y la NOM-059 (SEMARNAT 2010), para las especies no mexicanas de acuerdo con ITIS (2013;I): y The Reptile Data Base (2013;R).El nombre común fue obtenido durante las entrevistas con los comerciantes. Se muestra: mercado en que fueron registrados los taxones (M), abundancia en el año (N), Frecuencia de aparición (F), intervalo de costos en salarios mínimos (SM). Las categorías de riesgo y/o protección de acuerdo a la NOM-059 (SEMARNAT 2010) siendo Protección especial (PR), Amenazada (A), Peligro de extinción(P);la Convención CITES Apéndice I (I), Apéndice II (II) y Apéndice III (III); y a la IUCN siendo Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), el Estatus poblacional (/SP) siendo Disminuyendo (D), Aumentando (A), Estable(E), Incierta (I). La distribución geográfica (DG) se presenta por continente o región de origen Oceania (OC) África (AF), Asia (AS), Sudamérica (SA), Centroamérica (CA) Norteamérica (NA) y México (M). La Amplitud de la distribución (AD) es Distribución restringida (DR), Endémica a otro país (EP), Endémica a México (EM), No endémica (NE) o Mexicana (M). Por ultimo se considera la Procedencia de la especie (P) pudiendo ser de criadero (c), vida libre (vl) o incierta (i).

Orden o Suborden/ Familia/Especie	Nombre común	M	N	F	SM	NOM-059	CITES	IUCN/SP	DG	AD	P
Squamata											
Lacertilia											
Agamidae											
<i>Chlamydosaurus kingii (kingii)</i> ^R	Clamidosaurio	N	6	2	55-71			LC/I	OC	DR	i
<i>Physignathus cocincinus(cochinchinensis)</i> ^R	Dragón de agua	"	31	5	9-10				AS	"	"
<i>Pogona (Amphibolorus)vitticeps</i> ^R	Dragón barbado	"	1	1	10				OC	EP	"
Anguidae											
<i>Abronia graminea (taeniata)</i> ^{I,L,C}		E	5	2	8	A		EN/D	M	EM	vl
<i>Barisia imbricata(Gerrhonotus imbricatus)</i> ^{I,L,C}	Dragón enano	E,N	290	12	1	Pr		LC/I	"	"	"
Chamaeleonidae											
<i>Chamaeleo calytratus(calcaratus)</i> ^{I,R}	Camaleón de velo	E,S	4	2	25-111		II	LC/E	AS	DR	i
<i>Trioceros (Chamaeleo) jacksonii</i> ^R	Camaleón Jackson	N	1	1	44		"		AF	NM	"
<i>Trioceros (Chamaeleo) melleri</i> ^R	Camaleón de Meller	S	2	2	89-159		"		"	"	"
Corytophanidae											
<i>Basiliscus vittatus(nuchalis)</i> ^{I,R,L}	Basilisco	E,N	22	4	3-14				M	M	vl
<i>Basiliscus plumifrons</i> ^I	Basilisco	N	10	"	7-19				CA	NM	"
<i>Corytophanes hernandezii (hernandesii)</i> ^I	Coritofan, Turipache	E	6	"	7-8	Pr			M	M	"
Eublepharidae											
<i>Coleonyx elegans(coleonyx)</i> ^{I,L,C}		N	9	3	10-15	A			M	M	i
<i>Eublepharis macularius</i> ^I	Gecko leopardo	E,S,N	23	7	8-31				AS	NM	c
Gekkonidae											
<i>Gekko gecko (Gekko verticillatus)</i> ^I	Gecko albino	S,N	16	7	6-34				AS	NM	i
<i>Gekko vittatus (Gekko bivittatus)</i> ^I	Gecko linea blanca	N	18	3	6-10				OC	"	"
<i>Hemidactylus sp.</i>	Gecko	E	12	2	1					M	vl

Apéndice 2. Continuación.

Orden o Suborden/ Familia/Especie	Nombre común	M	N	F	SM	NOM-059	CITES	IUCN/SP	DG	AD	P
Iguanidae											
<i>Ctenosaura</i> sp.	Iguana de cola anillada	S	7	4	2					M	vl
<i>Ctenosaura (Cyclura) pectinata</i> ^{I,L,C}	Garrobo	E,S,N	25	7	2-16	A			M	EM	"
<i>Iguana (Lacerta) iguana</i> ^{I,L,C}	Iguana verde	"	3 080	12	"	Pr	II		"	M	vl,c
Phrynosomatidae											
<i>Phrynosoma asio</i> ^{I,L,C}	Camaleón emperador	E	9	3	1-5	Pr			M	M	vl
<i>Phrynosoma orbiculare(wiegmanni)</i> ^{I,L,C}	Camaleón cornudo	E,S,N	244	6	1-6	A		LC/E	"	EM	"
<i>Sceloporus</i> sp.	Tachín corona	E,N	10	"	1-2					M	"
<i>Sceloporus mucronatus</i> ^{I,L,C}		E,S,N	83	4	1			LC/E	M	EM	"
<i>Sceloporus torquatus(Agama torquata)</i> ^{I,L,C}	Tachín	"	265	8	1-3			"	"	"	"
<i>Sceloporus (Tropidurus) spinosus</i> ^{I,L,C}	Tachín corona	E,S	6	3	1-2			"	"	"	"
Polychrotidae											
<i>Anolis carolinensis (Lacerta principalis)</i> ^{I,L,C}	Anolis	N	10	1	3			LC/E	NA	EP	i
Teiidae											
<i>Ameiva</i> sp. ^I	Dragón ameiva	E,N	3	3	1-3						vl
<i>Tupinambis teguixin(Lacerta tupinambis)</i> ^R	Tegú	N	4	4	87-92		II		CA	NM	i
Varanidae											
<i>Varanus (Monitor) doreanus</i> ^I	Varano cola azul	N	3	3	82-127		II		OC	EP	i
<i>Varanus rudicollis (salvator)</i> ^I	Varano garganta rugosa	"	5	5	79-103		"		AS	NM	"
Xenosauridae											
<i>Xenosaurus</i> sp. ^{I,L,C}		E	1	1	12					M	vl
Serpentes											
Boidae											
<i>Boa constrictor (Constrictor constrictor)</i> ^{I,L,C}	Boa	E,S,N	13	5	5-9	A	II		M	M	c
<i>Epicrates cenchria (Epicrates cenchris)</i> ^{I,R}	Boa arcoiris	N	3	3	68-76		"		SA	NM	i
Colubridae											
<i>Conopsis (Toluca) lineata</i> ^{I,L,C}	Culebra de agua	E,N	132	11	1-2			LC/E	M	EM	vl
<i>Drymobius (Leptophis) margaritiferus</i> ^{I,L,C}		E	2	1	8				"	M	"
<i>Lampropeltis</i> sp. ^{I,L,C}	Falso coralillo	N	"	"	24-30						
<i>Lampropeltis getula(getulus)</i> ^{I,L,C}	Serpiente rey california	"	6	3	17-24	A		LC/E	M	M	c

Apéndice 2. Continuación.

Orden o Suborden/Familia/Especie	Nombre común	M	N	F	SM	NOM-059	CITES	IUCN/SP	DG	AD	P
Colubridae											
<i>Lampropeltis (Coluber) triangulum</i> ^{I,L,C}	Falso coralillo	E,N	8	5	9-27	A			M	M	c
<i>Leptodeira septentrionalis(polysticta)</i> ^{I,L,C}	Culebra ojo de gato	E	1	1	4				"	"	vl
<i>Pantherophis guttatus (Elaphe guttata)</i> ^{R,C}	Culebra de maiz	N	6	5	16-27				"	"	c
<i>Pituophis deppei (Elaphis deppei)</i> ^{I,L,C}	Cincuate	E	19	9	3-8	A		LC/E	"	EM	vl
<i>Rhinocheilus lecontei (antonii)</i> ^{I,L,C}		"	1	1	4				"	M	"
<i>Salvadora bairdi</i> ^{I,L,C}	Vivora chirrionera	E,N	7	5	1-3	Pr		LC/E	"	EM	"
<i>Storeria storerioides</i> ^{I,R,C}		E		2	1			"	"	M	"
<i>Thrimorphodon biscutatus(vilkinsoni)</i> ^{I,L}	Culebra ojo de gato	"		1		A		LC/I	"	"	"
<i>Thamnophis (Eutaenia) cyrtopsis</i> ^{I,L,C}	Culebra de tierra	"	9	2	1	"		LC/E	"	"	"
<i>Thamnophis (Coluber) eques</i> ^{I,L,C}	Culebra de agua	E,N	36	7	"	"		"	"	"	"
<i>Thamnophis (Nerodia) melanogaster</i> ^{I,L,C}	Culebra de agua	"	26	5	"	"		EN/D	"	EM	"
<i>Thamnophis (Tropidonotus) scalaris</i> ^{I,L,C}	Falsa boa	"	97	"	"	"		LC/E	"	"	"
<i>Thamnophis (Tropidonotus) scaliger</i> ^{I,L,C}	Culebra de agua	"	101	7	1-2	"		VU/D	"	"	"
Phytonidae											
<i>Python curtus (Aspidoboa curta)</i> ^{I,R}	Pitón sangre	N	7	3	31-44		II		AS	NM	c
<i>Python molurus (Boa albicans)</i> ^{I,R}	Pitón burmes	E,S	19	8	48-238		"	NT/I	"	"	"
<i>Python regius (Boa regia)</i> ^{I,R}	Pitón bola	E,S,N	14	6	9-87		"	LC/I	"	"	"
Viperidae											
<i>Crotalus molossus</i> ^{I,L,C}	Víbora de cascabel	S	2	2	24-32	Pr		LC/E	M	M	vl
<i>Crotalus polystictus (Crotalus jimenezii)</i> ^{I,L,C}	Víbora de cascabel	E	1	1	3	"		LC/D	"	EM	"
TESTUDINES											
Chelidae											
<i>Chelus fimbriatus (fimbriata)</i> ^R	Mata mata	E,N	71	6	31-397				SA	NM	i
Chelydridae											
<i>Chelydra serpentina(Macrochelys lacertina)</i> ^{I,L,C}	Tortuga lagarto	E,S,N	42	8	2-55	Pr		LC/E	NA	NM	i
<i>Macrochelys (Macroclommys) temminckii</i> ^{I,R}	Tortuga caimán	"	67	5	13-31		III (EUA)	VU/I	"	"	"
Emydidae											
<i>Chrysemys (Emys) picta</i> ^{I,R,C}	Tortuga enlineada	E,N	96	6	2-3	A		LC/E	M	M	c
<i>Graptemys pseudogeographica</i> ^I	Tortuga mapa	E,S,N	1 055	9	1-2		III(EUA)	"	NA	NM	"
<i>Pseudemys (Chrysemys) concinna</i> ^{I,R}	Tortuga jeroglífico	E	5	2	3			LC/I	"	"	"
<i>Pseudemys (Chrysemys) nelsoni</i> ^{I,R}	Red belli	"	11	"	"			LC/E	"	"	"
<i>Trachemys (Pseudemys) callirostris</i> ^R	Tortuga pavorreal	E,S,N	674	12	1-8				SA	"	"
<i>Trachemys emolli (Chrysemys ornata)</i> ^R	Yellow belli	E,N	111	7	2-5				CA	"	"
<i>Trachemys (Crysemys) scripta</i> ^{I,L}	Tortuga orejas rojas	E,S,N	15 945	12	1-9	Pr		LC/E	M	M	"
<i>Terrapene (Testudo) carolina</i> ^{I,L,C}	Tortuga de caja	E,N	4	3	22-40	"	II	VU/D	"	"	vl

Apéndice 2. Continuación.

Orden o Suborden/ Familia/Especie	Nombre común	M	N	F	SM	NOM-059	CITES	IUCN/SP	DG	AD	P
Geoemydidae											
<i>Rhinoclemmys (Emys) pulcherrima</i> ^{L,L}	Tortuga dragón	E,S,N	25	6	4-24	A			M	M	vl
Kinosternidae											
<i>Kinosternon</i> sp.	Tortuga casquito	E,S,N	707	12	1-3				M		vl
<i>Kinosternon (Cinosternon) integrum</i> ^{I,L,C}	Tortuga de lodo	E	16	2	1	Pr		LC/E	"	EM	"
<i>Kinosternon (Cinosternon) scorpioides</i> ^{I,L,C}	Tortuga cabeza de dragón	E,N	17	5	2-4	"			"	M	"
<i>Staurotypus triporcatus (Terrapene triporcata)</i> ^{I,C,L}	Tortuga de tres lomos	E,S,N	48	3	3-4	A		NT/I	"	"	"
Podocnemididae											
<i>Podocnemis unifilis (cayennensis)</i> ^I	Tericaya	E,S,N	109	10	7-31		II	VU/I	SA	NM	i
Testudinidae											
<i>Testudo (Agrionemys) horsfieldii</i> ^I	Tortuga rusa	N	7	1	28		II		AS	NM	i
<i>Chelonoidis (Geochelone) carbonaria</i> ^R	Carbonaria	E,N	41	9	21-95		"		SA	"	c
<i>Chelonoidis (Geochelone) denticulata</i> ^R	Denticulata	N	6	2	87		"	VU/I	"	"	i
<i>Stigmochelys (Geochelone) pardalis</i> ^R	Tortuga leopardo	E,N	43	1	35-37		"		AF	"	"
<i>Geochelone (Centrochelys) sulcata</i> ^I	Sulcata	E,S,N	93	12	31-286		"	VU/I	"	"	c
<i>Gopherus</i> sp.		N	1	1	19						
<i>Gopherus (Testudo) berlandieri</i> ^{L,I,C}	Tortuga de desierto	"	1	"	16	A	II	LC/I	M	M	vl
Trionychidae											
<i>Apalone (Trionix) ferox</i> ^I	Tortuga concha blanda	E,S,N	191	6	2-11			LC/I	NA	EP	c
<i>Apalone spinifera (Trionyx ater)</i> ^{L,I,C}	Tortuga concha blanda	"	276	11	3-40	Pr		LC/E	M	M	"
CROCODYLIA											
Alligatoridae											
<i>Caiman crocodilus (crocodylus)</i> ^{L,I}	Caimán, Cocodrilo	E,S,N	26	7	11-55	Pr	II	LC/I	M	M	c
<i>Alligator (Crocodilus) mississippiensis</i> ^{L,I}		S	1	1	127		"	"	NA	EP	vl
Crocodylidae											
<i>Crocodylus (Crocodilus) moreletii</i> ^{L,C}	Cocodrilo	E,S,N	88	12	16-48	Pr	I	LC/E	M	M	c

Apéndice 3. Abundancia (arriba) y costo en pesos mexicanos (abajo) a lo largo del año, para cada uno de los anfibios comercializados en los mercados de Emilio Carranza (E), Sonora (S) y Nuevo San Lázaro (N), Distrito Federal.

Especie	2012												2013																																															
	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril																										
	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N																								
<i>Ambystoma sp.</i>	17												6 1 8												1												4 33																							
	60												20 30 15												25												32 40																							
<i>Ambystoma mexicanum</i>	1 1												8 60												1 1												10 73 1 13																							
	50 50												50 20												20 70												50 50 50 150																							
<i>Ambystoma velasci</i>	95	67	36	2		6				8	1	16							1	25	4	25	4	25	118			34	19	63																														
	35	53	34	35		110				35	10	34							70	50	50	17	26		58	25	49																																	
<i>Taricha torosa</i>																									1												100																							
<i>Bombina orientalis</i>													15																								100																							
<i>Ollotis occidentalis</i>													1																								50																							
<i>Ollotis sp.</i>																									1												100																							
<i>Rhinella marina</i>	11												2												1												2 6 3																							
	45												150												100												50 150 80 110																							
<i>Agalychnis callidryas</i>													1												1												1																							
													500																																															
<i>Hyla sp.</i>	1												70 210 270												30												80 60 40												80 130 25 60											
	2												2 3 4												4												4 4 1												3 3 27 2											
<i>Hyla arenicolor</i>																																																	2											
																																																	30											
<i>Hyla eximia</i>	180												20												60 60												40 50 110												60 70 60 60 60 1											
	10												3												2 2												2 1 3												3 3 3 3 3 10											
<i>Hyla plicata</i>	8												14												1												120 40																							
	10												17												30												2 4																							
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	9			2	1	2			?									1			114	26		6	55		39	11																																
	50			50	30	50			25									150			44	93		42	47		50	60																																
<i>Xenopus laevis</i>	260	245	208	138	311	127	340	456	271	207	196	156	45	130	82	424	507	83	135	55	180	158	155	64																																				
	20	29	24	26	13	29	10	17	15	45	13	26	25	30	14	17	13	31	10	17	22	16	15	12																																				
<i>Lithobates catesbeianus</i>	11	2		17	1		11	3		15	1	2		6	1	14		1		29	10	1		12																																				
	110	120		35	100		60	70		90	80	90		100	70	95		100		20	80	60		90																																				
<i>Lithobates montezumae</i>													16												63 3 8 49																																			
													20												50 30 10 26																																			

Apéndice 4. Continuación.

