



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

*ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS Y
REPTILES EN LAS ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DE MÉXICO*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA

Marcela Del Viento Santoscoy

Director de Tesis:

Dr. Gerardo Jorge Ceballos González

Asesor interno:

M. en C. Armando Cervantes Sandoval



México, Cd México. Marzo, 2016



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.

DEDICATORIA

A mi madre por toda su entrega, esfuerzo y enseñanzas que me han hecho quien soy ahora. Por siempre apoyar mis decisiones y hacerme recapacitar en algunas otras, por fomentar cada día mi crecimiento profesional y por ser la mujer más admirable y mí ejemplo a seguir. Todos y cada uno de mis logros son gracias a ti, te quiero.

A Dennis quien siempre ha estado ahí soportándome, siempre preocupándose por mí, por ser mi mejor amiga y compañera en la vida.

A mi abuelita, hermana, tíos, primos por siempre preguntar, ¿cómo vas?, por presionarme para concluir mi trabajo, por su hermosa compañía y palabras de aliento.

A ti Sam por llegar en este punto tan importante de mi vida, por animarme a continuar y siempre dar mi último esfuerzo. Y por acompañarme en los trámites aburridos.

A toda la gente que conocí en este trayecto por titularme ayudándome a confiar en mis capacidades, he aprendido mucho de cada uno, de sus estrategias de trabajo, de su manera de afrontar la vida y sobre todo admiro la forma en que comparten su conocimiento con el simple afán de ayudar, sin recibir algo a cambio.

Marcela.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gerardo Ceballos antes que nada por confiar en mí y darme la oportunidad de trabajar dentro del Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, en el que tuve la oportunidad de realizar grandes logros de mi vida.

A todos y cada uno de los miembros del mismo laboratorio por brindarme sus conocimientos, especialmente a los futuros Doctores Edgard Mason y Karla Hernández Aguilar, y a los Biólogos Irene Espinoza, Carmen Bolaños, Génesis López, Ricardo Rivera por su constante ayuda, paciencia y esfuerzo en diversas revisiones de esta tesis y procesos previos a su definición.

Al M. en C. Jesús Pacheco y a la Dr. Georgina Santos Barrera por permitirme trabajar con su Base de Datos además de recibir apoyo durante la actualización y análisis de la misma, y tiempo incondicional para mis dudas con las especies.

Al Ing. Adolfo Miranda Torres por facilitar mi análisis en Excel.

Al M. en C. Luis Canseco Márquez, a los Doctores Andrés García, Arturo Flores Martínez, Pablo A. Lavín Murcio por los registros aportados a la Base de Datos.

A los sinodales M. en C. Armando Cervantes, Dr. Alfredo Bueno, Dr. Manuel Feria y al Dr. Arcadio Monroy Ata por su apoyo en la revisión para la culminación de este proyecto.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza a la cual represento orgullosamente y al Instituto de Ecología quienes me alojaron como estudiante, así como a todos ustedes amigos (de quienes no puedo escribir apodos) y compañeros de la Facultad e Instituto, por su incondicional amistad y por ser parte fundamental de mi crecimiento.

A todos mis amigos y compañeros de CentroGeo por los consejos en las últimas instancias de mi tesis, y por el apoyo para permitirme acudir a mi Laboratorio.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. MARCO TEORICO	2
2.1. EXTINCIÓN Y SUSCEPTIBILIDAD DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES	2
2.2. HERRAMIENTAS DE CONSERVACIÓN: LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)	3
2.2.1. <i>Problemática de las ANP</i>	4
2.2.2. <i>Otras herramientas de conservación</i>	5
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS	6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	7
4. HIPOTESIS	8
5. OBJETIVO GENERAL.	9
5.1. OBJETIVOS PARTICULARES.	9
6. METODO.	9
6.1. BASE DE DATOS.	9
6.1.1. <i>Elaboración del listado de especies</i>	9
6.1.2. <i>Clasificación de la herpetofauna de México</i>	10
a) NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010)	10
b) Lista roja de especies amenazadas de la UICN	10
c) Endemismo	11
d) Tipo de distribución	11
6.1.3. <i>Elaboración del listado de las Áreas Naturales Protegidas</i>	12
6.1.4. <i>Clasificación de las ANP por climas</i>	13
6.1.5. <i>Registro de especies</i>	13
6.2. ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	14
6.3. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	15
6.4. RIQUEZA DE ESPECIES SIN PROTECCIÓN.	16
6.5. CLIMAS REPRESENTATIVOS Y TAMAÑO DE ÁREA	16
6.6. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN.	17
7. RESULTADOS	21
7.1. EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	22
7.1.1. <i>Herpetofauna de México</i>	22
a) Anfibios	22
b) Reptiles	22
7.1.2. <i>Anfibios y reptiles protegidos</i>	23
a) Herpetofauna	23
b) Anfibios	25
c) Reptiles	28
7.1.3. <i>Anfibios y reptiles no protegidos</i>	33
a) Herpetofauna	33
b) Anfibios	33

c) Reptiles	34
7.1.4. <i>Riqueza de especies en las Áreas Naturales Protegidas</i>	34
a) Herpetofauna.....	34
b) Anfibios	35
c) Reptiles	36
7.2. CLIMAS REPRESENTATIVOS	37
7.2.1. <i>Herpetofauna</i>	37
a) <i>Anfibios</i>	37
b) <i>Reptiles</i>	39
7.3. RIQUEZA DE ESPECIES - ÁREA	40
7.4. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN.....	41
7.5. RIQUEZA DE ESPECIES SIN PROTECCIÓN	47
8. ANALISIS	49
9. CONCLUSIONES	54
10. LITERATURA CITADA	55
11. ANEXOS	75
<i>Anexo A.- Áreas Naturales Protegidas fuera del estudio</i>	75
<i>Anexo B.- Anfibios no protegidos</i>	77
<i>Anexo C.- Reptiles no protegidos</i>	79
<i>Anexo D. Característica de la Herpetofauna de México dentro de las ANP</i>	84
<i>Anexo E. Climas y superficie dentro de las ANP</i>	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de una matriz de registro.	14
Figura 2. Categorías de representatividad, basadas en el rango de porcentajes.	15
Figura 3. Algoritmo de jerarquía para determinar las ANP complementarias.	20
Figura 4. Continuación del algoritmo. Aquí se muestra la jerarquía de las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).	20
Figura 5. Ubicación de las ANP analizadas.	21
Figura 6. Porcentaje de anfibios, reptiles y herpetofauna de México dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas.	24
Figura 7. Muestra el porcentaje del total de especies que se encuentran en cada categoría dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas (A= NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010); B= UICN; C= ENDEMICAS; D= NO ENDEMICAS; E= DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA; F= AMPLIA DISTRIBUCION).	24
Figura 8. Porcentaje de representatividad de Anfibios dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas de México.	26
Figura 9. Frecuencia de Anfibios registrados en las ANP ordenados de menor a mayor ocurrencia.	27
<i>Figura 10. Frecuencia absoluta de anfibios en las ANP.</i>	<i>28</i>
Figura 11. Porcentaje de representatividad de Reptiles dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas de México.	30
Figura 12. Frecuencia de Reptiles registrados en las ANP ordenados de menor a mayor ocurrencia.	31
Figura 13. Frecuencia absoluta de Reptiles en las ANP.	32
Figura 14. Riqueza media de la herpetofauna con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frio; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frio).	37
Figura 15. Riqueza media de anfibios con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frio; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frio).	38
Figura 16. Riqueza media de reptiles con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frio; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frio).	39
Figura 17. Gráfica de correlación donde se muestra la relación de la riqueza de la herpetofauna y el área de las ANP.	40

Figura 18. ANP no prioritarias para los anfibios	43
Figura 19. ANP prioritarias para la conservación de anfibios.	44
Figura 20. ANP no prioritarias para los reptiles.....	46
Figura 21. ANP prioritarias para la conservación de reptiles.	46
Figura 22. Riqueza de anfibios no protegidos.	47
Figura 23. Riqueza de reptiles no protegidos.	48



1. INTRODUCCIÓN.

Uno de los problemas ambientales observado y documentado globalmente es la pérdida de la biodiversidad - variedad de la vida en la tierra, es la suma total todas las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos, así como sus variaciones genéticas, procesos ecológicos y evolutivos que la sustentan (Dirzo, 2003; <http://www.amnh.org>) – que en últimas décadas ha mostrado un incremento constante en las tasas de extinción, estimando que de las 5 a 9 millones de especies que existen se están perdiendo alrededor de 11 a 58 mil anualmente, por tal magnitud se considera que estamos entrando a una sexta extinción masiva, derivada de la actividad antropogénica (Dirzo, 2014; Ceballos, 2015).

El principal problema que amenaza a la biodiversidad es el incremento de la población y la generación de condiciones favorables para su desarrollo, que contribuye o deriva otras amenazas tales como el cambio climático, la degradación y la pérdida de hábitat (Millenium ecosystem assesment, 2005; SEMARNAT, 2010; Urbina-Cardona, 2010; Dirzo, 2014) este último muestra importantes repercusiones en la pérdida de especies y cambios en la composición de las mismas dentro de un ecosistema lo cual es fundamental por que regula la producción y los procesos confiriendo al ecosistema las propiedades específicas como estabilidad, fertilidad y resiliencia, si estas se ven afectadas la provisión de servicios ambientales decae haciendo que no estén disponibles a largo plazo y por ende afecta al bienestar humano. Por dichas cuestiones la conservación de los recursos ha adquirido gran importancia implementando y mejorando diversas herramientas de conservación entre las que están las Áreas Naturales Protegidas.

Esta pérdida de especies puede observarse en los vertebrados quienes poseen del 16 al 33% de especies amenazadas o en peligro (Dirzo, 2014) y de ellos los que muestran decrementos más rápidos y un mayor grado de amenaza son los anfibios y reptiles (Beebee y Griffiths 2005; Wake, 2008) y es México uno de los países que alberga a un gran número de estas especies, hecho que lo coloca entre los primeros lugares de los países con mayor diversidad de anfibios y reptiles. A pesar de ello muestran importantes problemáticas en su protección (Santos- Barrera, 2004) por lo que realizar evaluaciones acerca de su estado de conservación es fundamental (Ochoa-Ochoa, 2011). Por tales motivos este trabajo reevalúa el estado de conservación de dichas especies dentro de las Áreas Naturales Protegidas.

2. MARCO TEORICO

Más específicamente se ha registrado que las causas que mayormente afectan a los anfibios y reptiles son la degradación y pérdida de hábitat, el cambio climático y el calentamiento global (Gibbons *et. al*, 2000; Millenium ecosystem assesment, 2005; Pounds, 2006; Hoffman *et al.*, 2010; Ochoa-Ochoa, 2011), la presencia de especies invasoras (Millenium ecosystem assesment, 2005; Ochoa-Ochoa, 2011), enfermedades emergentes y parasitismo (Pounds, 2006; Hoffman *et al.*, 2010; Ochoa-Ochoa, 2011). Por ejemplo se estima que en más de la mitad de los biomas existentes del 20 al 50% del área ha sido alterada para el uso humano y una de las zonas más afectadas y propensas a extinguirse son las tropicales, las cuales albergan a nivel mundial alrededor del 50% de las especies de plantas y animales y un 80% de los anfibios y reptiles las habitan (Crump, 2002; Hoffman *et al.*, 2010)

2.1. Extinción y susceptibilidad de los anfibios y reptiles

La extinción se define como la desaparición de los últimos individuos biológicamente viables, y para llegar a ese punto se observa en general un decremento poblacional (Ceballos, 1995; Tambutti *et al.*, 2001). Y hay diversos atributos que correlacionan a las especies con la susceptibilidad a la extinción, entre estos están las especies que presentan rangos geográficos restringidos y/o con bajas densidades poblacionales (McKinney, 1997; Rabinowitz, 1981; Donnelly, 1998; Ceballos, 1999); especies con requerimientos ambientales específicos (especies endémicas) (Ceballos, 1999; Millenium ecosystem assesment, 2005); especies endémicas de islas que al tener un pequeño rango geográfico por ende tiene poblaciones pequeñas (MacArthur, 2001)

Los anfibios y reptiles poseen varias de esas características lo cual los hace vulnerables a cambios físicos, y biológicos (Flores-Villela, 2006), y en México el número de especies que las poseen es considerable. La gran mayoría de ellos presentan distribuciones restringidas y son altamente sensibles a la estacionalidad, tienen un alto grado de endemismo, en México más del 60% son endémicos (Flores-Villela 2006, Santos- Barrera

et. al, 2004); habitan en ambientes muy específicos por lo que su ámbito hogareño es restringido; altos porcentajes de especies en México son de distribución restringida, 70% de los anfibios y 40% de los reptiles (Santos-Barrera, *et. al*, 2004).

2.2. Herramientas de Conservación: Las Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En México, el desconocimiento de la diversidad ha provocado falta de apreciación y cuidado que se ve reflejado en un amplio deterioro ambiental; en el año de 1954 había cerca de 40 millones de habitantes y más del 75% de la superficie se encontraba cubierta por vegetación natural y tras el gran incremento de la población a más de 110 millones de habitantes el 50% de la cubierta natural original se ha perdido y sigue incrementando (Erich, 2014; Ceballos *et al.*, 2014); por ello es importante la generación de recursos y herramientas para conservar, y una de las principales a nivel mundial y más importantes en biología de la conservación es la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Y en México se han convertido en el principal instrumento de política pública para la conservación *in situ* de la biodiversidad. (Durand *et al.*, 2012; CONANP, 2004).

Las ANP son definidas por IUCN como espacios geográficos definidos, reconocidos, dedicados y gestionados para conseguir la conservación de la naturaleza, sus servicios ecosistémicos y valores culturales asociados. Mientras que CONANP las define como “Porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos”.

Y Margules (2000) menciona que entre sus principales objetivos se encuentran representar a la biodiversidad y asegurar su persistencia separándola de los procesos que amenazan su existencia.

En México estas áreas se crean por medio de un decreto presidencial o por la certificación de una área que los propietarios disponen para su preservación y son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad en México y la regulación de sus actividades se basa en la Ley General de Equilibrio Ecológico

y Protección al Ambiente (LEEGEPA) que considera de interés social la protección de las ANP y las especies de flora y fauna (Bojórquez- Tapia y Flores Villela, 1991; Ochoa- Ochoa y Flores- Villela, 2006.) también da los lineamientos para la preservación y uso racional de los recursos naturales, y para la elaboración de los planes de manejo que toda ANP debe tener.

Existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Hoy en día las Áreas Naturales Protegidas de carácter federal son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y están constituidas por 176 ANP que representan más de 25,387, 927 hectáreas, y constan de 6 categorías:

- ✓ 41 Reservas de Biosfera.
- ✓ 66 Parques Nacionales.
- ✓ 5 Monumentos.
- ✓ 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales.
- ✓ 38 Áreas de Protección de Flora y Fauna.
- ✓ 18 Santuarios.

2.2.1. Problemática de las ANP

Muchas ANP surgieron de manera *ad hoc* (Ceballos, 2007; Santos, 2004; SEMARNAP, 2000; Urbina-Cardona y Flores-Villela, 2010) sin objetivos claros de conservación ni una planeación para conservar la biodiversidad (Urbina- Cardona, 2010; CONANP, 2011) siendo así una respuesta para frenar la degradación de los ecosistemas causada por la actividad humana (Durand, 2012) o propiciando la protección de algunas especies emblemáticas, carismáticas o sombrilla sin ninguna garantía de que conservarán adecuadamente la biota regional. Con estas características el pensar en una priorización de las áreas incluidas en una red de reservas naturales protegidas no tendría bases (Urbina - Cardona y Flores Villela, 2010) además de que muchas áreas no cuentan con inventarios actualizados de las especies (Ceballos y Brown, 1995; Ceballos *et al.*, 1998; Ceballos, 2007).

En México a raíz de la recomendación hecha por la Unión Panamericana quien solicitaba a los gobiernos de América Latina declarar parques nacionales en áreas donde se

encontrara una gran abundancia de fauna silvestre, áreas con bosques, montañas o paisajes relevantes, e incluso áreas que contuvieran vestigios históricos, a lo que México respondió declarando diversas Áreas Protegidas que no fueron consensadas y las actividades dentro de estas no se especificaron por lo que se les conoce como “Decretos de papel” (SEMARNAP, 2000). Y es en 1992 después de la Reunión Cumbre de Rio de Janeiro, que México establece la importancia de decretar áreas para asegurar la diversidad, por lo que se promulgaron leyes y se realizaron estudios para el conocimiento de las posibles regiones a conservar como estudios faunísticos, florísticos, de suelo y de zonificación dentro de las mismas áreas (CONANP, 2004).

Y es en estas áreas donde pueden llevarse a cabo estudios de poblaciones y comunidades a largo plazo indispensables para entender las fluctuaciones y tendencias normales de las mismas (Gibbons *et. al*, 2000) debido a la pérdida de biodiversidad.

2.2.2. Otras herramientas de conservación

Debido al creciente interés por preservar los recursos naturales se han desarrollado sistemas de clasificación de las especies conforme a su estado de conservación con el objetivo de resaltar aquellas especies que enfrentan riesgos de extinción. De esta manera en México se aplica el MER (Método de Evaluación de Riesgo de Extinción de especies silvestres) el cual se basa en cuatro criterios: distribución, hábitat, historia natural, e interacción con el hombre; para evaluar a una especie se debe considerar la distribución, características del hábitat, y características biológicas que puedan volverse más susceptibles ante actividades antrópicas (Sánchez-Salas, 2013).

A nivel global es la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) quien ha trabajado en un inventario mundial para la evaluación del estado de conservación de una amplia gama de especies basado en categorías y criterios objetivos y explicativos para promover la conservación de las especies en riesgo, por tanto esta herramienta de conservación es la más aceptada a nivel global y es considerada para tener un panorama incluso a nivel local para apoyar la toma de decisiones. (IUCN, 2014)

2.3. Trabajos relacionados

Entre los trabajos que se relacionan con el presente estudio y que tienen un objetivo por identificar y definir para la herpetofauna prioridades de conservación y evaluación del estado de conservación de las especies, se consideraron los siguientes:

En 2004 , Santos-Barrera G., J. Pacheco y G. Ceballos evaluaron la efectividad de 33 Áreas Naturales Protegidas de México para 360 anfibios y 804 reptiles, encontrando que 137 (80%) especies y 492 (61%) especies respectivamente estaban protegidas; posteriormente jerarquizaron la importancia de las Áreas Naturales Protegidas a través de un método de complementariedad donde identificaron que 31 reservas son necesarias para tener representada a la Herpetofauna siendo las de mayor importancia Los Tuxtlas con 145, Sierra Gorda de Querétaro con 98, Islas del Golfo de California con 89, Tehuacán-Cuicatlán con 51, Chamela- Cuixmala con 40 y Cañón de Santa Elena con 28 especies de anfibios y reptiles. A si mismo determinaron la existencia de una debilidad en la representatividad de las especies endémicas puesto que el 29% de anfibios y el 46% de reptiles estaban protegidos.

Para 2006 Ochoa-Ochoa. L y Flores-Villela. O. señalan que las áreas de distribución de la mayoría de la Herpetofauna son restringidas por lo que el recambio de especies (diversidad beta) en la República Mexicana es alto, mostrando que varias Áreas Naturales Protegidas y registros de especies se concentran en la zona sur mientras que en el norte hay especies complementarias que no están protegidas. Así mismo identificaron a los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca con el mayor número de registros y a Tlaxcala, Aguascalientes y Guanajuato con el menor, demostrando que el número de registros no está relacionado con el tamaño del área. De igual forma concluyeron que las familias *Hylidae*, *Bufo*, *Leptodactylidae*, *Phrynosomatidae*, *Colubridae*, *Teiidae* que en general presentan amplias distribuciones y un alto número de especies tienen el mayor número de registros.

En 2011, por medio de un análisis de vacíos y omisiones de la herpetofauna de México en las Áreas Protegidas (AP) en las que considera a las de carácter estatal, municipal y

federal Ochoa-Ochoa. L., Vázquez, L.B., Urbina-Cardona, J., y Flores-Villela, O. concluyen que el Sistema de Áreas Protegidas incluye un alto porcentaje de especies con valores de: 224 de 302 anfibios (74.17%) y 508 de 710 reptiles (81.69%) potencialmente protegidos. A partir de ello realizaron una priorización de áreas para la conservación de la herpetofauna identificando sitios altamente prioritarios para anfibios ubicados a lo largo de las cordilleras de la República y notan una relación entre especies endémicas y las especies de distribución restringida y para reptiles en su mayoría en los estados de Oaxaca, Veracruz, Chiapas y las costas de Jalisco y Michoacán.

En lo que concierne al número de especies de anfibios y reptiles en México este sigue incrementándose, por ejemplo tan solo en los últimos 15 años se han descrito alrededor de 100 nuevas especies (Ochoa-Ochoa, *et al.*, 2011) así actualmente México tiene 378 especies de anfibios y 854 reptiles (Wilson, 2013), y muchas de estas han surgido de grupos poco estudiados o con complicaciones taxonómicas (Flores-Villela *et al.*, 2004).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

México es considerado un país “megadiverso”, ya que forma parte del grupo de naciones poseedoras de la mayor cantidad y diversidad de animales y plantas, albergando a más del 10% de las especies existentes. (Ceballos, 2013) Además de ser uno de los países con más altos niveles de endemismos, es una de las naciones más ricas en anfibios y reptiles (Santos-Barrera *et al.*, 2004., Bautista-Ramírez, 2009; CONANP, 2004) contando con el 8% del total de la herpetofauna mundial (García, 2006), ocupando el quinto lugar en cuanto a anfibios y el segundo en reptiles (Llorente-Bousquets, 2008).

Ante los crecientes problemas ambientales y de pérdida de biodiversidad por diversos factores los objetivos y manejos dados por las Áreas Naturales Protegidas que buscan asegurar la permanencia, funcionamiento de los ecosistemas y sus especies, han creado un marco legal sólido y su aceptación y demanda social va en incremento, por lo que es de suma importancia fortalecer y evaluar este sistema (Koleff, 2009).

En la última década Ceballos y colaboradores, han evaluado qué especies de vertebrados se encuentran representadas en las principales reservas de México, así como la priorización de áreas de conservación basadas en su diversidad faunística, además de proponer áreas que requieran ser adicionadas a las ya existentes; a la fecha se han analizado a mayor detalle el caso de las aves y los mamíferos (Ceballos, 1999; Ceballos *et al.*, 2002; Ceballos, 2007) y como un análisis exploratorio el caso de anfibios y reptiles en 2004 por Santos-Barrera *et al.*, por lo que se decidió continuar el estudio de estos últimos grupos de gran relevancia en la biodiversidad de México, llevando a cabo la actualización de especies y distribuciones para consolidar el trabajo que muestra el estado de conservación de los anfibios y reptiles Mexicanos, además de dar un panorama general de la representatividad de las especies a lo largo de las ANP federales.

4. HIPOTESIS

El sistema de Áreas Naturales Protegidas protege a un alto porcentaje de anfibios y reptiles. Pero esta representatividad muestra un menor porcentaje para las especies con características vulnerables, que son especies en peligro, especies endémicas y especies con distribución restringida.

La mayor riqueza de especies se presenta en las Áreas Naturales Protegidas de mayor área y que poseen diversos climas a lo largo de su extensión.

5. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar la efectividad de las Áreas Naturales Protegidas Federales para la conservación de los anfibios y reptiles de México e identificar las áreas prioritarias para ambos órdenes.

5.1. Objetivos particulares.

- Analizar en términos de riqueza la representatividad de los anfibios y reptiles de las categorías NOM- 059- 2010; UICN; Endémicas y Tipo de distribución (amplia y restringida) que estén dentro y fuera del sistema de Áreas Naturales Protegidas de México.
- Determinar que climas presentan la mayor riqueza de especies y si esta depende del tamaño del área de las Áreas Naturales Protegidas
- Establecer las Áreas Naturales Protegidas prioritarias para la conservación de anfibios y reptiles.

6. METODO.

6.1. Base de datos

La elaboración de la base de datos utilizada en esta tesis, partió de los registros de especies de Santos-Barrera *et al.*, 2004 e incluyó a todas las especies de anfibios y reptiles de México registradas hasta Diciembre de 2014. Y se consolidó de la siguiente manera:

6.1.1.Elaboración del listado de especies

Se revisaron y actualizaron los arreglos taxonómicos de todas las especies validándose con la revisión taxonómica de Flores-Villela y Canseco Márquez (2004) y con las listas publicadas por Wilson, L., Mata- Silva, V., Johnson, J. “A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure” y “A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure” (2013); se tomaron de referencia estas dos últimas publicaciones para agregar a la lista las especies descritas después de 2004 y de las que se revisaron los artículos correspondientes.

6.1.2. Clasificación de la herpetofauna de México

Se clasifico a todas las especies dentro de 4 categorías denominadas como: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), UICN, Endémicas y Tipo de distribución, que consisten en lo siguiente:

a) **NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010)**

Esta se refiere a la categoría que presenta una especie dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010 (SEMARNAT, 2010), y que corresponden a:

P (en peligro). Especies de las que el área de distribución y sus poblaciones han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat.

A (amenazadas). Especies en las que si los factores que las amenazan continúan desarrollándose, disminuyendo el hábitat y las poblaciones estarán a corto o mediano plazo de desaparecer.

Pr (protección especial). Especies de las que se determina la necesidad de recuperación y conservación debido a que su viabilidad puede llegar a estar amenazadas

NE (no evaluada). Las especies no catalogadas dentro de la NOM-059-2010(SEMARNAT, 2010).

b) **Lista roja de especies amenazadas de la UICN**

Corresponde a las categorías establecidas en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y son (UICN, 2012):

CR (en peligro crítico). La probabilidad de extinción es de al menos 50% en 10 años, se ha visto una disminución de las poblaciones en un porcentaje mayor o igual al 80% donde las causas son reversibles, se han comprendido y han cesado; y en un 90 % donde las causas pueden no haber cesado. La presencia estimada es menor a 100km² y el área de ocupación es menor a 10 km².

EN (en peligro). La probabilidad de extinción es de al menos un 20% en 20 años, las poblaciones han disminuido en un porcentaje mayor o igual al 70% con causas identificadas como reversibles, comprendidas y han cesado; y en un porcentaje mayor o igual al 50% donde las causas pueden no haber cesado. La presencia estimada es menor a 5000km² y se estima un área de ocupación menor a 500km².

VU (*vulnerable*). La probabilidad de extinción es de al menos 10% dentro de 100 años y que por sus poblaciones pequeñas o restringidas es susceptible a extinguirse o cambiar de categoría a Cr en corto tiempo; se estima que la reducción de sus poblaciones es mayor o igual al 50% en el que las causas son reversibles, están comprendidas y han cesado; e igual o mayor al 30% y sus causas pueden no haber cesado. Presentan un área de ocupación menor a 2000km² y una presencia estimada de 20000km².

NT (*casi amenazado*). Sus características no están dentro de los criterios establecidos para CR, EN, VU pero es probable que los cumpla en corto tiempo.

LC (*preocupación menor*). Incluye a taxones de amplia distribución y abundantes, además de no mostrar características para clasificarse en CR, EN, VU o NT.

DD (*datos insuficientes*). No es una categoría de amenaza pues hay una carencia de información sobre la distribución y abundancia poblacional, por lo que requieren mayor investigación y no pueden ser evaluadas.

NE (*no evaluado*). Taxones no clasificados por los criterios para incluirlos en alguna categoría.

c) Endemismo

Se consideraron como especies endémicas a aquellas con una distribución exclusiva a México; y no endémicas si parte de su distribución esta fuera del territorio mexicano.

d) Tipo de distribución

Para determinar el tipo de distribución de las especies se consideraron las regiones biogeográficas propuestas por CONABIO (Organista, 2008) debido a que su delimitación se basó en 3 sistemas de clasificación biogeográficos que incluyen la distribución de anfibios y reptiles, plantas vasculares y mamíferos. Estas regiones son:

- Altiplano norte (chihuahuense)
- Altiplano sur (zacatecas- potosino)
- Baja California
- California
- Costa del pacifico
- Del cabo
- Depresión del balsas

- Eje volcánico
- Golfo de México
- Los altos de Chiapas
- Oaxaca
- Petén
- Sierra madre occidental
- Sierra madre oriental
- Sierra madre del sur
- Soconusco
- Sonorense
- Tamaulipeca
- Yucatán

Por lo que el tipo de distribución se determinó como:

Distribución restringida (DR). Aquellas especies de las que su distribución se encuentre en una sola de las provincias biogeográficas de México.

Amplia distribución (AD). Para aquellas especies de las que su distribución abarque más de una provincia biogeográfica.

6.1.3.Elaboración del listado de las Áreas Naturales Protegidas

Únicamente fueron elegidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, por ser consideradas para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como las más importantes para la conservación de la biodiversidad, además de presentar una jurisdicción federal y poseer la categoría de mayor rango dentro de las Áreas Protegidas (CONANP, 2015).

De un total de 177 ANP federales, se excluyeron todas las reservas clasificadas como marinas y se trabajó con 129 ANP terrestres conformadas por 35 Reservas de la Biosfera (RB) 46 Parques Nacionales (PN), 5 Monumentos Naturales (MN), 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales (APRN), 35 Áreas de Protección de Flora y Fauna (APFF). Cabe destacar que algunas ANP terrestres no se tomaron en cuenta debido a la carencia de planes de manejo y/o de datos de especies presentes (**Revisar anexo A**),

En cuanto al área de cada ANP se tomó a la superficie terrestre (ha) como el área total para evitar sesgos en el análisis de correlación entre la riqueza de especies y el tamaño del área, debido a que algunas ANP contenían superficies marinas.

6.1.4. Clasificación de las ANP por climas

Se trabajó con base en la clasificación de Köppen modificada por García E. (1964) para clasificar a las ANP en las cuatro unidades climáticas básicas:

Unidad de clima cálido (A): Son climas tropicales lluviosos donde la media del mes más frío es mayor de 18 ° C.

Unidad de clima seco (B): La característica principal es que la evaporación excede a la precipitación.

Unidad de clima templado (C): Se ubican en zonas montañosas o en altitudes superiores a 800-1000m, la delimitación de este con los climas Cálido, Seco, y Frio se da también por la influencia de vientos húmedos. Son climas templados lluviosos donde la temperatura media anual es mayor de 10° C, y la temperatura del mes más frío se da entre -3° y 18° C.

Unidad de clima frío (E): La temperatura media anual oscila entre un valor menor a -2° y 5°.

6.1.5. Registro de especies

Para determinar la presencia y ausencia de las especies dentro de las ANP se revisó un total de 200 documentos, entre ellos artículos científicos, libros especializados, planes de manejo, y 135 bases de datos proporcionadas en archivo Access por CONABIO y 1457 registros del American Museum of Natural History (AMNH) en archivo Excel. Mientras que para las especies que tuvieron un re arreglo taxonómico se ajustó el rango de su distribución conforme a lo mencionado en los artículos correspondientes al cambio taxonómico de cada una y corroborar su presencia en determinadas ANP.

Con el objetivo de que los registros de las bases de datos mencionadas fueran más confiables se hizo un filtro para trabajar solo aquellos registros de especies clasificadas como colectadas en las bases de datos de CONABIO. Estos registros se exportaron a Excel 2010 donde se eliminaron a las especies con el mismo nombre y coordenada geográfica, así como a los registros de especies no definidas (sp.); una vez depurada la base de datos se guardó en formato .txt para ser proyectados en ArcGis10.1 donde se hizo una intersección de los puntos (registros de especies) con las ANP para obtener una lista de especies dentro de cada una de ellas. Para la segunda base de datos se trabajó con los

registros de especies que fueron colectadas en alguna localidad ubicada dentro del polígono de algún ANP debido a que no contenían coordenadas geográficas.

Se contó también con el apoyo de registros de algunos investigadores cuyos trabajos se desarrollaron dentro de las Áreas Naturales Protegidas de México consideradas en este estudio (com. pers). En toda la validación de las especies hubo una certificación por parte de la Dra. Georgina Santos Barrera.

Para el análisis de todos los registros se elaboró una matriz en Excel 2013 (**Fig. 1**) que de acuerdo con la aprobación previa del registro de las especies dentro de algún ANP, se marcaron las presencias con un “1” y las ausencias con un “0” para las 129 ANP analizadas.

	NOM-059-2010 (SEMARNAT,2010)	UICN	Endemismo	Tipo de distribución	ANP 01	ANP 02	ANP...n	TOTAL
sp. 01	A	VU	0	DR	1	1	0	2
sp. 02	Pr	LC	1	DR	1	0	0	1
sp... n	P	EN	1	AD	1	0	0	1
TOTAL					3	1	0	

Figura 1. Ejemplo de una matriz de registro.

La nomenclatura y clasificación utilizada en el resto de los campos *NOM- 059-2010*; *UICN*; *Endemismo*; *Tipo de distribución* que conforman a la matriz se explica en el 7.1.2.

6.2. Análisis de efectividad del Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

Este análisis se realizó en Excel 2013, y se llevó a cabo a nivel de especie para anfibios y reptiles independientemente, (los datos que se dan con el nombre de herpetofauna son solo para hacer referencia a su conjunto) y se basa en la representatividad, (entendida como el porcentaje derivado del total de especies de cada categoría), de especies protegidas en el sistema de ANP.

El primer paso fue obtener el total de especies de cada categoría por medio de una sumatoria, y es este número al que se le considero como el 100%, y del cual se derivaron los porcentajes de representatividad de cada categoría.

Posteriormente se elaboró una matriz como la de la figura 1 para las especies que registraron al menos una presencia dentro del sistema de ANP (“1”) a las que de aquí en adelante se les llamara especies protegidas) para conocer la riqueza total y la representatividad de especies, es decir, el porcentaje de especies que se encuentran en la NOM-059-2010 (SEMARNAT, 2010) y que estén protegidas por algún ANP, y así para todas las categorías. De la misma manera se obtuvo la representatividad para las especies vulnerables.

Este mismo procedimiento se llevó a cabo para las especies que no registraron presencias dentro de las ANP (“0”) que de aquí en adelante se les llamara especies no protegidas)

Finalmente los porcentajes de cada categoría de especies protegidas se contrastaron con los de las especies no protegidas para determinar el tipo de representatividad de cada una de ellas, basándonos en el siguiente rango:

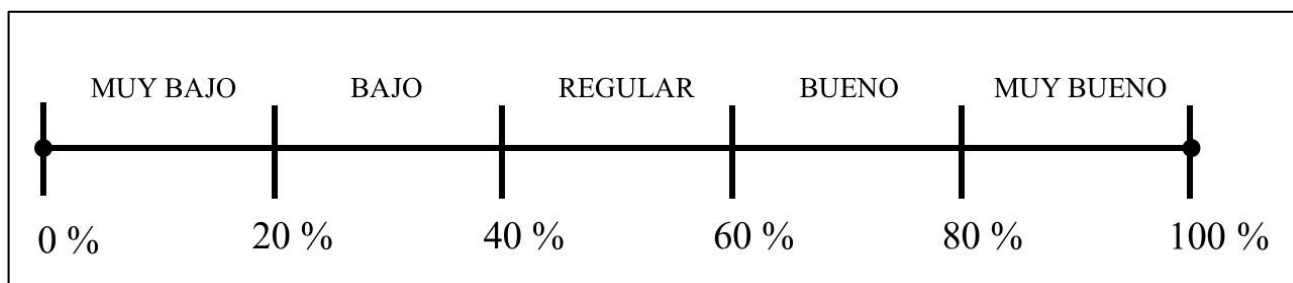


Figura 2. Categorías de representatividad, basadas en el rango de porcentajes.

6.3. Análisis preliminar de la riqueza de especies de las Áreas Naturales Protegidas.

Este análisis se llevó a cabo a nivel de Área Natural Protegida para obtener las principales ANP con la mayor riqueza de especies total por medio de la sumatoria de registros de cada una de ellas, siendo el total ejemplificado en la última fila que se muestra en la figura 1.

Se obtuvo también el menor y mayor número de especies de cada categoría presentes en todo el sistema de ANP, denominados como valor mínimo (sin considerar el cero, que

en el contexto del análisis descrito en este punto se refiere a la ausencia de especies con cierta categoría en un ANP) y valor máximo respectivamente.

Esto se hizo para la herpetofauna, anfibios y reptiles.

6.4. Riqueza de especies sin protección.

Con el objetivo de identificar las zonas de distribución de las especies no protegidas, se solicitaron los shapefile de distribución a IUCN Red List of Threatened Species versión 2014.3 (<http://www.iucnredlist.org>) mismos a los que se definió proyección WGS84 para reproyectarlos a Cónica Conforme de Lambert INEGI y se sobrepusieron en los polígonos de las ANP (CONANP, 2014) con la meta de confirmar si la especie está o no protegida. Al encontrar que por distribución estaban dentro de algún ANP se buscaron los registros de la especie en artículos relacionados con su distribución y en la página web American Museum of Natural History (<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia> solo para anfibios); si se confirmaba el registro se agregaba la presencia de la especie dentro de la respectiva ANP, si no, se mantenía como especie sin protección.

En el caso de las especies que no tenían Shapefile de UICN se generaron los polígonos de distribución con base en los artículos de registros de las especies (**Revisar anexo B y C**). Además se contó con la ayuda de la Dra. Georgina Santos Barrera para validar la protección o no protección de la especie.

Todos los shapefile generados y solicitados a UICN se proyectaron en ArcGis 10.2 sobre una plantilla de la República Mexicana (INEGI, 2014), se trabajó con la función identity para unir todos los polígonos de distribución de las especies y posteriormente hacer la sumatoria de las que se traslapan e identificar las zonas de mayor riqueza de especies ausentes.

6.5. Climas representativos y tamaño de área

Para identificar los climas asociados con la mayor riqueza de especies (**Revisar anexo D**) se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con el software de análisis estadístico JMP.

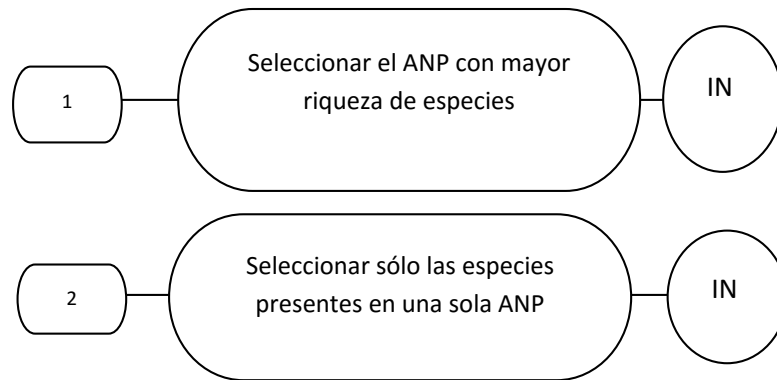
Y para determinar si el tamaño del área de las de las ANP está relacionado con la riqueza de especies se realizó un análisis de correlación con el mismo software.

6.6. Determinación de las áreas prioritarias de conservación.

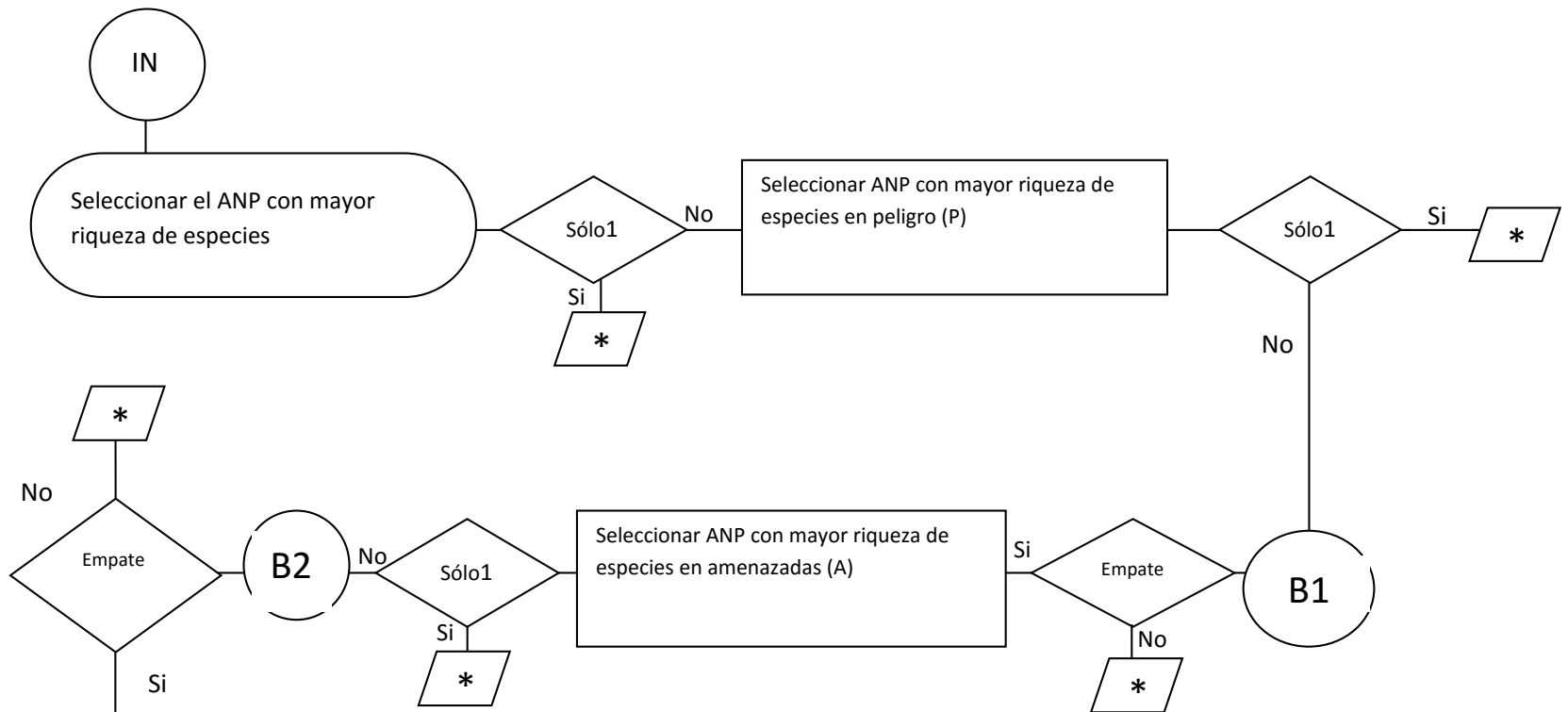
A través del método de complementariedad que en este caso tiene como objetivo determinar el menor número de ANP que contengan a todas las especies registradas como protegidas, se obtuvieron las principales áreas de conservación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas según la riqueza y la riqueza de las características que hacen a las especies registradas vulnerables a la extinción; siguiendo esta jerarquía (Ceballos, 1999):

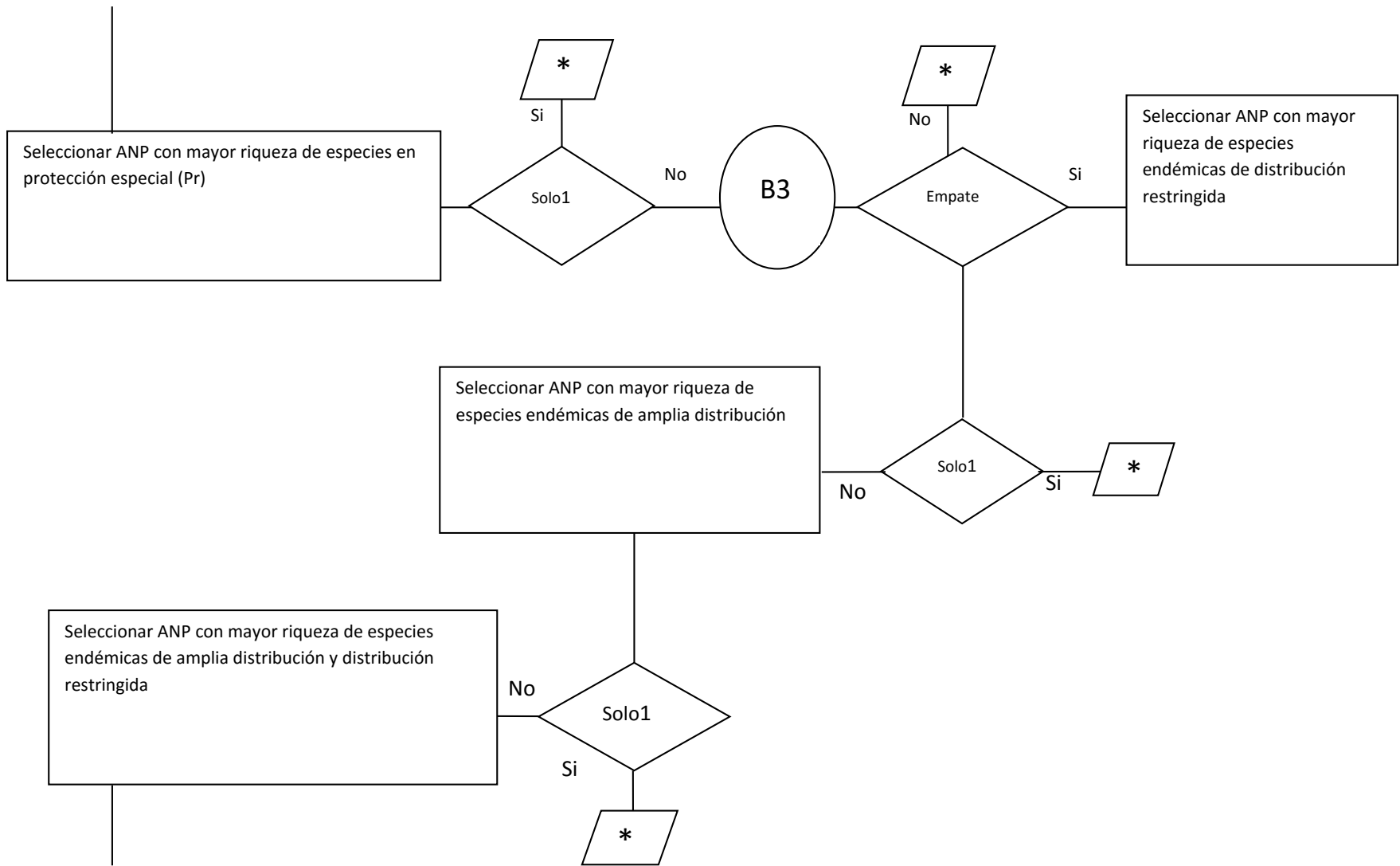
- En primer lugar las especies ya catalogadas en peligro.
- Segundo las especies endémicas de distribución restringida.
- Tercero las especies endémicas de amplia distribución.
- Cuarta las especies no endémicas de distribución restringida.

