



**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD BETA DE LA
HERPETOFAUNA MEXICANA, UN ANÁLISIS ESTATAL**



TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE BIÓLOGO

P R E S E N T A

HIBRAIM ADÁN PÉREZ MENDOZA

DIRIGIDA POR

DR. OSCAR ALBERTO FLORES VILLELA



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.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a mi madre, a ella debo al menos el la mitad de los que soy y de lo que he logrado, tu ejemplo edifica y magnifica todo aquello que hace a una persona, sin ti, pocas cosas hubiesen tenido el sentido y la dirección que ahora tienen.

A mi familia que me ha dado el soporte y aunque me vuelvan loco, me han permitido crecer y aprender lo mejor de cada uno, gracias Martha, por ser mi mamá cuando fue necesario, gracias Alma por ser esa alma gemela que es tan difícil de encontrar, gracias Perla, por alegrar cada momento con tu risa franca, gracias Alelí, por enseñarme que casi cualquier cosa se puede lograr si se pone empeño en ello, gracias Jaz, por ser mi compañero de juegos y confidente, y gracias a esas cositas lindas que tuvieron mis hermanas (mis sobrinos) porque su simpleza y su inocencia nos permiten recordar que es aquello que realmente importa en esta vida.

A mis amigos, porque ellos hacen de cada día una aventura y es esa gran familia que uno va formando a través de los años, para poder transitar juntos y crecer. Primero a mis adoradas niñas Elena, Tania y Areli, ustedes son parte de cualquier triunfo en mi vida, ya que me han brindado verdadera amistad que ha pasado por muchos momentos muy distintos, pero que ha sobrevivido ya prácticamente siete años y todo este tiempo ha sido un pilar muy fuerte para mi. A Ivan, porque a pesar de lo mula que eres, has sabido ser mi amigo, ayudarme y escucharme cuando así lo he necesitado. A Miyarai, Fausto Vania, Dydy, Rubí, Bombon y todos mis compañeros, por aguantarme en clase y ser mis amigos y confidentes, por pasar conmigo las prácticas de campo y enseñarme tantas cosas. A los físicos, Cesar, Mena, Lola, Nila, Beto, Susan, porque sin ustedes el último esfuerzo en la carrera hubiera sido muy difícil y muy aburrido. A Teresa Bosques Tistler (Tere), porque tu ayuda y tus consejos y esas maravillosas platicas en tu casa me brindaron muchísimos elementos, tanto como ser humano, así como en el ámbito profesional, eres un gran ejemplo y una gran amiga. Y finalmente, pero no por ello menos importante a Felipe Castellón González, por ser un buen amigo, darme tantos consejos y simplemente por ser quien eres, porque ello ya es más que suficiente para quererte y admirarte.

A mis profesoras, María Eugenia Palacios, Miriam Gerónimo y Amparo Solano, por ser excelentes profesoras en distintos momentos de mi vida y ser también excelentes amigas, sus enseñanzas han traspasado el ámbito meramente académico y han trascendido como enseñanzas de vida.

A mis maestras de danza, que aunque se que se puede pensar que no tienen nada que ver, ellas me han mantenido cuerdo y han hecho de mi un ser humano sensible, gracias Martha Silvia García, Guadalupe Portillo y Christa Yedías. Espero ahora estén en un mejor lugar Elvia Ramírez Martínez.

A mi director de tesis, que me dio todos los elementos necesarios para poder realizar esta tesis y además supo ser mi amigo cuando así lo necesité.

A Pilar Rodríguez, ya que sin sus conocimientos y ayuda este trabajo estaría vagando errante por el mundo de la ecología.

A Luis Canseco, por su apoyo al realizar esta tesis, ya que sin su conocimiento las cosas hubieran sido mas difíciles.

A los del museo de zoología, que me permitieron compartir con ellos este tiempo y muchos de ellos me regalaron su sincera amistad, gracias Uri, Beto, Estrella, Iki, Geo, Mundo, Manolo, Isrra, Carlos, Chava, Lety, Edna, Loquito (Héctor), Roxy, Angie, Carmina, César y Roberto.

A mis profesores de carrera Héctor Barrera, José Ángel Lara, Asela Rodríguez, Josefina Vázquez y Berta Segura, por ser excelentes ejemplos de lo que un biólogo debe ser y por todo el apoyo que me dieron en estos años.

A mis sinodales, por sus sugerencias a este texto y en gran medida por su invaluable amistad, ya que es un regalo aún mas precioso que los conocimientos.

ÍNDICE

Resumen.....	5
Introducción.....	7
Objetivos.....	12
Antecedentes.....	13
Métodos.....	19
Resultados.....	23
Discusión.....	34
Conclusiones.....	44
Perspectivas.....	45
Literatura citada.....	46
Apéndice 1.....	54
Apéndice 2.....	61
Apéndice 3.....	64

RESUMEN

Desde hace ya bastante tiempo la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles. La diversidad local ó diversidad α , la diferenciación de la diversidad entre áreas o diversidad β y la diversidad regional ó γ (Koleff *et al*, 2003a). La mayoría de estudios sobre diversidad se enfocan a la diversidad alfa en forma de riqueza de especies. Según muestran los trabajos realizados en mamíferos, México no es un país que se caracterice por tener grandes diversidades alfa, de hecho, en una escala de hábitat, suelen ser bajas al compararse con otros países, por lo que la gran diversidad de nuestro país puede deberse a índices altos de diversidad beta (Soberón *et al*, 1995). La herpetofauna mexicana es uno de los grupos más interesantes para la realización de estudios de diversidad, debido a que es uno de los taxones mas diversos, la mayoría de sus especies poseen áreas de distribución restringida, el nivel de endemismo es muy alto (Flores y Gerez, 1994) y actualmente, la mayoría de los trabajos se han centrado en los mamíferos, por lo que resulta indispensable la realización de estudios sobre la diversidad beta en anfibios y reptiles, para poder contrastar las hipótesis que han surgido con base a los trabajos hechos con mamíferos. Esto se traduce en la necesidad de conocer como es que los índices de diversidad beta se modifican, de acuerdo al avance en el conocimiento de la distribución de las diversas especies. Por lo que el presente trabajo tiene por objetivo comparar los índices de diversidad beta de acuerdo a los datos disponibles hasta 1950 (Smith y Taylor 1945, 1948 y 1950), contra los datos que se poseen en la actualidad. Se hizo una base de datos con la distribución de la herpetofauna mexicana a nivel estatal, para lo cual se revisaron las publicaciones desde 1937 hasta la fecha, de forma paralela se revisaron los cambios taxonómicos de todas las especies reportadas. Se obtuvieron los índices de diversidad beta para los estados de la república, los cuales se compararon (1950 y 2004), para así poder observar los patrones de diversidad beta para la herpetofauna en México. De lo que se concluye que los estados con menor diversidad beta pertenecen a la región conocida como península de Yucatán, que

en los patrones de beta para 1950 los estados con mayores índices fueron los del norte. Para el caso de los reptiles, la península de Baja California es altamente beta diversa. Finalmente también podemos decir que los patrones de diversidad beta que muestran los anfibios y los reptiles son totalmente distintos, por lo que se sugiere que se les trate de manera independiente, ya que al tratarlos juntos, tienen una mayor influencia los reptiles por poseer una mayor cantidad de especies.

INTRODUCCIÓN.

BIODIVERSIDAD EN MÉXICO.

El concepto de biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida, abarca por lo tanto tres niveles de expresión de diversidad biológica: ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de Ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra (conocido como diversidad beta), el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie; y finalmente la variación génica que poseen (Neyra & Durand, 1998).

De todos los países que existen, sólo 12 son considerados megadiversos, ya que albergan en conjunto entre el 60 y 70% de la biodiversidad total del planeta. México se encuentra entre éstos, ocupando el quinto lugar debido a que posee al menos el 10% de la diversidad terrestre del planeta (Toledo & Ordóñez, 1998).

México posee un número de aproximadamente 65,000 especies (éstas se cuentan a partir de las especies descritas y reportadas hasta el trabajo de Mittermeier & Goettsch en 1992), al considerar el número de especies que se esperaría encontrar dentro los grupos taxonómicos, la estimación del número total de especies en México es de 212,932 especies, cantidad que seguramente se superará en la medida que el conocimiento sobre las especies y los distintos grupos en que están comprendidas se profundice (Neyra & Durand, 1998). Por lo cual, es muy importante realizar estudios acerca de la manera en que la diversidad se distribuye en el país.

Las causas de la gran biodiversidad de México han sido ampliamente estudiadas, por ejemplo Flores-Villela & Gerez (1994) y Sarukhán *et al.* (1996), consideran que

la topografía, la variedad de climas, la compleja historia biológica, biogeográfica y cultural han dado como resultado un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran cantidad de hábitats y formas de vida. Dentro de estos aspectos destaca el biogeográfico debido a que el territorio mexicano es considerado como una zona de transición entre dos regiones, la Neotropical (constituida por Centro y Sudamérica) y la Neártica (constituida por Norteamérica), las cuales hicieron contacto hace aproximadamente seis millones de años, por lo cual el país es una zona biogeográficamente compuesta, donde el contacto entre biotas ancestrales ha dado como resultado una rica mezcla de fauna y flora con diferentes historias biogeográficas (Flores-Villela & Gerez, 1994).

Aunado a los factores anteriores debemos mencionar que un buen número de las especies presentes en México son de origen relativamente reciente y de naturaleza endémica. Análogamente, un fenómeno de aislamiento y evolución de la biota puede estar ocurriendo en las montañas de México, en particular en las poblaciones de los bosques húmedos que después del Pleistoceno adquirieron una disposición “archipelágica”; es decir, se distribuyen en un conjunto de islas de hábitats donde se localizan especies y subespecies endémicas (Cordero & Morales, 1998).