Especie	2012															2013																							
	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril					
	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N
<i>Crotalus molossus</i>	1															1																							
	1500															2 000																							
<i>Crotalus polystictus</i>																1																							
																200																							
<i>Chelus fimbriatus</i>																4			3			24			10 13			5			6			6					
																20000			20000			3000			3300 3 866			20000			14000			2 250					
<i>Chelydra serpentina</i>	1									4 1			4			2 2			14			11			2			1											
	1300									300 3 500			550			100 1 000			800			600			700			1500											
<i>Macrochelys temminckii</i>																3						13			20 4			24 1						2					
																1500						1000			720 1500 966			1000						1 500					
<i>Chrysemys picta</i>																10			4			2			7			21			6 45			1					
																120			120 150			165			142			160 105			80								
<i>Graptemys pseudogeographica</i>																243			145 54			? 56			268 29			1 42 27			65			17 2 25			33 45 3		
																48 70 52			50 50			49 60 100 62 100			45			62 45 56			52 35 70								
<i>Pseudemys concinna</i>																									?			5											
																									?			150											
<i>Pseudemys nelsoni</i>																									?			11											
																									?			150											
<i>Trachemys callirostris</i>	82	53	45	2	19	43	54	39	168	15	13	3	3	40	13	1	7	7	9							6	7	4	39	2									
	85	85	50	200	60	60	70	75	75	57	150	90	200	60	100	250	140	18	50						250	350	180	75	400										
<i>Trachemys emolli</i>	18												4	7			11	7	9						37		18												
	?												150	150			150	85	150						122		115												
<i>Trachemys scripta</i>	75	220	320	432	243	441	612	69	635	1007	75	713	597	82	513	1460	121	451	900	113	456	238	74	532	1072	74	610	155	92	697	840	109	591	836	39	451			
	35	28	13	14	28	18	15	19	26	16	24	16	18	22	19	8	21	15	8	32	17	12	30	18	9	21	12	12	21	19	11	180	17	11	23	13			
<i>Terrapene carolina</i>	2			1			1																																
	2 500			2 250			1400																																
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	1 2			1			8			5 3			2						1			2																	
	240 1500 300			250			?			250			500			1000			1000																				
<i>Kinosternon spp.</i>	15	2	65	1	85	18	94	2	16	25	10	85	60	23	25	5	74	20	3	1	11	1	3	40	8	1	8	6											
	40	40	35	45	26	35	37	80	46	25	55	50	50	30	30	50	80	55	40	80	67	120	35	55	77	60	62	85											
<i>Kinosternon integrum</i>	3																																						
	40																																						
<i>Kinosternon scorpioides</i>																2			3			6			1			1			4								
																160			200			205			220			100			200								
<i>Staurotypus triporcatus</i>																10			36			1			1														
																160			240			?			150														

Apéndice 4. Continuación.

Especie	2012																		2013																	
	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril		
	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N	E	S	N
<i>Podocnemis unifilis</i>	15			1 20			15			1 4			13						3			1						12 1			13 4			6		
	800			1 500 533			625			2 733			500						?			800						450 800			525 350			460		
<i>Testudo horsfieldii</i>																																				
																			7																	
																			1800																	
<i>Chelonoidis carbonaria</i>																			1																	
																			4 8 1 7 1 5 1 4																	
																			2 100																	
																			2 1400 5000 1600 1300 1700 2000 2600 1800 2500 1800 6000 1500 6000 1700																	
<i>Chelonoidis denticulata</i>																																				
<i>Stigmochelys pardalis</i>																																				
<i>Geochelone sulcata</i>	2			4			1 1			1 1			12 5			9 1			12 5 2 6 7			1 5			2 5			2 3			2 3			1		
	2500			2500			2100 18000			6500 3000			3400 3			3000 3500			2220 5000 2500 2650 4666			2000 4750 5000 4000			5000 4500			5000 4750			5000					
<i>Gopherus sp.</i>																			1																	
																			1200																	
<i>Gopherus berlandieri</i>																																				
																			1																	
																			1000																	
<i>Apalone ferox</i>																			9																	
																			8 3 42 14 47 3 31 1 32																	
																			170																	
																			135 200 157 167 140 120 145 200 135																	
<i>Apalone spinifera</i>	1			2 1 1 2			136			40 3			6 2 3			4 2			8 11			15			32 6			1								
	180			300 1200 800 800			190			210 200			200			170 250			136 250			140 136			210			165 215			2500					
<i>Caiman crocodilus</i>																			4 2																	
																			1 3 5 4 2 2																	
																			3500 1250																	
																			1300 1000 1250 1000 700 2000																	
<i>Alligator mississippiensis</i>																			1																	
																			8000																	
<i>Crocodylus moreletii</i>	6			6 5 1			6 4			2			4 5 2 5 5			1 2			1 2 6			5			4 2 4 2 1			6 1								
	1500			1300 1500 3000			1250 1550			1200			1300 850 1000 1050 1300			950 1300			2000 1300 1250			1350			1300 3000 1300 1300 2000			1300 1300								

Apéndice 5. Comparación de la riqueza de anfibios y reptiles registrada en el presente estudio con estudios previos. Se consideraron las investigaciones hechas por Flores-Villela (1980; F), Jiménez y Sánchez (2006; J), Ruíz-Boites (2008; R), Gómez Álvarez et al (en prensa; G). Para las especies registradas en estudios previos se muestra la distribución de las especies: no endémica(NE), mexicana(M), endémica a México(EM), endémica a otro país(EP), distribución restringida(DR); categorías de riesgo por la NOM-059 (SEMARNAT 2010): protección especial(PR), amenazada (A); por la IUCN: preocupación menor(LC), casi amenazada (NT), en peligro (EN), en peligro crítico (CR) y su estatus poblacional: estable(E), disminuyendo(D) e incierto(I).

Especie registradas únicamente en estudios previos	Distribución	NOM- 059	IUCN/Estatus Poblacional	Especies registradas únicamente en el presente estudio	Especies registradas en estudios previos y en el presente estudio
AMPHIBIA				AMPHIBIA	
<i>Hymenochirus boettgeri</i> ^G	NE		LC/D	<i>Agalychnis callidryas</i>	<i>Ambystoma mexicanum</i>
<i>Lithobates forreri</i>	M	Pr	LC/E	<i>Hyla arenicolor</i>	<i>Ambystoma velasci</i>
<i>Ollotis marmorea</i> ^R				<i>Ollotis occidentilis</i>	<i>Bombina orientalis</i>
<i>Smilisca baudinii</i>	EM	A	LC/E	<i>Taricha torosa</i>	<i>Rhinella marina</i>
<i>Spea multiplicatus</i>	M		LC/E	REPTILIA	<i>Hyla eximia</i>
<i>Typhlonectes natans</i>	DR		LC/E	<i>Abronia graminea</i>	<i>Hyla plicata</i>
<i>Cynops orientalis</i>	EP		LC/D	<i>Basiliscus plumifrons</i>	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>
REPTILIA				<i>Chamaeleo calypttratus</i>	<i>Xenopus laevis</i>
<i>Ameiva undulata</i> ^G	M			<i>Chlamydosaurus kingii</i>	<i>Lithobates catesbeianus</i>
<i>Aspidocelis</i> sp.				<i>Corytophanes harnadesii</i>	<i>Lithobates montezumae</i>
<i>Phrynosoma braconneri</i> ^J	EM	Pr	LC/E	<i>Eublepharis macularis</i>	REPTILIA
<i>Crotaphytus collaris</i>	NE	A	LC/E	<i>Gekko vittatus</i>	<i>Barisia imbricata</i>
<i>Ctenosaura acanthura</i>	EM	Pr		<i>Physignathus cocincinus</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>
<i>Eumeces</i> sp. ^J				<i>Pogona vitticeps</i>	<i>Colonyx elegans</i>
<i>Crotalus atrox</i> ^{FT}	M	Pr	LC/E	<i>Sceloporus spinosus</i>	<i>Gekko gecko</i>
<i>Crotalus scutulatus</i>	"	"	LC/E	<i>Trioceros jacksonii</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>
<i>Masticophis flagellum</i>	"	A	LC/E	<i>Trioceros melleri</i>	<i>Iguana iguana</i>
<i>Coluber flagellum</i>	EM	"		<i>Tupinambis teguixin</i>	<i>Phrynosoma asio</i>
<i>Diadophis</i> sp.				<i>Varanus doreanus</i>	<i>phrynosoma orbiculare</i>
<i>Drymarchon corais</i> ^{FT}	M			<i>Varanus rudicollis</i>	<i>Sceloporus torquatus</i>
<i>Leptophis ahaetulla</i>	"	A		<i>Xenosaurus</i> sp.	<i>Anolis carolinensis</i>
<i>Leptophis mexicanus</i>	"	"		<i>Conophis lineatus</i>	<i>Sceloporus mucronatus</i>
<i>Mastygodryas</i> sp.				<i>Crotalus molossus</i>	<i>Boa constrictor</i>
<i>Nerodia</i> spp. ^{FT}				<i>Epicrates cenchria</i>	<i>Drymobius margaritiferus</i>

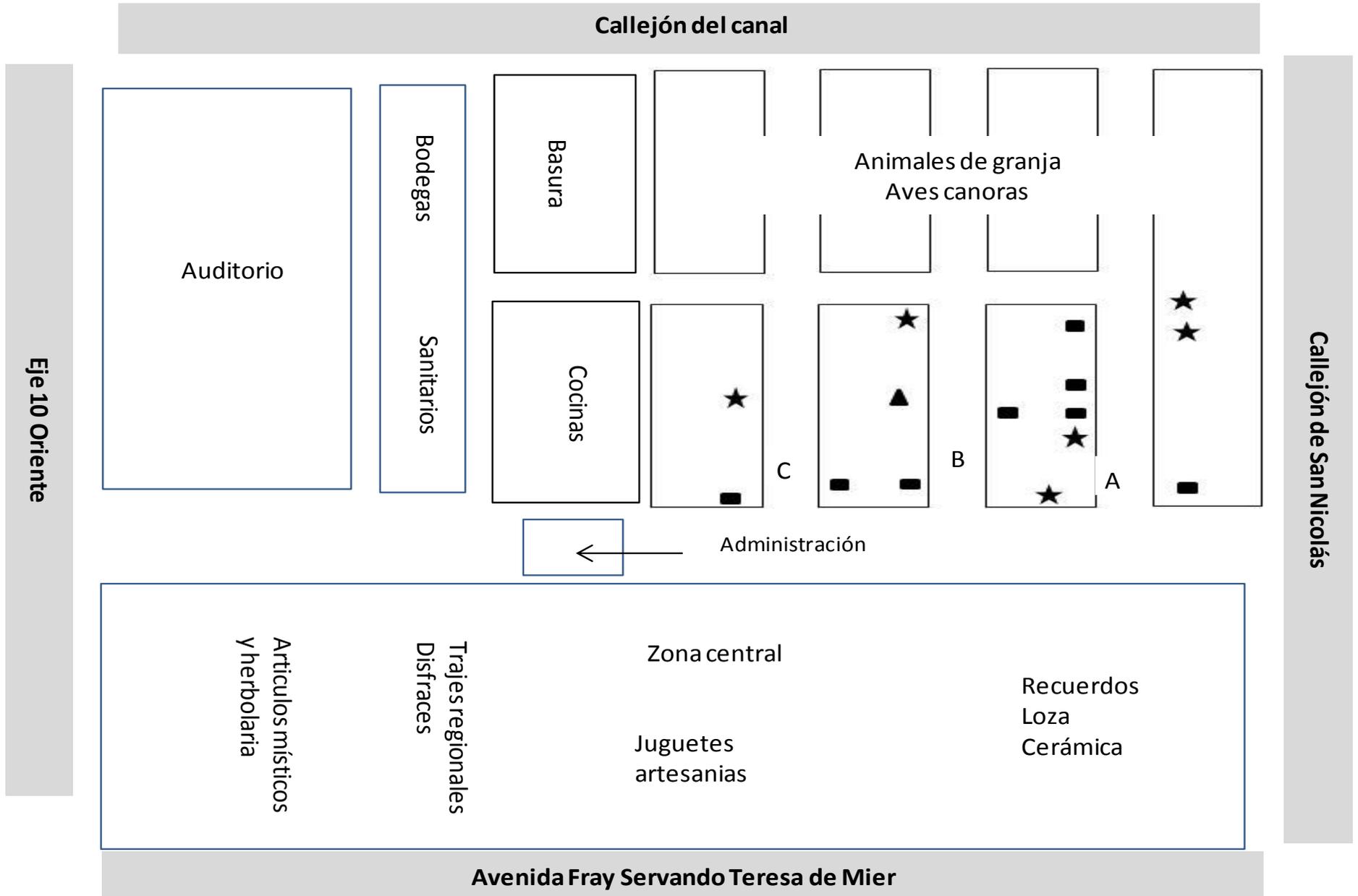
Apéndice 5. Continuación.

Especie registradas únicamente en estudios previos	Distribución	NOM- 059	IUCN/Estatus Poblacional	Especies registradas únicamente en el presente estudio	Especies registradas en estudios previos y en el presente estudio
REPTILIA				REPTILIA	REPTILIA
<i>Kinosternon acutum</i>	"	Pr	NT/?	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	<i>Pantherophis guttatus</i>
<i>Kinosternon herrerae</i>	EM	"	NT/D	<i>Python curtus</i>	<i>Pituophis deppei</i>
<i>Kinosternon hirtipes</i> ^{FT}	M	"	LC/D	<i>Python molurus</i>	<i>Python regius</i>
<i>Kinosternon oaxacae</i>	EM	"		<i>Rhinocheilus lecontei</i>	<i>Salvadora bairdi</i>
<i>Lepidochelys kempi</i> ^F	M	P	CR/?	<i>Storeria storerioides</i>	<i>Thamnophis eques</i>
<i>Rhynoclemys areolata</i> ^G				<i>Thamnophis crytopsis</i>	<i>Thamnophis melanogaster</i>
<i>Staurotypus salvinii</i> ^J	M	Pr	NT/?	<i>Thamnophis scalaris</i>	<i>Crotalus molossus</i>
<i>Crocodylus acutus</i>	"	"		<i>Thamnophis scaliger</i>	<i>Crotalus polystictus</i>
				<i>Thrimorphodon biscutatus</i>	<i>Chelydra serpentina</i>
				<i>Apalone ferox</i>	<i>Grapthemys pseudogeográfica</i>
				<i>Chelonoidis carbonaria</i>	<i>Trachemys scripta</i>
				<i>Chelonoidis denticulata</i>	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>
				<i>Chelus fimbriatus</i>	<i>Kinosternon integrum</i>
				<i>Chrysemys picta</i>	<i>Staurotypus triporcatus</i>
				<i>Geochelone sulcata</i>	<i>Stigmochelys pardalis</i>
				<i>Kinosternon scorpioides</i>	<i>Gopherus berlandieri</i>
				<i>Macrochelys temminckii</i>	<i>Apalone spinifera</i>
				<i>Podocnemis unifilis</i>	<i>Caiman crocodylus</i>
				<i>Pseudemys concinna</i>	<i>Crocodylus moreletii</i>
				<i>Pseudemys nelsonii</i>	
				<i>Terrapene carolina</i>	
				<i>Testudo horsfieldii</i>	
				<i>Trachemys callirostris</i>	
				<i>Trachemys emolli</i>	