Para este análisis se trabajó con los registros de la matriz (**Figura 1**) de especies protegidas y se siguieron los pasos del algoritmo de la **Figura 2 y 3**:



***** = borrar las especies presentes en el ANP y el ANP en cuestión. E iniciar de nuevo.





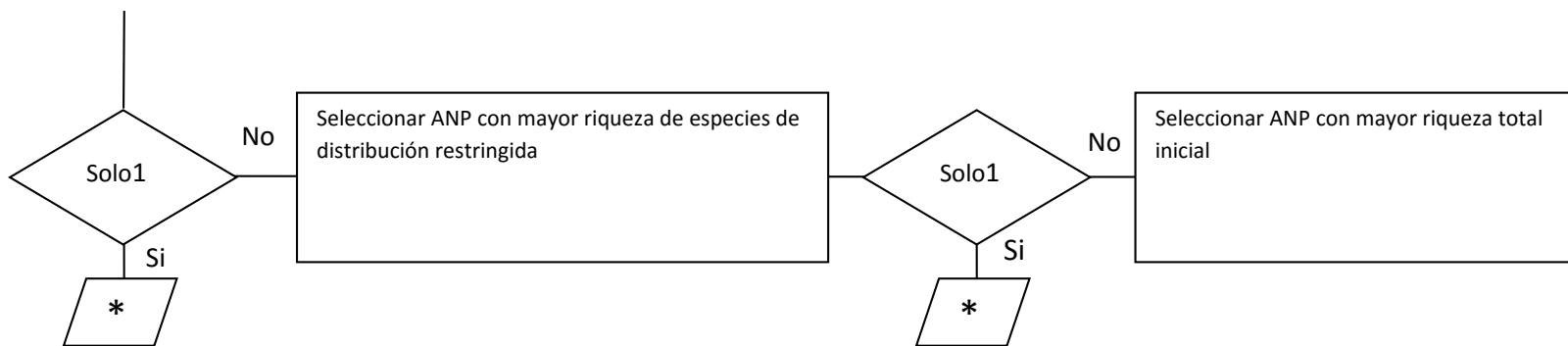


Figura 3. Algoritmo de jerarquía para determinar las ANP complementarias.

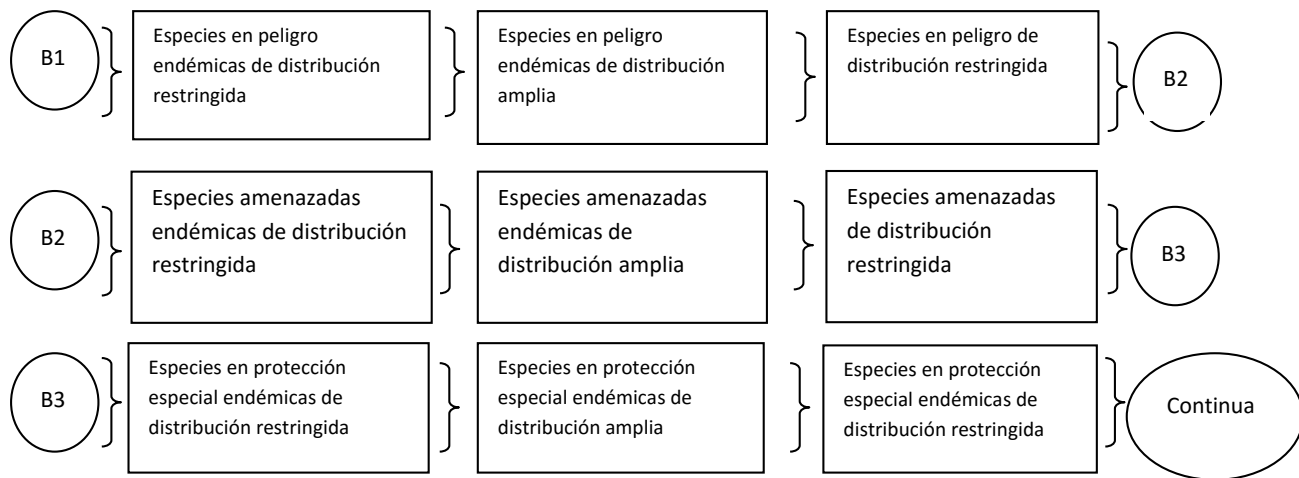


Figura 4. Continuación del algoritmo. Aquí se muestra la jerarquía de las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

Por ejemplo, una especie presente en la NOM- 059-2010, endémica y de distribución restringida, tiene mayor jerarquía que una especie presente en la NOM- 059-2010, endémica y de amplia distribución.

7. RESULTADOS.

Las ANP seleccionadas cubrieron 20, 637,231 ha y que a su vez representa el 10% del territorio de México (196437500ha) (**Fig. 5**). Su ubicación abarca las 19 provincias biogeográficas, y presentan las siguientes combinaciones de climas: A, ABC, AB, AC, ACE, B, BC, C, CE (**Cuadro 1**).

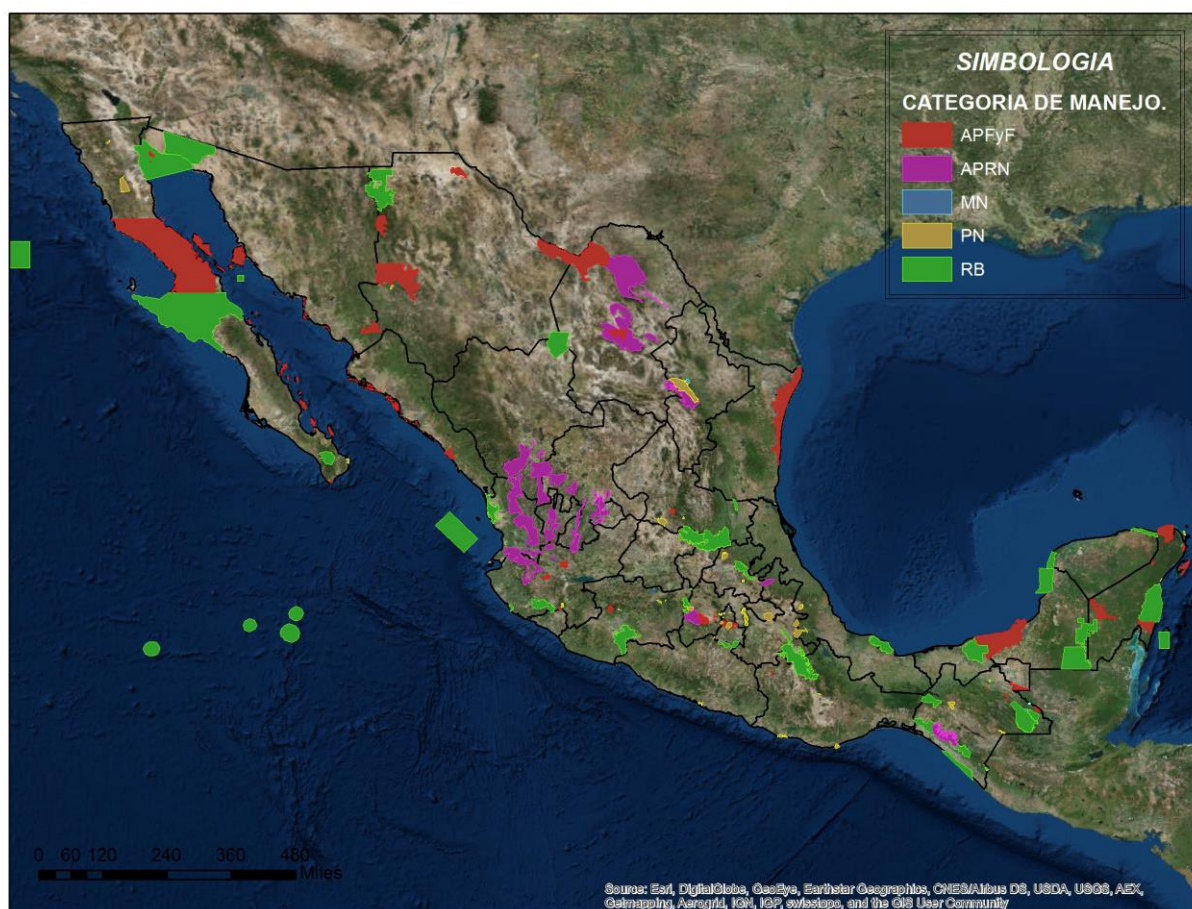


Figura 5. Ubicación de las ANP analizadas.

7.1. Efectividad del Sistema de Áreas Naturales Protegidas

7.1.1. Herpetofauna de México

La Herpetofauna de México se conforma por 6 órdenes, 54 familias, 210 géneros y 1220 especies, de las cuales 748 (61%) son endémicas, 594 (50%) tienen alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 1035 (85%) de IUCN, 508 (42%) son de amplia distribución y 712 (59%) de distribución restringida. (**Cuadro 1**)

a) Anfibios

En México hay 378 anfibios que equivale al 31% de la herpetofauna, dentro de la categoría de especies en peligro hay 189 especies (50% de los 378 anfibios) que se encuentran dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010 y 366 (97% de los 378 anfibios) tienen alguna categoría dentro de UICN; el número de especies endémicas es de 252 (67% de los 378 anfibios) y encontramos especies como *Ambystoma taylori*, *Bolitoglossa oaxacensis* restringidas a una sola localidad, y 126 especies no son endémicas (33% de los 378 anfibios); el número de especies de distribución restringida es mayor que el de especies de amplia distribución donde las primeras representan el 60% (229 especies) y las segundas el 39 % (149 especies) de los 378 anfibios. (**Cuadro 1**)

b) Reptiles

El número actual de reptiles terrestres en México es de 842 especies que representa el 69% de la herpetofauna, de estas 842 especies, 405 (48%) se encuentran dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010; 667 (79%) tienen alguna categoría dentro de IUCN; 496 (59%) son endémicas y 346 (41%) son no endémicas; 483 (57%) muestran una distribución restringida y 359 (43%) una amplia distribución (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Riqueza de anfibios y reptiles de México.

	Orden	Fam.	Genero	Spp.	Endémicas	No endémicas	Categoría NOM	Categoría IUCN	DR	AD
Anfibios	3	15	56	378	252	126	189	366	229	149
Reptiles	3	39	154	842	496	346	405	669	483	359
TOTAL	6	54	210	1220	748	472	594	1035	712	508

7.1.2. Anfibios y reptiles protegidos

a) Herpetofauna

De acuerdo a los resultados obtenidos el sistema de ANP representa muy bien a los anfibios y reptiles ya que protege al 81% (987) de especies (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías, hay una muy buena representatividad de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con un 81% (483) de especies (**Fig.7A**) y para las especies de la lista roja de UICN con el 80% (831) especies (**Fig.7B**); Se encontró una representatividad buena para las especies endémicas con 72% (540) especies (**Fig. 7C**) mientras que para las especies no endémicas la representatividad es muy buena, ya que representa al 94% (447) especies (**Fig. 7D**); Dentro de la categoría tipo de distribución, las especies de distribución restringida muestran una buena representatividad ya que protegen al 69% (495) de especies (**Fig. 7E**), mientras que las especies de amplia distribución tienen una muy buena representatividad, con un 96% (492) de especies (**Fig. 7F**).

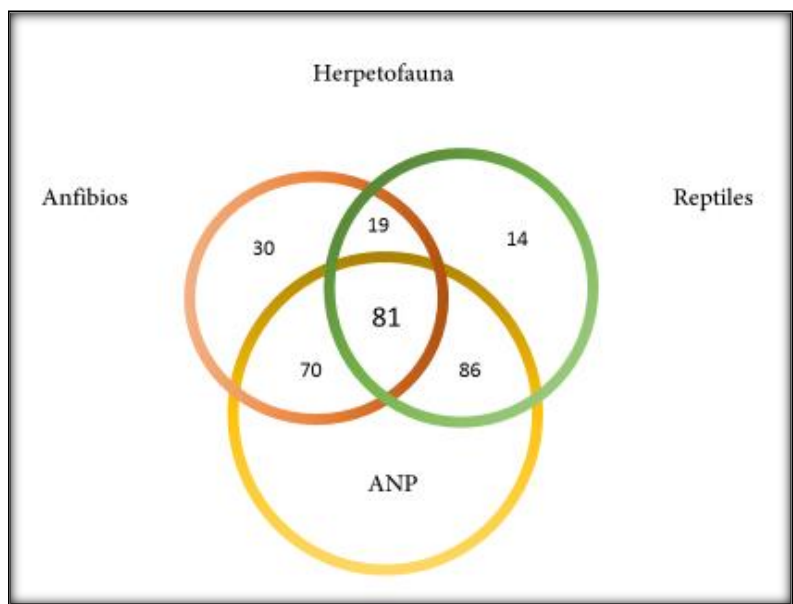


Figura 6. Porcentaje de anfibios, reptiles y herpetofauna de México dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas

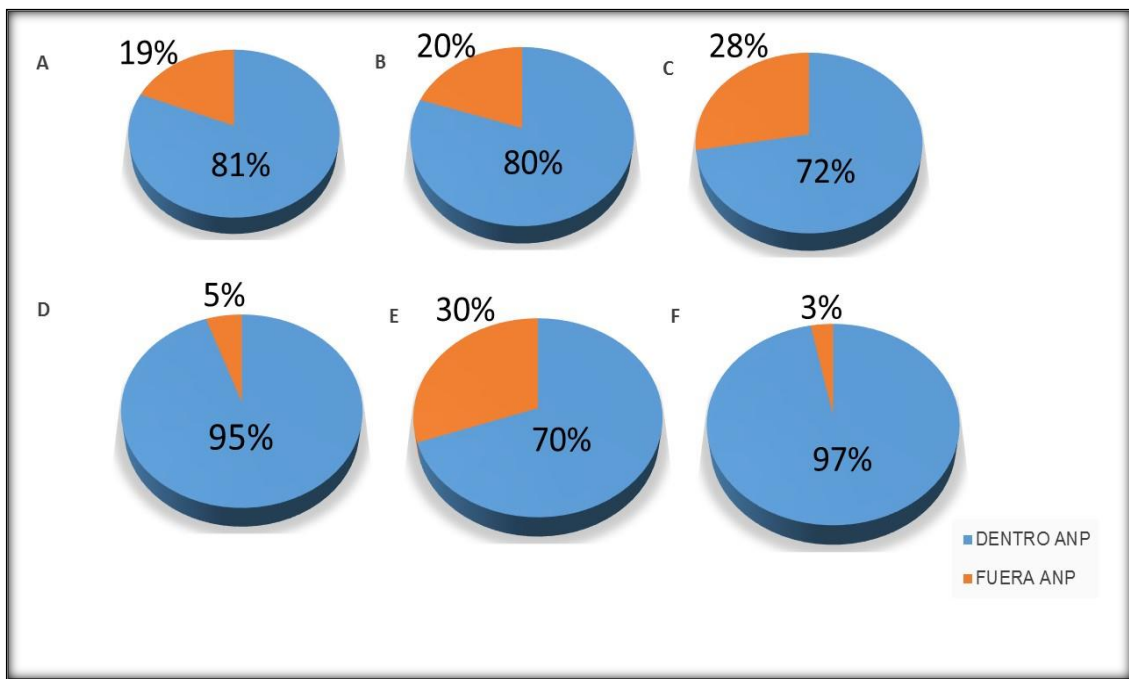


Figura 7. Muestra el porcentaje del total de especies que se encuentran en cada categoría dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas (A= NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010); B= UICN; C= ENDEMICAS; D= NO ENDEMICAS; E= DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA; F= AMPLIA DISTRIBUCION).

b) Anfibios

La representatividad de los anfibios en las ANP es buena puesto que protege al 70% de anfibios, registrando 265 especies (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías, se encontró que tanto para las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) como para las especies de la lista roja de UICN hay una buena representatividad con el 75% (143) de especies y el 70% (261) especies respectivamente; Las especies endémicas y de distribución restringida están regularmente representadas con un 60% (149) de especies, y en un 54% (124) de especies respectivamente, mientras que las especies no endémicas a México y las especies de amplia distribución tienen una muy buena representatividad con un 92%, (116) de especies y un 94%, (141) de especies, respectivamente. (**Fig. 8**).

Para los anfibios prioritarios, el sistema de ANP tiene una representatividad regular para los 178 anfibios endémicos y con distribuciones restringidas ya que presenta un 46%, lo que equivale a 82 especies; el resto de las especies muestran una muy buena representatividad con un 90%, registrando 67 especies de las 74 especies con características endémicas de amplia distribución y con un 82%, 42 especies de las 51 especies no endémicas con distribuciones restringidas (**Fig.8**).

En este estudio se encontró que 31% (83) de las especies tienen solo un registro, por lo que se les denominó especies exclusivas, ya que se registraron en una sola ANP, (**Fig. 9**) y son en su mayoría especies endémicas de distribución restringida como *Ambystoma amblycephalum*, *Chiropterotriton dimidiatus*, *Bolitoglossa hermosa*, *Thorius troglodytes*, y *Lithobates pueblae*.

En cuanto a la distribución de especies en las 129 ANP se puede observar en la figura 10 que un mayor número de especies se concentra en un menor número de reservas, donde el 17% (46) de las especies están presentes en 2 reservas (**Fig.10**), entre ellas encontramos algunas como *Ambystoma flavipiperatum*, *Chiropterotriton mosaueri*, *Dermophis oaxacae*, *Anotheca spinosa*, *Charadrahyla chaneque* (**Fig. 9**); Mientras que las especies más representadas a lo largo del sistema de ANP son especies no endémicas y de amplia

distribución como *Smilisca baudini* que está presente en 57 reservas, *Rhinella marina* y *Lithobates berlandieri* en 51 reservas, *Incilius valliceps* en 43 reservas, *Hypopachus variolosus* en 35 reservas y a *Hyla eximia* en 32 reservas (**Fig. 9 y 10**).

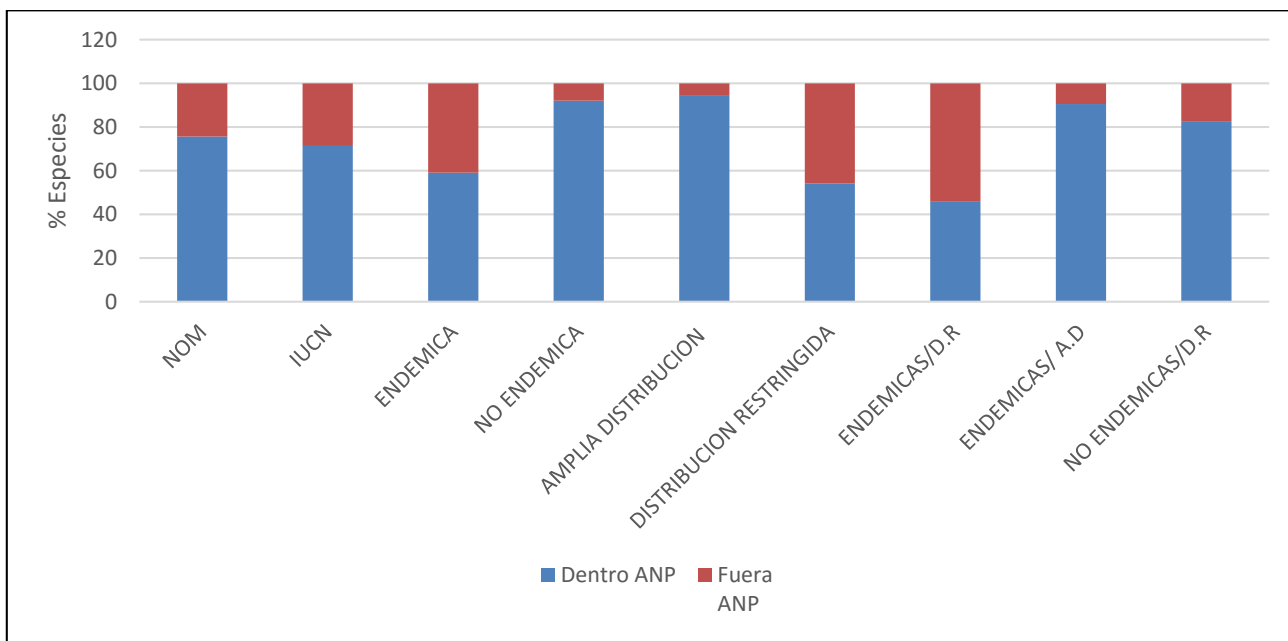


Figura 8. Porcentaje de representatividad de Anfibios dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas de México.



Figura 9. Frecuencia de Anfibios registrados en las ANP ordenados de menor a mayor ocurrencia.

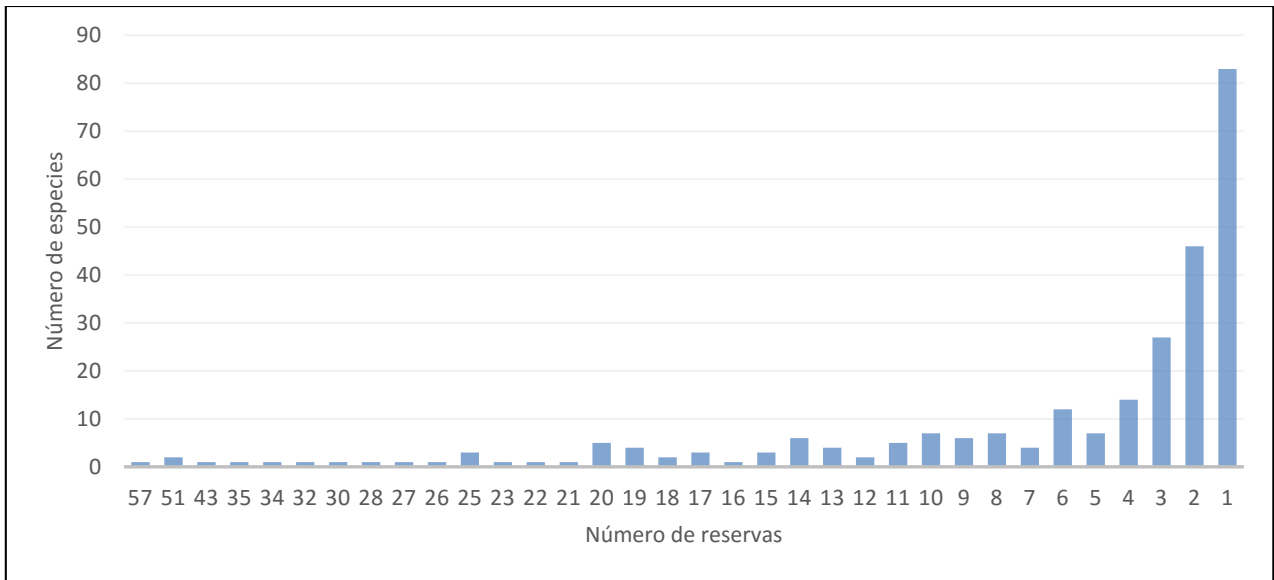


Figura 10. Frecuencia absoluta de anfibios en las ANP.

c) Reptiles

La representatividad de los reptiles en el sistema de ANP es muy buena ya que protege al 86%, registrando 722 especies (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías, de nuevo las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y las especies de la lista roja de UICN tienen una muy buena representatividad registrando un 83% (340) de especies, y un 85% (568); se tiene una buena representatividad de las especies endémicas y de las especies de distribución restringida, donde las primeras están representadas en un 78% (391), y las segundas en un 76% (371); en tanto que las especies no endémicas a México y las especies de amplia distribución están muy bien representadas, con un 95% (331), y un 97% (325), respectivamente (**Fig. 11**).