Dentro de nuestro país, los estados de Oaxaca, Chiapas y Veracruz registran el mayor número de especies de vertebrados, donde el primero es el que presenta un mayor número de especies endémicas (Flores-Villela & Gerez, 1994). Se han registrado 1,165 especies pertenecientes a la herpetofauna de México (Flores-Villela & Canseco-Márquez, 2004), de los cuales 361 corresponden a anfibios y 804 a reptiles, lo cual constituye el 10.33% del total de reptiles (empleando datos de Uetz, 2000) y el 7.55% de anfibios a nivel mundial (con datos encontrados en Glaw & Köhler, 1998).

DIVERSIDAD BETA.

Desde hace ya bastante tiempo la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles: La diversidad local ó diversidad α , la diferenciación de la diversidad entre áreas o diversidad β y la diversidad regional o γ (Koleff *et al.*, 2003a). La mayoría de estudios sobre diversidad se enfocan a la diversidad alfa en forma de riqueza de especies.

La diversidad beta, también conocida como recambio de especies, es una medida de la diferencia en la composición de especies entre dos o más áreas vecinas, las cuales pueden ser áreas pequeñas o grandes regiones (Koleff *et al.*, 2003a). La diversidad beta ha sido interpretada en formas muy distintas, de ahí que se hayan desarrollado una gran cantidad de fórmulas para medirla. Se interpreta como el reemplazo espacial a través de gradientes, recambio espacial, diferenciación entre muestras, distancia ecológica, una función del cambio de hábitat, grado de sobreposición de la distribución las especies y complementariedad en la composición (Koleff, 2005). Muchos de estos conceptos se traslapan entre sí, sin embargo, para cada una de estas definiciones se ha generado al menos un índice para medirla.

Algunos autores consideran que la heterogeneidad de hábitats junto con los factores bióticos e históricos, se combinan para producir una elevada diversidad beta en México (Arita, 1993, Sarukhán *et al.*, 1996, Gaston *et al.*, 2001, Rodríguez *et al.*, 2003 y Van Rensburg *et al.*, 2004). Esta medida resulta un indicador muy útil para la ecología, ya que nos permite hacer una gran cantidad de inferencias, entre las cuales destacan los patrones de distribución de los taxones, así como elementos para favorecer los programas de áreas naturales protegidas (Margules & Pressey, 2000 y Gaston *et al.*, 2001).

Una gran cantidad de estudios han encontrado una relación entre el gradiente latitudinal y la cantidad de especies compartidas entre dos zonas, encontrándose

patrones en que las especies compartidas decrecen y algunos otros donde el número de especies compartidas aumenta (Koleff *et al.*, 2003b).

A lo largo del tiempo, la estabilidad en el número y calidad de especies dentro de las comunidades de un paisaje puede ser mayor o menor, es decir, la diversidad beta temporal puede ser mayor o menor. Considérese pues un caso en el cual se presenten riquezas de especies bajas y una riqueza de especies acumulada alta. Se puede decir entonces que existe una diversidad beta temporal alta, ya que el reemplazo de especies a lo largo del tiempo es muy alto (Halffter & Moreno, 2005). Esto resulta de gran importancia al considerar a las entidades federativas, que al ser grandes extensiones no deben modificarse tanto en su medio físico y así difícilmente estarán influidos por fenómenos estocásticos.

El estudio de la diversidad beta se hace regularmente por cuadrantes (ver metodología en Lennon *et al.*, 2001, Koleff & Gaston, 2002, Koleff *et al.*, 2003, Van Rensburg *et al.*, 2004, Mena & Vázquez-Domínguez, 2005 y bibliografía en Gaston & Blackburn, 2000 y Koleff *et al.*, 2003), sin embargo, un estudio por cuadrantes resultaría complicado por la cantidad de registros con los que se cuenta actualmente, además que los análisis a nivel estatal serán una importante herramienta en el establecimiento de las áreas prioritarias para la conservación de la herpetofauna, ya que usualmente la disposición de recursos se da a nivel de entidades federativas y no obedeciendo a los factores fisiográficos (Arita, 1993).

HERPETOFAUNA DE MÉXICO.

Una de las ramas de la zoología que más tradición ha tenido en el país es la Herpetología, sus raíces llegan hasta el México pre-Cortesiano, aunque su desenvolvimiento fue pobre e inconsistente hasta hace algunos años (Flores-Villela, 1993a). Esta larga historia ha permitido que esta disciplina cuente con un número considerable de información. Una forma de sintetizar la información generada a través de estos años han sido los catálogos herpetológicos, los cuales

permiten la revisión de varios aspectos de manera sencilla y rápida. El primer trabajo de este tipo lo realizó Dugès (1896), seguido por el de Günther (1885-1902) y superado solamente por el trabajo de Smith & Taylor (1945, 1948 y 1950) a mediados del siglo pasado, estos trabajos han sentado las bases para el desarrollo del estudio de la diversidad a nivel estatal, por lo que hay estudios que han intentado hacer una revisión de los cambios que ha tenido la clasificación de los anfibios y reptiles del país, como los de Flores- Villela (1993b) y Flores-Villela & Canseco-Márquez (2004).

La herpetofauna mexicana es por tanto uno de los grupos más interesantes para la realización de estudios de diversidad, debido a que es uno de los grupos más diversos, la mayoría de sus especies poseen áreas de distribución restringida y el nivel de endemismo es muy alto (Flores-Villela & Gerez, 1994). Esto se traduce en la necesidad de conocer cómo es que la diversidad beta se modifica, de acuerdo al avance en el conocimiento de la distribución y taxonomía de las especies.

OBJETIVOS

- Determinar la diversidad beta de la herpetofauna mexicana empleando como unidades muestrales las entidades federativas del país.
- Observar si los patrones de diversidad beta se modifican respecto al número de especies y el conocimiento de las distribuciones de las mismas, haciendo una comparación entre los datos existentes en 1950 y los datos actuales.

ANTECEDENTES

Actualmente, la mayoría de los trabajos sobre diversidad beta en México se han concentrado en la mastofauna, por lo que resulta indispensable la realización de estudios sobre la diversidad beta en anfibios y reptiles, para poder contrastar las hipótesis que han surgido con base a los trabajos hechos con mamíferos.

Según estos trabajos, México no es un país que se caracterice por tener grandes diversidades alfa, de hecho, en una escala de hábitat, suelen ser bajas al compararse con otros países, por lo que la gran diversidad de nuestro país puede deberse a índices altos de diversidad beta (Rodríguez *et al.*, 2003). Así pues, la fisiografía de nuestro país genera una gran cantidad de áreas ecológicas y las diferencias entre áreas cercanas suele ser grande, por lo cual se observa una gran cantidad de especies y se obtiene por tanto una diversidad gama alta (Soberón *et al.*, 1995).

Al explorar la diversidad de las provincias mastofaunísticas de México, se encontró que la contribución de las diversidades alfa y beta a la regional, varía geográficamente y se correlaciona con distintas variables ambientales, teniendo así en algunos lugares diversidades alfa grandes y en otras un gran recambio de especies (Rodríguez *et al.*, 2003), esto también depende del taxón con que se trabaje, ya que los índices de diversidad beta son muy diferentes para mamíferos terrestres, respecto a los de aquellos que son voladores (Arita, 1993 y Rodríguez *et al.*, 2003).

Para anfibios y reptiles el único trabajo sobre diversidad beta publicado es el de Flores *et al.* (2005), en el que se analizan distintos transectos, en los cuales no se encuentran asociaciones entre la diversidad beta y un gradiente latitudinal, pero si se encuentra una relación entre el gradiente longitudinal, respecto a la diversidad beta.

ÁREA DE ESTUDIO

México es un país cuya extensión territorial, es de 1 964 375 Km² de los cuales 1 959 248 Km² son superficie continental y 5 127 Km² corresponden a superficie insular. Tiene fronteras con los Estados Unidos de América, Guatemala y Belice, a lo largo de un total de 4 301 km. Por su extensión es el decimocuarto país más grande a nivel mundial (INEGI, 2006).

Las **coordenadas extremas** que enmarcan el territorio mexicano son (Fig.1):

- | | | | |
|---------------|---|---------------|--|
| Sur : | 14° 32' 27'' latitud norte, en la desembocadura del río Suchiate, frontera con Guatemala. | Norte: | 32° 43' 06'' latitud norte, en el Monumento 206, en la frontera con los Estados Unidos de América. |
| Este : | 86° 42' 36'' longitud oeste, en el extremo sureste de la Isla Mujeres. | Oeste: | 118° 22' 00'' longitud oeste, en la Roca Elefante de la Isla de Guadalupe, en el Océano Pacífico. |

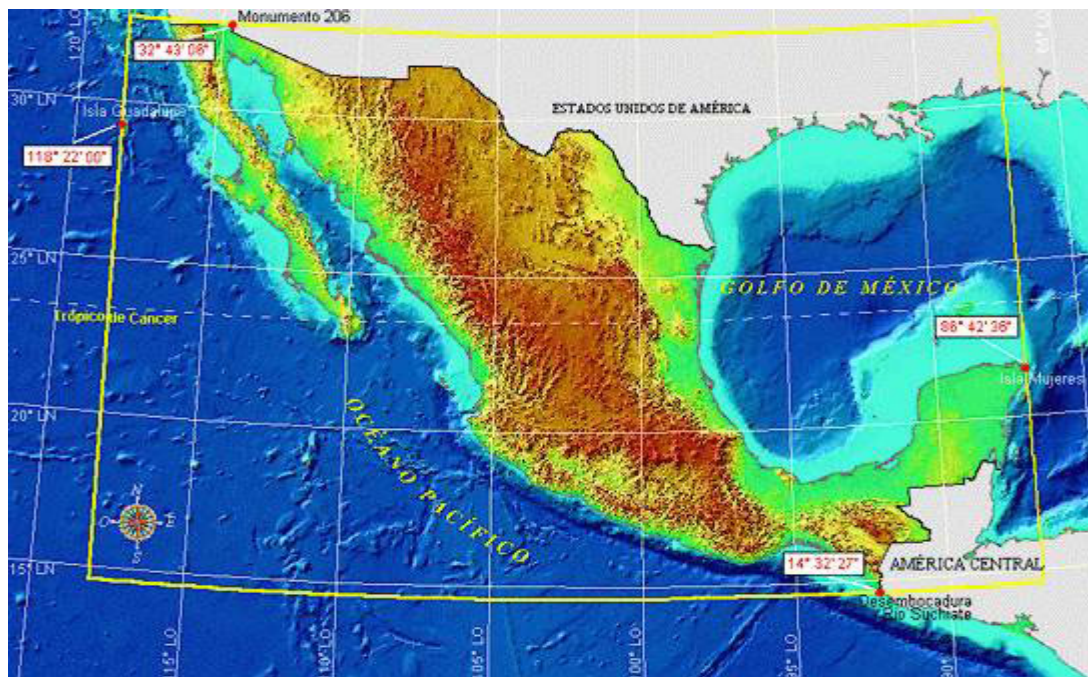


Fig. 1. Límites de la República Mexicana (INEGI, 2006).