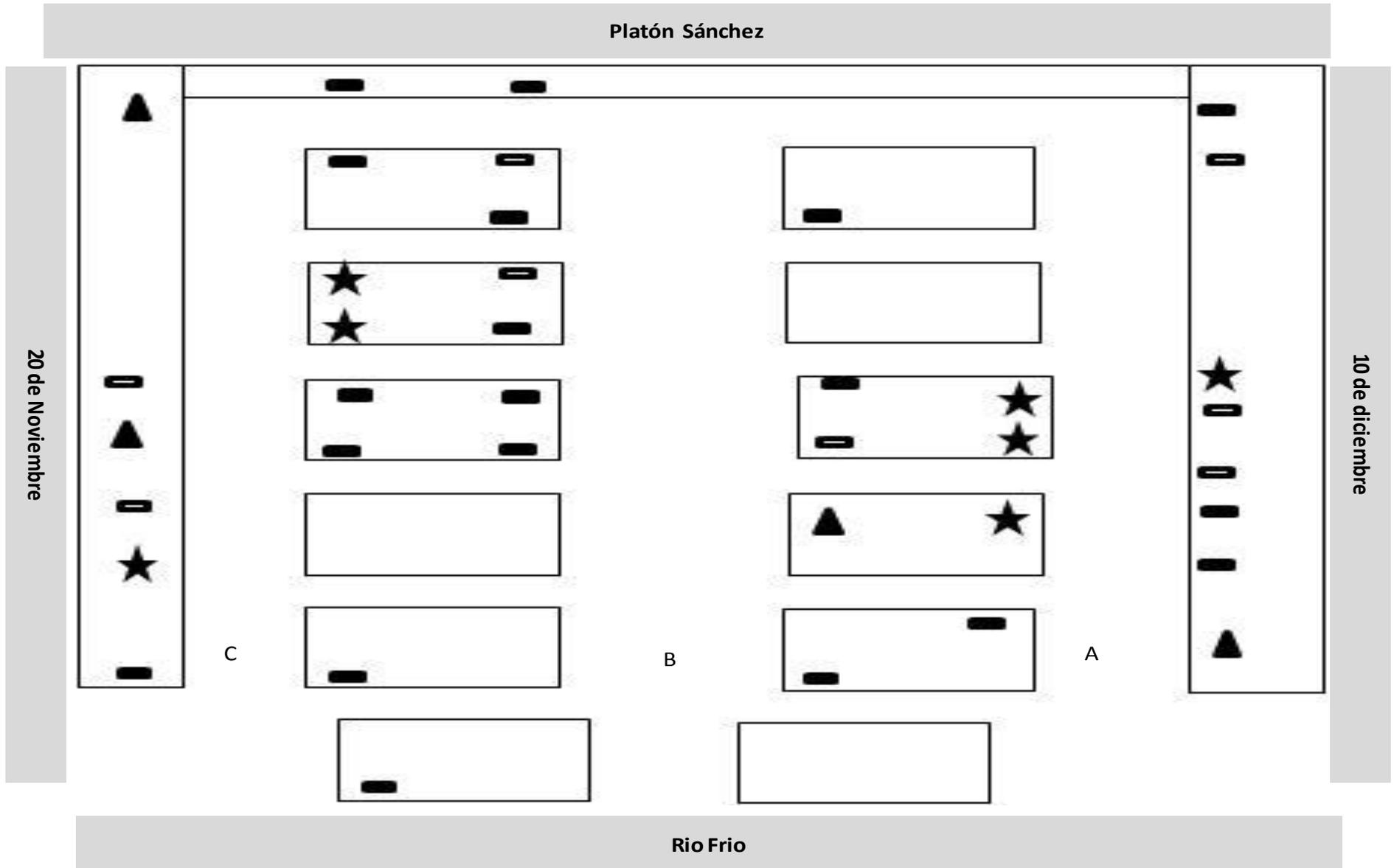
Apéndice 6. Distribución temporal de las especies de anfibios registradas en los mercados de Emilio Carranza , Sonora y Nuevo San Lázaro

Especie	Emilio Carranza												Sonora												Nuevo San Lázaro													
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A		
<i>Ambystoma sp.</i>					—		—	—	—		—	—																										
<i>Ambystoma mexicanum</i>							—		—		—	—														—	—			—		—	—	—		—	—	
<i>Ambystoma velasci</i>	—	—					—			—	—	—													—	—	—			—	—		—	—	—	—	—	
<i>Taricha torosa</i>																																						
<i>Bombina orientalis</i>							—																															
<i>Ollotis occidentilis</i>																																						
<i>Ollotis sp.</i>																																						
<i>Rhinella marina</i>		—				—					—	—									—		—	—														
<i>Agalychnis callidryas</i>					—																																	
<i>Hyla sp.</i>		—	—	—				—	—		—	—															—	—			—		—	—		—	—	
<i>Hyla arenicolor</i>												—																										
<i>Hyla eximia</i>		—				—		—	—	—																—				—	—	—	—	—		—	—	
<i>Hyla plicata</i>		—			—																					—	—			—								
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	—	—								—	—	—												—	—									—	—	—		
<i>Xenopus laevis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	—	—	—			—		—			—														—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Lithobates moctezumae</i>						—				—	—																										—	—

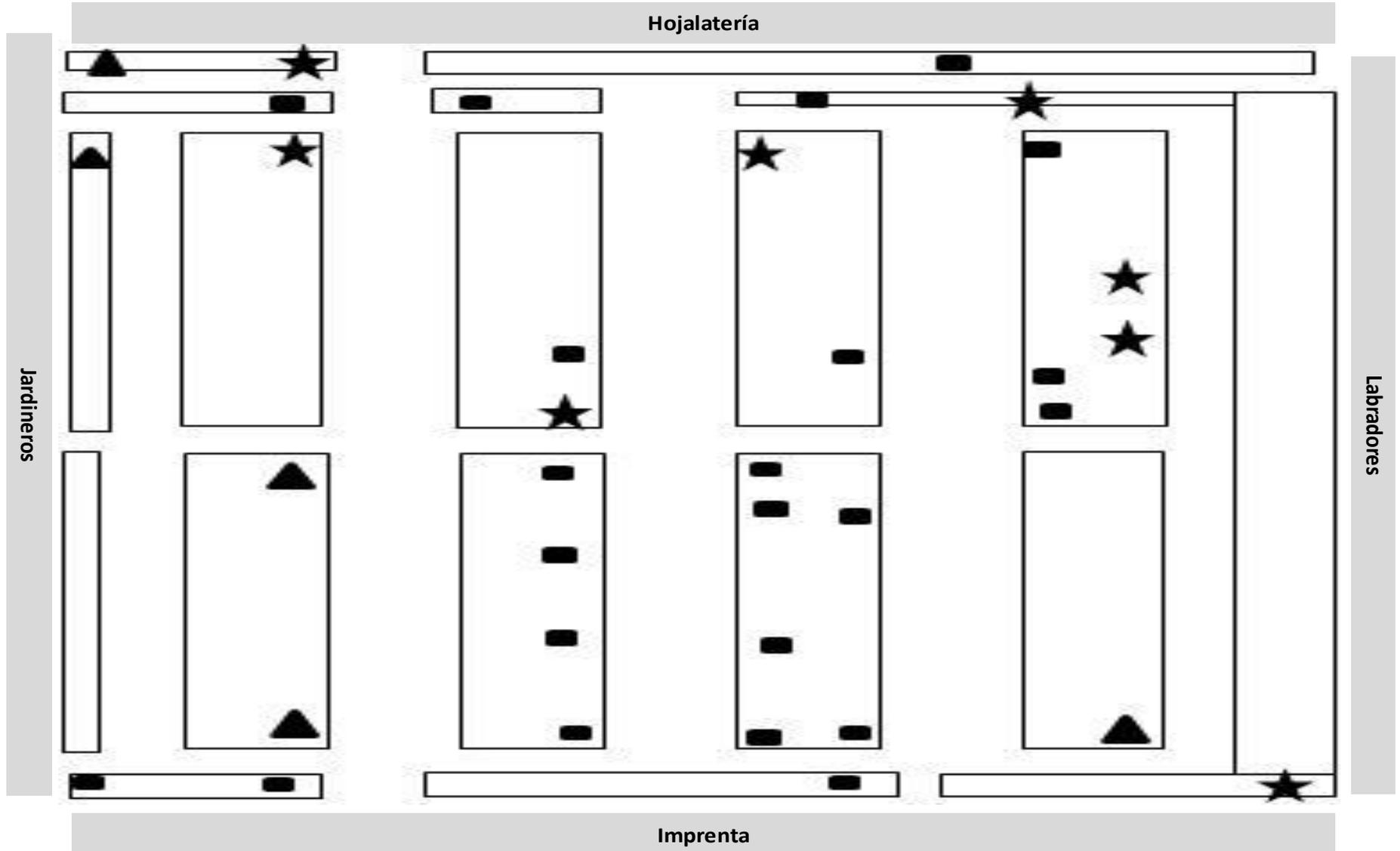
Apéndice 8a. Plano del mercado de Sonora, Distrito Federal. Se muestra la ubicación de los locales con venta de herpetofauna (rectángulo), haciendo énfasis en los locales con venta de especies no mexicanas (triángulo) y mexicanas (estrella).



Apéndice 8b. Plano del mercado de Nuevo San Lázaro, Distrito Federal. Se muestra la ubicación de los locales con venta de herpetofauna (rectángulo), haciendo énfasis en los locales con venta de especies no mexicanas (triángulo) y mexicanas (estrella).



Apéndice 8c. Plano del mercado de Emilio Carranza, Distrito Federal. Se muestra la ubicación de los locales con venta de herpetofauna (rectángulo), haciendo énfasis en los locales con venta de especies no mexicanas (triángulo) y mexicanas (estrella)



Apéndice 9. Evaluación del método de Detección de las Especies Afectadas por el Comercio para los anfibios y reptiles registrados en el presente estudio. Las variables consideradas fueron: abundancia(N); frecuencia de aparición (F); categoría de riesgo o protección por la NOM-059 (SEMARNAT 2010): protección especial (PR), amenazada(A), peligro de extinción (P); por la IUCN: preocupación menor (LC), casi amenazada(NT), vulnerable(VU), en peligro(EN), en peligro crítico (CR) y su estatus poblacional (/SP): disminuyendo (D), aumentando (A), estable(E), incierta (I); por la Convención CITES: Apéndice I(I), Apéndice II(II), Apéndice III(III); amplitud de la distribución(AD): endémica a México(EM), endémica a otro país(EP), no mexicana(NM), mexicana(M) y distribución restringida (DR); procedencia(P): Criadero(c), vida libre(vl), incierta(i); tamaño del cuerpo en milímetros(TC); años para alcanzar la madurez sexual(MS); número de puestas en el año(PA); Tamaño de la puesta o número de crías(No.C.); longevidad en años(L). Para cada variable, en paréntesis se muestra el valor que le corresponde según los criterios definidos por el método, al final se incluye el valor total obtenido para cada especie y su estatus, siendo: no afectada (NA), actualmente afectada (AC), no afectada actualmente pero posiblemente afectada en el futuro(PAF).

Clase/ORDEN/ Especie	N	F	NOM-059	IUCN	CITES	AD	P	SP	TC	MS	PA	No. C	L	Valor total	Estatus
Amphibia															
URODELA															
<i>Ambystoma</i> sp.	70 (0)	0.5 (2)					i (1)							3	NA
<i>Ambystoma mexicanum</i>	169 (2)	0.583 (2)	P (2)	CR (2)	II (2)	EM (2)	c (0)	D (2)	250 (0)	2 (1)	1 (2)	1500 (0)	20 (1)	18	AC
<i>Ambystoma velasci</i>	520 (4)	0.833 (4)	Pr (1)	LC (1)		"	"	I (1)	300 (0)	1 (0)		1000 (0)	"	14	AC
<i>Taricha torosa</i>	1 (0)	0.083 (0)		"		EP (2)	vl (2)	"	200 (0)	"		30 (0)	21 (1)	7	PAF
ANURA															
<i>Bombina orientalis</i>	15 (0)	0.083 (0)		LC (1)		NE (0)	i (1)	D (2)	80 (0)	1 (0)	1 (2)	100 (0)	20 (1)	7	PAF
<i>Ollotis occidentalis</i>	1 (0)	"		"		EM (2)	vl (2)		85 (0)		>2 (0)	5000 (0)		5	PAF
<i>Ollotis</i> sp.	"	"					"							2	NA
<i>Rhinella marina</i>	23 (0)	0.416 (0)		LC (1)		NE (0)	"	A (0)	240 (0)	1 (0)	>2 (0)	8000 (0)	36 (1)	4	NA
<i>Agalychnis callidryas</i>	2 (0)	0.166 (0)		"	II (2)	"	"	D (2)	70 (0)	2 (1)	2 (1)	50 (0)	8 (0)	9	AC
<i>Hyla</i> sp.	1056 (4)	0.666 (2)					"							8	AC
<i>Hyla arenicolor</i>	"	0.083 (0)		LC (1)		NE (0)	"	E (0)	55 (0)			50 (0)		3	NA
<i>Hyla eximia</i>	771 (4)	0.666 (2)		"		EM (2)	"	"	40 (0)					11	AC
<i>Hyla plicata</i>	183 (2)	0.25 (0)	A(2)	"		"	"	"	"					9	AC
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	267 (4)	0.666 (2)		"		"	"	"	104 (0)			467 (0)	9 (0)	11	AC
<i>Xenopus laevis</i>	4933 (4)	1 (2)		"		NE (0)	c (0)	A (0)	130 (0)	1 (0)		2000 (0)	15 (0)	7	PAF
<i>Lithobates catesbeianus</i>	137 (2)	"		"		"	i (1)	"	200 (0)	2 (1)	15 (0)	50000 (0)	16 (0)	7	PAF
<i>Lithobates moctezumae</i>	139 (2)	0.333 (0)	Pr (1)	"		EM (2)	vl (2)	D (2)		"				11	AC

Apéndice 9. Continuación.

Clase/ORDEN/ Especie	N	F	NOM-059	IUCN	CITES	AD	P	SP	TC	MS	PA	No. C	L	Valor total	Estatus
Reptilia															
LACERTILIA															
<i>Chlamydosaurus kingii</i>	5 (0)	0.166 (0)		LC (1)		DR (1)	i (1)	I (1)	900 (1)			13 (1)	10 (0)	6	PAF
<i>Physignathus cocincinus</i>	31 (0)	0.416 (0)				"	"		800 (1)			12 (1)	13 (0)	4	NA
<i>Pogona vitticeps</i>	1 (0)	0.083 (0)				EP (2)	"		840 (1)	2 (1)	9 (0)	11 (1)	12 (0)	6	PAF
<i>Abronia graminea</i>	5 (0)	0.166 (0)	A(2)	EN (2)		EM (2)	vi (2)	D (2)				4 (2)		12	AC
<i>Barisia imbricata</i>	290 (4)	0.083 (0)	Pr (1)	LC (1)		"	"	I (1)	300 (0)		1 (2)	10 (1)		14	AC
<i>Chamaeleo calypttratus</i>	4 (0)	0.166 (0)		"	II (2)	DR (1)	i (1)	E (0)	600 (1)			53 (0)	6 (0)	6	PAF
<i>Trioceros jacksonii</i>	1 (0)	0.083 (0)			II (2)	NE (0)	"		300 (0)		2 (1)		"	4	NA
<i>Trioceros melleri</i>	2 (0)	0.166 (0)			II (2)	"	"		760 (1)		1 (2)	80 (0)	12 (0)	6	PAF
<i>Basiliscus vittatus</i>	22 (0)	0.333 (0)				"	vi (2)		820 (1)	1 (0)	"	7 (1)	6 (0)	6	PAF
<i>Basiliscus plumifrons</i>	10 (0)	"				"	"		700 (1)			17 (0)	13 (0)	3	NA
<i>Corytophanes hernandezii</i>	6 (0)	"	Pr (1)			"	"		350 (0)			5 (2)		5	PAF
<i>Coleonyx elegans</i>	9 (0)	0.25 (0)	A(2)			"	i (1)		200 (0)			4 (2)	11 (0)	5	PAF
<i>Eublepharis macularis</i>	22 (0)	0.583 (2)				"	"	I (1)	250 (0)	2 (1)	6 (0)	2 (2)	6 (0)	7	PAF
<i>Gekko gecko</i>	16 (0)	"				"	"	"	350 (0)		4 (0)	3 (2)	10 (0)	6	PAF
<i>Gekko vittatus</i>	18 (0)	0.25(0)				EP (2)	"		290 (0)			2 (2)		5	PAF
<i>Hemidactylus sp.</i>	13 (0)	0.166 (0)					vi (2)							2	NA
<i>Ctenosaura sp.</i>	16 (0)	0.333 (0)					"							2	NA
<i>Ctenosaura pectinata</i>	37 (0)	0.583 (2)	A(2)			EM (2)	"	I (1)		3 (1)			8 (0)	10	AC
<i>Iguana iguana</i>	3027 (4)	1(4)	Pr (1)		II (2)	NE (0)	c, vi (2)		2000 (2)	"		30 (0)	15 (0)	16	AC
<i>Phrynosoma asio</i>	9 (0)	0.25 (0)	"			NE (0)	vi (2)		180 (0)			13 (1)		4	NA
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	244 (4)	0.5 (2)	A(2)	LC (1)		EM (2)	"	E (0)	90 (0)	2 (1)	1 (2)	8 (1)	5 (0)	17	AC
<i>Sceloporus sp.</i>	10 (0)	"					"							4	NA
<i>Sceloporus mucronatus</i>	83 (0)	0.333 (0)		LC (1)		EM (2)	"	E (0)	91 HC (0)			5 (2)		7	PAF
<i>Sceloporus torquatus</i>	265 (4)	0.666 (2)		"		"	"	"	97 (0)	1 (0)	1 (2)	6 (1)		14	AC
<i>Sceloporus spinosus</i>	6 (0)	0.25 (0)		"		"	"	"			"	20 (0)		7	PAF
<i>Anolis carolinensis</i>	10 (0)	0.083 (0)		"		EP (2)	i (1)	"	200 (0)			1 (2)	7 (0)	6	PAF
<i>Ameiva sp.</i>	3 (0)	0.25 (0)					"							1	NA

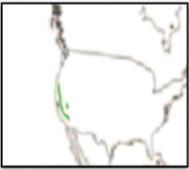
Apéndice 9. Continuación.