Para los reptiles prioritarios en el sistema de ANP volvemos a encontrar una menor representatividad para las especies endémicas con distribución restringida que para el resto

de las especies prioritarias, pero en el caso de los reptiles estas especies endémicas y de distribución tienen una buena representatividad, donde el 71%, 246 especies de las 345 especies endémicas con distribución restringida está protegido; con un 96%, registrando 145 especies de las 151 endémicas con amplia distribución y con un 90%, registrado 125 especies del total de las 138 especies que no son endémicas pero presentan una distribución restringida están dentro de alguna reserva (**Fig.11**).

El 26% (189) de las especies son exclusivas, siendo en su mayoría especies endémicas de distribución restringida como *Kinosternon alamosae*, *Barisia herrerae*, *Conophis morai*, *Crotalus tancitarensis* y *Xantusia sanchezi*.

La distribución de reptiles especies en las ANP al igual que los anfibios muestra que muchas especies se concentran en un menor número de reservas en el que 13% (95) de las especies se encuentra en 2 reservas (**Fig.13**), entre estas encontramos especies como *Gopherus morafkai*, *Abronia gramínea*, *Uma exsul*, *Thamnophis chrysocephalus*, *Crotalus angelensis* (**Fig. 12**) Mientras que de las especies más representadas dentro del sistema de ANP encontramos a *Boa constrictor* y *Lampropeltis triangulum* en 48 reservas, *Sceloporus gramicus* y *Drymarchon melanurus* en 47 reservas, *Thamnophis eques* y *Drymonius margaritiferus* en 39, *Holcosus undulata* y *Thamnophis cyrtopsis* en 38 reservas; todas estas especies no son endémicas a México y presentan una amplia distribución (**Fig. 12 y 13**).

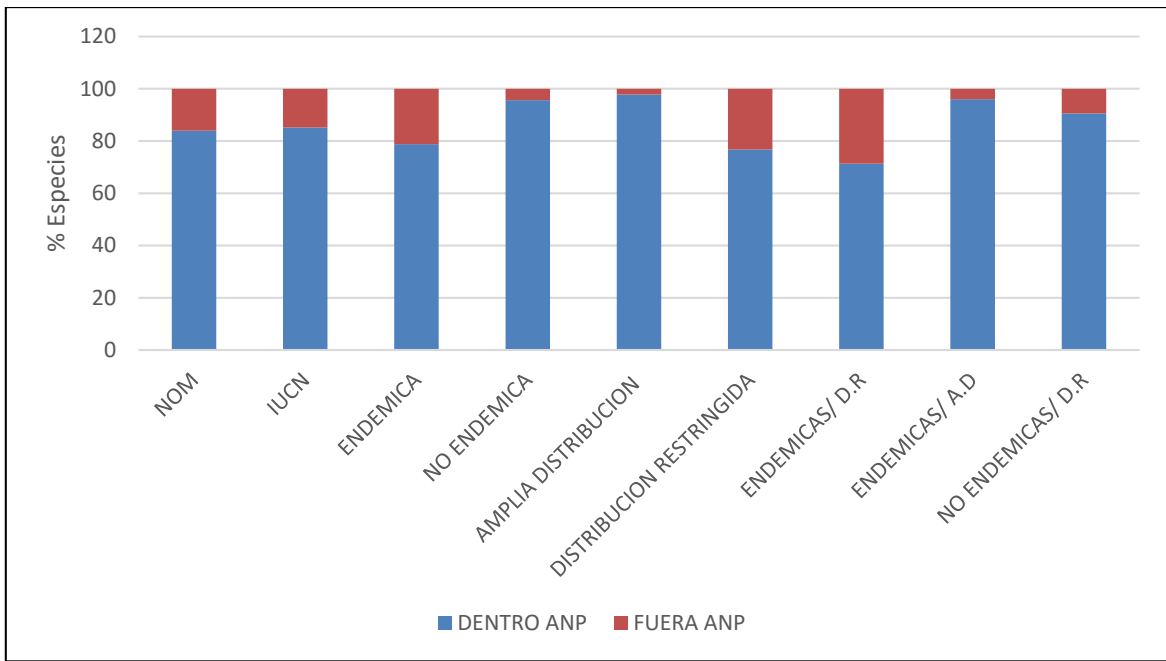


Figura 11. Porcentaje de representatividad de Reptiles dentro y fuera de las Áreas Naturales Protegidas de México.



Figura 12. Frecuencia de Reptiles registrados en las ANP ordenados de menor a mayor ocurrencia

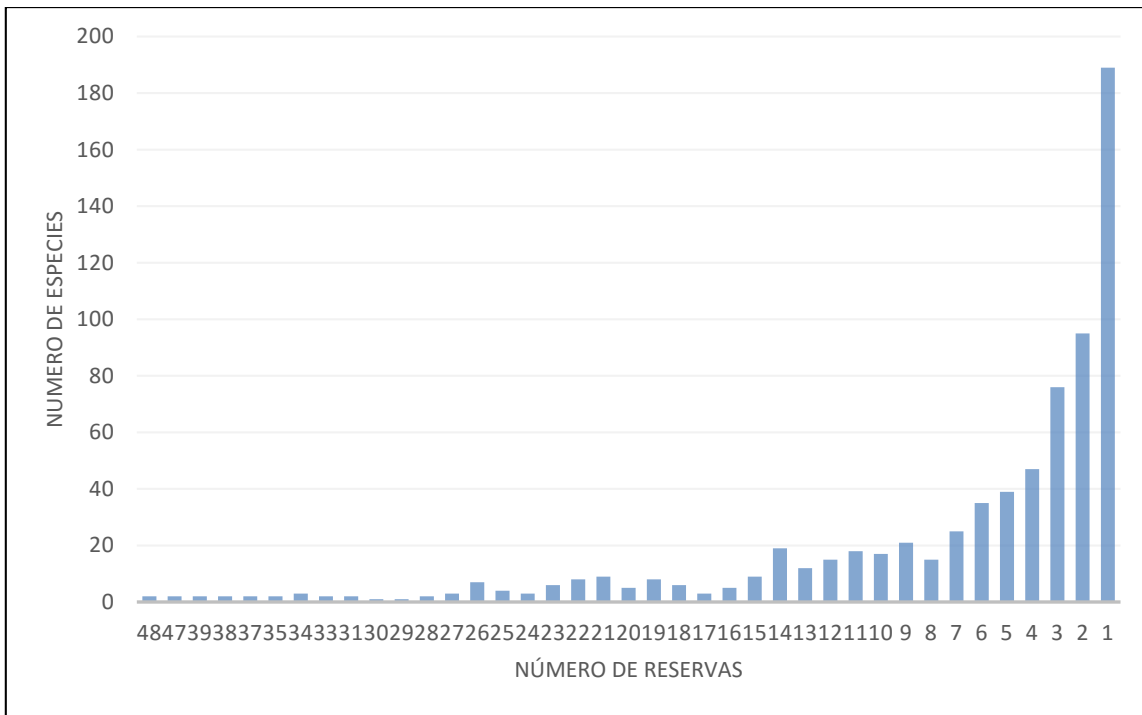


Figura 13. Frecuencia absoluta de Reptiles en las ANP.

7.1.3. Anfibios y reptiles no protegidos

a) Herpetofauna

Las especies no protegidas por el sistema de ANP son 233 por ello el 19% no están representadas (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías los porcentajes no representados son: el 19% (111) del total de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Fig. 7A**); el 20% para UICN (**Fig. 7B**); el 27% (208) de las especies endémicas (**Fig. 7C**), el 5% (25) de las especies no endémicas (**Fig. 7D**); el 30% (217) de las especies de distribución restringida (**Fig. 7E**) y el 3% (16) de las especies de amplia distribución no están representadas (**Fig. 7F**).

b) Anfibios

El 30%, que corresponde a 113 especies de anfibios no están representadas en el sistema de ANP (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías los porcentajes no representados son: el 18% (111) de especies contenidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010; 19% (204) para las especies de la lista roja de UICN; el 27% (208) para las especies endémicas, mientras que solo el 5% (25) de las especies no endémicas no están representadas; el 30% (217) para las especies de distribución restringida y el 3% (16) para las especies de amplia distribución (**Fig. 11**).

Para los anfibios prioritarios el sistema de ANP no representa al 53 % equivalente 96 especies de las 178 endémicas con distribuciones restringidas; al 1%, 7 especies de especies endémicas de amplia distribución y al 9%, 9 especies de los 74 anfibios no endémicos con distribuciones restringidas (**Fig.11**).

c) Reptiles

La representatividad de los reptiles en el sistema de ANP es del 14% al no proteger 120 especies (**Fig. 6**).

Dentro de las categorías los porcentajes que no están representados son: el 16% (65) de especies del total de las especies dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010); el 14% (99) para las especies dentro de la lista roja de UICN; el 21% (105) para las especies endémicas, y tan solo el 4% (15) del total de las especies no endémicas no están representadas; el 23% (112) de las especies de distribución restringida, y el 2% (8) para las especies de amplia distribución (**Fig.11**).

Para los reptiles prioritarios el sistema de ANP no es representativo en un 28% registrando 99 de especies de las 345 endémicas de distribución restringida, en el 3% registrando a 6 especies de las 151 endémicas de amplia distribución y en el 9% registrando a 13 especies de las 138 no endémicas con distribución restringida (**Fig.11**).

7.1.4.Riqueza de especies en las Áreas Naturales Protegidas

a) Herpetofauna

De las 987 especies de anfibios y reptiles protegidas las principales ANP que muestran la mayor riqueza de herpetofauna son: Las Reservas de la Biosfera (RB) Los Tuxtlas que registró 164 especies (17%), la Sierra Gorda de Querétaro con 155 especies (16%), la Selva el Ocote con 129 especies (13%), El triunfo con 127 especies (13%), Tehuacán-Cuicatlán con 121 especies (12%) y el APFF Yum Balam con 104 especies (10%). Mientras que las de menor riqueza de especies son: Parque Nacional (PN) Cerro de las campanas con 4 especies (0%), el Tepeyac con 5 (1%), Ciénegas del Lerma y Cerro de la Estrella que registran 6 especies (1%), El Sabinal y Archipiélago de Revillagigedo con 7 especies (1%) (**Revisar anexo D**).

Dentro de las categorías, la representación para las especies NOM-059-2010 se encontró que el valor máximo registrado es 72 especies en RB Sierra Gorda de Querétaro, y el valor mínimo es de 2 especies en el PN Cerro de la Estrella para las especies evaluadas en IUCN el valor máximo es de 164 especies en RB Los Tuxtlas y el mínimo es 4 especies en PN

Cerro de las Campanas; en las especies endémicas, y muestran un valor máximo de 90 especies en RB Tehuacán- Cuicatlán y un valor mínimo de 1 especie en RB Los Petenes, PN Cerro de las campanas, APFF Cascadas de Agua Azul, en tanto que las no endémicas registraron un máximo valor de 117 en RB Los Tuxtlas y un mínimo de 1 especie en PN Cerro de Garnica; en las especies de distribución restringida, muestran un valor máximo de 62 en RB Los Tuxtlas y un mínimo de 1 en PN El Sabinal, Isla Isabel, Cerro de las campanas, Cerro de la Estrella y Cerro de Garnica, mientras que las de amplia distribución tienen un valor máximo de 103 especies en RB Sierra Gorda de Querétaro y un valor mínimo de 3 en RB San Pedro Mártir, Archipiélago de Revillagigedo y PN El Tepeyac (**Revisar anexo D**).

b) Anfibios

De las 265 especies de anfibios las reservas que mayor riqueza presentan son: Los Tuxtlas con 48 especies (18%), El Triunfo 44 (17%), Sierra Gorda de Querétaro 40 (15%), Selva el Ocote 39 (15%) y Montes Azules (14%); y las de menor riqueza Cerro de la Estrella, Las Huertas, Otoch Ma´Ax Yetel Kooh, Cerro de Garnica, Isla San Pedro Mártir y Constitución de 1857.

Dentro de las categorías encontramos un valor máximo para las especies NOM-059-SEMARNAT-2010 de 19 especies en Los Tuxtlas y El Triunfo, y un valor mínimo de 1 en Los Petenes, Cerro de la Silla, Meseta de Cacaxtla, Ocampo, El Pinacate y el Gran Desierto de Altar, Dzibilchantun, Islas del Golfo de California, Cerro de la Estrella y El Tepeyac; las especies de IUCN presentan un valor máximo de 48 en Los Tuxtlas, y con un mínimo de 1 en El Tepeyac, Cabo Pulmo, Cabo San Lucas, La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel, La Primavera, Cerro de Las Campanas, Isla Isabel, El Histórico Coyoacán; las especies endémicas muestran un valor mínimo de 23 especies en Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y Tehuacán-Cuicatlán, un valor mínimo de 1 en Yum Balam, Cañón de Santa Elena, Tulum, Yaxchilán, Janos, Cuatro Ciénegas, Médanos de Samalayuca, Valle de los Cirios, Sierra de San Pedro Mártir, Maderas Del Carmen, Las Huertas, El Tepeyac e Isla Isabel; en cuanto a las especies de distribución restringida encontramos un valor máximo de 16 en El Triunfo, y un valor mínimo de 1 en Sierra de Huautla, C.A.D.N.R. 043, Volcán Nevado de Colima, Huatulco,

Boquerón de Tonalá, Lagunas de Chacahua, C.A.D.N.R. 01, Meseta De Cacaxtla, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Islas Marías, Cerro de la Estrella, Yum Balam, Chan-Kin, Lacantún, Constitución de 1857, en tanto que las especies de amplia distribución tienen un valor máximo de 37 en Los Tuxtlas y un valor mínimo de Cerro de Garnica, Cerro de la Estrella, El Tepeyac, Isla Isabel, El Histórico Coyoacán, Cabo Pulmo, Cabo San Lucas, La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel y Cerro de Las Campanas (**Revisar anexo D**).

c) Reptiles

De las 722 especies protegidas las ANP con mayor riqueza son: Los Tuxtlas con 116 especies (16%) y en las de menor riqueza encontramos a Ciénegas Del Lerma con 2 especies.

Dentro de las categorías tenemos para las especies NOM-059-SEMARNAT-2010 un valor máximo de 57 en Sierra Gorda de Querétaro y un valor mínimo en Cerro de Garnica y Cerro de la Estrella; las especies de IUCN tienen un valor máximo de 116 en Los Tuxtlas y un mínimo de 2 en Ciénegas Del Lerma; para las especies endémicas el valor máximo es de 67 en Tehuacán- Cuicatlán y el valor mínimo registrado es 1 para Cascada de Agua Azul, Los Petenes, Cascada de Bassaseachic y Cerro de Las Campanas.

7.2. Climas representativos

7.2.1. Herpetofauna

La riqueza varía significativamente con respecto al clima (ANOVA: g.l = 8; $P < 0.0001^*$) donde el conjunto ABC aporta la mayor riqueza media de especies seguido por AC y es B el clima que menor aporte de especies tiene. (Fig.14)

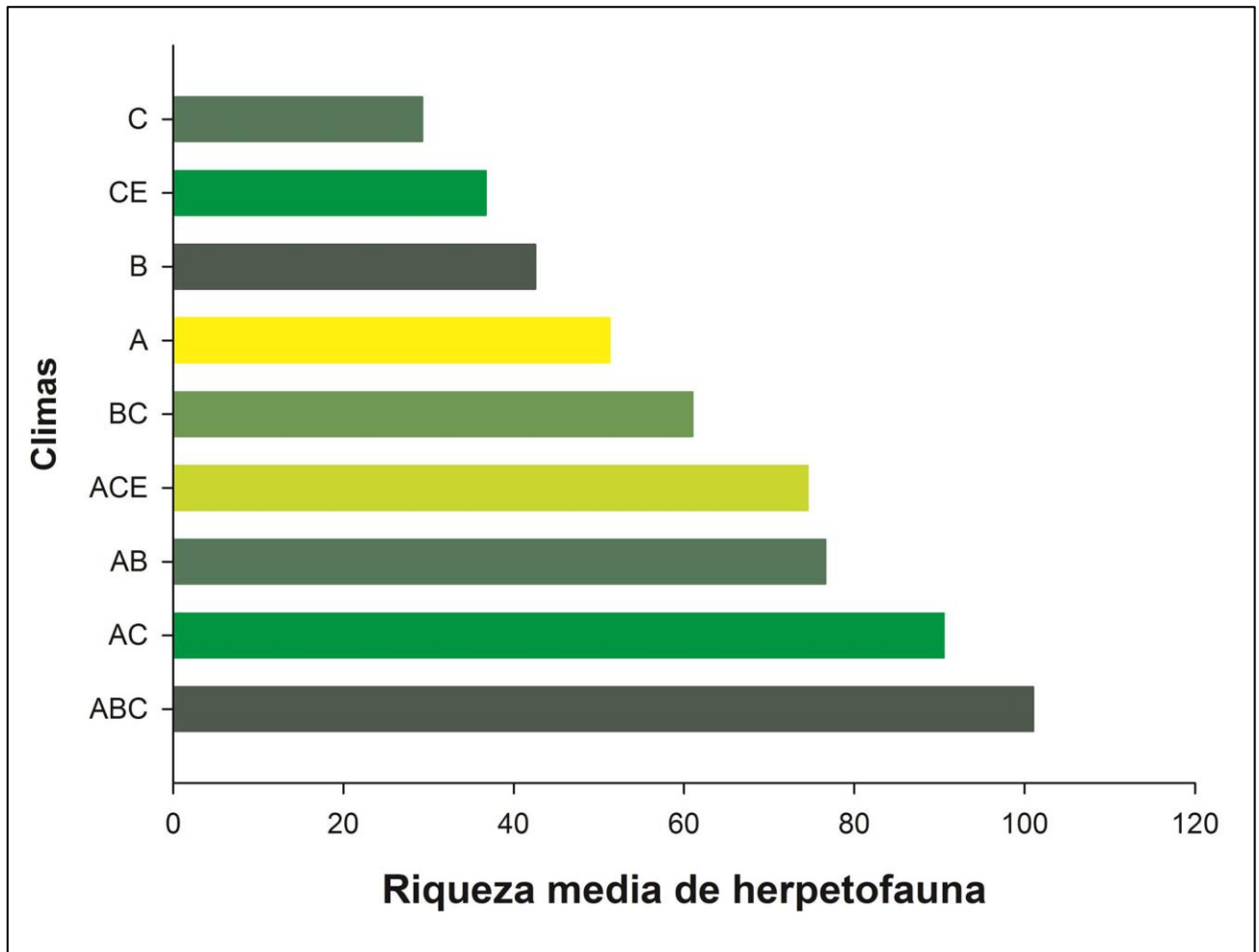


Figura 14. Riqueza media de la herpetofauna con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frío; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frío).

a) Anfibios

La variación de la riqueza de anfibios con respecto al clima es significativamente diferente (ANOVA: g.l = 8; $P < 0.0001^*$) donde el conjunto AC aporta la mayor riqueza media de especies seguido por ABC y B es el clima que menor aporte de especies tiene. (**Fig. 15**)

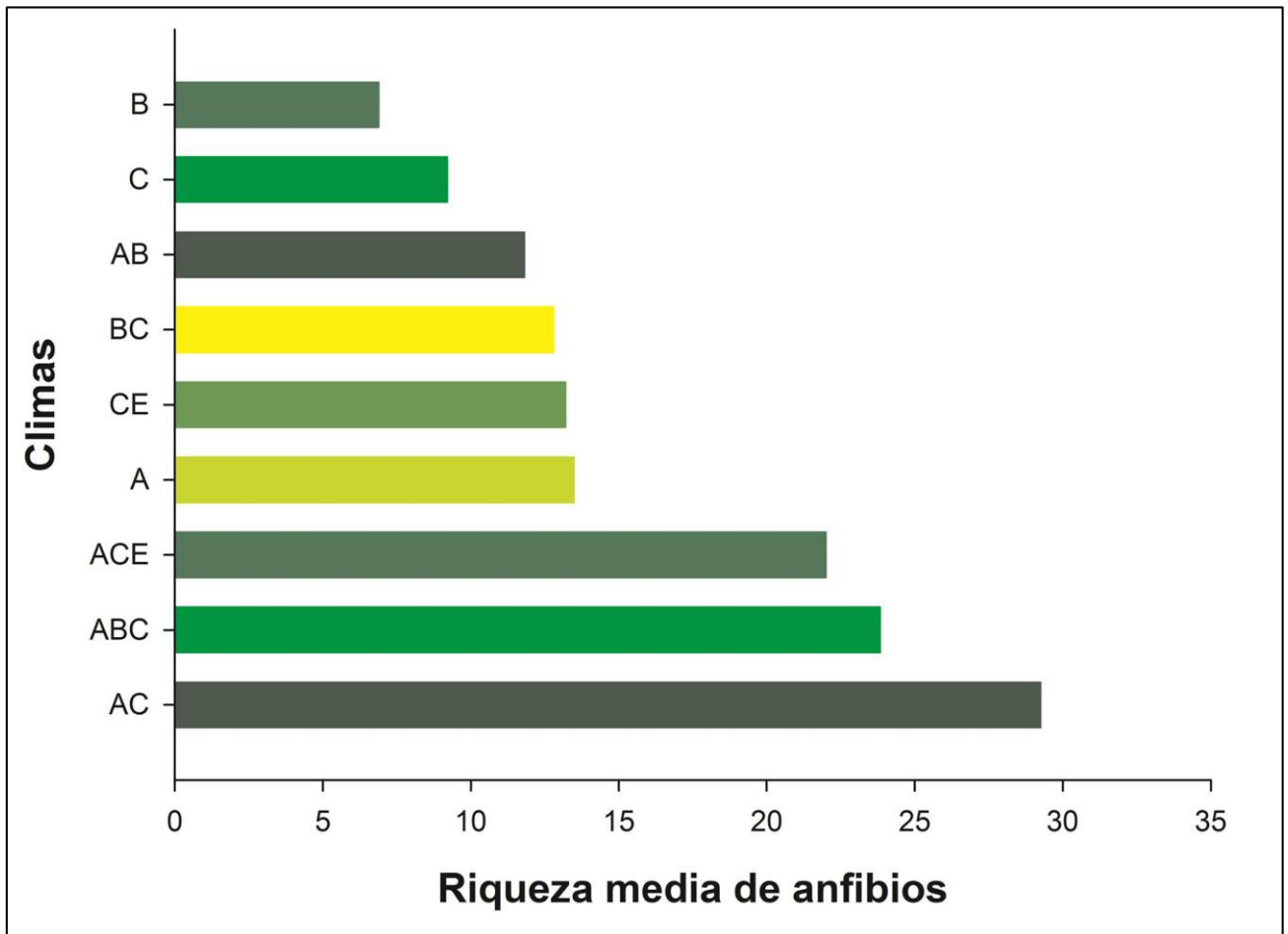


Figura 15. Riqueza media de anfibios con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frío; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frío).