Respecto a su Geología el país ha tenido una historia compleja, los estados del Pacífico, desde Baja California hasta Chiapas, emergieron en la era Azoica, en otras eras emergieron distintas zonas del noreste del país, el continente se separó para posteriormente volver a unirse y algunas zonas como la península de Yucatán se han sumergido y emergido varias veces, lo cual constituye una característica única a nivel mundial (Ferrusquía, 1998).

Cuenta con las siguientes provincias fisiográficas (Fig. 2):

- ❖ Cordillera Centroamericana.
- ❖ Eje Neovolcánico.
- ❖ Grandes Llanuras de Norteamérica.
- ❖ Llanura Costera del Golfo Norte.
- ❖ Llanura Costera del Golfo Sur.
- ❖ Llanura Costera del Pacífico.
- ❖ Llanura Sonorense.
- ❖ Mesa del Centro.
- ❖ Península de Baja California.
- ❖ Península de Yucatán.
- ❖ Sierra Madre del Sur.
- ❖ Sierra Madre Occidental.
- ❖ Sierra Madre Oriental.
- ❖ Sierras de Chiapas y Guatemala.
- ❖ Sierras y Llanuras del Norte.

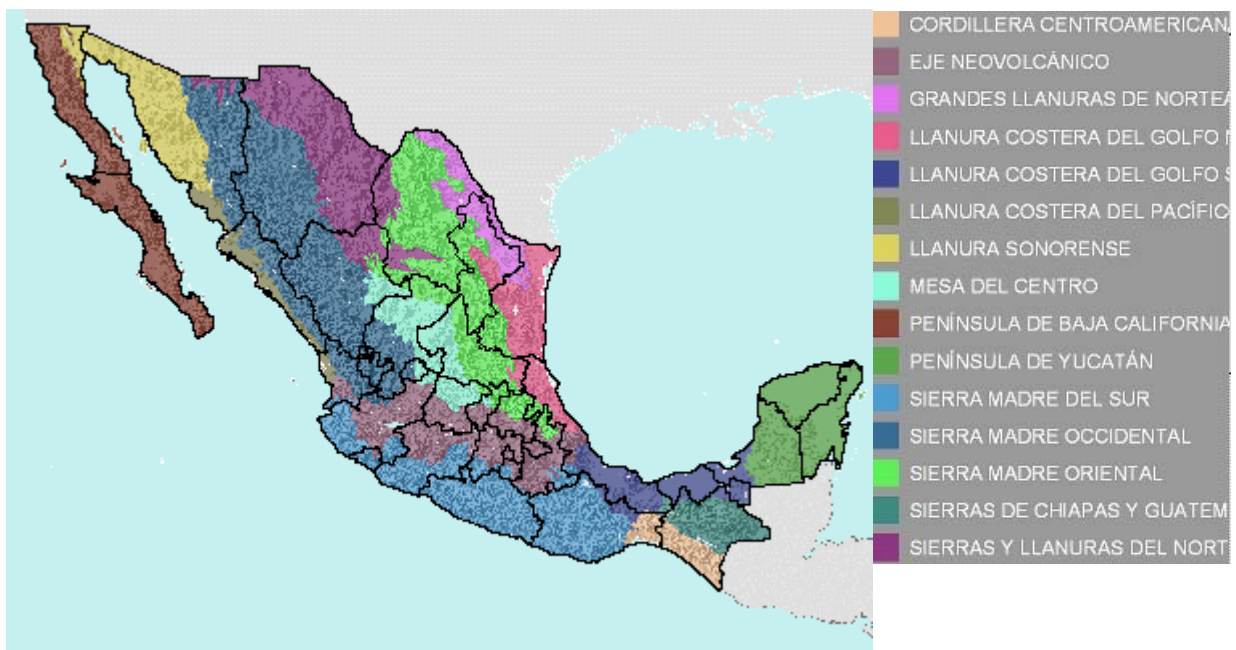


Fig. 2. Provincias fisiográficas de México (Modificado de INEGI, 2006).

Las provincias fisiográficas se agrupan por sus características de altitud, origen geológico y geomorfología en general. Destacan por su número las sierras, las cuales serán causales de centros de endemismo, aislamiento genético, entre los mas importantes procesos causantes de especiación.

Respecto a los climas que en nuestro país existen, predominan en al menos un 40% los climas áridos y semiáridos, los cuales abarcan prácticamente toda la zona Norte de México, mientras que el centro y sureste tienen una mezcla de climas húmedos y sub-húmedos (INEGI, 2006) (Fig. 3). Estos climas, junto con los tipos de suelo, han generado un mosaico de vegetación muy interesante en el que predomina el Matorral Xerófilo, seguido por bosques de pino-encino, grandes zonas de bosque tropical perennifolio y bosque tropical caducifolio. Muestra también pequeños manchones de otros tipos de vegetación, como bosque tropical subcaducifolio, pastizales, bosque mesófilo de montaña, bosque espinoso y vegetación acuática y semiacuática (Rzedowzki, 1978).



Fig. 3. Principales climas de México (INEGI 2006).

De acuerdo a la información del Inventario Forestal Nacional del año 2000, los matorrales son el bioma más importante por su extensión, ya que abarcan cerca del 29% del territorio nacional, le siguen los bosques (17%) y las selvas el (16%),

sin embargo, gran parte del territorio nacional se encuentra ocupado por vegetación secundaria o cultivos (SEMARNAT, 2002) (Fig. 4).

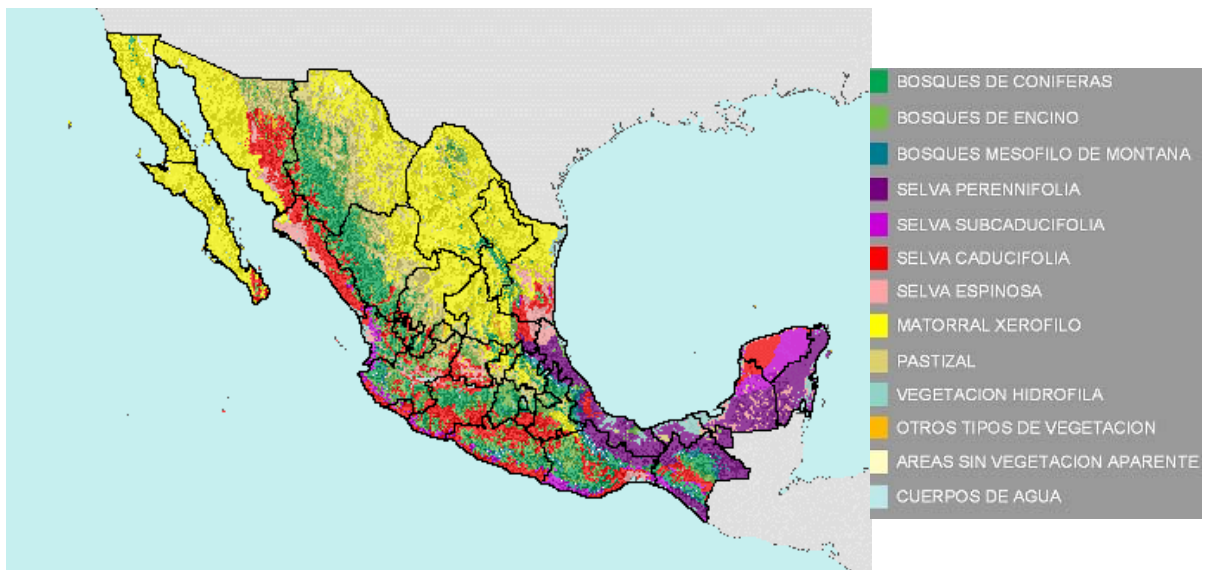


Fig. 4. Tipos de vegetación de México (INEGI, 2006).

Se ha mencionado en varias publicaciones, que México se encuentra entre dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, la zona Neártica abarca el centro y Norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país; la región Neotropical comprende las tierras bajas cálido húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de las sierras de Chiapas y la Sierra Madre del Sur (García de Miranda & Falcon de Gyves, 1986). Aunque los límites pueden ser diferentes, dependiendo del autor que se trate, ya que Stuart (1964) acuñó el término de zona de transición, el cual ha sido utilizado por diversos autores (Halffter, 1976 y varios otros después de él).