Clase/ORDEN/ Especie	N	F	NOM-059	IUCN	CITES	AD	P	SP	TC	MS	PA	No. C	L	Valor total	Estatus
<i>Tupinambis teguixin</i>	4 (0)	0.333 (0)			II (2)	NE (0)	i (1)		1000 (1)			32 (0)	13 (0)	4	NA
<i>Varanus doreanus</i>	3 (0)	0.25 (0)			"	EP (2)	"		1350 (2)					7	PAF
<i>Varanus rudicollis</i>	5 (0)	0.416 (0)			"	NE (0)	"		1500 (2)		3	8 (1)	20 (1)	7	PAF
<i>Xenosaurus</i> sp.	1 (0)	0.083 (0)					vi (2)							2	NA
SERPENTES															
<i>Boa constrictor</i>	13 (0)	0.416 (0)	A(2)		II (2)	NE (0)	c, vi (2)		4000 (2)	3 (1)	1 (2)	30 (0)	25 (1)	12	AC
<i>Epicrates cenchria</i>	3 (0)	0.25 (0)			"		i (1)		2000 (2)			20 (0)	31 (1)	4	NA
<i>Conopsis lineata</i>	132 (2)	0.916 (4)		LC (1)		EM (2)	vi (2)	E (0)	172 (0)					11	AC
<i>Drymobius margaritiferus</i>	2 (0)	0.083 (0)				NE (0)	"		1340 (2)					4	NA
<i>Lampropeltis</i> sp.	1 (0)	"					i (1)							1	NA
<i>Lampropeltis getula</i>	4 (0)	0.25 (0)	A(2)	LC (1)		NE (0)	"	E (0)	1800 (2)	2 (1)		14 (1)	22 (1)	9	AC
<i>Lampropeltis triangulum</i>	8 (0)	0.416 (0)	"			"	"		2000 (2)			11 (1)	22 (1)	7	PAF
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	1 (0)	0.083 (0)				"	"			350 mm (0)		9 (1)		2	NA
<i>Pantherophis guttatus</i>	6 (0)	0.416 (0)				EP (2)	"		1500 (2)			15 (1)	20 (1)	7	PAF
<i>Pitouphis deppei</i>	20 (0)	0.75 (2)	A(2)	LC (1)		EM (2)	vi (2)	E (0)				7 (1)		10	AC
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	1 (0)	0.083 (0)				NE (0)	"		1000 (1)			8 (1)	20 (1)	5	PAF
<i>Salvadora bairdi</i>	7 (0)	0.416 (0)	Pr (1)	LC (1)		EM (2)	"	E (0)	1000 (1)		2 (1)		16 (0)	8	AC
<i>Storeria storerioides</i>	2 (0)	0.166 (0)		"		"	"	"	300 (0)		1 (2)	6 (1)		8	AC
<i>Thrimorphodon biscutatus</i>	1 (0)	0.083 (0)	A(2)	"		NE (0)	"					13 (1)	12 (0)	6	PAF
<i>Thamnophis</i> spp.	54 (0)	0.166 (0)					"							2	NA
<i>Thamnophis crytopsis</i>	9 (0)	"	A(2)	LC (1)		NE (0)	"	E (0)	800 (1)	400 mm (0)		12 (1)	10 (0)	7	PAF
<i>Thamnophis eques</i>	36 (0)	0.583 (2)	"	"		"	"	"	550 (0)			18 (0)		7	PAF
<i>Thamnophis melanogaster</i>	26 (0)	0.416 (0)	"	EN (2)		EM (2)	"	D (2)	800 (1)					11	AC
<i>Thamnophis scalaris</i>	99 (0)	"	"	LC (1)		"	"	E (0)				11 (1)		8	AC
<i>Thamnophis scaliger</i>	81 (0)	0.583 (2)	"	VU (2)		"	"	D (2)	500 (0)			15 (1)		13	AC
<i>Python curtus</i>	7 (0)	0.25 (0)			II (2)	NE (0)	i (1)						27 (1)	4	NA
<i>Python molurus</i>	19 (0)	0.666 (2)		NT (1)	II (2)	"	c (0)	I (1)	5000 (2)	3 (1)		35 (0)	34 (1)	10	AC
<i>Python regius</i>	14 (0)	0.5 (2)		LC (1)	II (2)	"	"	"	2000 (2)	5 (1)		7 (1)	15 (0)	10	AC
<i>Crotalus molossus</i>	2 (0)	0.166 (0)	Pr (1)	LC (1)		NE (0)	vi (2)	E (0)				10 (1)	20 (1)	6	PAF
<i>Crotalus polystictus</i>	1 (0)	0.083 (0)	"	"		EM (2)	vi (2)	D (2)	800 (1)			7 (1)		10	AC

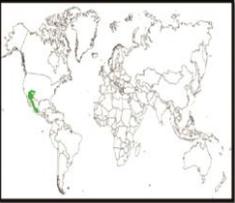
Apéndice 9. Continuación.

Clase/ORDEN/ Especie	N	F	NOM-059	IUCN	CITES	AD	P	SP	TC	MS	PA	No. C	L	Valor	Estatus
TESTUDINES															
<i>Chelus fimbriatus</i>	71 (0)	0.5 (2)				NE (0)	i (1)		400 (0)			20 (0)	35 (1)	4	NA
<i>Chelydra serpentina</i>	42 (0)	0.666 (2)	Pr (1)	LC (1)		"	"	E (0)	490 (0)	9 (2)	1 (2)	30 (0)	47 (2)	11	AC
<i>Macrochelys temminckii</i>	67 (0)	0.416 (0)		VU (2)	III (1)	EP (2)	"	I (1)	800 (1)	11 (2)		35 (0)	59 (2)	12	AC
<i>Chrysemys picta</i>	96 (0)	0.5 (2)	A(2)	LC (1)		NE (0)	"	E (0)	150 (0)	7 (1)		12 (1)	60 (2)	10	AC
<i>Graptemys pseudogeographica</i>	1056 (4)	0.666 (2)		"	III (1)	"	c (0)	"	270 (0)	4 (1)	1 (2)	12 (1)	20 (1)	13	AC
<i>Pseudemys concinna</i>	6 (0)	0.166 (0)		"		EP (2)	i (1)	I (1)	400 (0)	5 (1)	6 (0)	15 (1)	40 (1)	8	AC
<i>Pseudemys nelsonii</i>	12 (0)	"		"		"	"	E (0)	300 (0)	3 (1)	6 (0)	16 (0)	26 (1)	6	PAF
<i>Trachemys callirostris</i>	674 (4)	1 (4)				NE (0)	"		320 (0)	4 (1)		17 (0)	30 (1)	11	AC
<i>Trachemys emolli</i>	111 (2)	0.583 (2)				"	"		370 (0)	4 (1)		14 (1)	40 (1)	8	AC
<i>Trachemys scripta</i>	15960 (4)	1 (4)	Pr (1)	LC (1)		"	c (0)	E (0)	300 (0)	2 (1)	3 (0)	20 (0)	40 (1)	12	AC
<i>Terrapene carolina</i>	4 (0)	0.25 (0)	"	VU (2)	II (2)	"	vi (2)	D (2)	210 (0)	7 (1)		10 (1)	80 (2)	13	AC
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	25 (0)	0.5 (2)	A(2)			"	"		200 (0)		4 (0)	5 (2)	20 (1)	9	AC
<i>Kinosternon sp.</i>	707 (4)	1(4)					"		250 (0)					10	AC
<i>Kinosternon integrum</i>	16 (0)	0.166 (0)	Pr (1)	LC (1)		EM (2)	"	E (0)	175 (0)		3 (0)	8(1)	18 (0)	7	PAF
<i>Kinosternon scorpioides</i>	17 (0)	0.416 (0)	"			NE (0)	"		270 (0)				44 (2)	5	PAF
<i>Staurotypus triporcatus</i>	48 (0)	0.25 (0)	A(2)	NT (1)		"	i (1)	I (1)	400 (0)		3 (0)	6 (1)	33 (1)	7	PAF
<i>Podocnemis unifilis</i>	109 (2)	0.833 (4)		VU (2)	II (2)	"	"	"	650 (1)	7 (1)		24 (0)	15 (0)	14	AC
<i>Testudo horsfieldii</i>	7 (0)	0.083 (0)			"	"	"	"		10 (2)				6	PAF
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	41 (0)	0.75 (2)			"	"	"		500 (0)	400 mm (0)		14 (1)	89 (2)	8	AC
<i>Chelonoidis denticulata</i>	6 (0)	0.166 (0)		VU (2)	"	"	"	I (1)	350 (0)				89 (2)	8	AC
<i>Stigmochelys pardalis</i>	43 (0)	0.083 (0)			"	"	"		720 (1)	7 (1)		17 (0)	80(2)	7	PAF
<i>Geochelone sulcata</i>	90 (0)	1 (4)		VU (2)	"	"	"	I (1)	750 (1)	12 (2)	6 (0)	11 (1)	80 (2)	16	AC
<i>Gopherus sp.</i>	1 (0)	0.083 (0)					i (1)							1	NA
<i>Gopherus berlandieri</i>	"	"	A(2)	LC (1)	II (2)	NE (0)	vi (2)	I (1)	250 (0)	5 (1)	1 (2)	3 (2)	30 (1)	14	AC
<i>Apalone ferox</i>	191 (2)	0.5 (2)		"		EP (2)	i (1)	"	700 (1)	400 mm (0)	2 (1)	30 (0)	26 (1)	12	AC
<i>Apalone spinifera</i>	265 (4)	0.916 (4)	Pr (1)	"		NE (0)	"	E (0)	540 (0)	8 (2)	"	15 (1)	30 (1)	16	AC
CROCODYLIA															
<i>Caiman crocodilus</i>	26 (0)	0.583 (2)	Pr (1)	LC (1)	II (2)	NE (0)	i (1)	I (1)	2500 (2)	1200 mm		40 (0)	30 (1)	11	AC
<i>Alligator mississippiensis</i>	1 (0)	0.083 (0)		"	"	EP (2)	"	"	3000 (2)	8 (2)	1 (2)	35 (0)	56 (2)	15	AC
<i>Crocodylus moreletti</i>	88 (0)	1 (4)	Pr (1)	"	I (2)	NE (0)	c (0)	E (0)	4200 (2)	1350mm(0)	1 (2)	28 (0)	50 (2)	14	AC

Apéndice 10. Especies de anfibios y reptiles comercializadas como animales de ornato y compañía durante el año de registro en los tres mercados de Sonora, San Lázaro y Emilio Carranza, Distrito Federal.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
<p>© Manuel Groselet/CONABIO</p> 	<p>Ambystomatidae <i>Ambystoma mexicanum</i> (Ajolote mexicano) Endémica NOM-059: P IUCN: CR CITES:II</p>	<p>Coloración gris oscuro, branquias grandes y plumosas, ojos pequeños y cabeza redondeada, cuerpo alargado. Presenta 11 pliegues costales, cola comprimida alcanza los 250 mm, presenta paedomorfosis</p>	<p>Cuerpos de agua</p>	<p>Insectos, invertebrados y pequeños peces</p>	<p>Acuáticos nocturnos y diurnos</p>	<p>La puesta se realiza al fondo del lago entre otoño y primavera</p>	<p>Sus poblaciones están decreciendo, es una especie susceptible a la extinción por la contaminación de su hábitat y recolectas como mascota, alimento o medicina</p>	<p>Centro de México en el lago de Xochimilco, Chalco y Tlahuac</p>	
<p>© Noé Pacheco Coronel</p> 	<p>Ambystomatidae <i>Ambystoma velasci</i> (Tritón, salamandra) Endémica NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Coloración negra o parda, con marcas amarillentas, cabeza grande, hocico redondeado y ojos pequeños, cuerpo alargado y robusto, alcanza los 300 mm de longitud</p>	<p>Vive bajo tierra y en aguas tranquilas de terrenos arbolados, bosques, campos y prados, largos, charcos de aguas estacionales</p>	<p>Insectívora</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>Durante el invierno y primavera, las hembras ponen masas de huevos en ramitas dentro del agua.</p>	<p>Se sabe poco sobre el estado de sus poblaciones pero existen lugares donde están sometidas a presiones como la contaminación, pérdida de hábitat y especies acuáticas introducidas.</p>	<p>México, Sierra Madre Occidental, Oriental y Centro de México</p>	
<p>©William Flaxington</p> 	<p>Salamandridae <i>Taricha torosa</i> Salamandra IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Su coloración va del marrón al rojo ladrillo es de piel verrugosa y áspera. Sus extremidades son largas y la coloración de su iris es dorada. Lleg a medir de 120-200 mm</p>	<p>Vive en terrenos arbolados y colinas montañosas cerca de cuerpos de agua</p>	<p>Invertebrados e insectos</p>	<p>Diurno</p>	<p>Las puestas son durante el invierno y primavera, los huevos, aprox. 30, son depositados dentro del agua. Las larvas al eclosionar miden 11 mm</p>	<p>No se conoce el estado actual de sus poblaciones, sus principales amenazas son la reducción y contaminación de su hábitat y especies introducidas</p>	<p>California, Estados Unidos</p>	
<p>© Joel Sartore</p> 	<p>Bombinatoridae <i>Bombina orientalis</i> (Sapo vientre de fuego) IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Su coloración es marrón brillante o verde con motas negras en el dorso, la parte ventral es anaranjada brillante con manchas negras. Sus ojos son saltones.</p>	<p>Vive en arroyos y regiones costeras.</p>	<p>Insectívora</p>	<p>Diurno y nocturno</p>	<p>Las hembras ponen los huevos dentro del agua en primavera o en verano, cada puesta es de aprox. 2-8 huevos.</p>	<p>Degradación y pérdida de hábitat, además del comercio internacional como mascota y local con fines medicinales.</p>	<p>Noreste de China y Corea.</p>	

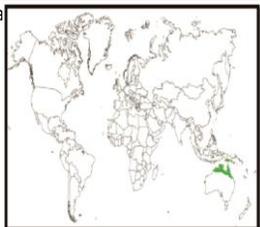
Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Ron Savage	<p>Bufonidae</p> <p><i>Ollotis occidentalis</i></p> <p>(Sapo)</p> <p>Endémica</p> <p>NOM-059--</p> <p>IUCN: LC</p> <p>CITES:--</p>	<p>Dorso café claro con dos bandas color verde. puede presentar manchas irregulares verdes, vientre color crema, cuerpo robusto y verrugoso, alcanza los 85 mm, con glándulas parótidas de forma oval y aspecto globoso</p>	<p>Matorral xerófito, bosques de hoja caducifolia, bosques de coníferas, así como ecosistemas perturbados</p>	<p>Invertebrados como hormigas, chapulines y larvas de mariposas</p>	<p>Terrestres y actividad principalmente nocturna</p>	<p>Se reproduce durante los meses de octubre a noviembre. Las crías eclosionan de febrero a marzo.</p>	<p>Sus poblaciones se encuentran estables sin embargo la contaminación y desecación de cuerpos de agua representa una amenaza ya que son necesarios para la reproducción</p>	<p>Norte de México hacia el Altiplano Mexicano y los estados del ce</p>	
									