b) Reptiles

La variación de la riqueza de reptiles con respecto al clima es significativamente diferente (ANOVA: g.l = 8; $P < 0.0001^*$) donde el conjunto ABC aporta la mayor riqueza media de especies seguido por AB y es C el clima que menor aporte de especies tiene. (**Fig.16**)

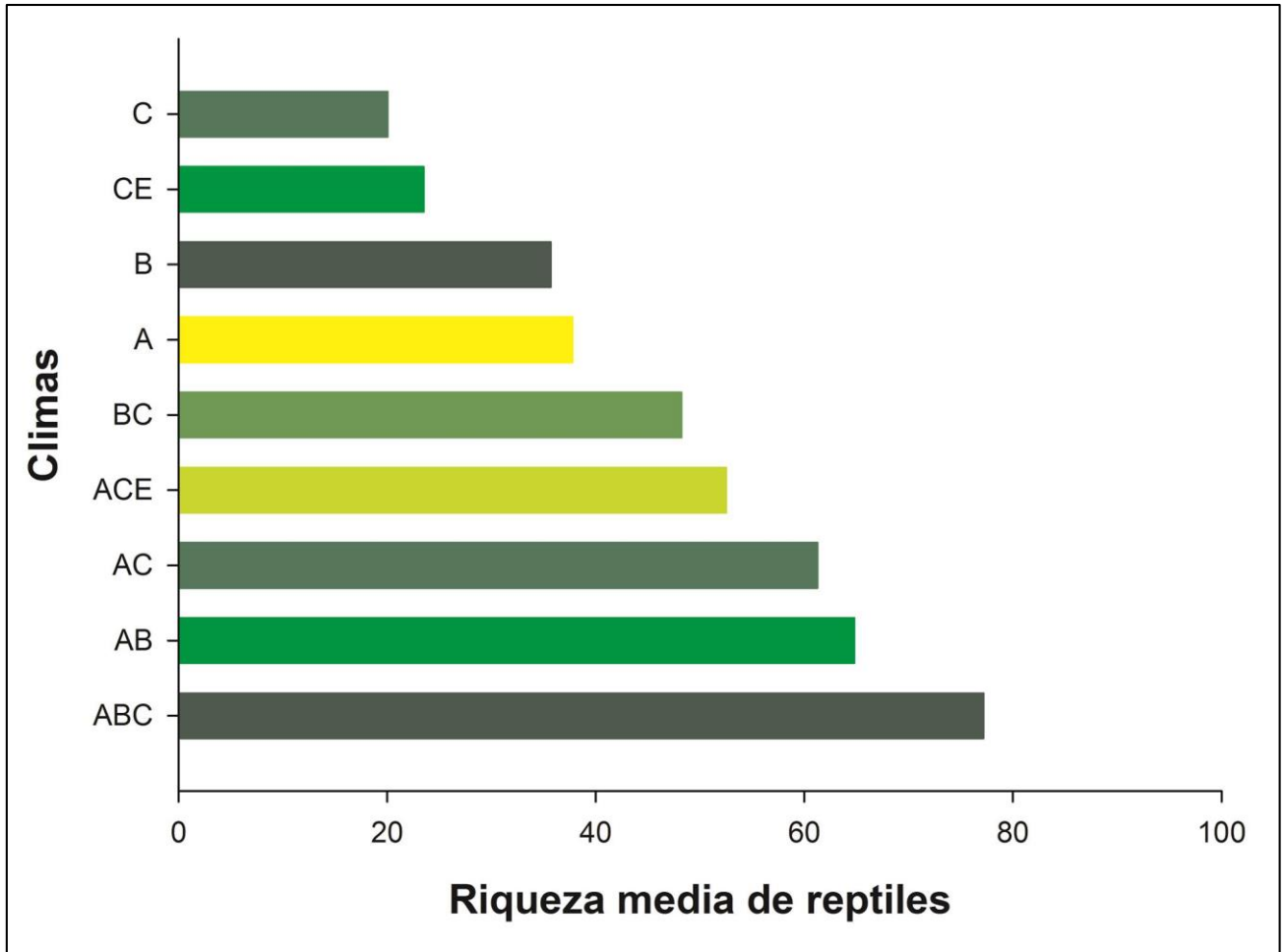


Figura 16. Riqueza media de reptiles con respecto a cada clima y conjunto de climas (A= clima cálido; B= clima seco; C= clima templado; AB= conjunto de climas cálido y seco; AC= conjunto de climas cálido y templado; ABC = conjunto de climas cálido, seco y templado; ACE= conjunto de climas cálido, templado y frío; BC= conjunto de climas seco y templado; CE= conjunto de climas templado y frío).

7.3. Riqueza de especies - área

La mayor extensión terrestre es de 2521987.61 ha en Valle de los Cirios ubicada en Baja California y presenta una riqueza de 86 especies, la segunda área con mayor extensión es el APFF C.A.D.N.R.04 en Coahuila con una riqueza de 95 especies, seguidas por el Vizcaíno de Baja California Sur con 65 y C.A.D.N.R. 026 con 78 especies. Mientras que las de menor extensión son Lago de Camécuaro con una superficie de 5426779 ha con un total de 11 especies, El Sabinal con 8 ha y 7 especies, Cabo Pulmo de 38857842 ha y una riqueza de 34 especies (**Revisar anexo D**).

La relación de la riqueza de especies con respecto al tamaño del área muestra una baja correlación donde el 90% de la variación de la riqueza de la herpetofauna no está relacionada con la variación en el tamaño del área ($r= 0.314$; $r^2= 0.098$) (**Fig. 17**)

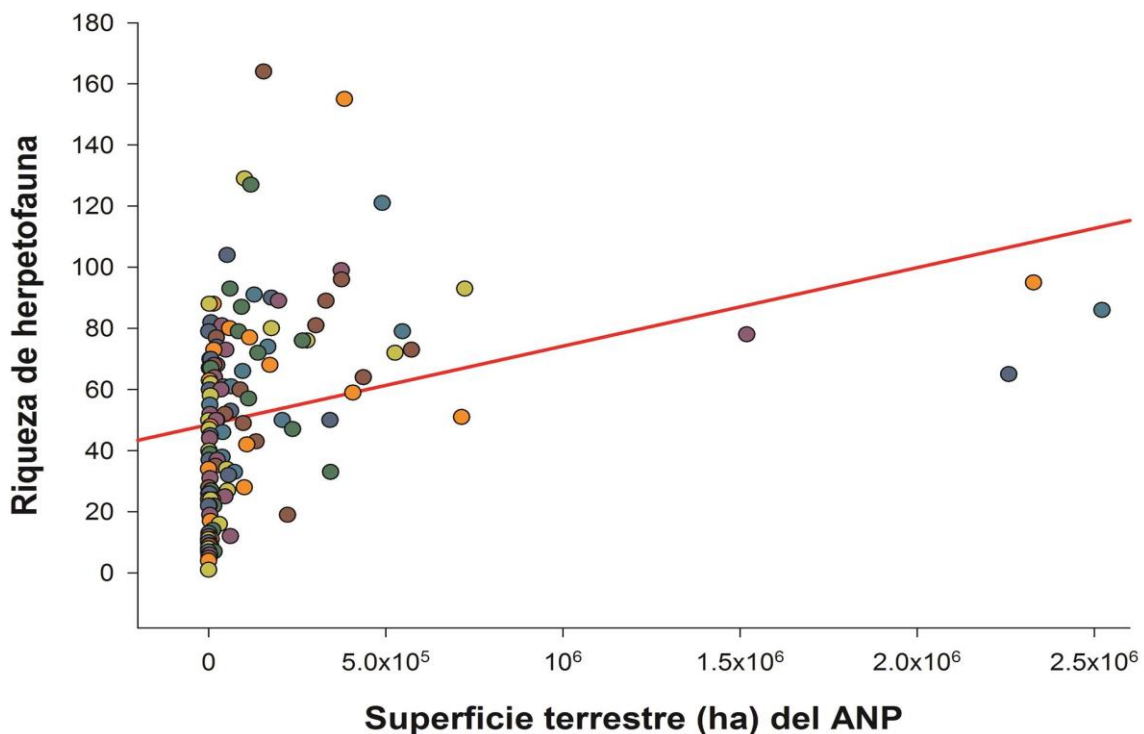


Figura 17. Gráfica de correlación donde se muestra la relación de la riqueza de la herpetofauna y el área de las ANP.

7.4. Determinación de las áreas prioritarias de conservación

Las áreas prioritarias para conservar a todos los anfibios de México son 46 (35% de las reservas) (**Fig. 18 y 19**) las primeras 5 reservas de mayor jerarquía son: Los Tuxtlas que presenta un clima cálido y seco y corresponde a la provincia biogeográfica del Golfo de México; seguida por Sierra Gorda de Querétaro con clima cálido, seco y templado y se ubica en las provincias biogeográficas del Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino), Sierra Madre Oriental, Golfo de México; posteriormente se ubica El triunfo que presenta un clima cálido, seco y está en las provincias biogeográficas de Costa del Pacífico y el Soconusco; seguidos por Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec de clima cálido templado y en las provincias biogeográficas del Eje Volcánico y la Depresión del Balsas; y finalmente Tehuacán- Cuicatlán de clima cálido, seco y templado que está dentro de las provincias biogeográficas del Eje Volcánico, Depresión del Balsas, Oaxaca y Sierra Madre del Sur.

Las siguientes 83 reservas no fueron necesarias para representar a todos los anfibios protegidos de México esto es el 64% del total de las ANP analizadas están fuera de las reservas prioritarias para la conservación debido a que las especies que poseen se encuentran en alguna de las Áreas prioritarias:

Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	La Primavera
Archipiélago de Revillagigedo	La Sepultura
Bala'an Ka'ax	Lacantún
Banco Chinchorro	Lago de Camécuaro
Barranca del Cupatitzio	Laguna de Términos
Bonampak	Lagunas de Chacahua
Bosencheve	Lagunas de Zempoala
C.A.D.N.R. 01	Las Huertas
C.A.D.N.R. 04	Lomas de Padierna

C.A.D.N.R. 043	Los Mármoles
Cabo Pulmo	Los Petenes
Cabo San Lucas	Maderas Del Carmen
Calakmul	Malinche
Cañón de Santa Elena	Manglares de Nichupté
Cañón de Usumacinta	Mapimí
Cascada de Agua Azul	Mariposa Monarca
Cascada de Bassaseachic	Marismas Nacionales
Cerro de la Silla	Médanos de Samalayuca
Cerro de Las Campanas	Metzabok
Chamela Cuixmala	Naha
ChanKin	Nevado de Toluca
Constitución de 1857	Ocampo
Cuatro Ciénegas	Otoch Ma´Ax Yetel Kooh
Cumbres de Monterrey	Pantanos de Centla
Cumbres del Ajusco	Papigochic
Dzibilchaltún	Pico de Tancítaro
El Histórico Coyoacán	Ría Celestún
El Jabalí	Ría Lagartos
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Río Bravo del Norte
El Potosí	Sierra de Álvarez
El Sabinal	Sierra de Huautla
El Tepeyac	Sierra de la Laguna

El Tepozteco	Sierra de Manantlán
El Vizcaíno	Sierra de Órganos
Gogorrón	Sierra De Quila
Insurgente José María Morelos	Tulum
Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	Uaymil
Isla Contoy	Yagul
Isla Isabel	Yum Balam
Islas Marietas	Zicuirán Infiernillo
Janos	La Michilía
La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel	

Figura 18. ANP no prioritarias para los anfibios

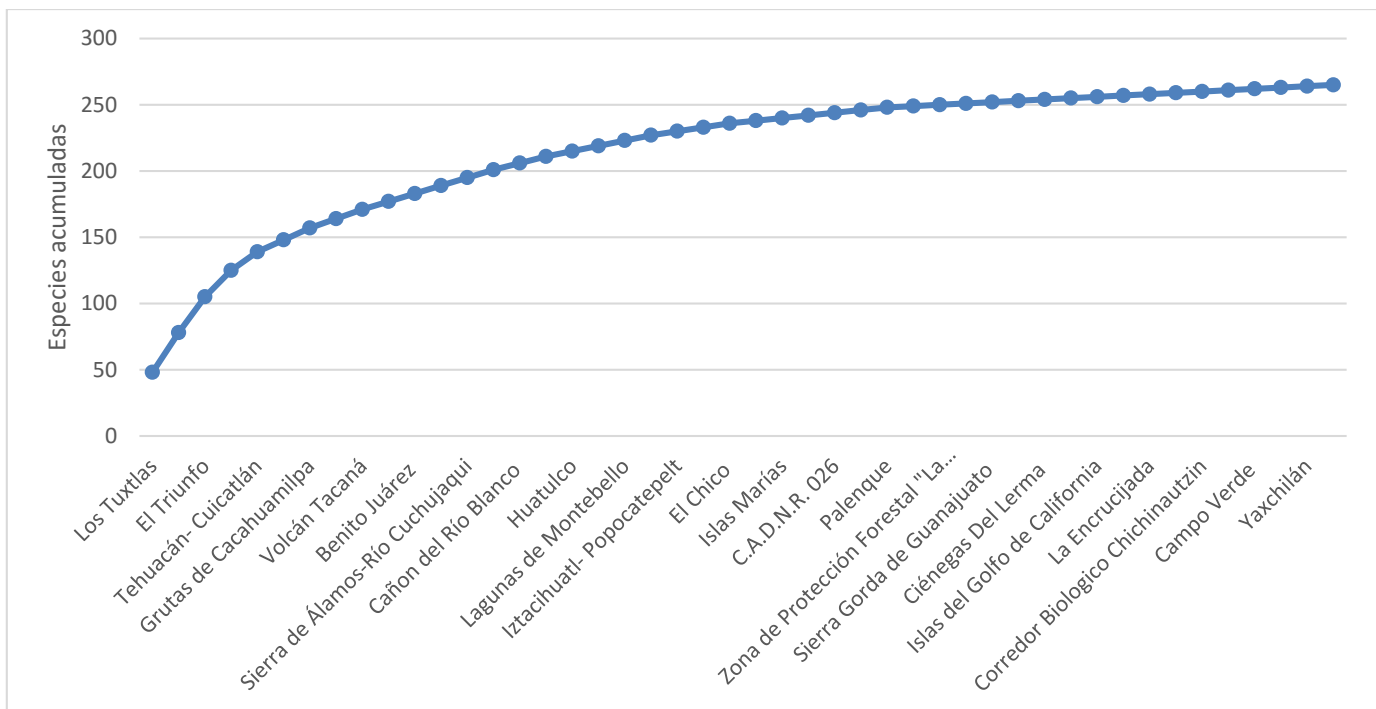


Figura 19. ANP prioritarias para la conservación de anfibios.

Tanto que para los reptiles son necesarias 61 áreas que representa el 47% del total de las ANP analizadas (**Fig. 20**), y las primeras cinco reservas de mayor jerarquía son: de igual forma que para los anfibios es Los Tuxtlas, seguida por Islas del Golfo de California que presenta un clima cálido y seco y está dentro de la provincia biogeográfica Sonorense, Baja California, Costa del Pacífico y Del Cabo; posteriormente esta Sierra Gorda de Querétaro que presenta un clima cálido, seco y templado y se ubica en las provincias biogeográficas del Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino), Sierra Madre Oriental, Golfo de México; seguidas por Tehuacán- Cuicatlán de clima cálido, seco y templado que está dentro de las provincias biogeográficas del Eje Volcánico, Depresión del Balsas, Oaxaca y Sierra Madre del Sur; y C.A.D.N.R. 04 de presenta un clima seco y templado y se ubica en las provincias biogeográficas Altiplano Norte (Chihuahuense) y Tamaulipeca (**Fig. 21**)

Por lo que las siguientes 68 reservas (52%) quedan fuera de las reservas prioritarias para la conservación de todos los anfibios protegidos de México:

Bala'an Ka'ax	Gogorrón
Barranca del Cupatitzio	Insurgente José María Morelos
Bonampak	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla
Bosencheve	Isla Contoy
C.A.D.N.R. 01	Isla Isabel
Cabo Pulmo	Isla San Pedro Mártir
Cabo San Lucas	Islas Marías
Campo Verde	Islas Marietas
Cañón de Santa Elena	La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel
Cañón de Usumacinta	Lacantún
Cascada de Agua Azul	Lago de Camécuaro
Cascada de Bassaseachic	Laguna de Términos
Cerro de Garnica	Lagunas de Zempoala
Cerro de la Estrella	Las Huertas
Cerro de la Silla	Lomas de Padierna
Cerro de Las Campanas	Los Mármoles
Chamela Cuixmala	Los Petenes
ChanKin	Malinche
Ciénegas Del Lerma	Manglares de Nichupté
Cofre de Perote	Mapimí
Cumbres del Ajusco	Mariposa Monarca
Desierto de los Leones	Metzabok
Dzibilchaltún	Naha
El Chico	Nevado de Toluca
El Histórico Coyoacán	Ocampo
El Potosí	Otoch Ma'Ax Yetel Kooh
El Sabinal	Palenque
El Tepeyac	Pantanos de Centla

El Tepozteco	Papigochic
Ría Celestún	Sierra de Órganos
Ría Lagartos	Sierra De Quila
Río Bravo del Norte	Tulum
Sierra de Álvarez	Uaymil
Sierra de Huautla	Volcán Nevado de Colima
	Zona de Protección Forestal "La Frailesca"

Figura 20. ANP no prioritarias para los reptiles..

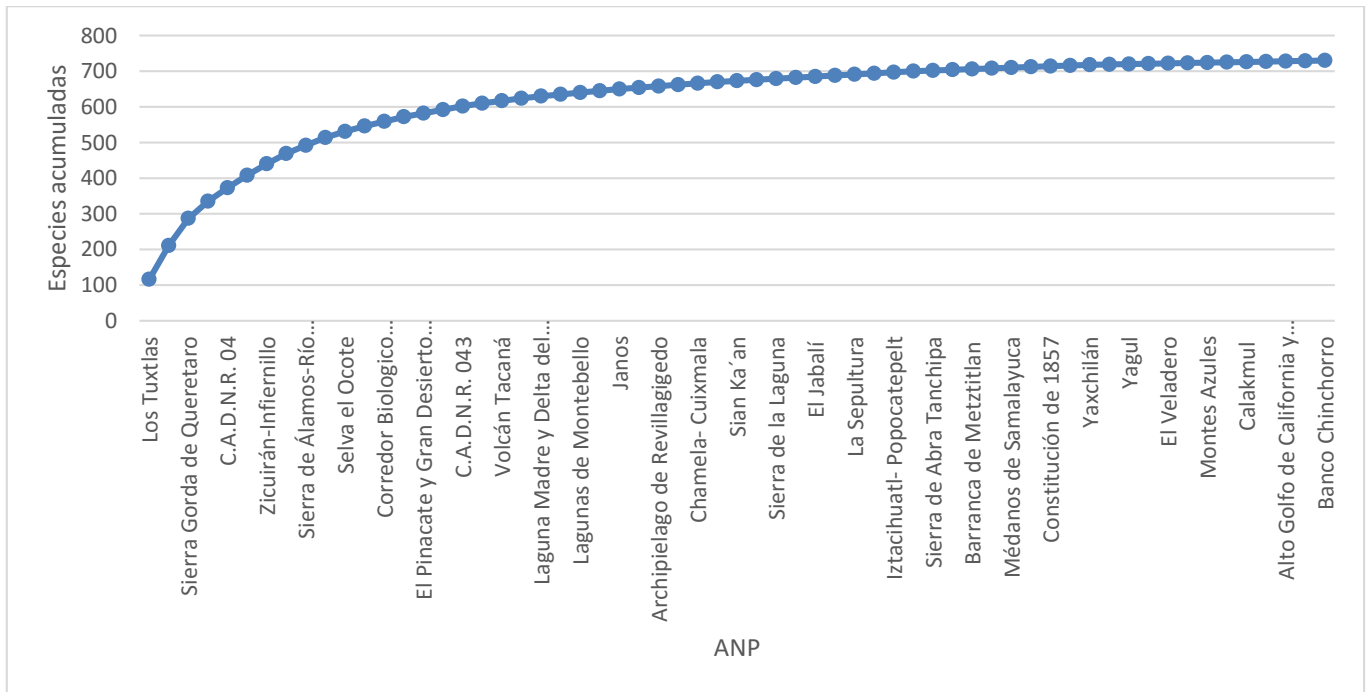


Figura 21. ANP prioritarias para la conservación de reptiles.

7.5. Riqueza de especies sin protección

El mayor número de anfibios no protegidos por las ANP se concentran en el centro sur del país en los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas y en la parte centro oeste de Veracruz (Fig.22); De igual forma Guerrero y Oaxaca son los estados que concentran un mayor número de especies no protegidas que comparten distribución y un punto entre sureste de Sinaloa y suroeste de Durango, y resalta para ambas la ausencia de especies no protegidas en la península de Yucatán. (Fig.23)



Figura 22. Riqueza de anfibios no protegidos.

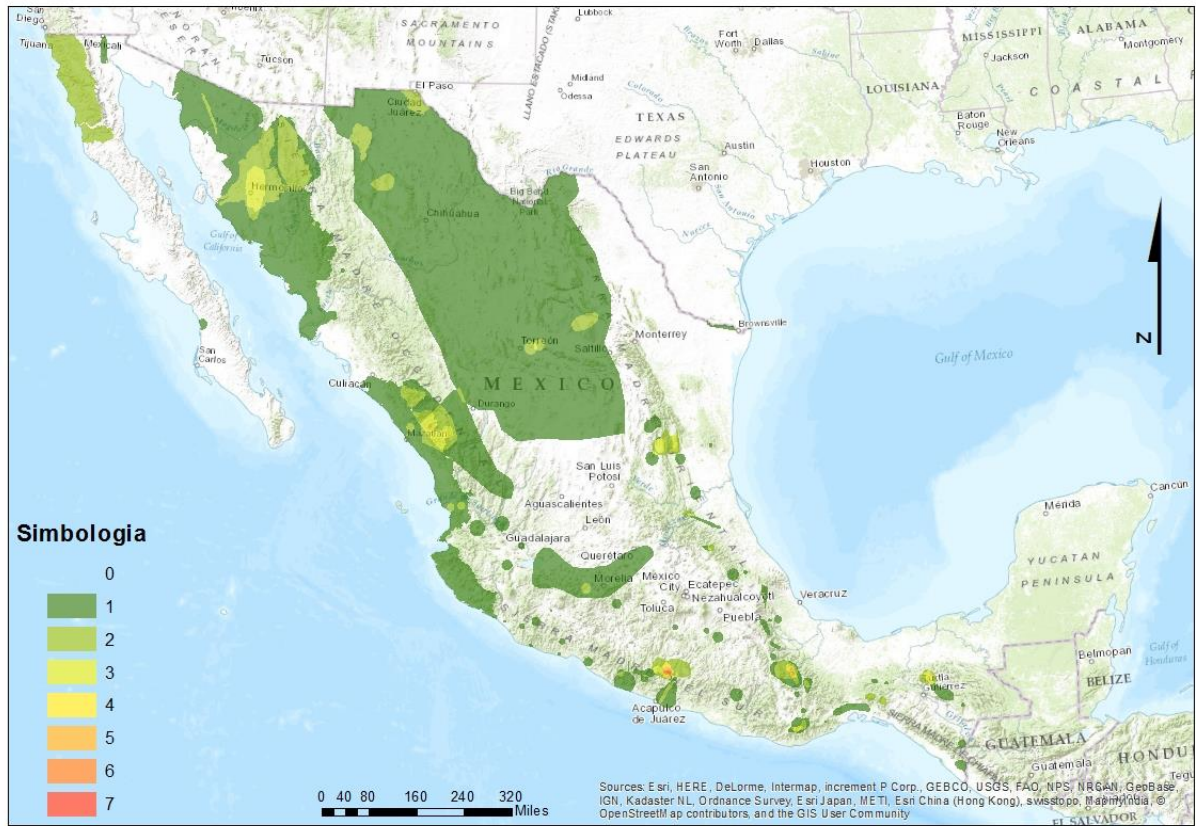


Figura 23. Riqueza de reptiles no protegidos.