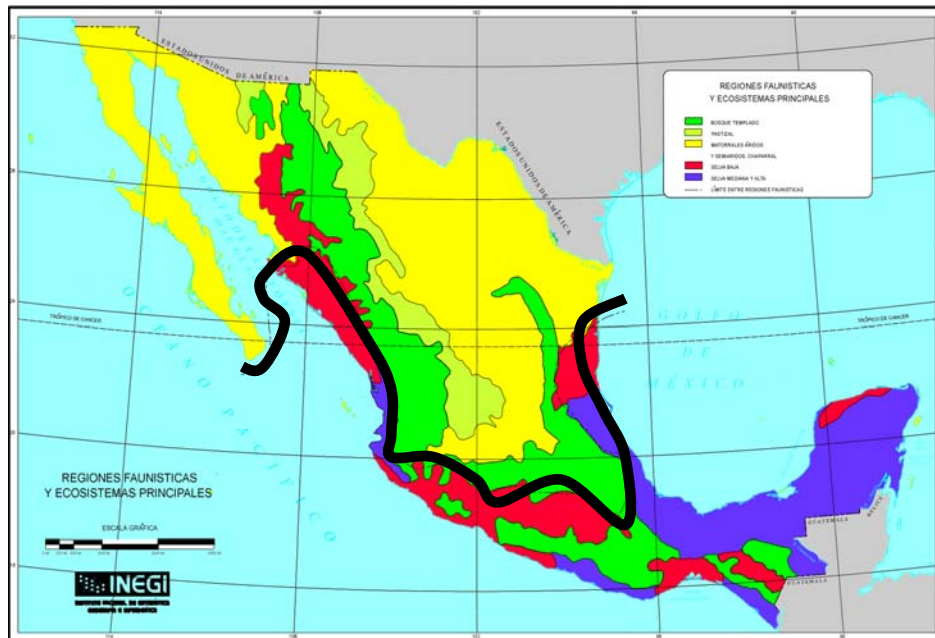


Fig.5. Provincias biogeográficas en México (Modificado de INEGI 2006).

MÉTODOS

Se hicieron dos bases de datos de la distribución estatal de la herpetofauna mexicana, una con los trabajos de Smith & Taylor (1945, 1948 y 1950 {Para fines prácticos, en el presente trabajo se mencionará constantemente como 1950 únicamente}) y otra mediante la revisión de libros, artículos y notas científicas posteriores a los trabajos antes mencionados, hasta el 2004 (Ver referencias bibliográficas en el apéndice 2). Los autores mencionados consideran a Baja California y Baja California Sur como un mismo estado, por lo que fue necesario cotejar distribución de cada especie con base en Grismer (2002). Para poder comparar las diversidades de 1950 con las de 2004 se hizo un seguimiento de los cambios taxonómicos en todos los grupos, ya que de no hacerlo, la información estaría sesgada para 1950. Debido a que una gran cantidad de subespecies fueron elevadas a especie y en otros casos se advirtió que algunas especies no eran válidas para México, lo cual hacía necesaria dicha revisión.

Se realizaron análisis de la diversidad beta estatal, para lo cual se empleó el modelo propuesto por Lennon *et al.* (2001), expresado en términos de componentes de pares de cuadrados por Koleff & Gaston (2002).

$$\beta_{sim} = \frac{\min(b, c)}{\min(b, c) + a}$$

Donde a = al número de especies compartidas entre el área de estudio y el área adyacente; b = al número de especies del área adyacente, no compartidas con el área de estudio y finalmente c = es el número de especies del área de estudio no compartidas con el área adyacente.

Por su parte β_{sim} es el porcentaje de la transición de especies, con relación al número total de especies encontradas en las secuencias de áreas adyacentes. Por tanto las especies para un par de cuadrantes pueden ser consideradas como

b y c. El índice β_{sim} tiene un valor máximo de uno (el área focal no comparte ninguna especie con las adyacentes) y un valor mínimo de cero (ambas áreas tienen listados de especies idénticos).

Se empleó este modelo debido a que cubre las propiedades simples que debe cubrir un índice de beta (ver propiedades en Koleff, 2005), y reduce el error causado por la diferencia en el número de áreas adyacentes comparadas, así como por brindar información más real, ya que al trabajar con el área que tiene el menor número de especies no compartidas, sea b o c, evita subestimar o sobreestimar el recambio de especies.

Para fines prácticos se obtuvo un solo índice de beta para cada estado, el cual se calculó a partir de las β_{sim} . Para tales efectos, se obtuvo un promedio de la suma de las betas correspondientes a cada par de estados, es decir, a la relación del estado focal hacia alguno de sus estados adyacentes.

Se dividió a la diversidad como: muy baja, cuando presentaba índices de 0 a 0.19; baja, cuando los índices van de 0.20 a 0.39; moderada cuando los valores de los índices van de 0.40 a 0.59; alta cuando los índices van de 0.60 a 0.79; y muy alta cuando los valores van de 0.80 a 1. El último intervalo nunca se dio, sin embargo se conserva porque se sabe que matemáticamente es posible, y no se descarta la posibilidad de que en otros trabajos se puedan obtener diversidades betas así de altas. Esta división es una propuesta del autor, ya que comparando con los trabajos hasta ahora publicados, no existe un parámetro claro para afirmar o negar que un valor de beta sea alto o bajo, lo cual hace aún más complicada la comparación entre los datos obtenidos en dichas investigaciones.

Se trató a la herpetofauna en su conjunto, así como de manera independiente a los anfibios de los reptiles, ya que el estudio de estos dos grupos juntos obedece a cuestiones históricas más que a motivos biológicos.

Para conocer los efectos producidos por los factores de muestreo, se realizó una regresión múltiple con el programa Statgraphics versión 5.1, considerando como variables independientes el área del estado focal, la suma de las áreas de los estados adyacentes, el número de estados adyacentes, la línea de frontera del estado focal y el número de herpetofaunas completas o parciales para cada estado. Se consideraron dichas variables, ya que son aquellas que pueden impactar de manera directa los índices, por la relación que guardan los organismos respecto al área; en el caso del número de estados, por los efectos estadísticos que pueden tener para la obtención de promedios; para la línea de frontera, porque los estados al ser figuras irregulares tienen áreas de contacto distintas respecto a los demás estados y finalmente el número de herpetofaunas como una medida indirecta del esfuerzo de captura en cada estado (Fig. 6). Por otra parte, se consideraron como variables dependientes las diversidades beta de 1950 y 2004, para todos los grupos (anfibios, reptiles y herpetofauna), para cada una se realizó su propia regresión múltiple.



Fig. 6. Se ejemplifica como se obtuvieron los índices de beta, muestra en rojo el estado focal y en azul los estados adyacentes.

Es importante mencionar que para obtener los datos de las variables independientes, fue necesaria la consulta de la página virtual de INEGI, así como la obtención de los valores de la línea de frontera por medio del programa Arc View 3.1 al obtener los perímetros de los estados (polígonos) del mapa ESRI Data México Map.

Se realizó un análisis de correlación múltiple en el programa Excell de Office 2000 profesional, para conocer qué tan relacionadas estaban las variables entre sí, tanto dependientes como independientes.

Se hicieron mapas en el programa Arc View 3.1, con el mapa ESRI Data México Map, asignándole un color a cada uno de los intervalos de diversidad beta antes descritos y se coloreó a cada estado respecto al valor de diversidad beta que presentaba.

RESULTADOS

La diversidad beta promedio de los estados se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro 1), donde es posible observar las semejanzas y diferencias que posee cada estado respecto a los promedios de beta en anfibios, reptiles o herpetofauna.

Cuadro 1. Se muestran los índices de diversidad beta promedio para cada estado, en verde aquellos que van de 0 a 0.199, en amarillo los que se encuentran entre 0.2 y 0.399, en rojo aquellos que tienen valores entre 0.4 y 0.599 y finalmente en azul los que tienen valores entre 0.6 y 0.799.

Estado	Anfibios 1950	Anfibios 2004	Reptiles 1950	Reptiles 2004	Herpetofauna 1950	Herpetofauna 2004
AGUASCALIENTES	0.35	0.2922	0.3833	0.2503	0.3687	0.2606
BAJA CALIFORNIA	0.4333	0.3235	0.4812	0.5804	0.4807	0.5686
BAJA CALIFORNIA SUR	0.3333	0.2222	0.6276	0.5833	0.6119	0.6282
CAMPECHE	0.1875	0.1343	0.3393	0.2046	0.3205	0.1937
COAHUILA	0.3559	0.2885	0.4571	0.4448	0.4459	0.4345
COLIMA	0.4173	0.1450	0.3219	0.1448	0.3381	0.1385
CHIAPAS	0.4797	0.2923	0.4109	0.2834	0.4266	0.3241
CHIHUAHUA	0.4125	0.2540	0.5084	0.3787	0.4923	0.3774
DISTRITO FEDERAL	0.3833	0.2833	0.2987	0.1364	0.3275	0.1857
DURANGO	0.4916	0.3636	0.5473	0.4859	0.5384	0.4657
GUANAJUATO	0.3056	0.2436	0.3262	0.3049	0.3505	0.2901
GUERRERO	0.6505	0.4775	0.3511	0.3612	0.5214	0.3993
HIDALGO	0.5442	0.4384	0.3927	0.4064	0.486	0.3737
JALISCO	0.3685	0.1997	0.3456	0.2914	0.354	0.2717
MEXICO	0.4465	0.5112	0.441	0.3796	0.4991	0.4256
MICHOACÁN	0.5431	0.3094	0.3225	0.2547	0.3873	0.2703
MORELOS	0.5211	0.3414	0.3864	0.2799	0.4343	0.3119
NAYARIT	0.4461	0.2723	0.4999	0.3889	0.4939	0.3606
NUEVO LEÓN	0.4191	0.3046	0.4633	0.5436	0.4612	0.4565
OAXACA	0.4403	0.3673	0.4316	0.3443	0.4368	0.3931
PUEBLA	0.4222	0.4087	0.3535	0.4102	0.3813	0.3663
QUERETARO	0.375	0.3846	0.5208	0.3748	0.5	0.3885
QUINTANA ROO	0	0.1277	0.2566	0.1428	0.2349	0.1559
SAN LUIS POTOSÍ	0.5313	0.3228	0.4405	0.3394	0.4036	0.3478
SINALOA	0.4832	0.2741	0.64	0.5009	0.6259	0.472
SONORA	0.4639	0.3137	0.534	0.5349	0.5265	0.5188
TABASCO	0.2588	0.0635	0.2775	0.1667	0.2739	0.1414
TAMAULIPAS	0.35	0.3457	0.4242	0.3927	0.4088	0.4095
TLAXCALA	0.2667	0.3333	0.2381	0.5792	0.25	0.5342
VERACRUZ	0.3565	0.3679	0.3845	0.3315	0.3682	0.3551
YUCATÁN	0.119	0.0919	0.218	0.1383	0.211	0.1313
ZACATECAS	0.4206	0.3985	0.4207	0.4131	0.4177	0.4123