© Noé Pacheco Coronel	<p>Bufonidae</p> <p><i>Rhinella marina</i></p> <p>(Sapo gigante)</p> <p>IUCN: LC</p>	<p>Sapo grande, llega a medir 100-240 mm, piel verrugosa color marrón con machas oscuras, vientre color crema, glándulas parótidas grandes</p>	<p>Vive en lugares húmedos, tierras cultivadas, bosques caducifolios, sabanas y jardines.</p>	<p>Cosmopolita consumen artrópodos, anfibios y otros vertebrados pequeños.</p>	<p>Nocturnos y terrestres</p>	<p>Se reproduce durante todo el año, el tamaño de la puesta es de entre 8000 y 17000 huevos.</p>	<p>Sus poblaciones están en aumento lo que causa competencia y desplazamiento con otras especies nativas al ser especie introducida.</p>	<p>Centro y Sudamérica actualmente introducida en Estados Unidos, Puerto Rico, Las Antillas, Papúa Nueva Guinea, Taiwán y China.</p>	
									
© Wikimedia Commons	<p>Hylidae</p> <p><i>Agalychnis callidryas</i></p> <p>(Rana de ojos rojos)</p> <p>IUCN: LC</p> <p>CITES: Apéndice II</p>	<p>Coloración verde brillante, líneas amarillas y azules en los costados, discos adhesivos en los dedos y patas traseras muy largas. Ojos grandes color rojo y pupila vertical. Llega a medir de 400-700 mm</p>	<p>Vive en bosques tropicales, vegetación secundaria. Cerca de cuerpos de aguas permanentes o temporales, los cuales son importantes para su reproducción</p>	<p>Pequeños insectos como palomillas y moscas</p>	<p>Arborícolas y nocturnos</p>	<p>Las puestas son durante el verano y los huevos que van de 20 a 50 son colocados en el follaje, los renacuajos tardan cinco días en eclosionar.</p>	<p>Aunque es una rana que se adapta a cierto grado de perturbación sus poblaciones están decreciendo. Las principales amenazas son la degradación y pérdida de su hábitat así como la recolección para el mercado de mascotas</p>	<p>México y Centroamérica</p>	
									
© Ron Savage	<p>Hylidae</p> <p><i>Hyla arenicolor</i></p> <p>(Rana)</p> <p>IUCN: LC</p>	<p>Alcanza 40-55 mm de longitud, piel gris o café marrón con puntos o manchas oscuras, cubierta por tubérculos, vientre blanquecino.</p>	<p>Lugares templados, bosque de pino, bosque de pino-encino, matorral espinoso cerca de vegetación riparia</p>	<p>Invertebrados pequeños como gusanos, arañas, escarabajos, hormigas</p>	<p>Crepuscular y nocturnos</p>	<p>En verano</p>	<p>Sus poblaciones se consideran estables y es una especie que se adapta a cierto grado de perturbación</p>	<p>Estados Unidos y México</p>	
									

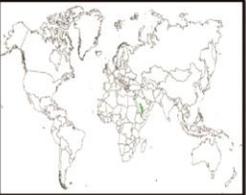
Continuación.

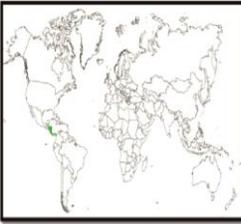
	Familia	Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
© Ron Savage 	Hylidae	<i>Hyla eximia</i> (Ranita verde) Endémica NOM-059:-- IUCN: LC CITES:--	Mide de 30-40mm, dedos con discos adhesivos desarrollados, línea negra desde el hocico a la ingle, coloración verde o café, pueden tener manchas oscuras en el dorso, vientre blanquecino, piel lisa	Se encuentra en bosques de pino-encino, matorrales, pastizales cerca de charcas de agua	Pequeños invertebrados	Terrestre y acuáticos, actividad crepuscular y nocturna	Reproducción oportunista, en charcas de poca profundidad donde deposita los huevos. Los renacuajos se desarrollan en aprox. un mes y después de la metamorfosis miden menos de 10 mm.	Sus poblaciones se encuentran estables aunque son capturadas como mascotas	México	
© Miguel Ángel Sicilia 	Hylidae	<i>Hyla plicata</i> (Ranita verde) NOM-059: A IUCN: LC	Alcanza 40 mm de largo, cabeza estrecha y ojos grandes, discos adhesivos pequeños dorso verde oscuro con una línea lateral verde pardo o café que va desde el ojo a la ingle.	Vive en ambientes templados, bosques de coníferas, asociada a cuerpos de agua	Insectívora	Nocturnos	Durante la primavera y verano, pone los huevos dentro de cuerpos de agua	Sus poblaciones se encuentran estables, es una especie común en sus zonas de distribución y se adapta a cierto grado de perturbación	México, en el sur de la Sierra Madre Oriental y Eje Volcánico transversal, Centro de México	
© Miguel Ángel Sicilia 	Hylidae	<i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Rana niño) Endémica NOM-059:-- IUCN: LC CITES:--	Alcanza los 104 mm, dorso verde claro brillante con puntos blancos, vientre claro con tonalidades naranjas en las extremidades.	Habita en la selva baja caducifolia, mediana superennifolia y carrizal	Insectívora	Nocturnas y arborícolas	Las hembras ponen de 100 a 2000 huevos sobre hojas fuera del agua, las larvas salen después de 4 o 5 días en cautiverio alcanzan una longevidad de hasta nueve años	Sus poblaciones se encuentran estables, la mayor amenaza es la transformación del hábitat	En México, desde el sur de Sonora hasta Oaxaca	
© Mariana Pineda 	Pipidae	<i>Xenopus laevis</i> (Rana albina) IUCN: LC	Cuerpo aplanado e hidrodinámico, patas posteriores fuertes y dedos palmeados largos, coloración verde esmeralda o albina en cautiverio, llega a medir de 60-130 mm	Cuerpos de agua	Pequeños invertebrados y huevos o larvas de otros anfibios	Acuáticos, nocturnos	Esta especie tiene un gran potencial reproductivo y la puesta se realiza durante la época de lluvias.	Poblaciones en aumento, especie potencialmente invasora y posiblemente diseminadora de la Quitridiomycosis	Sudeste de África, introducida en Chile, Francia, Indonesia, Italia, México, Portugal, Estados Unidos e Inglaterra.	

Apéndice 10. Continuación.

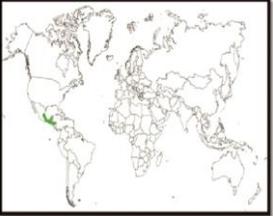
	Familia Nombre científico (Nombre común) Categorías de riesgo	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
<p>© Mariana Pineda</p> 	<p>Ranidae <i>Lithobates catesbeianus</i> (Rana toro) IUCN: LC</p>	<p>Coloración verde oliváceo o pardo con marcas oscuras, cabeza verde intenso, patas con manchas pardas o negras, tímpanos prominentes y de mayor tamaño en los machos. Llega a medir de 90-200 mm.</p>	<p>En cuerpos de agua como charcos y lagos</p>	<p>Se alimenta de pequeños mamíferos, reptiles y otros anfibios</p>	<p>Acuáticos</p>	<p>Los huevos son puestos en el agua durante el verano y primavera</p>	<p>Las poblaciones de esta especie están en aumento y fuera de su rango de distribución nativa se le considera una plaga predatora de especies nativas y posible vector de patógenos.</p>	<p>México, Canadá y Estados Unidos. Introducida en países como Bélgica, China, Centroamérica, Francia, Alemania, Grecia, Indonesia</p>	
<p>© Matías Domínguez Lazo. CONABIO</p> 	<p>Ranidae <i>Lithobates moctezumae</i> (Rana moctezuma) NOM-059: PR IUCN: LC</p>	<p>Dorso color castaño con puntos blancos, que se van agrandando en la región lateral del cuerpo y posterior de los muslos, vientre amarillo claro jaspeado de gris, cabeza ancha, ojos saltones</p>	<p>Bosques de pino encino y ambientes riparios</p>	<p>Se alimenta de crustáceos, moluscos materia vegetal e insectos</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>La etapa de reproducción es de julio a septiembre y los huevos son depositados en la vegetación dentro del agua</p>	<p>Sus poblaciones están decreciendo debido a amenazas como desecación de los cuerpos de agua, introducción de especies y consumo humano</p>	<p>México en estados como Jalisco, Michoacán, Guerrero, San Luis Potosí, Distrito Federal, Morelos, Querétaro, Tlaxcala e Hidalgo</p>	
<p>© California Academy of Sciences</p> 	<p>Agamidae <i>Chlamydosaurus kingii</i> (Clamidosaurio) IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Presenta un pliegue lateral que puede desplegar cuando se siente amenazado, su coloración varía del naranja al marrón o negro, llega a medir de 600-900 mm</p>	<p>sabanas boscosas</p>	<p>Artrópodos y otros reptiles</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Pone 10-13 huevos</p>	<p>Largas sequias, competencia con <i>Bufo marinus</i> depredación por gatos y alta demanda en el comercio de mascotas.</p>	<p>Norte de Australia Sur de Nueva Guinea.</p>	
<p>© Henk Wallays</p> 	<p>Agamidae <i>Physignathus cocincinus</i> (Dragón de agua) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Dorso verde pardo u olivo, cresta redondeada y espinosa en el cuello, hilera de espinas vertebrales, cola comprimida lateralmente con franjas blancas y negras, alcanza 800-1000mm</p>	<p>Bosques de ribera</p>	<p>Invertebrados, pequeños anfibios, reptiles, aves y frutos.</p>	<p>Diurna, es hábil trepadora pero también puede nadar con facilidad</p>	<p>Pone de 8-12 huevos, llega a vivir de 10-13 años</p>	<p>No se conocen amenazas y aún no está listado en alguna categoría de riesgo, pero es una especie presente en el comercio de mascotas a nivel mundial y de distribución restringida.</p>	<p>Sureste de Asia.</p>	

Apéndice 10. Continuación.

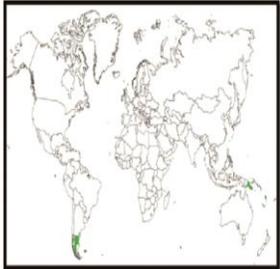
Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Mariana Pineda	Agamidae	Amarillo a pardo rojizo con marcas oscuras, cuerpo redondo y aplanado dorsoventralmente, una sola hilera de espinas cónicas; dorso y nuca cubiertos de escamas espinosas. longitud total de 840 mm	Bosques secos y desiertos	Insectos, materia vegetal y pequeños mamíferos como ratones	Diurna y semiarborícola	Alcanza la madurez sexual a los dos años, llega a tener hasta nueve puestas por año en las que pone de 11-16 huevos	No se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo pero es ampliamente usada en el mercado de mascotas	Este de Australia central	
	<i>Pogona vitticeps</i> (Pogona, Dragón barbudo)								
© David Jimeno Sevilla	Anguidae	Cuerpo deprimido dorso ventralmente, cabeza aplanada y triangular, escamas preauriculares granulares, coloración verde brillante a café con bandas transversales café o negras, alcanza lo longitud de 166 mm.	Bosque mesófilo de montaña y de pino-encino	Insectos artrópodos y crías de otras especies de lagartijas	Arborícolas	Vivípara	Sus poblaciones están disminuyendo principalmente debido a la deforestación, degradación del hábitat y el comercio como mascotas.	México, en los estados de Veracruz, Oaxaca, Puebla	
	<i>Abronia graminea</i> (Abronia)								
© Mariana Pineda	Anguidae	Cuerpo alargado, aprox 300 mm, dorso verde olivo a marrón, escamas rectangulares quilladas, pliegue dorsolateral con escamas granulares, cabeza es grande y triangular, vientre color crema	Ambientes templados, bosque de coníferas	Insectívora	Diurnos y terrestres	Vivípara, con un ciclo reproductivo anual, el número de embriones puede ser de 15 y las crías nacen de abril a julio.	Se encuentra dentro de algunas Áreas Naturales Protegidas del país, sin embargo no se conoce mucho de su situación poblacional. La principal amenaza para esta especie es el cambio de uso de suelo.	México: Sierra Madre Oriental, Occidental, Eje volcánico transversal, norte de Oaxaca	
	<i>Barisia imbricata</i> (Dragón enano)								
© Noé Pacheco	Chamaeleonidae	Coloración variable franjas amarillas y verdes por el dorso, cuerpo comprimido lateralmente, cresta aserrada desde el mentón hasta la cloaca, presenta un alto casco craneal, longitud 250-600 mm.	Tierras costeras, laderas, mesetas.	Artrópodos.		27-80 huevos	El desarrollo de carreteras e infraestructura y el comercio internacional como mascotas	Yemen y Suroeste de Arabia Saudita. Establecida en Florida y Hawaii debido al tráfico de mascotas	
	<i>Chamaeleo calyptratus</i> (Camaleón de Velo)								

Familia		Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
© William Flaxington	Chamaeleonidae	<i>Trioceros jacksonii</i> (Camaleón de Jackson)	IUCN:-- CITES: II	Coloración del verde amarillento al oscuro con o sin marcas, el macho presenta 3 proyecciones orientadas horizontalmente a manera de cuernos, alcanza los 200-300 mm.	Bosques montanos	Insectívora	Diurnos, trepadores	Pueden tener dos camadas por año. Llegan a vivir de 4-6 años	Comercio como mascotas	Kenia y Tanzania, introducido en Hawái y California	
											
© The-livingrainforest.co.uk	Chamaeleonidae	<i>Trioceros melleri</i> (Camaleón de Mellers)	IUCN:-- CITES:II	Coloración típica verde con rayas blancas amarillentas, cola corta, presenta una cresta entre los ojos y la parte superior del hocico, 760 mm de longitud.	Sabanas y sitios montañosos	Carnívoros, comen insectos, arañas, gusanos, pequeñas lagartijas y aves	Arbóricolas	El tamaño de la puesta llega a ser de hasta 80 huevos y vivir 12 años	No se conocen amenazas, pero por su demanda en el comercio con mascotas a nivel mundial, está listado en la convención CITES.	Este de África, países como Malawi, Mozambique y Tanzania	
											
© Ollin Rodríguez	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i> (Basilisco)	NOM-059:-- IUCN:-- CITES:--	Coloración verde oliváceo o amarillento, líneas dorsolaterales amarillentas, cuerpo comprimido lateralmente, los machos presentan una cresta que se proyecta hacia el dorso, alcanza los 220 mm longitud.	Bosques tropicales caducifolios o subcaducifolios, lagunas costeras, tierras inundadas, sabanas y pantanos	Insectos y frutos	Arbóreos y terrestres	La puesta de los huevos es durante agosto-septiembre, el tamaño de la puesta es de tres a doce huevos	Se desconoce su estatus poblacional y estado de conservación	Del centro y sur de México hasta el norte de Sudamérica	
											
© Jiří Bukovský	Corytophanidae	<i>Basiliscus plumifrons</i> (Basilisco, Lagarto Jesucristo)	IUCN:-- CITES:--	Coloración verde olivo, tiene tres crestas en la cabeza dorso y cola, llega a medir 600-700 mm	Cerca de cuerpos de agua en bosques tropicales y subtropicales	Artrópodos y pequeños reptiles, mamíferos, frutos y flores	Diurnos	Pone de 15-20 huevos y las crías nacen de junio a septiembre	Es una especie presente en el mercado de mascotas pero aún no han sido evaluada su categoría de riesgo a nivel mundial.	Sureste de Centroamérica en Honduras, Panamá, Costa Rica y Nicaragua	
											

Apéndice 10. Continuación.