8. ANALISIS.

Efectividad del sistema de Áreas Naturales Protegidas.

De la lista taxonómica de anfibios y reptiles de Márquez y Flores- Villela, 2004 a la fecha encontramos un incremento del 5% en especies tanto de anfibios como de reptiles, y sobre los porcentajes de especies protegidas con un 70% y 86% respectivamente, estos últimos se asemejan a los mencionados por Ochoa et al. 2011 y son mayores que los encontrados por Santos- Barrera et al. 2004 (61% para reptiles y 38% para reptiles), pero debemos tener en cuenta que el número de áreas analizadas es menor. Estos nuevos porcentajes reflejan el continuo trabajo en cuanto a conservación de la herpetofauna a través de monitoreos e identificación de nuevas especies.

Actualmente el Sistema de Áreas Naturales Protegidas muestra una buena representatividad para los anfibios de México, y aunque solo un pequeño porcentaje no está protegido, la gran mayoría de las especies son endémicas y de distribución restringida como *Ambystoma andersoni*, *Bolitoglossa chinanteca*, *Chiropterotriton cracens*, *Pseudoeurycea cafetalera* y *Eleutherodactylus saxatilis* por mencionar algunas, con estos datos puede darse una acción más específica para conocer en primera instancia sus atributos poblacionales y determinar la susceptibilidad a cambios antropogénicos y ambientales (Ochoa- Ochoa, 2011).

Las especies ya catalogadas en peligro tanto para la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) como para IUCN se encuentran bien representadas, cabe mencionar que no se hizo un análisis de la representatividad de cada una de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) ni de UICN, por lo que podría existir una mayor representatividad de especies por ejemplo, catalogadas en Pr. Que catalogadas en A. Por lo que esta buena representatividad convendría ser evaluada para cada una de las categorías. En cuanto a las especies endémicas, a la fecha, se coincide con Santos- Barrera (2004) en que existe una deficiencia en la representatividad de estas especies ya que aquellas especies no endémicas en comparación con las endémicas muestran una muy buena representatividad, esta diferencia podría explicarse debido a que se observó la relación mencionada por Ochoa- Ochoa et. al (2011) entre endemismo y distribución

restringida, (las especies de distribución restringida al igual que las endémicas están regularmente representadas), y se cuantifico mostrando que hay un mayor número de especies endémicas con distribución restringida que especies endémicas con amplia distribución, por lo que estos últimos al abarcar una mayor superficie tienen más probabilidad de que caigan dentro de algún ANP (Rodríguez, 2004). Ambas características por separado, endemismo y distribución restringida, le confieren vulnerabilidad a las especies y es alarmante observar que casi la mitad de su total carece de protección. Por lo cual se requieren de prontas acciones para su conservación así como para las especies prioritarias con estas dos características.

De igual forma en la representatividad de especies dentro de las ANP permanecen en su mayoría presentes las características no endémicas y amplia distribución donde resalta la presencia de *Rhinella marina* la cual presenta un amplio rango de distribución en América, y es considerada invasora en países como Australia, Florida, Taiwán (<http://www.amnh.org>) así como en algunas áreas de México como Barranca de Metztitlán (Cruz-Elizalde et al., 2015). Y las características de especies endémicas y de distribución restringida son para las especies exclusivas.

A pesar de que el término herpetofauna hace referencia al conjunto de anfibios y reptiles, estas especies tienen grandes diferencias tanto morfológicas como ecológicas (Gibbons et al., 2000) por lo que análisis independientes de estos órdenes genera información objetiva para una estrategia de conservación. En este análisis encontramos diversas diferencias tales como una mejor representatividad de los reptiles en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas; hay también un mayor porcentaje de especies endémicas y de distribución restringida bien representado, lo cual refuta la hipótesis que menciona que el porcentaje de representatividad es menor para las especies endémicas y de distribución restringida. Este mayor porcentaje de representatividad puede deberse a una de las características ecológicas que diferencian a los anfibios y reptiles, en la que estos últimos tienen en general un mayor rango de distribución (Brown, 1993) y tal como se mencionó para los anfibios la posibilidad de que parte de su distribución caiga dentro de un ANP es más probable; la representatividad de los reptiles prioritarios es alentadora ya que los porcentajes protegidos

en general son más altos que los de los anfibios, a pesar de ello las especies endémicas que tienen distribuciones restringidas muestra el porcentaje de especies prioritarias menor representado, y de nueva cuenta la propuesta de dirigir los principales esfuerzos para la conservación de especies con estas características puede prevenir la extinción de sus poblaciones.

Entre las semejanzas tenemos un elevado número de especies endémicas y de distribución restringida sin protección. En los reptiles tenemos algunas como *Coniophanes michoacanensis*, *Mixcoatlus browni*, *Gherrhonotus farri*, *Xantusia jeycolei* que no están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) ni en la lista roja de UICN. Para ambos ordenes este tipo de especies son de reciente descripción y no cuentan con datos suficientes para ser evaluadas, razón por la cual sirven de apoyo, mas no como único medio, para establecer prioridades (IUCN, 2014). De esta manera resalta la importancia de una evaluación continua de los anfibios y reptiles con la finalidad de generar información que permita su evaluación. Otra semejanza radica en las características de las especies más representadas a lo largo del Sistemas de Áreas Naturales Protegidas y en el caso de los reptiles resalta la presencia de *Boa constrictor* que posee un amplio rango de distribución en México por la amplia variedad de hábitas que ocupa.

Gibbons *et. al* (2000) mencionan que documentar las amenazas para este orden muestra grandes dificultades, por algunas de las características de la especie como la amplitud de hábitat, mayores rangos de distribución, bajas densidades poblacionales y rareza en el comportamiento congregacional, que aunadas a la baja actividad de monitoreos dejaría pensar que sus densidades son bajas o están ausentes, y de esta forma van perdiéndose sin darse a notar, por lo tanto varias causas del decremento son en realidad desconocidas.

Riqueza de especies, área y climas representativos

Ceballos 2014 habla de la importancia en conservar áreas con grandes tamaños, con el fin de que puedan recuperarse ante alguna perturbación, y dentro del Sistemas de Áreas Naturales Protegidas se aprecia que en general las ANP poseen superficies pequeñas, dando la posibilidad de verse drásticamente afectadas ante un disturbio, además de que las actividades humanas circundantes pueden afectar en mayor medida su integridad, por ejemplo carreteras cercanas a las ANP.

Si vemos a las ANP como islas (Granados-Sánchez, 1999), se encontró que no hay una relación entre el número de especies y el tamaño de las áreas, pero se atribuye la riqueza a la heterogeneidad de los climas contenidos en las ANP, donde el más representativo es el conjunto de climas cálido, seco y templado (ABC) para los reptiles y para la riqueza de herpetofauna que a su vez está influenciada por el alto número de reptiles; en los anfibios la combinación de los climas cálido y templado (AC) muestra la mayor riqueza, para este orden podemos notar la ausencia del clima seco (B) presente en el conjunto de climas de mayor riqueza para los reptiles que presentan una amplia tolerancia a ambientes extremos como los de los climas los climas secos (Conabio,2007; Shine, 2013) mientras que las características biológicas de los anfibios como la piel permeable, la cubierta del huevo que carece de un cascaron los refiere a ambientes más húmedos por la pérdida de agua que esto les implica (Wake, 2008; Dodd, 2010), y el hecho de que muchas especies requieren de cuerpos o posas de agua para depositar los huevos (Duellman, 1996).

Existen varios trabajos en los que evalúan la efectividad de las Áreas Naturales Protegidas en términos de pérdida de cobertura vegetal (Sánchez-Cordero, 2007; Oliveira Paiva 2015) donde lo consideran un factor general en la funcionalidad de un ecosistema y a lo que resultados como los obtenidos en este trabajo sirven como un criterio integrador en la determinación de sitios prioritarios.

A la fecha CONANP han impulsado trabajos para evaluar las condiciones de las ANP existentes, siendo este un paso importante puesto que a lo largo de la recopilación de datos se encontraron planes de manejo con inventarios de especies basados en literaturas muy

antiguas, en lo que algunas de las especies podrían no encontrarse ya o sus poblaciones pueden o no estar viéndose afectadas, y son estos planes de manejo los que deberían de plantear la existencia de monitoreos constantes (Dodd, 2010).

Áreas prioritarias para la conservación de especies

Para representar a todos los anfibios y reptiles protegidos se requiere un porcentaje bajo de reservas, las primeras 5 reservas prioritarias para los anfibios solo Tehuacán- Cuicatlán y Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec comparten ubicación dentro de las provincias biogeográficas Eje Volcánico y la Depresión del Balsas, por tanto especies prioritarias se encuentran dentro de esta provincia.

En tanto que para los reptiles la Sierra Gorda de Querétaro y los Tuxtlas están dentro de la región biogeográfica del Golfo de México y son las únicas que comparten ubicación.

Y las reservas que coinciden en ser prioritarias para ambas clases son las ANP, y tienen las más altas riquezas de especies (Tuxtlas, Sierra Gorda de Querétaro, Tehuacán-Cuicatlán) pero ninguna comparte con otra su ubicación dentro de la misma provincia biogeográfica.

Con esto se demuestra también la heterogeneidad (diversidad beta) de las especies en el país (Ochoa-Ochoa et al. 2006) en el recambio de especies entre las ANP.

Especies no protegidas

Los sitios de extrema prioridad presentados por Conabio, 2007 se asemejan a los sitios de riqueza de anfibios sin protección, y para los reptiles coincide en su mayoría en Oaxaca, Guerrero, Guadalajara y norte de Chiapas debido a que el resto de los sitios de extrema prioridad se ubican cerca o en algún ANP, y por consiguiente las especies presentes en esos puntos están protegidas. Es alarmante la carencia de ANP (tanto federales como estatales y municipales) en dos de los estados más biodiversos de México: Guerrero y Oaxaca (CONABIO, 2007); donde el establecimiento de corredores biológicos puede ser una propuesta que podría conectarse con el corredor Biológico Mesoamericano.

9. CONCLUSIONES

El sistema de Áreas Naturales Protegidas es efectivo en tanto que registra porcentajes mucho mayores de especies protegidas que no protegidas, pero tiene una carencia relevante, la protección de las especies con características vulnerables, endemismo y distribución restringida, tienen una baja representatividad.

La identificación de especies prioritarias y de especies no evaluadas (primeramente por el MER que por IUCN) o que carecen de datos para su evaluación, es una alternativa para enfocar esfuerzos y recursos contra la extinción de la biodiversidad, y de las que iniciar estudios sobre sus poblaciones es primordial. A pesar de esta carencia en la representatividad, los datos de este análisis nos reflejan que el trabajo llevado a cabo en las diferentes ANP y el incremento en el número de las mismas sigue progresando para la conservación de los anfibios y reptiles.

Conuerdo con lo mencionado por Ochoa- Ochoa (2006) en que los resultados dependen completamente de la calidad de la base de datos, así que una constante actualización y refinación de las mismas siempre será una acción con gran peso para la conservación.

Debido a la complejidad y especificidad ambiental que tienen estas especies su conservación requiere del trabajo interdisciplinario, que incluso es mencionado por la CONANP y el objetivo de este trabajo conjunto va enfocado a tener una normatividad y manejo efectivo para su protección.

10. LITERATURA CITADA

- Adalsteinsson, S. A., Branch, W. R., Trape, S., Vitt, L. J., y Hedges, S. B. (2009). *Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family Leptotyphlopidae (Reptilia, Squamata)*. Zootaxa, 2244:1– 50.
- Álvarez, T., Sarabia, M. 2010. *Anfibios y reptiles especies de Alvarado, Veracruz, México*. UNAM, México D.F., México.
- Anderson, C. G., y Greenbaum, E. 2012. *Phylogeography of northern populations of the black-tailed rattlesnake (Crotalus molossus Baird and Girard, 1853), with the revalidation of C. ornatus Hallowell, 1854*. Herpetological Monographs, 26(26):19–57.
- Beebee, Trevor J. C. and Richard A. Griffiths. 2005. *The Amphibian Decline Crisis: A Watershed for Conservation Biology?* Biological Conservation, 125(3):271–85.
- Bell, E. L., Smith, H. M., y Chiszar, D. C. 2003. *Annotated List of the Species-Group Names Applied To the Lizard Genus Sceloporus*. Acta Zoologica Mexicana, 174:103–174.
- Benabib, M., Kjer, K. M., y Sites Jr., J. W. 1997. *Mitochondrial DNA sequence-based phylogeny and the evolution of viviparity in the Sceloporus scalaris group (Reptilia, Squamata)*. Evolution, 51(4):1262-1275.
- Bezy, R. L., Bezy, K. B., Bolles, K., 2008. *Two New Species of Night Lizards (Xantusia) from Mexico*. *The Society for the Study of Amphibians and Reptiles*. 42(4):680–688.
- Blair, C., Méndez, F. R., Cruz, D. E. L. a, Ngo, A., Lindell, J., Lathrop, a M. Y., y Murphy, R. W. 2009. *Molecular phylogenetics and taxonomy of leaf- toed (Phyllodactylus) inhabiting the peninsula of Baja California*. Zootaxa, 42:28–42.
- Bojórquez–Tapia, L.A. y O. Flores–Villela. 1991. *Aspectos legales y metodológicos de la bioconservación en México*. En: Llorente Bousquets, J.,H. E. Ponce U., Flores–Villela (Eds.) Memorias del seminario sobre la conservación de la diversidad biológica de México.
- Borja, M., Castañeda, G., Espinosa, J., Neri, E. et al. 2014. *Mojave Rattlesnake (Crotalus scutulatus scutulatus) with Type B Venom from Mexico*. Copeia, 2014(1):7–13.

- Brandley, M. C., Ota, H., Hikida, T., Nieto Montes de Oca., Fería-Ortíz, M. et al. 2012. *The phylogenetic systematics of blue-tailed skinks (Plestiodon) and the family Scincidae*. Zoological Journal of the Linnean Society, 165(1):163–189.
- Brown WS. 1993. Biology, status, and management of the timber rattlesnake (*Crotalus horridus*): A guide for conservation. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetology Circulation, 22: 1-72.
- Bryson Jr., R. W., y Graham, M. R. 2010. *New Alligator Lizard From Northeastern Mexico*. Herpetologica, 66(1):92–98.
- Bryson, R. W., Murphy, R. W., Lathrop, A., y Lazcano-Villareal, D. 2011. *Evolutionary drivers of phylogeographical diversity in the highlands of Mexico: a case study of the Crotalus triseriatus species group of montane rattlesnakes*. Journal of Biogeography, 38(4): 697–710.
- Burbrink, F. T., Yao, H., Ingrasci, M., Bryson, R. W., Guiher, T. J., y Ruane, S. 2011. *Speciation at the Mogollon Rim in the Arizona Mountain Kingsnake (Lampropeltis pyromelana)*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 60(3):445–454.
- Campbell, J. A. y Flores-Villela, O. 2008. *A New Long-Tailed Rattlesnake (Viperidae) From Guerrero, Mexico*. Herpetologica, 64(2):246–257.
- Campbell, J. A., Blancas-hernández, J. C., y Smith, E. N. 2009. *A new species of stream-breeding treefrog of the genus Charadrahyla (Hylidae) from the Sierra Madre del Sur of Guerrero, México*. Copeia, 2(2):287–295.
- Campbell, J.A., y Camarillo, J. 1994. *A new lizard of the genus Diploglossus (Anguidae: Diploglossinae) from Mexico with a review of the mexican and northern central american species*. Herpetologica, 50(2):193–209.
- Canseco-Márquez, A. L. y Gutiérrez-mayén, G. 2005. *New species of Pseudoeurycea (Caudata : Plethodontidae) from the mountains of the mixteca region of Oaxaca , México*. The Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 39(2):181–185.
- Canseco-Márquez, A. L., Smith, E. N., y Campbell, J. A. et al. 2007. *A New Species of Tantilla (Squamata : Colubridae) of the Calamarina Group from Volcán Ceboruco , Nayarit , Mexico*. The Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 41(2):220–224.
- Canseco-Márquez, L., y Smith, E. N. 2004. *A diminutive Species of Eleutherodactylus (Anura:*

- Leptodactylidae*), of the *Alfredi Group*, From the Sierra Negra of Puebla, México. *Herpetologica*, 60(3): 358–363.
- Ceballos, G. 1999. *Áreas prioritarias para la conservación de los mamíferos de México*. *Biodiversitas* 27:1 - 8.
- Ceballos, G. 2007. *Conservation Priorities for mammals in Megadiverse Mexico: The efficiency of reserve Networks*. *Ecological Applications*, 17: 569-578.
- Ceballos, G. y A. García. 2013. *Challenges and Opportunities for Conservation of Mexican Biodiversity*. in: *Conservation Biology, Voices from the Tropics*. Raven P. H. et al (eds) John Wiley y Sons, Ltd, Oxford, UK.
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. *Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment*. *Conservation Biology*, 9:559–568.
- Ceballos, G., H. Gómez de Silva y C. Arizmendi. 2002. *Áreas prioritarias para la conservación de las aves de México*. *Biodiversitas*, 41:1-7.
- Cedeño- Vázquez, J.R, Calderón-Mandujano R y C. Pozo. 2006. *Anfibios de la Región de Calakmul, Campeche, México*. CONABIO/ ECOSUR/ CONANP/ PNUD – GEF/ SHM A.C. Quintana Roo, México. 104pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2004, *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo, México*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2007. *Programa de Conservación y Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Conabio-Conanp-TnC-pronaTura-FCF, UANL. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México
- CONANP. 2004. México: *Biodiversidad que asombra al mundo. Áreas naturales protegidas*.
- Connior B.M. 2008. *Agkistrodon contortrix contortrix*. *Zootaxa*, 39(4), 4510–4510.

- Crawford, A. J., y Smith, E. N. 2005. *Cenozoic biogeography and evolution in direct-developing frogs of Central America (Leptodactylidae: Eleutherodactylus) as inferred from a phylogenetic analysis of nuclear and mitochondrial genes*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 35(3), pp. 536–555. <http://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.03.006>
- Cruz-Elizalde, R., Ramírez- Bautista, A., Wilson, L. et al. 2015. *Effectiveness of protected areas in herpetofaunal conservation in Hidalgo, Mexico*. *Herpetological Journal*, 233–244.
- Delia, J., Whitney, J., y Parra-Olea, G. 2008. *Amphibia, Plethodontidae, Pseudoeurycea maxima: distribution extension*. *Check List*, 4(1):65–68.
- Devitt, T. J., LaDuc, T. J., y McGuire, J. A. 2008. *The Trimorphodon biscutatus (Squamata: Colubridae) Species Complex Revisited: A Multivariate Statistical Analysis of Geographic Variation*. *Copeia*, 2008(2), 370–387.
- Dirzo, R., & Raven, P. H. 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 137-167.
- Dirzo, R., H.S. Young, M. Galetti, G. Ceballos, N. J. B. Isaac y B. Collen. 2014. *Defaunation in the Anthropocene*. *Science*, 345: 401 – 406
- Dodd, C.K., Jr. (ed.). 2010. *Amphibian Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford, UK. 556 pp.
- Donnelly, M.A. y Crump, M.L. 1998. *Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages*. *Climatic Change* 39: 541–561.
- Duellman, W. E. 1966. The Central American herpetofauna: an ecological perspective. *Copeia* 8:700–718.
- Durand, L., Figueroa, F., Guzman, M. (eds). 2012. *La naturaleza en contexto hacia una ecología política mexicana*. UNAM, CIICH, Mexico, D.F.: 336pp
- Enderson, E. F., Quijada-Mascareñas, A., Rosen, P. C., y Bezy, R. L. (2009). *The herpetofauna of Sonora, Mexico, with comparisons to adjoining states*. *Check List*, 5(3), 632–672.
- Escobedo- Galván A. 2009. *Crocodylia - Crocodilians*. *Herpetological Review*. 40 (2), 211-212.
- Faivovich, J., Haddad, C. F. B., Garcia, P. C. a., Frost, D. R., Campbell, J. a., y Wheeler, W. C. 2005. *Systematic Review of the Frog Family Hylidae, With Special Reference To Hylinae:*

- Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision*. Bulletin of the American Museum of Natural History, 294(1), 1.
- Farr, W. I. 2010. *Distribution of Hemidactylus frenatus in Mexico*. The Southwestern Naturalist, 56(2), 265–273. <http://doi.org/10.1894/N06-FJRR-01.1>
- Federal, D., Biolo, C. D. I., Sistema, L. De, y Federal, D. 2011. *Species Limits Based on Mtdna and Morphological Data in the Polytypic Species Plestiodon Brevirostris (Squamata : Scincidae)*, 1935: 25–51.
- Feria-ortiz, M. 2012. *A new species of Plestiodon (Squamata : Scincidae) from Sierra Madre del Sur of Guerrero, Mexico*, 3339: 57–68.
- Figueroa, F., y Sánchez-Cordero, V. 2008. *Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico*. Biodiversity and Conservation, 17(13), 3223–3240.
- Flores-Villela O.A., Smith H.M., Liner E.A y Chiszar, D. 2010. *Sceloporus subpictus Lynch and Smith southern cursorial lizard paintbelly spiny lizard lagartija escamosa de panza pinta Reptilia : Squamata : Phrynosomatidae*, 1974(2002), 1965–1968.
- Flores-Villela, O y L. Canseco-Márquez. 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México*. Acta Zoologica Mexicana 20(2):115–44.
- Flores-Villela, O., Hobart M. Smith y David Chiszar. 2004. “*The History of Herpetological Exploration in Mexico*.” Bonner Zoologische Beiträge 52(3/4):311–35.
- Frost, D. R., Mendelson, J. R., y Pramuk, J. 2009. *Further Notes on the Nomenclature of Middle American Toads (Bufonidae)*. Copeia, 2009(2), 418–418. <http://doi.org/10.1643/CH-08-204>
- Garcia, U. O. 2010. *A New Species of Scincella (Squamata: Scincidae) from the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico*. Copeia, (3), 373–381. <http://doi.org/10.1643/CH-09-045>
- García-Vázquez, U. O., Canseco-Márquez, L., y Aguilar-lópez, J. L. 2010. *A new species of night lizard of the genus Lepidophyma (Squamata: Xantusiidae) from southern Puebla, México*. Zootaxa, 54, 47 – 54.
- Gibbon, J. Whitfield et al. 2000. *The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians*. BioScience 50(8):653–66.
- Goldberg, S. 2009. *Imantodes cenchoa*. Herpetological Review. 40 (2), 211-212.