El número de especies registradas para los estados, es uno de los parámetros que nos ayuda a observar el incremento en el conocimiento de la distribución y taxonomía de los herpetozoos, por cada entidad federativa, donde es clara la falta de estudio en algunas de estas como es el caso de Coahuila, Colima, Jalisco, por mencionar algunos. Así mismo nos ayuda a comprender el avance que ha tenido en los últimos años el estudio de la herpetofauna mexicana (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de especies por estado en 1950 y 2004 e incremento en los anfibios, reptiles y herpetofauna en su conjunto.

Estado	No. spp 1950	No. spp 2004	Incremento anfibios	Incremento reptiles	Incremento herpetofauna	% de incremento
AGUASCALIENTES	9	67	8	50	58	644.44
BAJA CALIFORNIA	85	111	7	19	26	30.59
BAJA CALIFORNIA SUR	67	78	-3	14	11	16.42
CAMPECHE	72	112	3	37	40	55.56
COAHUILA	85	104	-2	21	19	22.35
COLIMA	83	105	7	15	22	26.51
CHIAPAS	136	314	68	110	178	130.88
CHIHUAHUA	95	168	13	60	73	76.84
DISTRITO FEDERAL	45	48	-1	4	3	6.67
DURANGO	68	114	14	32	46	67.65
GUANAJUATO	53	54	-2	3	1	1.89
GUERRERO	150	221	25	46	71	47.33
HIDALGO	77	107	3	27	30	38.96
JALISCO	107	165	17	41	58	54.21
MEXICO	58	95	3	34	37	63.79
MICHOACAN	112	183	23	48	71	63.39
MORELOS	82	97	4	11	15	18.29
NAYARIT	76	110	11	23	34	44.74
NUEVO LEÓN	79	151	2	70	72	91.14
OAXACA	200	392	78	114	192	96.00
PUEBLA	111	162	23	28	51	45.95
QUERETARO	14	99	15	70	85	607.14
QUINTANA ROO	31	118	15	72	87	280.65
SAN LUIS POTOSÍ	108	145	9	28	37	34.26
SINALOA	75	143	8	60	68	90.67
SONORA	115	153	11	27	38	33.04
TABASCO	78	99	-1	22	21	26.92
TAMAULIPAS	84	140	18	38	56	66.67
TLAXCALA	12	78	9	57	66	550.00
VERACRUZ	209	286	31	46	77	36.84
YUCATÁN	86	101	-1	16	15	17.44
ZACATECAS	38	76	5	33	38	100.00

ANFIBIOS 1950

Respecto a este grupo de la herpetofauna, se observa que el estado que presenta una beta promedio alta (de 0.60 a 0.79) es Guerrero, los estados con una diversidad beta moderada (de 0.40 a 0.59) fueron: Baja California, Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Sinaloa, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Chiapas; los que tienen una beta promedio baja (de 0.20 a 0.39) fueron: Baja California Sur, Coahuila, Tamaulipas, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Distrito Federal, Tlaxcala, Veracruz y Tabasco; por último los que tuvieron una diversidad beta promedio muy baja (de 0 a 0.19) fueron: Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 7). Es importante hacer notar que la península de Yucatán es la de menor diversidad beta y que la zona del Golfo, excluyendo al área antes mencionada, presenta una diversidad beta baja.

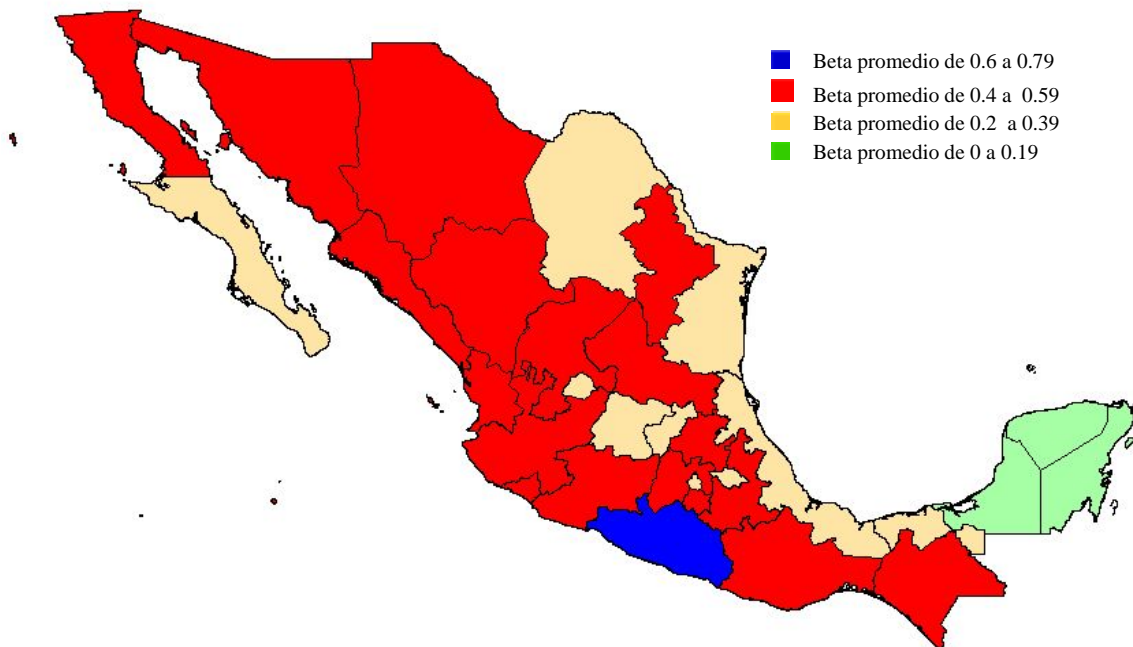


Fig. 7. Índices de diversidad beta los **Anfibios** en **1950**.

ANFIBIOS 2004

Al avanzar en el conocimiento de la distribución y taxonomía de los anfibios, se observa un patrón de diversidad muy diferente al anteriormente descrito, aquí las betas promedio moderadas las poseen los estados de: Hidalgo, Puebla, México y Guerrero; las betas bajas pertenecen a los estados de: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Nayarit, Guanajuato, Querétaro, Veracruz, Michoacán, Distrito Federal, Morelos, Tlaxcala, Oaxaca y Chiapas; por último, los que tienen una diversidad beta muy baja son: Jalisco, Colima, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 8). De nuevo se observa que la península de Yucatán tiene una diversidad beta muy baja, a la que se le agrega Tabasco y por otra parte hay dos estados de la costa del Pacífico (Jalisco y Colima) que también presentan una beta muy baja. Por otro lado, casi todo el país presenta una beta baja y solo se distingue una pequeña área con betas moderadas en el mapa.

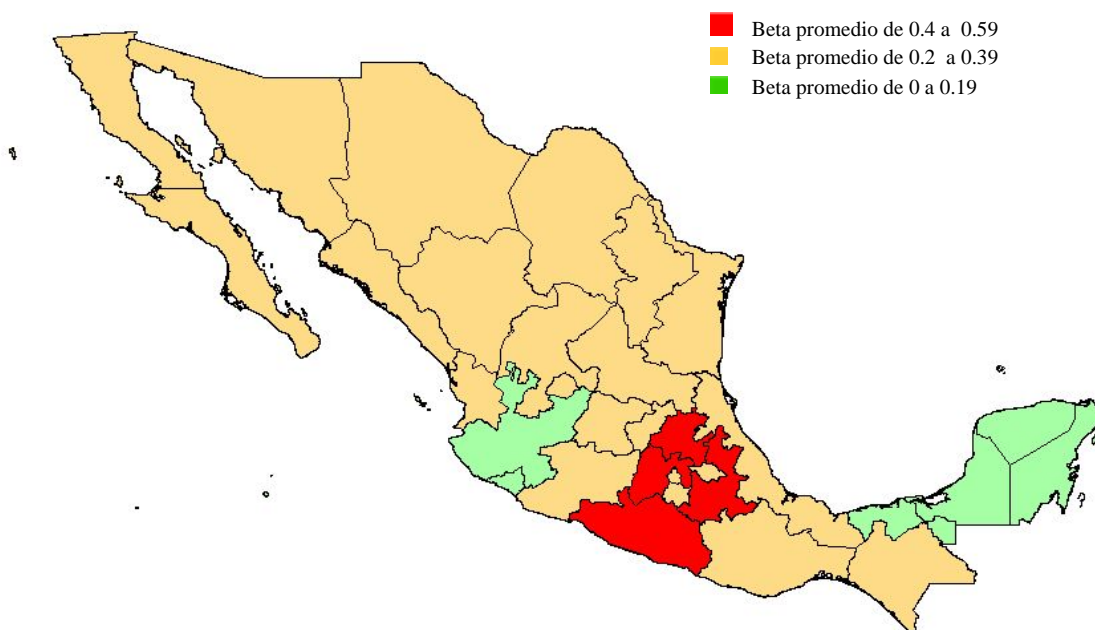


Fig. 8. Índices de diversidad beta para los **Anfibios** en **2004**.