Familia									
Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución	
<p>Corytophanidae <i>Corytophanes hernandesii</i> (Coritofan, Turipache) NOM-059: PR IUCN:-- CITES:--</p>  <p>© Noé Pacheco Coronel</p>	<p>Coloración dorsal verdosa o café rojizo, cresta occipital proyectada caudalmente, bolsa grande y escamosa en región gular, extremidades largas y delgadas, cuerpo comprimido lateralmente, alcanza los 350 mm.</p>	<p>Bosques estacionales, caducifolios, tropicales y colinas rocosas</p>	<p>Insectos y otros invertebrados</p>	<p>Arbóreos</p>	<p>La reproducción ocurre de mayo a septiembre y el tamaño de la puesta va de tres a siete huevos</p>	<p>Perdida y fragmentación del hábitat</p>	<p>Desde el sudeste mexicano al norte de Guatemala y Belice</p>		
<p>Eublepharidae <i>Coleonyx elegans</i> (Gecko leopardo) NOM-059: A IUCN:-- CITES:--</p>  <p>© Arturo Carrillo Reyes/CONABIO</p>	<p>Patrón de coloración con series de bandas blancas y amarillas alternadas por colores rojizos, pupilas verticales elípticas, escamas dorsales granulares y longitud HC 100 mm</p>	<p>Bosques caducifolios, sabanas.</p>	<p>Artrópodos pequeños como escarabajos, grillos, arácnidos y larvas</p>	<p>Terrestres y nocturnos</p>	<p>Son ovíparos, pueden poner de 2 a 4 huevos durante la temporada de secas</p>	<p>Pérdida e hábitat y comercialización como mascota</p>	<p>Centro de México a Guatemala y Belice</p>		
<p>Gekkonidae <i>Eublepharis macularis</i> (Gecko leopardo) IUCN:-- CITES:--</p>  <p>© James Dowling- Healey</p>	<p>Manchas marrones o negras en rosetas como de leopardo sobre un fondo amarillento. Es un gecko robusto que llega a medir 200-250 mm. Presenta una cola muy gruesa</p>	<p>Desiertos rocosos, sabanas, pastizales y chaparrales</p>	<p>Insectos como escorpiones arañas y escarabajos</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>La madurez sexual la alcanza a los dos años, pone dos huevos y llega a tener 5 o 6 puestas en un año. Llega a vivir de 3-6 años</p>	<p>Es común en el comercio como mascota.</p>	<p>Sur de Asia Central, hasta los 2500 m. de altitud</p>		
<p>Gekkonidae <i>Gekko gekko</i> (Gecko tokay) IUCN:-- CITES: --</p>  <p>© Noé Pacheco Coronel</p>	<p>Coloración dorsal gris azulado con puntos anaranjados y azules, tubérculos circulares, sus dedos presentan laminillas, su pupila es vertical y alcanza un longitud de 180-350 mm</p>	<p>Bosques tropicales y asentamientos humanos</p>	<p>Artrópodos y pequeños reptiles</p>	<p>Nocturnos y arborícolas</p>	<p>Pone de 2-3 huevos</p>	<p>El comercio excesivo con fines medicinales y como mascota</p>	<p>Sureste de Asia. Actualmente introducido en Hawai, Florida y algunas islas del Caribe</p>		

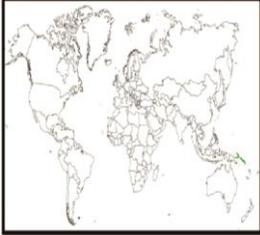
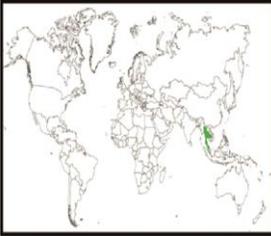
Apéndice 10. Continuación.

Familia									
Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución	
Categorías de riesgo									
<p>© Frank Teigler</p> 	<p>Gekkonidae <i>Gekko vittatus</i> (Gecko enlineado)</p> <p>IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Coloración dorsal café con una línea vertebral blanca que se bifurca en la nuca, cabeza ancha y dedos dilatados con laminillas, pupila vertical y ojos amarillos, longitud toda de 270-290 mm</p>	<p>Troncos de árboles y palmeras, en la selva pluvial y en plantaciones</p>	<p>Artrópodos y pequeños reptiles</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>Pone 2 huevos</p>	<p>No se conocen amenazas</p>	<p>Sur de América y Oceanía</p>	
<p>© Matías Domínguez Lazo. CONABIO</p> 	<p>Iguanidae <i>Ctenosaura pectinata</i> (Iguana negra)</p> <p>NOM-059:A IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Las crías son de color verde que se torna café o negruzco al madurar, escamas dorsales lisas, cresta a lo largo del cuerpo y cola espinosa, alcanzan los 1400 mm de longitud</p>	<p>Selva mediana caducifolia, baja caducifolia, y en matorral espinoso</p>	<p>Hojas, frutos, insectos y pequeños vertebrados</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Pone los huevos en febrero y la incubación dura hasta abril y mayo, durante la estación lluviosa, el tamaño de la nidada es de 10 a 42 huevos aprox.</p>	<p>Destrucción y fragmentación del hábitat, urbanización, caza y venta como mascota</p>	<p>México</p>	
<p>© Noé Pacheco Coronel</p> 	<p>Iguanidae <i>Iguana iguana</i> (Iguana verde)</p> <p>NOM-059: PR IUCN:-- CITES: II</p>	<p>Las crías presentan un verde brillante con marcas azules que se torna más pálido al crecer, cresta a lo largo del cuerpo, llega a medir 1500-2000 mm</p>	<p>Bosques ribereños</p>	<p>Insectívora y herbívora</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Ponen de 20-40 huevos y llegan a vivir de 12-20 años</p>	<p>Cambio de uso de suelo, disminución del hábitat y comercio como alimento, piel o mascota</p>	<p>De México a Sudamérica</p>	
<p>© Noé Pacheco Coronel</p> 	<p>Phrynosomatidae <i>Phrynosoma asio</i> (Camaleón emperador)</p> <p>NOM-059: PR IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Cuerpo redondo y aplanado, cubierto de espinas, cabeza con ocho espinas en forma de cuernos, el margen del dorso con espinas, coloración rojizo pardo, alcanza 180mm longitud.</p>	<p>Bosque tropical caducifolio, bosque subcaducifolio y matorral xerófilo</p>	<p>Insectos como termitas y hormigas</p>	<p>Diurnos</p>	<p>En promedio el tamaño de la puesta es de 14 huevos, la temporada de anidación es de septiembre a octubre y el tiempo de incubación es de 80 días</p>	<p>Crecimiento demográfico, cambio de uso de suelo, deforestación, incendios, introducción de especies, el tráfico y cacería ilegal</p>	<p>México y Guatemala</p>	

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Noé Pacheco Coronel	<p>Phrynosomatidae <i>Phrynosoma orbiculare</i> (Falso camaleón, camaleón cornudo)</p> <p>Endémica NOM-059: A IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Coloración dorsal gris marrón, escamas quilladas y desarrolladas, presenta espinas en el cuerpo y cabeza, su tamaño es de 150-200 mm.</p>	<p>Bosques mixtos, bosques de coníferas, áreas rocosas, pastizales, ambientes modificados</p>	<p>Insectívoro</p>	<p>Terrestres, diurnos</p>	<p>Es una especie vivípara, el número promedio de crías que nacen es de 17.</p>	<p>Degradación de hábitat, depredación por animales domésticos y sobrecoleccion para la venta como mascotas.</p>	<p>México en los estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz, Morelos, San Luis Potosí, Durango, Estado de México, Distrito Federal, Michoacán, Zacatecas, Querétaro,</p>	
									
© Karla Mtz	<p>Phrynosomatidae <i>Sceloporus mucronatus</i> (Tachín)</p> <p>Endémica NOM-059:-- IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Coloración dorsal pardusca oscura, collar negro rodeado de una banda blanca, escamas dorsales quilladas y lisas en la cabeza, alcanza los 65 mm longitud.</p>	<p>Ambientes rocosos, bosque de pino y pino encino</p>	<p>Insectívoro</p>	<p>Terrestres, diurnos</p>	<p>Vivípara y de reproducción otoñal, tiene de dos a cinco crías</p>	<p>Deforestación, incendios, cambio de uso de suelo y en menor medida su presencia en el mercado de mascotas</p>	<p>México en estados como Hidalgo, Veracruz, Puebla, Estado de México y Oaxaca</p>	
									
©Noé Pacheco Coronel	<p>Phrynosomatidae <i>Sceloporus torquatus</i> (Chintete, Tachín Corona)</p> <p>Endémica NOM-059:-- IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Coloración dorsal gris marrón, en los machos adultos el vientre es azul metálico, presenta un collar negro bordeado de tonalidades claras, las escamas son quilladas y desarrolladas, mide 150-200 mm.</p>	<p>Bosques mixtos, bosques de coníferas, áreas rocosas, pastizales, ambientes modificados</p>	<p>Insectívoro</p>	<p>Terrestres, diurnos</p>	<p>Vivípara</p>	<p>No se conocen amenazas</p>	<p>México: Hidalgo, Puebla, Veracruz, Morelos, SLP, Durango, Estado de México, DF, Michoacán, Zacatecas, Querétaro, Aguas Calientes</p>	
									
©Noé Pacheco Coronel	<p>Phrynosomatidae <i>Sceloporus spinosus</i> (Lagartija espinosa)</p> <p>Endémica NOM-059:-- IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Coloración grisácea con dos franjas dorsolaterales de color blanco cremoso, escamas quilladas, región ventral café o gris</p>	<p>Bosques de pino encino, matorrales, bosques secundarios</p>	<p>Insectívoro</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Una puesta al año de aproximadamente 10 a 30 huevos</p>	<p>No hay grandes amenazas para esta especie</p>	<p>México</p>	
									

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
<p>© James Dowling-Healey</p> 	<p>Iguanidae <i>Anolis carolinensis</i> (Anolis verde) IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Color verde brillante que puede tornarse café, machos con pliegue gular, coloración ventral blanquizca, escamas dorsales granulares, ligeramente quilladas, longitud 120-200 mm</p>	<p>Terrenos arbolados abiertos, cocotales y tierras arenosas a nivel del mar</p>	<p>Artrópodos</p>	<p>Arbóricolas y actividad es diurna</p>	<p>Incuba un solo huevo en cada puesta</p>	<p>Sus poblaciones están en declive.</p>	<p>Sureste de Estados Unidos, introducida en Hawai, Japón, Antillas, Islas Mariana, Bahamas, México y España.</p>	
<p>© Maik Dobiey</p> 	<p>Teiidae <i>Tupinambis teguixin</i> (Tejú) NOM-059:-- IUCN:-- CITES: Apéndice II</p>	<p>Alcanza los 800-1000mm de longitud. Coloración marrón o parda amarillenta con franjas negras u oscuras irregulares y quebradas, patas largas y robustas, cola larga y gruesa</p>	<p>Viven en bosques y sabanas.</p>	<p>Aves, pequeños mamíferos, anfibios, reptiles, huevos, carroña y vegetación</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Ponen de 4-32 huevos. Su longevidad alcanza los 10-15 años</p>	<p>En el pasado fueron animales muy comunes en la industria peletera lo que provocó un declive poblacional, actualmente forman parte de la industria de mascotas</p>	<p>Cuenca del Amazonas y el Orinoco.</p>	
<p>© Amir Hamidy</p> 	<p>Varanidae <i>Varanus doreanus</i> (Varano cola azul) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>El color del cuerpo es grisáceo con ocelos amarillos con centros oscuros en filas transversales, las escamas del cuello suaves y ovaladas, cola azul y longitud total de 1350 mm</p>	<p>Bosques tropicales y ambientes riparios</p>	<p>Insectos, crustáceos y pequeños mamíferos</p>	<p>Terrestres y arbóricolas</p>	<p>Ovíparo</p>	<p>Caza para el comercio como pieles o mascotas</p>	<p>Nueva Guinea y Australia</p>	
<p>©Michael Cota</p> 	<p>Varanidae <i>Varanus rudicollis</i> (Varano de cuello rugoso) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Los juveniles presentan bandas de color amarillo que se tornan más oscuras con el tiempo, su cabeza es alargada y la cola comprimida lateralmente, alcanzan los 1500 mm de longitud.</p>	<p>Bosques tropicales y pantanos</p>	<p>Pequeños anfibios e invertebrados como ranas, cucarachas, termitas, cangrejos</p>	<p>Terrestres y arbóricolas</p>	<p>Llega a vivir hasta 20 años en cautividad.</p>	<p>Caza para el comercio como pieles o mascotas</p>	<p>Sureste de Asia</p>	

Apéndice 10. Continuación.

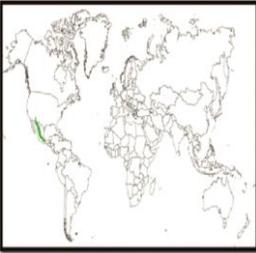
Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
©Humberto Montecinos/ CONABIO 	Boidae <i>Boa constrictor</i> (Boa) NOM-059:-- IUCN:-- CITES:II	Presenta manchones marrones en forma rectangular ovoide sobre un fondo más claro, cabeza cuadrangular y larga, iris vertical, longitud total de 2000-4000 mm	Terrenos arbolados secos y bosques tropicales	Pequeños mamíferos y aves		Especie vivípara, llega a tener de 15-50 crías, longevidad de 25 años en cautividad	Disminución del hábitat por cambio de uso de suelo y comercio ilegal	Centro y Sudamérica	
© Tobias Eisengberg 	Boidae <i>Epicrates cenchria</i> (Boa arcoiris) IUCN:-- CITES:--	Coloración en tonos marrones, pardos grisáceos, cafés, anaranjados y rojos, escamas iridiscentes, fosetas termosensibles, alcanzan los 1500-2000 mm de longitud.	Bosques secos, sabanas, bosques tropicales	Pequeños mamíferos, aves, lagartijas y anfibios	Nocturnos crepusculares	Vivípara, tiene de 10-30 crías de 400 mm de talla. Tiene una esperanza de vida de hasta 31 años	Pérdida de hábitat y comercialización en la medicina tradicional y como mascotas	Centroamérica y Sudamérica	
© Luis Canseco Márquez 	Colubridae <i>Conopsis lineata</i> (Culebra) Endémica NOM-059:-- IUCN: LC CITES:--	Dorso café olivo con líneas color café más oscuro, el vientre color crema con un punto oscuro en cada escama, alcanza los 117 mm de longitud total	Ambientes templados, bosque de pino, pino-encino, matorral espinoso y bosque mesófilo	Insectívora	Diurnos	Especie vivípara, con un tamaño de puesta de 4-5 crías.	Perturbaciones en el hábitat	México	
© Luis Canseco Márquez 	Colubridae <i>Drymobius margaritiferus</i> (Drimobius) NOM-059:-- IUCN:-- CITES:--	Dorso verde azulado cambiando posteriormente al café y anaranjado, vientre pálido, escamas dorsales quilladas, alcanza los 134 mm longitud	Bosques tropicales, bosques caducifolios, sabanas cerca de cuerpos de agua y tierras inundadas		Diurnos, terrestres y semiacuáticos	Ovípara	Aún no se conocen sus amenazas	Sureste de México hasta el norte de Colombia	

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Mariana Pineda	<p>Colubridae</p> <p><i>Lampropeltis getula</i> (Serpiente rey)</p> <p>NOM-059:A IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Coloraciones variables, con colores, negros, blancos o amarillos en patrones de cadenas o puntos, pupilas redondeadas y longitud total de 900-1800 mm</p>	<p>Bosques, zonas cultivadas, vegetación ribereña, desiertos</p>	<p>Ofiófaga, también se alimenta de pequeños mamíferos</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>Ponen de 3-24 huevos Viven hasta 22 años</p>	<p>Cambio de uso de suelo</p>	<p>Norteamérica</p>	
© Luis Canseco Márquez	<p>Colubridae</p> <p><i>Lampropeltis triangulum</i> (Falsa coralillo)</p> <p>NOM-059:A IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Coloración variable, presenta franjas rojas, negras, amarillas, blancas, o manchas en el dorso, la cabeza es negra seguida por un anillo blanco, cuerpo robusto alcanzando los 500-2000 mm</p>	<p>Suelos arenosos, pastizales con escasos arbustos, planicies rocosas y cañones</p>	<p>Ofiófaga pero también se alimenta de pequeños mamíferos y otros reptiles</p>	<p>Nocturnos, terrestres</p>	<p>La reproducción ocurre durante primavera o lluvias y la ovoposición en verano, ponen de 5-16 huevos que tardan de 47-61 días en eclosionar.</p>	<p>Perdida de hábitat y sobre explotación</p>	<p>Desde el Sureste de Canadá hasta Colombia y Ecuador.</p>	
© Víctor Hugo Luja	<p>Colubridae</p> <p><i>Leptodeira septentrionalis</i> (Culebra ojo de gato)</p> <p>NOM:-- IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Cuerpo delgado y comprimido lateralmente, cabeza ancha, pupila vertical, coloración dorsal amarillo pálido o café rojizo con manchas café o negras, vientre café pálido</p>	<p>Bosque tropical o subtropical, matorrales.</p>	<p>Pequeños vertebrados como anfibios, peces, lagartijas y mamíferos</p>	<p>Nocturnos, arbóreos</p>	<p>Los huevos son depositados en la primavera, en puestas de 6-12. El periodo de incubación es de 80-90 días; la eclosión ocurre en el otoño. Las crías recién salidas del huevo miden 17-25 cm de LT. La</p>	<p>No se conocen sus amenazas</p>	<p>Sur de Texas hasta Centroamérica</p>	
© Jana Furiková	<p>Colubridae</p> <p><i>Pantherophis guttatus</i> (Serpiente del maíz)</p> <p>NOM-059:-- IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Su coloración común es anaranjada con manchas rojas en el dorso, llega a medir 1000-1500 mm de longitud</p>	<p>Bosques secos, zonas cultivadas, áreas rocosas, bosque de pino.</p>	<p>Pequeños mamíferos y aves</p>	<p>Actividad nocturna</p>	<p>Pone de 6-25 huevos y aproximadamente vive 20 años</p>	<p>Cambio de uso de suelo</p>	<p>Este y Centro de Estados Unidos,</p>	

Apéndice 10. Continuación.