- Goldberg, S. 2009. *Phyllodactylus homolepidurus*. Herpetological Review. 40 (2), 211-212.
- Harvey, M. B., Ugueto, G. N., y Gutberlet, R. L. 2012. *Review of Teiid morphology with a reviser taxonomy and Phylogeny of the Teiidae*. Zootaxa 3459, 156, 1–156.
- Hedges, S. B., Duellman, W. E., y Heinicke, M. P. 2008. *New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation*. Zootaxa. 1737: 1-182
- Hernández-lópez, A., López-alamilla, E., Rodríguez-Ramírez, A., y Aquino-bravata, V. 2013. *Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna “Cañón del Usumacinta”, Tenosique Tabasco*. Ra Ximhai, 9(1), 1–13.
- Herrera, A., García, A., y Muñoz, A. (eds.). 2007. *Vertebrados de las islas del Pacífico de Baja California*. Guía de campo. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C. Ensenada, 178 pp.
- Hoffmann, M., Craig. T, Angulo. A, Böhm. M, Brooks. T.M, Butchart. H. M, Carpenter K.E, Chanson. J, Collen B, Cox. N.A. *The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates*. Science, 330: 1503-1509.
- Hunt. L.E. 2006. *Anniella pulchra Gray california lizard*. Reptilia : Squamata : Anguidae. Catalogue of American Amphibians and Reptiles. 1852(1900), 1–14.
- Jadin, R. C., Smith, E. N., y Campbell, J. a. 2011. *Unravelling a tangle of Mexican serpents: A systematic revision of highland pitvipers*. Zoological Journal of the Linnean Society, 163, 943–958.
- Jadin, R. C., Smith, E. N., y Campbell, J. a. 2011. *Unravelling a tangle of Mexican serpents: A systematic revision of highland pitvipers*. Zoological Journal of the Linnean Society, 163, 943–958.
- Jadin, R. C., Townsend, J. H., Castoe, T. a., y Campbell, J. a. 2012. *Cryptic diversity in disjunct populations of Middle American Montane Pitvipers: A systematic reassessment of Cerrophidion godmani*. Zoologica Scripta, 41(5), 455–470.
- Jadin, R. C., Townsend, J. H., Castoe, T. a., y Campbell, J. a. 2012. *Cryptic diversity in disjunct populations of Middle American Montane Pitvipers: A systematic reassessment of Cerrophidion godmani*. Zoologica Scripta, 41(5), 455–470.

- Köhler, G. 2012. *Taxonomic status of two enigmatic Mexican anoles: Anolis cumingii Peters 1863 and Anolis guentherii Bocourt 1873 (Reptilia, Squamata, Dactyloidae)*. Zootaxa, 88(3551), 82–88.
- Köhler, G. 2010. *A revision of the Central American species related to Anolis pentaprion with the resurrection of A . beckeri and the description of a new species (Squamata: Polychrotidae)*. Zootaxa, 18:1 – 18.
- Köhler, G., y Acevado, M. 2004. *The anoles (genus Norops) of Guatemala I. The species of the Pacific versant below 1500 m elevation*. Salamandra, 40(2), 113–140.
- Köhler, G., Pérez, R. G. T., Petersen, C. B. P., y Mendez De La Cruz, F. R. 2014. *A new species of pine anole from the Sierra Madre del Sur in Oaxaca, Mexico (Reptilia, Squamata, Dactyloidae: Anolis)*. Zootaxa, 3753(5), 453–468.
- Köhler, G., Pérez, R. G. T., Petersen, C. B. P., and Cruz, F. R. M. 2014. *A revision of the Mexican Anolis (Reptilia, Squamata, Dactyloidae) from the Pacific versant west of the Isthmus de Tehuantepec in the states of Oaxaca, Guerrero, and Puebla, with the description of six new species*. Zootaxa 3862.
- Koleff, Patricia et al. 2009. *Identificación de Prioridades Y Análisis de Vacíos Y Omisiones En La Conservación de La Biodiversidad de México*. Capital Natural de México II:651–718.
- Leaché, A. D., y Reeder, T. W. 2002. *Molecular systematics of the Eastern Fence Lizard (Sceloporus undulatus): a comparison of Parsimony, Likelihood, and Bayesian approaches*. Systematic Biology, 51(1), 44–68.
- Lemos- Espinal J.A. 2002. *Ambystoma tigrinum mavortum*. Herpetological review, 33(3): 216- 217.
- Linz, J., Urru, I., Stensmyr, M. C., y Hansson, B. S. (2010). *Molecular phylogeny of the genus*, 59, 405–415.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. *Estado del conocimiento de la biota*. en: Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México.
- López-Luna, M. A., Vogt, R. C., y Torre-Loranca, M. A. de la. (1999). *A new species of montane pitviper from Veracruz, México*. Herpetologica, 55(3), 382–389.
- MacArthur, R.H. y E.O. Wilson. 2001 (13ed). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, N.J.

- Mahrtdt, C.R., Beaman, K. R., Rosen, P. C. *et al.* 2001. *Reptilia: Squamata: Colubridae. Chionactis occipitalis (Hallowell)*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles.731:1-12.
- Margules, Chris R. y R. L. Pressey. 2000. *Systematic Conservation Planning*. Nature 405(May):243–53.
- Meik, J. M., Canseco-Márquez. L, Smith.E. N y Campbell. J. A. 2005. *A new species of Hyla (Anura: Hylidae) from Cerro Las Flores, Oaxaca, México*. Zootaxa, 27:17–27.
- Meik, J. M., Streicher, J. W., Mocino-Deloya, E., Setser, K., y Lazcano, D. 2012. *Shallow phylogeographic structure in the declining Mexican Lance-headed Rattlesnake, Crotalus polystictus (Serpentes: Viperidae)*. Phyllomedusa, 11(1), 3–11.
- Mendelson, J. R., Mulcahy, D. G., Williams, T. S., y Sites, J. W. 2011. *A phylogeny and evolutionary natural history of mesoamerican toads (Anura: Bufonidae: Incilius) based on morphology, life history, and molecular data*. Zootaxa, 34(3138):1–34.
- Mendelson, J. R., Mulcahy. D. G, Snell. S, Acevedo.M. E y Campbell. J. A. 2012. *A New Golden Toad (Bufonidae: Incilius) from Northwestern Guatemala and Chiapas, México*. Journal of Herpetology, 46(4):473-479.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Living beyond our means: natural assets and human well-being*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Montanucci, R. R. 2004. *Geographic Variation in Phrynosoma Coronatum (Lacertilia, Phrynosomatidae): Further Evidence for a Peninsular Archipelago*. Herpetologica, 60(1),
- Montes De Oca, A. N., Poe, S., Scarpetta, S., Gray, L. y Lieb, C. S. 2013. *Synonyms for some species of Mexican anoles (Squamata: Dactyloidae)*. Zootaxa, 3637(4), 484–492.
- Mulcahy, D. G. 2008. *Phylogeography and species boundaries of the western North American Nightsnake (Hypsiglena torquata): Revisiting the subspecies concept*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46(3), 1095–1115.
- Mulcahy, D. G. 2008. *Phylogeography and species boundaries of the western North American Nightsnake (Hypsiglena torquata): Revisiting the subspecies concept*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46(3), 1095–1115.
- Mulcahy, D. G., Spaulding, A. W., Mendelson, J. R. y Brodie, E. D. 2006. *Phylogeography of the flat-tailed horned lizard (Phrynosoma mcallii) and systematics of the P. mcallii-platyrrhinos mtDNA*

- complex*. *Molecular Ecology*, 15(7), 1807–1826.
- Nieto- Montes de Oca, A., Arenas-Moreno, D., Beltrán-Sánchez, E., y Leaché, A. D. 2014. *A New Species of Horned Lizard (Genus Phrynosoma) from Guerrero, México, with an Updated Multilocus Phylogeny*. *Herpetologica*, 70(2), 241–257. <http://doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-13-00077>
- Ochoa- Ochoa, L.M. y O. Flores- Villela. 2006. *Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana*. UNAM – CONABIO, México, D.F.: 211pp.
- Ochoa- Ochoa, L.M., Vázquez, L.B, Urbina-Cardona, J y O. Flores Villela. 2011. *Priorización de áreas para conservación de la herpetofauna utilizando diferentes métodos de selección*. en: Koleff, P., T. Urquiza-Hass. (Coords.). *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: Retos En Un País Megadiverso*.
- Paiva, R. J. O., Brites, R. S. y Machado, R. B. 2015. *The Role of Protected Areas in the Avoidance of Anthropogenic Conversion in a High Pressure Region: A Matching Method Analysis in the Core Region of the Brazilian Cerrado*. *Plos One*, 10(7).
- Parra-Olea, G., Canseco- Márquez, L. y García-París, M. 2004. *A morphologically distinct new species of pseudoemycea (caudata: plethodontidae) from the sierra madre oriental of Puebla, México*. *Herpetologica*, 60(4):478- 484.
- Parra-Olea, G., García-París, M., y Wake, D. B. 2002. *Phylogenetic Relationships among the Salamanders of the Bolitoglossa macrinii Species Group (Amphibia: Plethodontidae), with Descriptions of Two New Species from Oaxaca (México)*. *Journal of Herpetology*, 36(3):356–366.
- Parra-Olea, G., García-París, M., Hanken, J., y Wake, D. B. 2005. *Two New Species of Pseudoemycea (Caudata: Plethodontidae) from the Mountains of Northern Oaxaca, México*. *Copeia*, 2005(3):461–469.
- Parra-Olea, G., García-París, M., Papenfuss, T. J., y Wake, D. B. 2005. *Systematics of the Pseudoemycea bellii (Caudata: Plethodontidae) species complex*. *Herpetologica*, 61(2):145–158.
- Parra-Olea, G., Rovito, S. M., Márquez-Valdelamar, L., Cruz, G., Murrieta-Galindo, R., y Wake, D. B. 2010. *A new species of Pseudoemycea from the cloud forest in Veracruz, México*. *Zootaxa*,

68(2725):57–68.

- Pavón-Vázquez, A. C. J., Canseco-márquez, L. y Nieto, A. 2013. *A New Species in the Geophis dubius Group (Squamata: Colubridae) from Northern Puebla, México*. *Herpetologica*, 69(3), 358–370.
- Pavon-Vazquez, C. J., Garcia-Vazquez, U. O., Blancas-Hernandez, J. C., y Nieto-Montes de Oca, A. 2011. *A New Species of the Geophis Sieboldi Group (Squamata: Colubridae) Exhibiting Color Pattern Polymorphism From Guerrero, Mexico*. *Herpetologica*, 67(3), 332–343.
- Pounds JA, et al. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439:161–167
- Pyron, R. A., y Burbrink, F. T. 2009. *Systematics of the Common Kingsnake (Lampropeltis getula; Serpentes: Colubridae) and the burden of heritage in taxonomy*. *Zootaxa*, 32, 22–32.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. In H. Synge (ed.): *The biological aspects of rare plant conservation*. John Wiley y sons. New York, pp. 205-217.
- Ramírez- Bautista, A., U. Hernández- Salinas, U.O. Garcia- Vázquez et al. 2009. *Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservacion*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F, 240 pp.
- Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, F. Mendoza- Quijano, R. Cruz-Elizalde, B. P. Stephenson, V. D. Vite- Silva y A. Leyte-Manrique. 2010. *Lista anotada de los anfibios y reptiles del estafo de Hidalgo, México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 104pp.
- Recuero, E., Martínez-Solano, Í., Parra-Olea, G. y García-París, M. 2006. *Phylogeography of Pseudacris regilla (Anura: Hylidae) in western North America, with a proposal for a new taxonomic rearrangement*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41(2), 511.
- Rendón R, A., Álvarez, T. y Flores-Villela, O. 1998. *Herpetofauna de Santiago Jalahui , Oaxaca, México*. *Acta Zoologica Mexicana*, 75, 17–45.
- Research, A. S., Research, A. S., Doganlar, M. y Doganlar, M. 2007. *A New Species of the Genus*. *Natural History*, 1(1), 1–6.
- Reyes-Velasco, J., Grünwald, C. I., Jones, J. M., y Weatherman, G. N. 2010. *Rediscovery of the rare autlán long-tailed rattlesnake, Crotalus lannomi*. *Herpetological Review*, 41(1), 19–25.

- Reyes-Velasco, J., Meik, J. M., Smith, E. N., y Castoe, T. A. 2013. *Phylogenetic relationships of the enigmatic longtailed rattlesnakes (Crotalus ericsmithi, C. lannomi, and C. stejnegeri)*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 69(3), 524–34.
- Rioja, T., Carrillo-Reyes, A., Espinoza-Medinilla, E. y López-Mendoza, S. 2012. *Basic ecology of the Oaxacan Spiny-tailed Iguana Ctenosaura oaxacana (Squamata: Iguanidae), in Oaxaca, Mexico*. Revista Biología Tropical, 60(4), 1613–1619.
- Rodrigues, A. S. L., Akçakaya, H. R., Andelman, S. J., Bakarr, M. I., Boitani, L., Brooks, T. M. y Yan, X. 2004. *Global Gap Analysis: Priority Regions for Expanding the Global Protected-Area Network*. BioScience, 1092: 54(12),.
- Rodríguez-Robles, J. a, y De Jesús-Escobar, J. M. 2000. *Molecular systematics of new world gopher, bull, and pinesnakes (Pituophis: Colubridae), a transcontinental species complex*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 14(1), 35–50.
- Rosen, P and Quijada A. 2009. *Aspidoscelis xanthonota*. Herpetological Review. 40 (2), 211-212.
- Roth-Monzón, A. J., Mendoza-Hernández, A. A., y Flores-Villela, O. 2011. *Lampropeltis ruthveni (Serpentes: Colubridae) from the State of Hidalgo, Mexico*. The Southwestern Naturalist, 56(3), 430–431.
- Rovito, S. M., Parra-Olea, G., Hanken, J., Bonett, R. M., y Wake, D. B. 2013. *Adaptive radiation in miniature: The minute salamanders of the Mexican highlands (Amphibia: Plethodontidae: Thorius)*. Biological Journal of the Linnean Society, 109: 622–643.
- Rovito, S. M., Parra-Olea, G., Lee, D., y Wake, D. B. 2012. *A new species of Bolitoglossa (Amphibia, Caudata) from the Sierra de Juárez, Oaxaca, México*. ZooKeys, 185, pp. 55–71.
- Sánchez-Salas, Jaime, Gisela Muro, Eduardo Estrada–Castillón, and Jorge A. Alba-Ávila. 2013. *El Mer: Un Instrumento Para Evaluar El Riesgo De Extinción De Especies En México*. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas XII(1):30–34.
- Santos, G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2004. *Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México*. Biodiversitas, 57:1-6.
- Santos-Barrera, G., y Villela, O. F. 2011. *A New Species of Toad of the Genus Incilius from the Sierra Madre Occidental of Chihuahua, México (Anura: Bufonidae)*. Journal of Herpetology, 45(2): 211–215.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2003. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2001. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). *Programa de Conservación y Manejo Monumento Natural Bonampak*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2009. *Programa conservación y Parque Nacional de Manejo Grutas de Cacahuamilpa*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2003. *Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2005. *Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Isla Isabel*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2000. *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2006. *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Mapimí*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2001. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2001. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2009. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Metzabok*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2009. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Naha*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2005. *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2011. *Programa de Conservación y manejo reserva de la Biosfera isla san Pedro Mártir*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2011. *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Islas Marías*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2011. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Islas Marietas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2013. *Programa de Manejo Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2014. *Programa de Manejo Complejo Sian Ka'an: Reserva de la Biosfera Sian Ka'an*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2014. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2014. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2007. *Programa de conservación*

- y manejo. Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2006. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Barranca del Cupatitzio.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2014. *Programa de Manejo Parque Nacional Benito Juárez.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 2006. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Cabo Palmo.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1997. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1999. *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Triunfo.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1997. *Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1997. *Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1997. *Programa de Manejo Monumento Natural Río Bravo del Norte.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2014. *Programa de Manejo Monumento Natural El Cerro de la Silla*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2011. *Programa de manejo parque nacional constitución de 1857*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2006. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Desierto de los Leones*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2011. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Manejo Parque Nacional Lagunas de Chacahua*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Lagunas de Montebello*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Volcán Nevado de Colima*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa Conservación de Manejo de área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma´Ax Yetel Kooh*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2002. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestun*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2012. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2012. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Volcán Tacaná*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2012. *Programa de Manejo Monumento Natural Yagul*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2010. *Programa de Conservación y Manejo Monumento Natural Yax chilán*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2001. *Programa de manejo del área de protección de flora y fauna la primavera*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Los Petenes*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. *Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. *Programa de Manejo Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) 2005. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional El Chico*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Seidel, M. E. 2014. *Taxonomic Observations on Extant Species and Subspecies of Slider Turtles, Genus Trachemys*. *Journal of Herpetology*, 36(2): 285–292.
- 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. México.
- Serb, J. M., Phillips, C. A., y Iverson, J. B. 2001. *Molecular Phylogeny and Biogeography of*

- Kinosternon flavescens* Based on Complete Mitochondrial Control Region Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18(1): 149–162.
- Serb, J. M., Phillips, C. A., y Iverson, J. B. 2001. *Molecular Phylogeny and Biogeography of Kinosternon flavescens Based on Complete Mitochondrial Control Region Sequences*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18(1): 149–162.
- Shaffer, H. y McKnight, M.L. 1996. *The polytypic species revisited: genetic differentiation and molecular phylogenetics of the tiger salamander Ambystoma tigrinum (amphibia: Caudata) complex*. *Evolution*, 50 (1):417- 433.
- Shine, R. 2013. Reptiles. *Current Biology*, 23(6): R227–R231.
- Smith, H. M. 1941. *A review of the subspecies of the indigo snake (Drymarchon corais)*. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 31(11): 466–481.
- Smith, H.M., Liner, E.A., Ponce- Campos P y Chiszar D. 2006. *Sceloporus shannonorum* Langebartel Shannon’s spiny lizard. *Reptilia: squamata: phrynosomatidae*. 813: 1-3
- Species, N., Source, R. G. Z., y Url, L. S. 2015. *A New Species of Chersodromus from Mexico of Chersodromus*, 10(1):17–19.
- Squamata, W., y Oca, A. N. D. E. 2010. *Rediscovery and redescription of anolis schiedii (Wiegmann) (Squamata : Polychridae) from central veracruz , Mexico*. *Herpetologica*, 50(3): 325–335.
- Streicher, J. W., Cox, C. L., Campbell, J. a, Smith, E. N., y de Sá, R. O. 2012. *Rapid range expansion in the Great Plains narrow-mouthed toad (Gastrophryne olivacea) and a revised taxonomy for North American microhylids*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 64(3): 645–53.
- Streicher, J. W., Reyes-velasco, J., Cox, C. L., Campbell, J. A. y Streicher, J. 2014. *Additional distributional records of a recently described Mexican toad species , Incilius mccoysi (Anura : Bufonidae)*, *Herpetology notes*, 7: 207–210
- Tapia, Y. C. B. C. (2010). *Southwestern Association of Naturalists*. *The Southwestern Naturalist*, 55(2): 310–310.
- Taylor, E. H. (1944). *The genera of plethodont salamanders in Mexico*, Pt. I. *University of Kansas Science Bulletin*, 30, 189–232.
- Urbina-Cardona, J.N. y Flores-Villela, O., 2010. *Ecological-niche modeling and prioritization of*

- conservation-area networks for Mexican herpetofauna*. *Conserv. Biol.* 24: 1031–1041.
- Van der Heiden, A. M., y Flores-Villela, O. 2013. *New records of the rare Sinaloan Long-tailed Rattlesnake, Crotalus stejnegeri, from southern Sinaloa, Mexico*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(4), 1343–1348.
- Van der Heiden, A. M. y Flores-Villela, O. 2013. *New records of the rare Sinaloan Long-tailed Rattlesnake, Crotalus stejnegeri, from southern Sinaloa, Mexico*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(4): 1343–1348.
- Villela, O. S. F. L. 2009. *A New Species of Coniophanes (Squamata : Colubridae) en Mexico From the Coast of Michoaca*. *Herpetologica*, 65(4): 404–412.
- Wake, D. B., & Vredenburg, V. T. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Supplement 1), 11466-11473.
- Wilson, L. D., y Mata-Silva, V. 2014. *Snakes of the genus Tantilla (Squamata : Colubridae) in Mexico : taxonomy , distribution , and conservation*. *Mesoamerican Herpetology*, 1(1): 4–95.
- Wilson, L. D., J. D. Johnson and V. Mata-Silva. 2013. *A Conservation Reassessment of the Amphibians of Mexico Based on the EVS Measure*. *Amphibian and Reptile Conservation* 7(1):97–127.
- Wilson, L. D., V. Mata-Silva, y J. D. Johnson. 2013. *A Conservation Reassessment of the Reptiles of Mexico Based on the EVS Measure*. *Amphibian and Reptile Conservation* 7(1):1–47.
- Windfield-Perez, J., Parra-Olea, G., y Hernandez-Zarate, L. 2007. *Record of Pseudoeurycea mixteca (Caudata : Plethodontidae) in a cave of Tehuacan, Puebla*. *Revista Mexicana De Biodiversidad*, 78: 493–495.
- Woolrich-Piña, G. A., y Smith, G. R. 2012. *A New Species of Xenosaurus from the Sierra Madre Oriental, Mexico*. *Herpetologica*, 68(4): 551–559.
- Wüster, W., Yrausquin, J. L., y Mijares-Urrutia, A. 2001. *A new species of indigo snake from north-western Venezuela (Serpentes: Colubridae: Drymarchon)*. *Herpetological Journal*, 11(4): 157–165.
- Zaldivar-Riveron, A., y Nieto-Montes De Oca, A. 2002. *Variation in the rare lizard Barisia rudicollis (Wiegmann) (Anguidae) with description of a new species from central Mexico*. *Herpetologica*,

58(3), 313–326.

Referencias web

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/endemicas/endemicas.html#> (Consultado: 09 de Noviembre del 2013)

Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación. 2011.
http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/historia.php. (Consultado: 09 de Noviembre del 2013)

Dirección de Evaluación y Seguimiento. 2015. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/ (Visto: 1 de Octubre del 2015)

INEGI. 2008. Unidades Climáticas. Escala 1:1, 000,000. México.