REPTILES 1950

Los reptiles en 1950 no muestran betas promedio menores a 0.2, por lo que el país se divide en zonas con baja betadiversidad, otra zona moderada y finalmente dos estados con un promedio de beta alto. Los estados con beta alta son los estados de: Baja California Sur y Sinaloa; los que tienen una beta moderada son: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Querétaro, México, Oaxaca y Chiapas; finalmente los que presentan una beta baja son: Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Colima, Michoacán, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Morelos, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 9). Resulta evidente al observar el mapa que todo el Norte del país es el que presenta betas moderadas, con dos estados con una beta alta, mientras que el centro y la península de Yucatán mantienen betas moderadas.

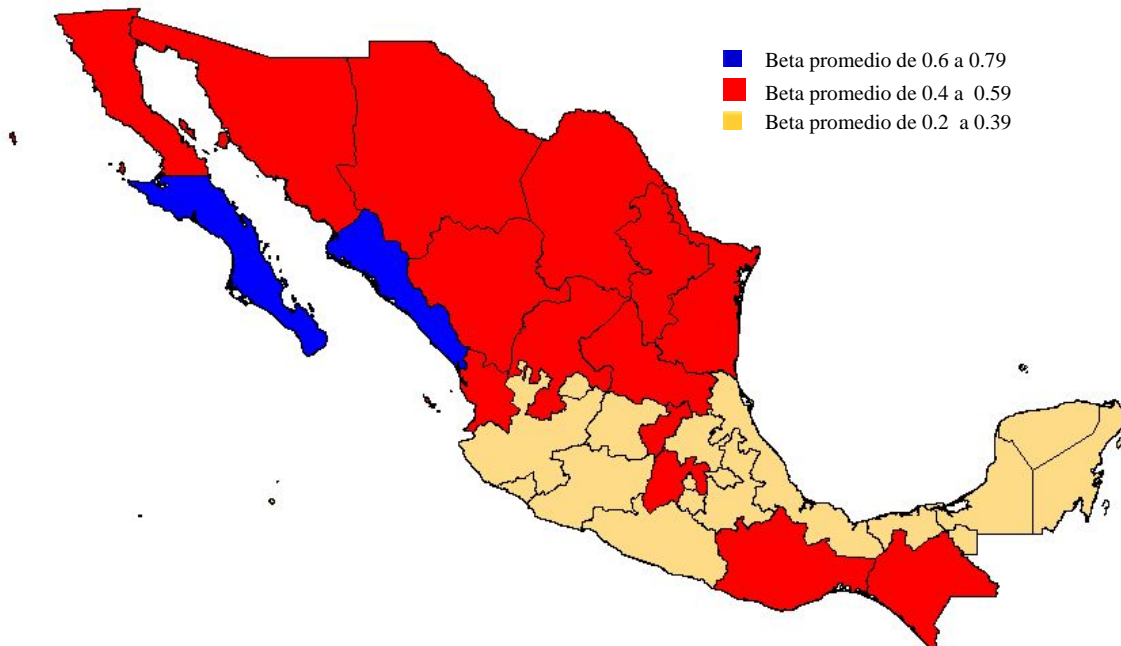


Fig. 9. Índices de diversidad beta para los **Reptiles** en 1950.

REPTILES 2004

Con los reptiles en 2004, observamos diversidades betas muy distintas respecto a las anteriores, las diversidades moderadas las detentan los estados de: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Coahuila, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla; las betas bajas son para los estados de: Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Michoacán, México, Veracruz, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Chiapas, Campeche; y las muy bajas son de: Colima, Distrito Federal, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán (Fig. 10). Es importante recalcar que la península de Baja California tiene una diversidad beta moderada, mientras que observamos por otro lado, que la península de Yucatán muestra betas bajas y muy bajas.

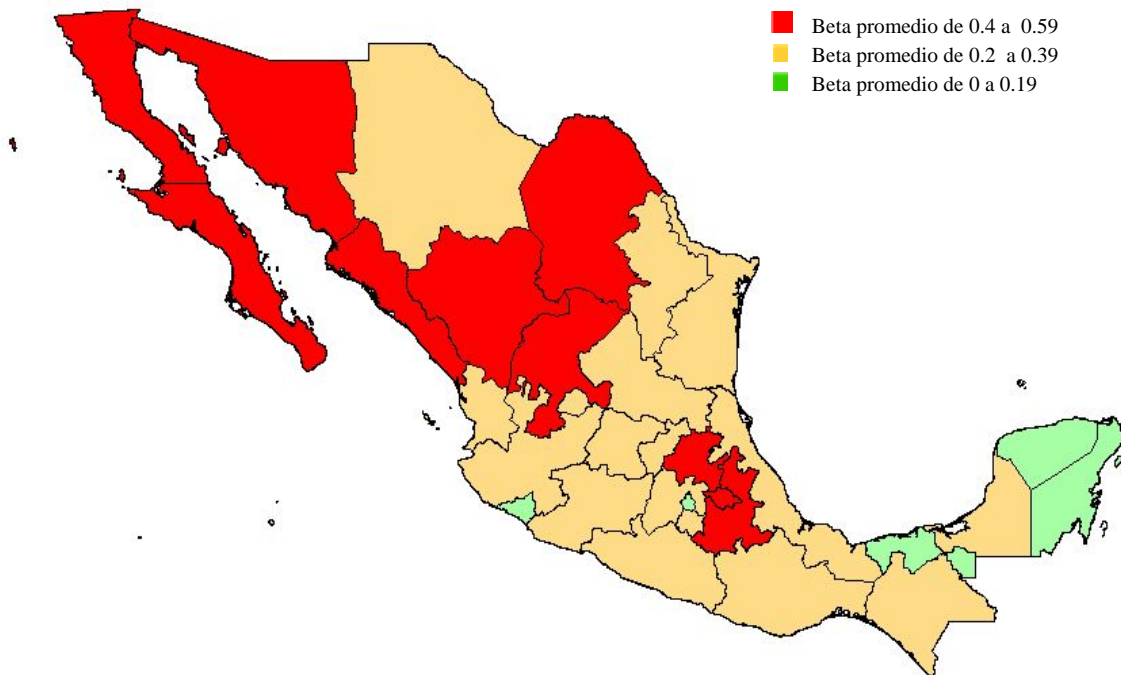


Fig. 10. Índices de diversidad beta para los **Reptiles** en **2004**.

HERPETOFAUNA 1950

De los datos relativos a la herpetofauna mexicana en 1950, se obtiene que los estados que presentan índices de diversidad beta promedio alta son: Baja California Sur y Sinaloa; los de beta promedio moderada son: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Querétaro, Hidalgo, México, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; los que presentan una beta baja son: Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Colima, Michoacán, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 11). Nuevamente es importante observar que los que conforman la península de Yucatán, presentan diversidades beta bajas al igual que una porción del centro, en el Golfo y en la porción del Pacífico y que todo el Norte del país presenta índices moderados y altos de beta.

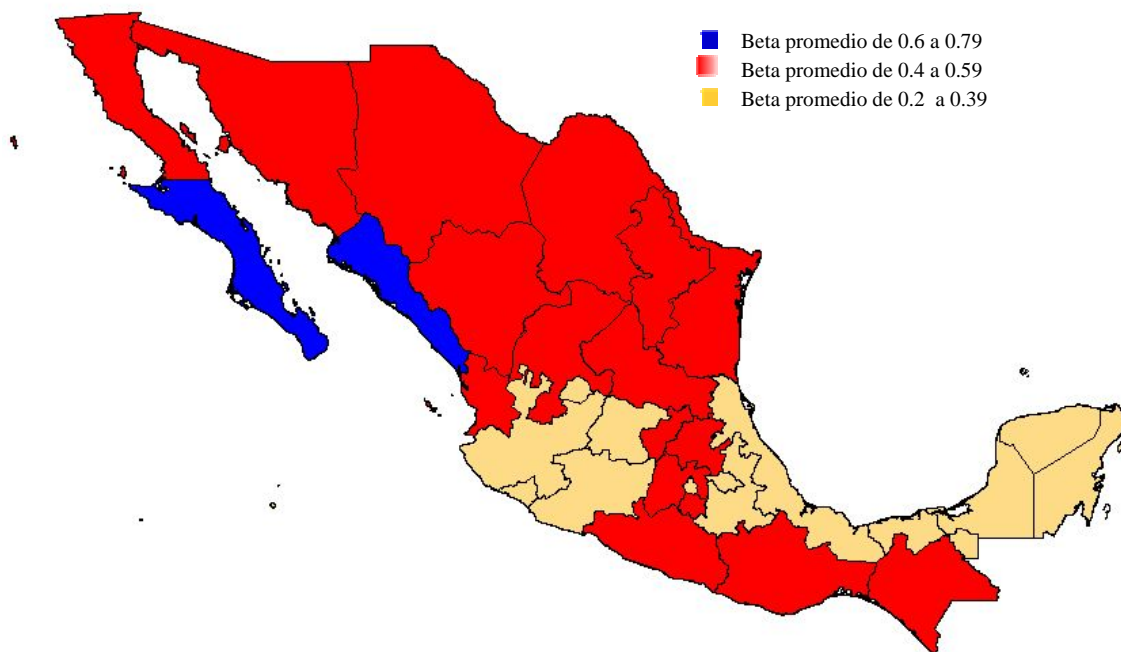


Fig. 11 Índices de diversidad beta para la **Herpetofauna** en **1950**.