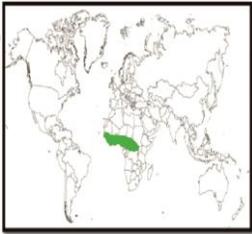
Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Mariana Pineda 	Colubridae <i>Pitouphis deppei</i> (Cincuate) Endémica NOM-059:A IUCN:LC CITES:--	Coloración dorsal amarillo pálido con manchas color negro, en la parte media son canela o gris oscuro, las escamas son quilladas y las laterales lisas, cabeza semipuntiaguda	Pastizales, bosques mixtos, bosque de pino-encino, áreas perturbadas, terrenos de cultivo, generalmente asociada a aguas encharcadas	Pequeños mamíferos, aves y lagartijas	Diurnos,	Ovípara	No se tiene certeza del tamaño de sus poblaciones y su principal amenaza es el comercio como mascota	México, estados como Aguascalientes, Nuevo León, Puebla, DF, Hidalgo, Guanajuato, Veracruz, Zacateca	
	© Diana-Terry Hibbitts 	Colubridae <i>Rhinocheilus lecontei</i> (Culebra) NOM-059:-- IUCN: LC CITES:--	La cabeza es marrón, la punta del hocico amarilla, las escamas labiales amarillas con bordes negros, ojos grandes y pupila redondeada, mide de 500-1000 mm	Desiertos, praderas y zonas de matorral con suelos arenosos	Mamíferos, otros reptiles, y huevos.	Excavador y nocturnos	Pone de 4-11 huevos	Cambio de uso de suelo	Suroeste de Estados Unidos y Norte de México
© Matías Domínguez Lazo. CONABIO 	Colubridae <i>Salvadora bairdi</i> (Culebra) NOM-059: PR IUCN:LC CITES:--	Presenta una línea amarilla en medio del dorso, la cual recorre todo el cuerpo y está bordeada por franjas oscuras, su vientre es blanco, llega a medir 1000 mm	Bosque de pino-encino, matorral xerófilo cerca de cuerpos de agua	Anfibios, lagartijas y pequeños mamíferos	Su actividad es diurna y de hábitos terrestres	Es ovípara y llega a tener hasta dos puestas en una época de reproducción	Perturbación y disminución del hábitat	México	
© Miguel Ángel Sicilia 	Colubridae <i>Storeria storerioides</i> (Culebra) Endémica NOM:-- IUCN:LC CITES:--	Su coloración es de café grisáceo a plumizo, presenta una delgada línea media y pequeñas manchas alargadas alrededor de esta, alcanza los 300 mm de longitud	Bosques de encino, pino-encino, pastizales y matorral espinoso	Invertebrados como insectos, moluscos terrestres y arañas	Terrestres y crepusculares	Vivípara, se reproduce en otoño y las crías nacen a inicios de primavera, pueden tener 6 o más individuos	No se conocen amenazas	México	

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Todd Pierson 	Colubridae <i>Thrimorphodon biscutatus</i> (Culebra ojo de gato) NOM-059:A IUCN:LC CITES:--	Serpiente gris o parda, con manchas marrones oscuras de centro claro y una marca marrón en la parte posterior de la cabeza	Zonas con vegetación riparia o desértica, colinas, matorral espinoso, zonas rocosas	Aves, mamíferos y reptiles.	Nocturnos	Pone 7-20 huevos	Cambio de uso de suelo	Suroeste de Estados Unidos, Este de México y Centroamérica.	
© Matías Domínguez Lazo. CONABIO 	Colubridae <i>Thamnophis crytopsis</i> (Culebra de agua) NOM-059:A IUCN:LC CITES:--	Su coloración dorsal es gris, tiene una línea de color amarillo claro en la parte media y otra en la parte lateral, entre estas hay dos series de manchas oscuras, el vientre es claro, llega a medir 800 mm	Pastizales, bosques de niebla, tierras tropicales, cañones, en zonas cercanas a arroyos	Anfibios como ranas y renacuajos, también consumen peces o carroña	Terrestres y acuáticos, actividad principalmente diurna	Alcanza la madurez sexual a los 40 cm de longitud. Es vivípara, las crías nacen cerca del agua durante el verano, siendo de 3 a 22 individuos de aprox. 18 cm de largo	Degradación y pérdida del hábitat, comercio como mascotas	Guatemala, México y Estados Unidos	
© Matías Domínguez Lazo. CONABIO 	Colubridae <i>Thamnophis eques</i> (Culebra de agua) NOM-059:A IUCN:LC CITES:--	Su coloración es verde amarillenta, presenta una línea en el dorso color amarillo formada por tres escamas de ancho, tiene manchas en patrón de tablero de ajedrez, alcanza los 55 mm de largo.	Pastizales, matorrales espinosos, Bosques de pino-encino cerca de cuerpos de agua	Peces, anfibios, otros reptiles, invertebrados y pequeños roedores	Semiacuáticos, diurnos	Vivípara, tiene aproximadamente 18 crías durante el verano	Introducción de especies, contaminación, cambio de uso de suelo, captura de ejemplares y pérdida de hábitat	México y Estados Unidos	
© Miguel Ángel Sicilia 	Colubridae <i>Thamnophis melanogaster</i> (Culebra negra) Endémica NOM-059:A IUCN: EN CITES:--	El dorso es color café muy oscuro o negro, el vientre amarillo blanquecino con una línea negra que llega hasta la cola, llega a medir 800 mm aprox.	Zonas montañosas, bosques de coníferas y encinos, matorrales espinosos, pastizales y vegetación acuática	Peces, anfibios, crustáceos, lombrices, sanguijuelas	Diurnos, acuáticos	Vivípara, las crías nacen de junio a julio	Sus poblaciones están decreciendo, por su carácter agresivo son falsamente consideradas venenosas, son afectadas por la contaminación, agricultura e industrialización	México	

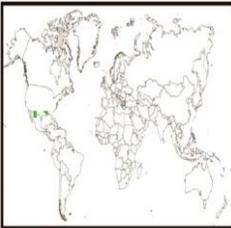
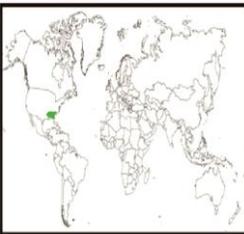
Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Héctor A. Rojas Carrizales	<p>Colubridae</p> <p><i>Thamnophis scalaris</i> (Culebra de tierra o agua)</p> <p>Endémica NOM-059:A IUCN: LC CITES:--</p>	Dorso café olivo, presenta una franja longitudinal de color amarillo en la media vertebral, manchas oscuras en el dorso y una línea lateral amarillo claro, tamaño medio y cuerpo esbelto	Bosques de coníferas, bosques de pino-encino, pastizales	Pequeños vertebrados como lagartijas y roedores.	Terrestres	Vivípara, las crías nacen en mayo y el tamaño de camada es de 8-15 individuos	Deforestación, cambio de uso de suelo	Centro de México	
© Petr Myska	<p>Colubridae</p> <p><i>Thamnophis scalariger</i> (Culebra de tierra o de agua)</p> <p>Endémica NOM-059:A IUCN:VU CITES:--</p>	Dorso color café verdoso, con una línea clara a lo largo, patron de manchas oscuras a los costados del cuerpo, escamas quilladas, zona ventral grisácea, alcanza los 500 mm	Pastizales, Bosque de encino, zonas semiáridas y cubiertas de matorrales espinosos	Anfibios como renacuajos y salamandras, algunas lagartijas	Diurnos, terrestres	Vivípara con camadas de hasta 15 individuos	Es una especie de la cual se conoce poco, y su distribución es restringida, es afectada por la contaminación y cambio de uso de suelo	México: Meseta central y Eje Neovolcánico Transversal	
© Faunaexotica	<p>Pythonidae</p> <p><i>Python curtus</i> (Pitón sangre)</p> <p>IUCN:-- CITES:II</p>	El torso es de color cremoso a los costados y ladrillo en la línea media, el cuerpo es ancho en relación al largo, la cola corta, alcanza los 2500 mm de longitud	Bosques tropicales cerca de cuerpos de agua	Pequeños mamíferos	Terrestres	Ovípara, pone de ocho a 15 huevos que tardan de 58 a 92 días en eclosionar, los recién eclosionados llegan a medir 400 mm de longitud.	Comercio ilegal	Asia	
© Noé Pacheco Coronel	<p>Pythonidae</p> <p><i>Python molurus</i> (Pitón de Birmania)</p> <p>IUCN: NT CITES:I</p>	Patrón de manchas irregulares de color marrón sobre un fondo amarillo, en la cabeza presenta una marca en forma de punta de flecha, llega a medir 5000 mm de longitud	Bosques monzónicos y sabanas boscosas.	Pequeños mamíferos	Nocturnos	Pone de 20-50 huevos	Destrucción del hábitat y caza excesiva	Sur de Asia e Indonesia	

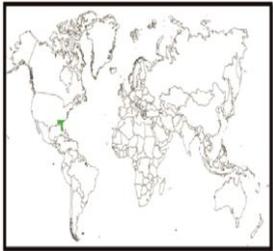
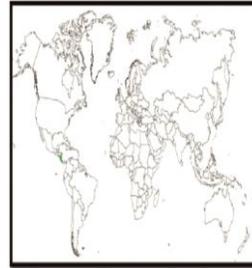
Apéndice 10. Continuación.

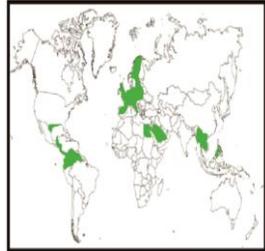
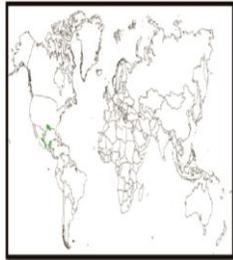
Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
<p>© California Academy of Sciences</p> 	<p>Pythonidae <i>Python regius</i> (Pitón real) IUCN:LC CITES:II</p>	<p>Con manchas marrones sobre un fondo negro, cuerpo robusto de hasta 1800-2000 mm de largo, cabeza pequeña y redondeada, cola corta.</p>	<p>Zonas secas de pastizales a bosques abiertos, también se le puede encontrar en áreas de cultivo</p>	<p>Pequeños mamíferos</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>6-8 huevos y puede vivir de 10-15 años</p>	<p>Se caza furtivamente por su carne y piel, su mayor amenaza es el comercio internacional como mascota</p>	<p>Centroamérica, Oriente y Centro de África</p>	
<p>© Manuel Grosselet</p> 	<p>Viperidae <i>Crotalus molossus</i> (Víbora de cascabel) NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Manchas dorsales en forma de rombo o diamante en la parte anterior del cuerpo, hacia la parte posterior toman forma de anillo, la cola es negra o café oscuro</p>	<p>Ambientes rocosos y zonas montañosas, bosques, sabanas, chaparrales y desiertos</p>	<p>roedores, lagartijas y polluelos</p>	<p>Nocturnos y crepusculares</p>	<p>La cópula ocurre a finales de verano durante el otoño, las hembras ovulan hasta la siguiente primavera y las crías, que van de 3-16, nacen en julio o agosto</p>	<p>No se concen amenazas</p>	<p>Estados Unidos y México</p>	
<p>© Víctor Hugo Luja</p> 	<p>Viperidae <i>Crotalus polystictus</i> (Cascabel leopardo) Endémica NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Coloración café o gris, patrón de manchas dorsales en forma circular a lo largo del cuerpo, en la cabeza tiene dos pares de líneas claras, el vientre es color crema, alcanza los 800 mm</p>	<p>Humedales, bosque de coníferas, matorral y pastizal</p>	<p>Lagartijas y pequeños mamíferos</p>	<p>Terrestres</p>	<p>Vivípara, tienen de 6-8 crías de julio a agosto</p>	<p>Perdida de hábitat y cambio de uso de suelo</p>	<p>México: DF, Edo. de México, Puebla, Querétaro, Zacatecas, Veracruz, Jalisco, Michoacán.</p>	
<p>© David Blank</p> 	<p>Chelidae <i>Chelus fimbriatus</i> (Mata mata) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Caparazón ancho, pardo oliváceo con tres quillas, cuello largo, grueso, cabeza triangular con tubérculos, ojos pequeños, patas palmeadas y hocico que termina en trompa, longitud de 300-400 mm</p>	<p>En ríos de curso lento, lagos y charcos, en el fondo de afluentes de aguas turbias</p>	<p>Peces</p>	<p>Nocturnos</p>	<p>Pone de 12 a 28 huevos</p>	<p>Destrucción del hábitat</p>	<p>Sudamérica</p>	

Apéndice 10. Continuación.

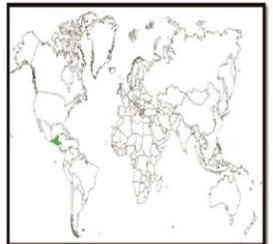
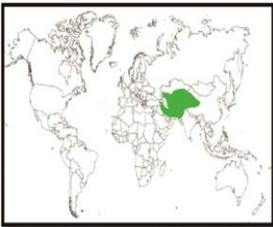
	Familia								
	Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
	Categorías de riesgo								
© California Academy of Sciences	Chelidridae <i>Chelydra serpentina</i> (Tortuga lagarto) NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--	Compleción robusta, coloración verde olivácea, caparazón abovedado, extremidades fuertes, cola larga, plastrón reducido, cabeza masiva tubérculos en cuello y barbilla, mide de 360-490 mm	Cuerpos de agua dulce y salobre	Peces, anfibios, reptiles, artrópodos y vegetales	Crepuscula-res y nocturnos	Alcanza la madurez sexual a los 4-6 años y a los 10-12 años las hembras, pone una sola nidada de 20-40 huevos	Explotación humana	Este y centro de Norteamérica	
© Wikimedia commons	Chelydridae <i>Macrochelys temminckii</i> (Tortuga caimán) IUCN:VU CITES:III	Caparazón aserrado y con quillas, plastrón reducido, cabeza grande, mandíbulas terminadas en un pico curvado, alcanza los 400-800 mm de largo.	humedales, ríos y lagos.	Carroña y peces	Acuática, nocturnos	Pone de 10 a 60 huevos	Alteración de su hábitat, explotación para el mercado doméstico e internacional, contaminación y pesticidas	Sureste de Estados Unidos	
© James Harding	Emydidae <i>Chrysemys picta</i> (Tortuga picta o pintada) NOM-059:A IUCN:LC CITES:--	Caparazón aplanada con una línea de color anaranjado a lo largo de este, plastrón anaranjado y patas palmeadas, cabeza oscura con rayas amarillas	Lagos, ríos, estanques y en general cuerpos de agua con poca corriente	Omnívora, se alimentan de materia vegetal y pequeños invertebrados, anfibios y peces	Subacuáticos	La puesta es de 4-20 huevos	Sus poblaciones se encuentran estables a nivel mundial, a nivel local la pérdida de hábitat, mortalidad en carreteras, depredación, contaminación y captura comercial	Norteamérica, actualmente introducida en Alemania, Indonesia, Filipinas España	
© James Harding	Emydidae <i>Graptemys pseudogeographica</i> (Tortuga mapa) IUCN:LC CITES:III	Elevaciones en el dorso con forma de sierra por la parte central de los escudos vertebrales, los juveniles tienen un dibujo que se asemeja a un mapa, alcanza los 150-270 mm	Cuerpos de agua	Omnívora, se alimentan de materia vegetal y pequeños invertebrados	Acuáticos, diurnos	Bosques abiertos, matorrales, pastizales o incluso regiones semiáridas	Contaminación del agua y disminución del hábitat, comercio como mascotas	Sureste de Estados Unidos	