La lista roja de UICN. 2014. <https://www.iucn.org> (Consultado: Enero del 2015)

UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1.
https://www.iucn.org/es/sobre/trabajo/programas/areas_protegidas/_copy_of_a_propos_des_aires_protegees_13012012_1126/ UICN. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. (Consultado: hasta Noviembre del 2014)

UICN. 2013. International news release.

http://www.iucn.org/news_homepage/news_by_date/?12086/Almost-one-in-five-reptiles-struggling-to-survive

11. ANEXOS

Anexo A.- Áreas Naturales Protegidas fuera del estudio

- Arrecife Alacranes
- Arrecife de Puerto Morelos
- Arrecifes de Cozumel
- Arrecifes de Sian Ka'an
- Arrecifes de Xcalak
- Bahía de Loreto
- Balandra
- Cerro Mohinora
- Complejo Lagunar Ojo de Liebre
- Cumbres de Majalca
- Desierto del Carmen o de Nixcongo
- El Cimatario
- Fuentes Brotantes de Tlalpan
- General Juan Álvarez
- Isla Guadalupe
- Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino
- Los Novillos
- Los Remedios
- Molino de Flores Netzahualcóyotl
- Playa adyacente a la localidad denominada Río Lagartos
- Playa Ceuta
- Playa Cuitzmala
- Playa de Escobilla
- Playa de la Bahía de Chacahua
- Playa de la Isla Contoy
- Playa de Maruata y Colola
- Playa de Mismaloya
- Playa de Puerto Arista
- Playa de Rancho Nuevo
- Playa de Tierra Colorada
- Playa El Tecuán
- Playa El Verde Camacho
- Playa Mexiquillo
- Playa Piedra de Tlacoyunque
- Playa Teopa
- Rayón

- Sacromonte
- Sierra La Mojonera
- Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan
- Sistema Arrecifal Veracruzano
- Tiburón Ballena
- Tula
- Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental
- Xicoténcatl
- Z.P.F. en los terrenos que se encuentran en los mpios. de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas
- Zona marina Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes
- Zona marina del Archipiélago de Espíritu Santo
- Zona marina del Archipiélago de San Lorenzo

Anexo B.- Anfibios no protegidos

* Especies con shapefile de UICN

** Especies de las que se elaboró shapefile

Anfibios	Endemismo	Distribución	NOM-059-2010	UICN
<i>Ambystoma andersoni</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Ambystoma dumerili</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Ambystoma mavortium</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Ambystoma silvense</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Ambystoma taylori</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Bolitoglossa chinanteca</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Bolitoglossa macrinii</i> *	1	distribución restringida	Pr	NT
<i>Bolitoglossa oaxacensis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Bolitoglossa veracruzis</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Bolitoglossa zapoteca</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Chiropetrotriton cracens</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Chiropetrotriton lavae</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Cryptotriton alvarezdeltoroi</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Parvimolge townsendi</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Pseudoeurycea ahuitzotl</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Pseudoeurycea amuzga</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea anitae</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Pseudoeurycea aquatica</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Pseudoeurycea aurantia</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	VU
<i>Pseudoeurycea cafetalera</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Pseudoeurycea conanti</i> *	1	distribución restringida	A	EN
<i>Pseudoeurycea goebeli</i> *	0	distribución restringida	A	CR
<i>Pseudoeurycea lynchi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Pseudoeurycea maxima</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea mixcoatl</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea mystax</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Pseudoeurycea naucampatepetl</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Pseudoeurycea nigra</i> *	1	distribución restringida	P	CR
<i>Pseudoeurycea obesa</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea papenfussi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	NT
<i>Pseudoeurycea parva</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Pseudoeurycea quetzalanensis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea rex</i> *	0	distribución restringida	Pr	CR
<i>Pseudoeurycea ruficauda</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Pseudoeurycea saltator</i> *	1	distribución restringida	A	CR

<i>Pseudoeurycea tenchalli</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Pseudoeurycea teotepec</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Pseudoeurycea tlahcuiloh</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Thorius arboreus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Thorius aureus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Thorius boreas</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Thorius grandis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Thorius infernalis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Thorius insperatus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Thorius macedougalli</i> *	1	distribución restringida	Pr	VU
<i>Thorius minutissimus</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Thorius minydemus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Thorius omiltemi</i> +	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Thorius smithi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Craugastor amnioscola</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Craugastor galacticorhinus</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Craugastor glaucus</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Craugastor omiltemanus</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Craugastor pelorus</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	DD
<i>Craugastor polymniae</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Craugastor saltator</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	NE
<i>Craugastor silvicola</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Craugastor taylori</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Eleutherodactylus albolabris</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Eleutherodactylus dilatus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Eleutherodactylus grandis</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Eleutherodactylus rufescens</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Eleutherodactylus saxatilis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Eleutherodactylus syristes</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Eleutherodactylus teretistes</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Incilius cycladen</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	VU
<i>Incilius luetkenii</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Incilius mccoysi</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Incilius pisinnus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Incilius spiculata</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Acris crepitans</i> *	0	amplia distribución	NO NOM	LC
<i>Charadrahyla altipontens</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Charadrahyla nephila</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	VU
<i>Charadrahyla tecuani</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Duellmanohyla chamulae</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Duellmanohyla ignicolor</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN

<i>Ecnomiohyla echinata</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Exerodonta abdivita</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Exerodonta bivocata</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Exerodonta chimalapa</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Exerodonta pinorum</i> *	1	amplia distribución	Pr	VU
<i>Hyla arboricola</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	DD
<i>Megastomatohyla mixe</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Megastomatohyla mixomaculata</i> *	1	distribución restringida	A	EN
<i>Megastomatohyla nubicola</i> *	1	distribución restringida	A	EN
<i>Megastomatohyla pellita</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla calthula</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla calvicollina</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla celata</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla cembra</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Plectrohyla chryses</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Plectrohyla cyanomma</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Plectrohyla ephemera</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla ixil</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla labedactyla</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Plectrohyla miahuatlanensis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Plectrohyla pachyderma</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Plectrohyla pentheter</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	EN
<i>Plectrohyla psarosema</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Plectrohyla pycnochila</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Plectrohyla sabrina</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Plectrohyla thorectes</i> *	1	distribución restringida	Pr	CR
<i>Ptychohyla acrochorda</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Ptychohyla leonhardschultzei</i> *	1	amplia distribución	Pr	EN
<i>Ptychohyla macrotympanum</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Ptychohyla zophodes</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Smilisca dentata</i> *	1	distribución restringida	A	EN
<i>Xenopus laevis</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Lithobates chichicuahutla</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	CR
<i>Lithobates dunnii</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Lithobates johnei</i> *	1	distribución restringida	P	EN
<i>Lithobates lemosespinali</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Lithobates omiltemanus</i> *	1	distribución restringida	P	CR

Anexo C.- Reptiles no protegidos

* Especies con shapefile de UICN

** Especies de las que se elaboró shapefile

<u>Reptiles</u>	<u>Endemismo</u>	<u>Distribución</u>	<u>NOM</u>	<u>UICN</u>
<i>Actinemys marmorata</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	VU
<i>Chrysemys picta</i> *	0	distribución restringida	A	LC
<i>Trachemys ornata</i> *	0	amplia distribución	NO NOM	VU
<i>Trachemys yaquia</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	VU
<i>Kinosternon arizonense</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Kinosternon chimalhuaca</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	LC
<i>Bipes tridactylus</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Abronia bogerti</i> *	1	distribución restringida	P	DD
<i>A. fuscolabialis</i> *	1	distribución restringida	A	EN
<i>A. leurolepis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>A. martindelcapoi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>A. mitchelli</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>A. ornelasi</i> *	1	distribución restringida	P	DD
<i>Anguis ceroni</i> **	1	distribución restringida	A	EN
<i>A. incomptus</i> *	1	distribución restringida	P	DD
<i>Celestus legnotus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Gerrhonotus farri</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Crotaphytus antiquus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Crotaphytus grismeri</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Phyllodactylus davisii</i> *	1	distribución restringida	A	LC
<i>Phrynosoma ditmarsii</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Sceloporus chaneyi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Sceloporus cryptus</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Sceloporus cyanostictus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Sceloporus edwardtaylori</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Sceloporus halli</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Sceloporus shannonorum</i> **	1	amplia distribución	NO NOM	NE
<i>Sceloporus stejnegeri</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Sceloporus tanneri</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Anolis carolinensis</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Anolis cymbops</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Anolis forbesi</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Anolis gadovi</i> *	1	distribución restringida	A	LC
<i>Anolis hobartsmithi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	EN
<i>Anolis Boulengerianus</i> **	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Anolis megapholidotus</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Anolis omiltemanus</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC

<i>Anolis rubiginosus</i> *	1	amplia distribución	NO NOM	NE
<i>Anolis schiedeii</i> ***	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Anolis utowanae</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Plestiodon nietoi</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Plestiodon ochoterena</i> **	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Holcosus chaitzami</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Aspidoscelis stictogramma</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Aspidoscelis xanthonota</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Lepidophyma dontomasi</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Lepidophyma lineri</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Lepidophyma lowei</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Lepidophyma radula</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Lepidophyma tarascae</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Lepidophyma zongolica</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Xantusia bolsonae</i> *	1	distribución restringida	P	DD
<i>Xantusia extorris</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Xantusia jeycolei</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Xantusia sherbrookei</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Xenosaurus newmanorum</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Xenosaurus penai</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Xenosaurus phalaroanthereon</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Xenosaurus platyceps</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Xenosaurus tzacualtipantecus</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Conopsis amphistica</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NT
<i>Lampropeltis herrerae</i> *	1	distribución restringida	A	CR
<i>Lampropeltis ruthveni</i> *	1	distribución restringida	A	NT
<i>Lampropeltis splendida</i> **	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Lampropeltis webbi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Leptophis modestus</i> *	0	distribución restringida	Pr	VU
<i>Opheodrys vernalis</i> *	0	amplia distribución	NO NOM	LC
<i>Pseudelaphe phaescens</i> *	1	amplia distribución	Pr	NE
<i>Tantilla briggsi</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Tantilla ceboruca</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Tantilla coronadoi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	LC
<i>Tantilla johnsoni</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Tantilla oaxacae</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Tantilla robusta</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Tantilla sertula</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Tantilla shawi</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN

<i>Tantilla striata</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Mixcoatlus barbouri</i> *	1	distribución restringida	Pr	EN
<i>Mixcoatlus browni</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Cerrophidion petlalcalensis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Crotalus ericsmithi</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Crotalus stejnegeri</i> *	1	amplia distribución	A	VU
<i>Porthidium hespere</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Coniophanes melanocephalus</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Coniophanes michoacanensis</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Coniophanes sarae</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Coniophanes taylori</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Cryophis hallbergi</i> *	1	distribución restringida	A	DD
<i>Enulius oligostrichus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis anocularis</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Geophis blanchardi</i> *	1	amplia distribución	Pr	DD
<i>Geophis chalybeus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis duellmani</i> *	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Geophis incomptus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis isthmicus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis juarezi</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Geophis laticollaris</i> *	0	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis maculiferus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis occabus</i> **	1	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Geophis omiltemanus</i> **	1	distribución restringida	Pr	LC
<i>Geophis pyburni</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis russatus</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Geophis sallaei</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinaea bogertorum</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinaea cuneata</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinella kanalchutchan</i> *	0	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinaea macdougallii</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinaea myersi</i> **	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinaea omiltemana</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Rhadinella posadasi</i> *	0	distribución restringida	NO NOM	NE
<i>Rhadinophanes monticola</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Tropidodipsas repleta</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Tropidodipsas zweifeli</i> **	1	distribución restringida	Pr	NE
<i>Micrurus tamaulipensis</i> *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
<i>Rena bressoni</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD
<i>Adelophis foxi</i> *	1	distribución restringida	Pr	DD

Thamnophis mendax **	1	distribución restringida	A	EN
Thamnophis rossmani *	1	distribución restringida	NO NOM	DD
Exiliboa placata *	1	distribución restringida	Pr	VU
Ungaliophis continentalis **	0	distribución restringida	Pr	NE

Anexo D. Característica de la Herpetofauna de México dentro de las ANP

Reserva	Característica de la Herpetofauna					
	Riqueza	NOM	IUCN	Endémicas	Amplia distribución	Distribución restringida
Los Tuxtlas	164	65	164	47	102	62
Sierra Gorda de Querétaro	155	72	155	74	103	52
Selva el Ocote	129	52	129	33	74	55
El Triunfo	127	45	127	29	71	56
Tehuacán- Cuicatlán	121	60	121	90	73	48
Yum Balam	104	43	104	16	67	37
Islas del Golfo de California	99	53	99	59	39	60
Sian Ka'an	96	39	96	14	57	39
C.A.D.N.R. 043	95	38	95	55	67	28
Calakmul	93	36	93	12	62	31
Ría Lagartos	93	37	93	14	66	27
Bala'an Ka'ax	91	38	91	12	63	28
Cumbres de Monterrey	90	40	90	25	61	29
C.A.D.N.R. 04	89	35	89	15	62	27
Montes Azules	89	30	89	6	53	36
Chamela - Cuixmala	88	37	83	46	61	22
Grutas de Cacahuamilpa	88	43	88	58	61	27
Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	87	36	87	44	59	28
Valle de los Cirios	86	36	86	26	52	34
Huatulco	82	40	82	37	51	31
Corredor Biológico						
Chichinautzin	81	39	81	60	50	31
Pantanos de Centla	81	30	81	9	50	31
Sierra de Huautla	80	30	80	48	54	26
Zona de Protección Forestal "La Fraileskana"	80	26	80	19	45	35
Cuatro Ciénegas	79	32	79	10	51	28
Laguna de Términos	79	27	79	7	42	37
Tulum	79	28	79	11	55	24
C.A.D.N.R. 026	78	30	78	31	61	17

Cañón del Sumidero	77	35	77	19	47	30
La Encrucijada	77	29	76	10	43	33
Cañón de Santa Elena	76	34	76	9	50	26
Zicuirán-Infiernillo	76	37	76	46	45	31
La Sepultura	74	30	74	18	46	28
Pico de Tancítaro	74	30	74	53	44	30
Cañón del Río Blanco	73	36	73	39	48	25
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	73	27	73	7	45	28
Lagunas de Chacahua	73	32	73	22	43	30
Janos	72	23	72	7	44	28
Sierra de Manantlán	72	39	72	48	51	21
Bonampak	70	27	70	8	52	18
Lagunas de Montebello	70	26	70	12	35	35
El Tepozteco	68	23	68	42	39	29
Sierra De Quila	68	28	68	47	44	24
Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	68	37	68	50	35	33
Benito Juárez	67	35	67	51	38	29
Volcán Tacaná	67	26	67	16	32	35
Barranca de Metztitlán	66	26	66	34	40	26
El Vizcaíno	65	29	61	22	41	20
Sierra de Álvarez	64	26	64	32	40	24
Tutuaca	64	26	64	26	34	30
Yaxchilán	63	20	63	4	44	19
Cerro de la Silla	62	20	62	15	44	18
Cuenca Hidrográfica Río Necaxa	61	28	61	37	37	24
Médanos de Samalayuca	61	23	61	4	36	25
Cascada de Agua Azul	60	17	60	1	39	21
La Michilía	60	28	60	17	47	13
Uaymil	60	34	56	8	24	32

Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	59	28	59	16	32	27
El Jabalí	58	27	58	38	36	22
Sierra de la Laguna	57	28	57	26	39	18
Naha	55	22	55	4	34	21
Ría Celestún	53	23	53	8	31	22
Boquerón de Tonalá	52	29	52	26	32	20
Cañón de Usumacinta	52	24	52	2	32	20
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	51	21	51	6	31	20
Dzibilchaltún	50	21	50	10	38	12
Los Mármoles	50	20	50	29	27	23
Maderas Del Carmen	50	19	50	5	37	13
Mapimí	50	19	50	8	37	13
Sierra de Abra Tanchipa	50	22	50	12	35	15
C.A.D.N.R. 01	49	24	49	26	36	13
Lagunas de Zempoala	48	26	48	37	24	24
Palenque	47	14	47	2	31	16
Sierra Gorda de Guanajuato	47	20	47	24	31	16
Iztaccíhuatl- Popocatepetl	46	25	46	39	27	19
Constitución de 1857	45	18	45	7	26	19
El Chico	44	25	44	38	23	21
Marismas Nacionales	43	24	43	27	34	9
Campo Verde	42	16	42	13	23	19
Yagul	40	17	40	28	22	18
El Veladero	39	12	39	20	29	10
Gogorrón	38	12	38	17	25	13
El Potosí	37	15	37	15	27	10
Islas Marías	37	23	37	18	31	6
Pico de Orizaba	35	20	35	30	22	13
Cabo Pulmo	34	20	34	14	27	7
Meseta De Cacaxtla	34	14	34	16	23	11
Ocampo	33	12	33	4	18	15

Sierra de San Pedro Mártir	33	8	33	5	15	18
Mariposa Monarca	32	19	32	27	18	14
Manglares de Nichupte	31	16	31	6	16	15
Cumbres del Ajusco	28	15	28	22	18	10
Los Petenes	28	8	28	1	16	12
Nevado de Toluca	27	17	27	22	16	11
Volcán Nevado de Colima	27	14	27	20	13	14
Barranca del Cupatitzio	26	14	26	20	15	11
Río Bravo del Norte	26	13	26	0	19	7
Malinche	25	15	25	21	16	9
Cabo San Lucas	24	16	24	15	17	7
Cofre de Perote	24	14	24	20	14	10
La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel	24	11	24	3	18	6
Bosencheve	22	13	22	18	13	9
Desierto de los Leones	22	13	22	20	12	10
Las Huertas	22	9	22	9	18	4
Metzabok	19	8	19	0	12	7
Papigochic	19	9	19	6	14	5
Otoch Ma´Ax Yetel Kooh	17	8	17	3	14	3
La Primavera	16	10	16	11	12	4
Chan-Kin	14	5	14	0	7	7
Lomas de Padierna	13	9	13	9	7	6
Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	12	6	12	11	8	4
Lacantún	12	6	12	0	7	5
Sierra de Organos	12	6	12	3	12	0
Insurgente José Maria Morelos	11	6	11	8	9	2
Lago de Camécuaro	11	3	11	6	7	4
Banco Chinchorro	10	6	10	0	7	3
Isla Contoy	10	5	10	3	8	2
Isla San Pedro Mártir	10	7	10	4	3	7

Cascada de Bassaseachic	9	2	9	2	5	4
Cerro de Garnica	9	3	9	8	8	1
Isla Isabel	8	4	8	3	7	1
Islas Marietas	8	5	8	6	8	0
Archipiélago de Revillagigedo	7	3	7	4	3	4
El Sabinal	7	4	7	0	6	1
Cerro de la Estrella	6	2	6	4	5	1
Ciénegas Del Lerma	6	6	6	4	4	2
El Tepeyac	5	5	5	3	3	2
Cerro de Las Campanas	4	2	4	1	3	1
El Histórico Coyoacán	1	0	1	1	0	1

Anexo E. Climas y superficie dentro de las ANP

Reserva	Superficie Terrestre ha	Clima								
		A	B	C	BC	AC	CE	AB	ABC	ACE
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	407147,5456	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Archipiélago de Revillagigedo	15383,36623	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bala'an Ka'ax	128390,1555	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Banco Chinchorro	585,786928	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Barranca de Metztitlán	96042,94702	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Barranca del Cupatitzio	427,11966	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Benito Juárez	2591,515659	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bonampak	4357,4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Boquerón de Tonalá	3912,315812	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bosencheve	14599,61686	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C.A.D.N.R. 01	97699,68967	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C.A.D.N.R. 026	1519385,031	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C.A.D.N.R. 04	197156,79	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C.A.D.N.R. 043	2329026,757	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cabo Pulmo	38,857842	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cabo San Lucas	208,0535	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Calakmul	723185,125	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Campo Verde	108067,4728	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cañón de Santa Elena	277209,7213	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cañón de Usumacinta	46128,49347	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cañón del Río Blanco	48799,77547	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cañón del Sumidero	21789,419	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Cascada de Agua Azul	2580	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cascada de Bassaseachic	5802,8513	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cerro de Garnica	1936	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cerro de la Estrella	1183,339468	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cerro de la Silla	6039,39875	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cerro de Las Campanas	58,493283	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chamela - Cuixmala	13142,7825	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chan-Kin	12184,9875	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciénegas Del Lerma	3023,957401	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cofre de Perote	11530,73275	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Constitución de 1857	5009,4861	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Corredor Biológico Chichinautzin	37302,40625	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cuatro Ciénegas	84347,47	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cuenca Hidrográfica Río Necaxa	42129,3532	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cumbres de Monterrey	177395,9546	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cumbres del Ajusco	920	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Desierto de los Leones	1529	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Dzibilchaltún	539,439268	0	0	0	0	0	0	1	0	0
El Chico	2739,0263	0	0	1	0	0	0	0	0	0
El Histórico Coyoacán	39,769509	0	0	1	0	0	0	0	0	0
El Jabalí	5178,56	0	0	0	0	1	0	0	0	0

El Pinacate y Gran Desierto de Altar	714556,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
El Potosí	2000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
El Sabinal	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0
El Tepeyac	1500	0	0	1	0	0	0	0	0	0
El Tepozteco	23258,73166	0	0	0	0	0	0	0	0	1
El Triunfo	119177,29	0	0	0	0	1	0	0	0	0
El Veladero	3617,41303	1	0	0	0	0	0	0	0	0
El Vizcaíno	2258930,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gogorrón	38231,5187	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Grutas de Cacahuamilpa	1600	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Huatulco	6578,785905	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Insurgente José María Morelos	7191,769293	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	1889,96563	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Isla Contoy	172,525427	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Isla Isabel	194,17	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Isla San Pedro Mártir	126,988701	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Islas del Golfo de California	374553,6311	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Islas Mariás	24295,16619	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Islas Marietas	71,163268	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Iztaccíhuatl- Popocatepetl	39819,086	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Janos	526482,4267	0	0	0	1	0	0	0	0	0
La Encrucijada	115652,7341	1	0	0	0	0	0	0	0	0
La Michilía	35000	0	0	0	1	0	0	0	0	0
La Porción Norte y la Franja Costera Oriental Terrestres y Marinas de la Isla de Cozumel	5733,209038	1	0	0	0	0	0	0	0	0
La Primavera	30500	0	0	1	0	0	0	0	0	0
La Sepultura	167309,8625	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lacantún	61873,96025	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago de Camécuaro	5,426779	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Laguna de Términos	547278,7051	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	572808,6094	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lagunas de Chacahua	14896,0734	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lagunas de Montebello	6425,4927	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lagunas de Zempoala	4790	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Las Huertas	167,01	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lomas de Padierna	1161,21147	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Los Mármoles	23150	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Los Petenes	100866,5252	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Tuxtlas	155122,469	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Maderas Del Carmen	208381,15	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Malinche	46112,24142	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Manglares de Nichupté	4257,49854	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapimí	342387,9917	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mariposa Monarca	56259,05073	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Marismas Nacionales	133854,3907	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Médanos de Samalayuca	63182,3307	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Meseta De Cacaxtla	50862,3125	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Metzabok	3368,35875	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Montes Azules	331200	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Naha	3847,41595	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nevado de Toluca	53590,67863	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ocampo	344238,2333	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Otoch Ma´Ax Yetel Kooch	5367,4235	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Palenque	1771,950122	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pantanos de Centla	302706,625	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Papigochic	222763,8536	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pico de Orizaba	19750,005	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pico de Tancítaro	23405,92096	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ría Celestún	61987,26921	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ría Lagartos	60347,8271	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Río Bravo del Norte	2175	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Selva el Ocote	101288,1513	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sian Ka´an	375011,87	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sierra de Abra Tanchipa	21464,4425	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sierra de Álamos-Río										
Cuchujaqui	92889,69415	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sierra de Álvarez	16900	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sierra de Huautla	59030,94159	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sierra de la Laguna	112437,0725	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sierra de Manantlán	139577,125	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sierra de Órganos	1124,656176	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sierra De Quila	15192,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sierra de San Pedro Mártir	72908,58193	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sierra Gorda de Guanajuato	236882,7632	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sierra Gorda de Querétaro	383567,4488	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tehuacán- Cuicatlán	490186,8755	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tulum	664,3213	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tutuaca	436985,669	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Uaymil	89118,15355	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	172879,3699	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Valle de los Cirios	2521987,61	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Volcán Nevado de Colima	6525,471885	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Volcán Tacaná	6378,369586	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Yagul	1076,06386	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Yaxchilán	2621,2523	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Yum Balam	52307,61811	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zicuirán-Infiernillo	265117,7816	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Zona de Protección Forestal "La Frailescana"	177546,1703	0	0	0	0	1	0	0	0	0