HERPETOFAUNA 2004

Con los datos actualizados hasta el 2004 se obtuvieron índices de diversidad beta que se ubicaron del siguiente modo: El único estado con un índice de diversidad beta alto fue Baja California Sur, con índices moderados, los estados de: Baja California, Sonora, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Durango, Zacatecas, México y Tlaxcala; los que presentaron betas bajas fueron: Chihuahua, Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Guerrero, Morelos, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas; los estados con diversidad beta muy baja: Colima, Distrito Federal, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 12). Nuevamente se observa la tendencia de la península de Yucatán a ser poco betadiversa, y por otro lado la constancia de los estados del Norte del país a ser moderadamente diversos, aunque con diferencias respecto a los mapas anteriores.

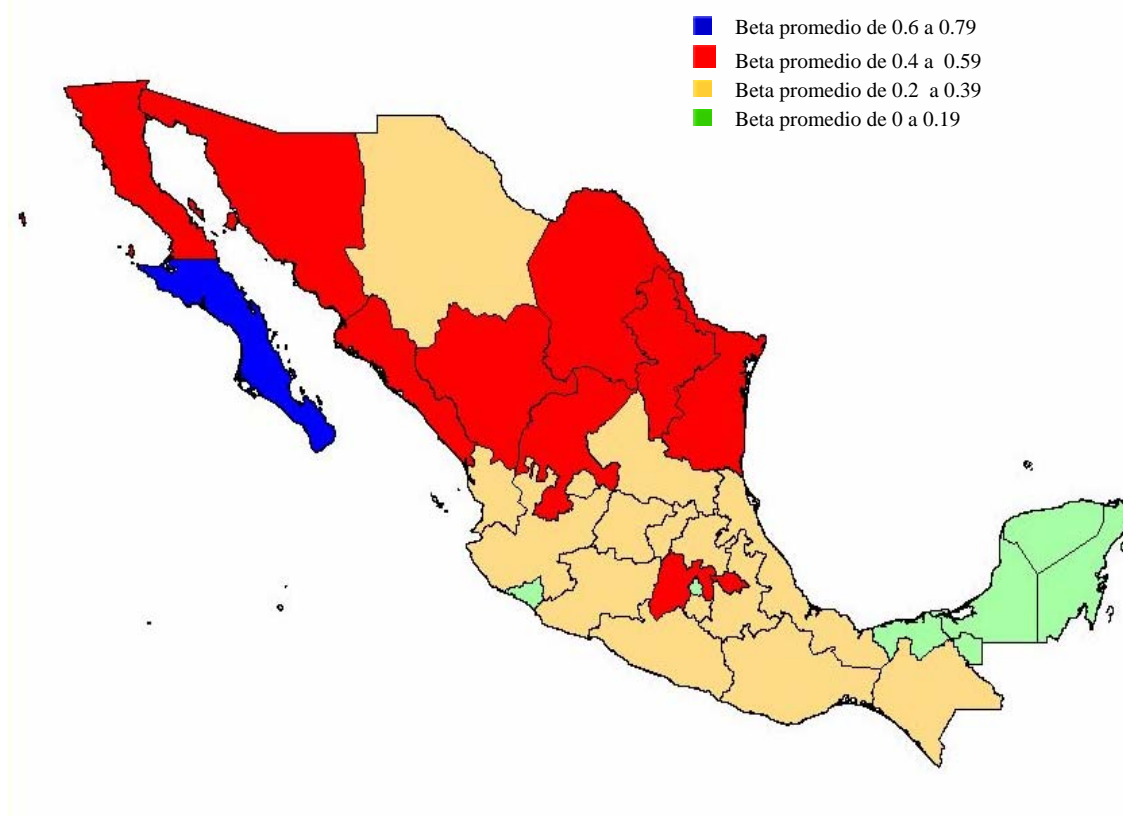


Fig. 12. Índices de diversidad beta para la **Herpetofauna** en **2004**.

Las regresiones múltiples son un método estadístico que permite conocer como es que una variable dependiente (en este caso los índices de diversidad beta), se relaciona con un número de dos o más variables independientes, que en este caso se corresponden con los efectos atribuibles al muestreo, se consideró por tanto a la superficie del estado focal, la suma de las superficies de los estados adyacentes, el número de estados adyacentes y la línea de frontera del estado focal.

Por otra parte, los coeficientes de correlación nos indican qué tipo de asociación existe entre el índice de diversidad beta respecto a las variables ya mencionadas. De esto se deriva que los resultados de la correlación muestran que la variable independiente a la que se encuentra más fuertemente asociada la diversidad beta es a la suma de las superficies de los estados adyacentes para los casos de los reptiles y la herpetofauna en su conjunto, mientras que para los anfibios la variable mas fuertemente asociada fue el número de estados adyacentes (Cuadro 3). Los grados de significancia con treinta grados de libertad son de 0.349 con un 95% de confiabilidad y de 0.449 con un 99% de confiabilidad. El siguiente cuadro muestra los valores de R para las variables independientes.

Cuadro 3. Valores de Correlación (R) para los anfibios, reptiles y herpetofauna en conjunto en los años de 1950 y 2004, donde se observan subrayados aquellos que muestran una correlación positiva fuerte con un 99% de confiabilidad, en negritas aquellos que muestran una correlación positiva con un 95% de confiabilidad, en cursiva aquellos que muestran asociaciones negativas y en tipografía normal los datos irrelevantes.

	No. de adyacentes	Superficie del focal	Superficie de adyacentes	Línea de frontera	Herpetofaunas estatales
Anfibios 1950	0.439055229	0.128739335	0.335399941	-0.091255495	-0.12115074
Anfibios 2004	<u>0.578117455</u>	0.022750348	0.200432891	-0.079177533	-0.205701445
Reptiles 1950	0.158275489	<u>0.462585457</u>	<u>*0.655496375</u>	<u>0.449471296</u>	0.13227607
Reptiles 2004	0.252273409	0.352373884	<u>*0.550803392</u>	0.347667291	0.048158881
Herpetofauna 1950	0.378174311	0.295433156	<u>*0.486356962</u>	-0.031676824	0.053088602
Herpetofauna 2004	0.262558291	0.366525937	<u>*0.509776924</u>	0.386797077	0.121934283

Los resultados de las regresiones múltiples fueron:

Anfibios 1950: las variables independientes explican el 28.93% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. Ésta se encuentra más fuertemente relacionada al número de estados adyacentes, también es de hacerse notar que guarda una relación negativa respecto a la línea de frontera, aunque la asociación es muy débil (Cuadro 3).

Anfibios 2004: las variables independientes explican el 36.67% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. De nuevo se observa que la variable a la que se encuentra más asociada, es al número de estados adyacentes y que guarda una relación negativa respecto a la línea de frontera (Cuadro 3).

Reptiles 1950: las variables independientes explican el 47.83% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. En este caso se observa, que la superficie de los estados adyacentes es la variable a la que se asocia más fuertemente, aunque también presenta una asociación fuerte a la superficie del estado focal y a la línea de frontera (Cuadro 3).

Reptiles 2004: las variables independientes explican el 31.17% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. Igual que para el caso anterior, la variable que tiene una mayor influencia sobre los índices de diversidad beta es la superficie de los estados adyacentes y también presenta una fuerte asociación con la superficie del estado focal (Cuadro 3).

Herpetofauna 1950: las variables independientes explican el 37.28% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. Aquí las variables más asociadas al recambio de especies fueron la superficie de los estados adyacentes y de nuevo aparece una asociación fuerte con el número de estados adyacentes como en el caso de los anfibios (Cuadro 3).

Herpetofauna 2004: las variables independientes explican el 28.36% de la variabilidad en los índices de diversidad beta. Contrastando con los resultados de la herpetofauna de 1950, aquí se observa que si bien, la variable a la que se encuentran más fuertemente asociados los índices de beta es la superficie de los estados adyacentes, ahora la otra variable a la que se encuentran asociados es a la superficie del estado focal, como se había visto para los casos de los reptiles (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

ANFIBIOS

De los resultados del Cuadro 1 se puede observar lo siguiente para los anfibios: los valores de beta promedio en 1950 por lo general son de moderados a altos. En la primera categoría están 17 estados y sólo Guerrero tiene el valor más alto perteneciendo a la segunda categoría mencionada. Destaca de los estados con valores moderados que de la gran mayoría no se conocía una herpetofauna publicada en esas fechas, con la excepción de Baja California (Van Denburgh, 1895a y b), Sonora (Bogert & Oliver, 1945) y San Luis Potosí (Taylor, 1932, 1949, 1950 y 1953). Todos los otros estados, incluyendo Guerrero, no tenían herpetofaunas conocidas y por lo tanto el desconocimiento de su fauna puede estar influenciando los resultados de beta. Los estados que tienen un valor de beta bajo en 1950 son 11 de los cuales Baja California Sur (Van Denburgh, 1895a y b), Distrito Federal (Dugès, 1888 y Herrera, 1890) Guanajuato (Dugès, 1890), ya tenían un herpetofauna publicada para esas fechas, sin embargo, no se observa un patrón coherente entre los valores de beta y la situación geográfica de estos estados. Los tres estados con una beta muy baja en 1950 son los de la península de Yucatán, los cuales poseen pocas especies de anfibios que en su mayoría se comparten con los estados adyacentes, en el caso de Quintana Roo, todas están compartidas con Yucatán y Campeche.

Los valores de beta para los anfibios en el 2004 cambian su distribución de forma importante, cabe destacar que ningún estado presenta valores altos y solamente cuatro estados presentan una beta moderada los cuales son Guerrero, Hidalgo, Estado de México y Puebla. Ninguno de los estados antes mencionados se encuentra entre los tres primeros por el número de especies de anfibios. Tampoco se incrementó de forma importante el número de anfibios habitantes en dichos estados, en el transcurso de tiempo de este estudio, con la excepción de Guerrero y Puebla (Cuadro 2). Por lo cual, no es posible, al menos con los datos que se poseen hasta este momento y con el método empleado, formarse una idea clara

acerca de cuál es el factor que propicia estos valores de beta promedio. Estos estados ya presentaban valores moderados de beta en 1950 excepto Guerrero, que poseía el valor más alto de beta promedio.