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
<p>© BJ Stacey</p> 	<p>Emydidae <i>Pseudemys concinna</i> (Tortuga jeroglífico) IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Caparazón aplanado color negruzco y dibujos amarillos, patas traseras palmeadas, los machos alcanzan una longitud de 320 mm y las hembras de 400 mm.</p>	<p>Cuerpos de agua dulce como lagos ríos y estanques</p>	<p>Plantas acuáticas</p>	<p>Semiacuáticos</p>	<p>Las hembras tienen de 1 a 6 puestas de aprox. 15 huevos, la incubación tarda 86 días y al nacer las crías miden 35 mm, puede llegar a vivir 40 años</p>	<p>Contaminación de los cuerpos de agua, reducción del hábitat, depredación de los nidos y consumo.</p>	<p>Estados Unidos</p>	
<p>© Theturtlesource</p> 	<p>Emydidae <i>Pseudemys nelsonii</i> (Tortuga redbelli) IUCN: LC CITES:--</p>	<p>Llegan a medir 300 mm de longitud y pesar 4kg</p>	<p>Cuerpos de agua como zanjas, humedales, pantanos, lagos, arroyos y manglares</p>	<p>Herbívora</p>	<p>Semiacuáticos</p>	<p>Las hembras llegan a tener de 3-6 puestas con aprox. 7 a 26 huevos anualmente.</p>	<p>Degradación de su hábitat, consumo local y captura para la venta como mascota</p>	<p>Estados Unidos, introducida en islas vírgenes de Inglaterra</p>	
<p>© Turtleforum</p> 	<p>Emydidae <i>Trachemys callirostris</i> (Tortuga pavorreal) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Caparazón verde oscuro con dibujos ocelados más claros y una mancha en el centro de cada escudo, cabeza con manchas color anaranjado y en la boca círculos amarillos, mide 320 mm de longitud.</p>	<p>Ríos lentos, lagos, pantanos y estanques</p>	<p>Omnívora, se alimenta de materia vegetal, pequeños vertebrados e invertebrados</p>	<p>Semiacuáticos, diurnos</p>	<p>Pone aproximadamente 17 huevos</p>	<p>Captura indiscriminada</p>	<p>Colombia y Venezuela</p>	
<p>©Turtlesandtortoises</p> 	<p>Emydidae <i>Trachemys emolli</i> (Yellow belli) IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Caparazón color verde oscuro con dibujos ocelados naranja, plastrón amarillo claro con dibujos color verde, cabeza con dos manchas alargadas amarillas, llega a medir 370 mm.</p>	<p>Ambientes acuáticos de corriente tranquila</p>	<p>Omnívoras</p>	<p>Semiacuáticos</p>	<p>Alcanza la madurez sexual a los 4 años, pueden vivir 40 años y ponen hasta 20 huevos por puesta</p>	<p>Sus poblaciones se encuentran estables aunque existe captura con fines comerciales y alimenticios, puede llegar a ser una amenaza si es liberada en ríos y lagos</p>	<p>Nicaragua o Costa Rica</p>	

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Mariana Pineda	<p>Emyidae</p> <p><i>Trachemys scripta</i> (Tortuga japonesa o de orejas rojas)</p> <p>NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Caparazón verde poco quillado, patrón de líneas amarillas en la cabeza con una franja color anaranjado en el cuello, patas posteriores palmeadas, alcanza los 300 mm de largo.</p>	<p>Aguas dulces, tranquilas con abundante vegetación</p>	<p>Omnívora, se alimenta de vegetales, artrópodos y peces</p>	<p>Diurnos y de acuáticos</p>	<p>El anidamiento ocurre de mayo a junio, pone de 6-11 huevos que eclosionan entre 60-80 días.</p>	<p>Es una especie fácilmente adaptable. Se ha convertido en un problema como especie invasora</p>	<p>Norte y Centroamérica, es especie introducida en Canadá, China, Francia, España, Alemania, Grecia, Indonesia, Israel, Japón</p>	
© Todd Pierson	<p>Geoemydidae</p> <p><i>Terrapene carolina</i> (Tortuga de caja)</p> <p>NOM-059:PR IUCN:VU CITES:II</p>	<p>Caparazón liso con una quilla central, plastrón articulado, alcanza una longitud total de 160-210 mm</p>	<p>Terrenos forestales, pantanos, praderas, valles, matorrales.</p>	<p>Vegetales, artrópodos, raíces, caracoles,</p>	<p>Diurna</p>	<p>La madurez sexual es a los 6-8 años, vive hasta 80 años pero es difícil que alcance los 35, la incubación dura 73 días y ponen de 1-11 huevos.</p>	<p>Destrucción de hábitat, enfermedades en la vegetación, contaminación, mortalidad por vehículos, depredación, comercio como mascotas</p>	<p>Este de Norteamérica y México</p>	
© Matías Domínguez Lazo. CONABIO	<p>Emyidae</p> <p><i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> (Tortuga dragón)</p> <p>NOM-059: A IUCN:-- CITES:--</p>	<p>Caparazón abombado, plastrón amarillo o naranja con una franja oscura en el centro, cabeza y patas grises con líneas de color rojo o rosado, mide hasta 200 mm.</p>	<p>Bosques y selvas húmedos</p>	<p>Omnívora se alimenta de frutos, carroña y moluscos</p>	<p>Terrestres</p>	<p>La ovoposición ocurre de mayo a diciembre y es de aprox. 5 huevos por puesta</p>	<p>Consumo y venta</p>	<p>Centroamérica en países como México, Nicaragua, Costa Rica, Honduras, Guatemala y El Salvador</p>	
© Noé Pacheco Coronel	<p>Kinosternidae</p> <p><i>Kinosternon integrum</i> (Tortuga negra, de lodo, casquito)</p> <p>Endémica NOM-059:PR IUCN:LC CITES:--</p>	<p>Caparazón ovalado color café claro a oscuro, los lóbulos del plastrón cubren las extremidades cuando están retraídas, cola lisa con verrugas dispersas, alcanza los 175mm de largo.</p>	<p>Bosques de pino-encino, regiones semisecas cerca de cuerpos de agua</p>	<p>Oportunista: pequeños vertebrados, renacuajos, carroña y plantas</p>	<p>Diurnos</p>	<p>De finales de primavera a verano se da la época reproductiva, las hembras ponen hasta 8 huevos</p>	<p>Consumo y venta local como mascotas, contaminación de cuerpos de agua</p>	<p>México</p>	

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
© Víctor Hugo Luja 	Kinosternidae <i>Kinosternon scorpioides</i> (Tortuga cabeza de cereza) NOM-059:PR IUCN:-- CITES:--	Caparazón café negruzco, tres quillas longitudinales, plastrón móvil entre el escudo pectoral y abdominal, mandíbula superior ganchuda, cabeza con manchas rosáceas, mide 270 mm de longitud.	Cuerpos de agua con poca corriente, lagunas, estanques y charcas.	Omnívora, su dieta incluye invertebrados, hojas y frutos	Nocturnos	La hembra pone de dos a nueve huevos que generalmente entierra o deposita sobre plantas, el cortejo ocurre en el agua	Alteración del hábitat y comercio ilícito	Centro de México hasta Argentina y Brasil	
	Kinosternidae <i>Staurotypus triporcatus</i> (Tortuga de tres lomos) NOM-059:A IUCN:NT CITES:--	Caparazón café amarillento elongado y poco aplastado con tres quillas longitudinales, plastrón con una bisagra entre el escudo pectoral y abdominal, cabeza masiva, mide 400 mm de longitud	Cuerpos de agua con poca corriente, ríos, lagos, lagunas, ciénagas, bosques, selvas y tierras inundadas	Carnívora	Diurnos y nocturnos	Llega a tener 3 puestas por año, en cada una puede poner hasta 6 huevos que tardan tres meses en eclosionar	Explotación alimenticia y comercial	Sureste de México al norte de Guatemala y Belice	
© Wikimedia Commons 	Podocnemididae <i>Podocnemis unifilis</i> (Tericaya) IUCN:VU CITES:II	Caparazón negro o pardo y manchas amarillas a los lados de la cabeza, plastrón sin manchas del mismo color, longitud de 330-650 mm	Ríos y cuencas	Omnívora con preferencia por los vegetales	Diurnos	Ponen de 10 a 35 huevos que eclosionan después de 80 días	Cuenca del Amazonas y Sudamérica		
© EOL Turtle Curator 	Testudinidae <i>Testudo horsfieldii</i> (Tortuga rusa) IUCN:VU CITES:--	Caparazón tan ancho como largo de coloración café amarillento negruzco en el borde, plastrón negro con manchas amarillas, cabeza café y cuello más claro, patas con espolones	Estepas, desiertos rocosos y pastizales	Herbívora	Crepusculares y nocturnos	Alcanza la madurez sexual hasta los diez años de edad.	Destrucción degradación de su hábitat, así como la venta como mascotas	Noreste de Asia	

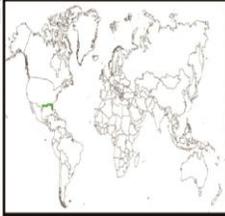
Apéndice 10. Continuación.

	Familia								
	Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
	Categorías de riesgo								
© Noé Pacheco Coronel	Testudinidae <i>Chelonoidis carbonaria</i> (Tortuga de patas rojas)	Caparazón alargado y color pardo negruzco con un centro amarillo en cada placa, en las patas posteriores presenta escamas rojas, alcanza los 400-500 mm de longitud.	Sabanas y bosques	Herbívora	Diurnos	Pone de 4-15 huevos. Llega a vivir 89 años	Sobreexplotación, incendios, cambio de uso de suelo	Norte de Sudamérica	
	IUCN:-- CITES:II								
© Biopix	Testudinidae <i>Chelonoidis denticulata</i> (Tortuga de patas amarillas)	Caparazón elongado café con naranja en el centro de cada escudo, mandíbulas fuertes y pico curvo, patas delanteras con escamas amarillentas, alcanza 350 mm de longitud	Selvas tropicales perenifolias y caducas	Omnívora: hojas, raíces, tallos, frutos y flores, hongos, insectos y carroña	Terrestres	Sus periodos de reproducción están sincronizados con las épocas de mayor cantidad de recursos alimenticios, pone hasta 20 huevos en cada puesta, vive hasta 89 años	Consumo alimenticio y venta como mascota	Sudamérica	
	IUCN:VU CITES:--								
© California Academy of Sciences	Testudinidae <i>Stigmochelys pardalis</i> (Tortuga leopardo)	Caparazón alto y abovedado, cuando joven las placas son amarillas con un centro negro, al ir creciendo los centros negros se desplazan hacia fuera, llega a medir 450-720 mm	Sabanas arboladas	Herbívora	Diurnos	Pone de 5-30 huevos y puede tener una longevidad de 50-80 años	Contaminación del hábitat, principalmente por agroquímicos y su comercio como mascotas	Este y sur de África	
	IUCN:-- CITES:II								
© Flora fauna.com	Testudinidae <i>Geochelone sulcata</i> (Tortuga sulcata)	Coloración marrón oscuro en el borde de cada placa y más claro en el centro, cabeza redondeada, piel gruesa, patas posteriores con dos o cuatro espolones, alcanza los 750 mm de longitud.	Sabana seca, bosques de acacias y desiertos espinosos	Herbívora, se alimenta de plantas suculentas	Terrestres, crepuscula-res	Se reproduce de junio a marzo, cada puesta es de 10-12 huevos, pueden tener hasta 5 puestas por temporada. Su esperanza de vida es de 50-80 años.	Sus poblaciones están decreciendo, algunas amenazas son la desertificación y sobrecolecta	Sureste de África	
	IUCN:VU CITES:II								

Apéndice 10. Continuación.

	Familia								
	Nombre científico (Nombre común)	Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
	Categorías de riesgo								
© Noé Pacheco Coronel	Testudinidae <i>Gopherus berlandieri</i> (Tortuga de desierto)	Escudos amarillo, naranja y café pardusco, patas traseras cilíndricas y columnares, alcanza los 220 mm longitud	Bosques abiertos, matorrales, pastizales o incluso regiones semiáridas	Cactáceas, principalmente del género <i>Opuntia</i> , partes blandas de otras plantas e insectos	Diurnos	El anidamiento ocurre entre junio y septiembre, la oviposición una sola vez al año, la puesta es de aprox. 3 huevos y tardan de 3-4 meses en eclosionar	Perdida y fragmentación del hábitat, comercio y extracción ilícita	Estados Unidos México	
©The turtle source	Trionichidae <i>Apalone ferox</i> (Tortuga concha blanda)	Caparazón blando y sin escudos, con manchas negras o color olivo y pequeños tubérculos en el borde, plastrón reducido y blanco, nariz tubular	Cuerpos de agua permanentes y profundos con mucha vegetación	Peces, cangrejos, insectos, otros invertebrados	Acuáticos	El tamaño de la puesta varía según la edad y tamaño de la hembra, pero es de aprox. 30 huevos	Caza involuntaria por actividades pesqueras, predadores naturales, mortandad en carreteras, captura con fines comerciales	Estados Unidos	
©Cullen Hanks	Trionichidae <i>Apalone spinifera</i> (Tortuga concha blanda)	Caparazón blando, aplanado, color verde oliváceo a cremoso, plastrón blanquizco y sin manchas, a veces una línea oscura en la periferia y puntos blancos alcanzan los 540 mm	Cuerpos de agua permanentes como ríos, pantanos, lagos y pozas	Carnívora: crustáceos, insectos, peces, anfibios, serpientes y carroña	Acuáticos, diurnos	Las puestas van de junio a julio, el tamaño es de 12-18 huevos y la gestación dura dos meses	Contaminación del agua, consumo local y venta como mascotas	Estados Unidos y Norte de México	
© iNaturalist.org	Alligatoridae <i>Caiman crocodilus</i> (Caimán crocodilus)	Coloración arena a café suave, amarillo o marrón, hocico ancho, cresta ósea entre los ojos, placas dérmicas en el cuerpo, cola comprimida lateralmente, alcanzan los 2500 mm	En lagos ríos, arroyos, pantanos y en general cuerpos de agua dulce o salobre	Se alimenta de peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y crustáceos	Diurna	Pone 40 huevos de abril hasta septiembre, existe cuidado parental	Comercio como mascotas y en la industria peletera	Centro y Sudamérica, actualmente introducido en Florida y Cuba	

Apéndice 10. Continuación.

Familia		Características físicas	Hábitat	Alimentación	Hábitos	Historias de vida	Amenazas	Distribución	Mapa de Distribución
Nombre científico (Nombre común)	Categorías de riesgo								
<p>© Todd Pierson</p> 	<p>Alligatoridae <i>Alligator mississippiensis</i> (Caimán) IUCN:LC CITES:II</p>	<p>Hocico ancho y redondeado, los juveniles muestran un patrón de cuerpo negro con franjas amarillas, alcanza los 3000 mm</p>	<p>Cuerpos de agua dulce; ríos y lagos.</p>	<p>Invertebrados, anfibios y peces, aves acuáticas, reptiles y mamíferos</p>	<p>Diurnos, terrestres, acuáticos</p>	<p>La gestación dura 65 días, la hembra pone de 20-50 huevos</p>	<p>Caza indiscriminada</p>	<p>Sureste de Estados Unidos</p>	
<p>© Manuel Grosselet/CONABIO</p> 	<p>Crocodylidae <i>Crocodylus moreletti</i> (Cocodrilo) NOM:PR IUCN:LC CITES:I</p>	<p>Coloración dorsal verde olivo, café oscuro a negro, vientre amarillento, llega a medir 4200 mm de largo</p>	<p>Ríos de aguas profundas, lagos, lagunas, ciénagas</p>	<p>Crustáceos, tortugas, peces, ranas y otros vertebrados</p>	<p>Diurnos</p>	<p>Los huevos son depositados en la tierra durante los meses de junio-julio</p>	<p>Destrucción del hábitat y caza</p>	<p>Centro de México, Guatemala y Belice</p>	