La gran mayoría de los estados del país (22), poseen valores de beta bajos en 2004, con relación a los de 1950. El número de especies de anfibios en estos estados se incrementó en diferentes formas entre 2 (Nuevo León) y 78 (Oaxaca), se puede decir que el aumento en el conocimiento de la anfibiofauna contribuyó a esta disminución o a mantener valores de beta bajos.

Los valores más bajos de beta promedio en 2004, corresponden a Campeche, Colima, Jalisco, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán; un factor que puede estar influyendo en este resultado es el hecho de que ninguno de estos estados, con la excepción de Jalisco, tienen especies endémicas de anfibios (Flores-Villela & Gerez, 1994). Además, el trabajo de Lee (1996) ha contribuido mucho al conocimiento de la fauna de la Península de Yucatán, incluyendo el Este de Tabasco, y a que la mayoría de las especies de anfibios presentes en estos estados se encuentran ampliamente distribuidas entre los mismos.

REPTILES

Los valores de beta promedio para los reptiles en 1950 son ligeramente diferentes que los de los anfibios, la mitad de los estados presenta valores moderados y altos. Dos estados tienen valores altos de beta, Baja California Sur y Sinaloa, en este caso estos valores pueden deberse a la forma en la que se compararon estos estados, pues ambos a pesar de estar separados por el Golfo de California, se compararon como adyacentes y poseen especies muy diferentes. Catorce estados tienen un valor moderado de beta, de tres de ellos se habían publicado herpetofaunas para 1950, los cuales son los mismos que para los anfibios en esta categoría (Baja California, San Luis Potosí y Sonora). Todos los otros estados pertenecen al Norte del país con la excepción de Chiapas y Oaxaca. Este sesgo

posiblemente se deba a que antes de 1950 se había recolectado más el Norte de país que las regiones del Sur, lo cual permitió que se conocieran más las especies del Norte, sin que esto signifique que se conocía mejor su distribución, además es importante hacer mención que los estados del Norte del país tienden a tener una extensión territorial mayor a los del centro y a algunos del Sur.

Los estados con una diversidad beta baja en reptiles son 16, todos ubicados en el centro y Sur del país, de éstos solo de dos, Distrito Federal (Dugès, 1888 y Herrera, 1890) y Guanajuato (Dugès, 1890), se había estudiado su herpetofauna antes de 1950. No hay estados con valores muy bajos de beta en 1950.

Para el 2004 no hay estados que presenten valores altos de beta y solamente 10 presentan valores moderados. Entre estos estados, los de la península de Baja California, Sinaloa y Sonora pueden presentar valores relativamente altos de beta debido a lo ya mencionado respecto a como se hicieron las comparaciones de beta, aunque en el caso de Baja California, el elevado número de islas ha propiciado un gran número de endemismos, los cuales son probablemente el factor que más contribuye a los altos valores de diversidad beta promedio, a este factor se añade que al ser una península alargada unida al continente en una pequeña porción del extremo Norte se reduce la posibilidad de compartir su biota con el resto de los estados cercanos. Para los otros estados como Durango, Zacatecas, Coahuila, Tlaxcala e Hidalgo son de los que su herpetofauna no está bien conocida. En el caso de Puebla, recientemente se han publicado varios trabajos que han contribuido al conocimiento de su herpetofauna (Canseco-Márquez *et al.*, 2004 y 2006, García-Vázquez *et al.* 2006 y Gutiérrez-Mayén & Salazar-Arenas, 2006), pero no existe todavía un listado herpetofaunístico completo de dicho estado.

Los estados con valores de beta promedio bajos son 17, de éstos sólo de tres no se ha publicado una herpetofauna estatal (Jalisco, Nayarit y Tamaulipas). Aunque entre los 14 restantes se encuentran algunos de los estados con mayor

endemismo y riqueza del país (Oaxaca, Chiapas y Veracruz; Flores Villela & Gerez, 1994). Los cinco estados con valores de beta promedio muy bajos para reptiles en el 2004, son los de la península de Yucatán, Colima y el Distrito Federal; Campeche está ubicado en la categoría anterior, pero solo por una cuantas centésimas de punto. Para el estado de Colima y el D. F. ambos son muy pequeños y comparten casi todas sus especies, el primero con Jalisco y el segundo con el Estado de México.

HERPETOFAUNA

Los valores promedio de beta para la herpetofauna entre 1950 y 2004, son muy parecidos a los que presentan los reptiles para el mismo periodo, esto se debe muy probablemente a que el número de especies de reptiles, que es dos veces mayor al de los anfibios sesga los resultados en este sentido. Una diferencia importante, es que el valor promedio de beta más alto para la herpetofauna del 2004, es el de Baja California Sur (0.6282), lo cual ya ha sido discutido.

Otro aspecto a notar en el Cuadro 1, es que existen estados en los que el valor de beta se modificó de manera importante, mientras que existen otros en los que apenas este valor se vio modificado. Entre aquellos que prácticamente no se modificaron se encuentran los estados de Zacatecas, Tamaulipas y Sonora. En los dos primeros, hasta la fecha no existe una herpetofauna completa publicada y para Sonora la única que existe data de antes de 1950 (Bogert & Oliver, 1945, Apéndice 2). Los estados de Colima, Chiapas, Chihuahua y Querétaro, son los que muestran un cambio importante a la baja en el valor de beta. En el primer caso, no existe alguna razón evidente que demuestre el porqué de este cambio, mientras que en el caso de los segundos, puede deberse a que se registraron y describieron un gran número de especies para esas entidades Álvarez del Toro & Smith, 1956 y 1958, 1982, Smith & Álvarez del Toro 1962, 1963, para Chiapas en Smith & Smith (1973, 1976a, 1976b, 1977, 1979 y 1993). Para Chihuahua revisar

Lemos Espinal *et al.* (2004); para Querétaro ver Dixon *et al.* (1971, 1972a, b) Dixon & Lieb (1972) en las publicaciones de Smith & Smith arriba mencionadas. En el Cuadro 2 se hace evidente que el factor que es común a todos los cambios que se observan en los resultados referentes a 2004, se deben en gran medida al esfuerzo de captura acumulado, ya que actualmente el conocimiento que se ha adquirido de cincuenta años a la fecha es mayor y más detallado que el que se tenía hasta 1950. Por ejemplo, en el cuadro dos, se ilustra el incremento en número de especies de anfibios y reptiles por estado entre 1950 y 2004. Aunque no es fácil sistematizar este incremento si se puede mencionar que hay estados en los que el incremento en el conocimiento de la herpetofauna ha sido importante. Por ejemplo, los estados de Oaxaca y Chiapas aumentaron su herpetofauna en más de 100 especies en 50 años. Ambos poseen herpetofaunas o listas herpetofaunísticas publicadas recientemente, Casas Andreu *et al.* (1996) Álvarez del Toro (1960, 1972 y 1982). Sin embargo, de Chiapas no se conoce una recopilación sobre las especies de anfibios. Otros estados incrementaron su herpetofauna en los últimos 50 años en más de 50 especies, son 13 de los cuales destacan Puebla, Querétaro, Quintana Roo y Chihuahua, de éstos sólo del primero no se ha publicado una herpetofauna estatal completa. Siguen en importancia Guerrero, Michoacán y Veracruz (Cuadro 2), de los cuales se han publicado herpetofaunas o listas herpetofaunísticas. De los seis estados restantes se han publicado herpetofaunas de todos menos de Jalisco y Tamaulipas.

En otro grupo de estados (14) de los que se ha incrementado su herpetofauna en menor número de especies van de 15 en Morelos a 46 en Durango, de los cuales sólo 6 no poseen un listado herpetofaunístico completo publicado (Coahuila, Durango, Hidalgo, Nayarit, Tabasco y Zacatecas). De los demás no se hace evidente un patrón que se pueda analizar con la información de que se dispone.

Finalmente tres estados incrementaron su herpetofauna entre 1 y 11 especies. En Guanajuato solo se incrementó el conocimiento de la herpetofauna en una especie, su herpetofauna ha sido estudiada desde el siglo XIX (Dugès, 1890). En

el Distrito Federal se incrementó su herpetofauna en tres especies, siendo el mismo caso que para el estado de Guanajuato, posee una herpetofauna que se ha estudiado desde 1888 (Dugès, 1888; Herrera, 1890). Llama la atención que en Baja California Sur se incrementó la herpetofauna en 11 especies, aunque también existen trabajos relativos a su herpetofauna desde 1895 (Van Denburgh, 1895) y además se publicó otro trabajo muy completo recientemente (Grismer, 2002).

Otro factor que ha propiciado el aumento en el conocimiento de los anfibios y reptiles del país, ha sido el reciente desarrollo de la biología lo que ha propiciado que más mexicanos se dediquen al estudio de la herpetofauna, ayudados en gran medida, por las recopilaciones de trabajos sobre México de Smith y Smith (1973, 1976a, 1976b, 1977, 1979, 1993) los cuales, han facilitado el acceso a la literatura sobre el conocimiento de la distribución geográfica de los anfibios y reptiles de México. Un reflejo de lo anterior es la formación de la Sociedad Herpetológica Mexicana (Uribe-Peña & Flores-Villela, 1989).

Si se revisa el número de herpetofaunas estatales que se habían publicado para 1950, se encontró que el número de trabajos existentes era realmente escaso, donde destacan trabajos como el de Bogert & Oliver (1945), Dugès (1888, 1894 y 1895) o Van Denburgh (1895a y b) (ver bibliografía en el Apéndice 3), mientras que para la época actual encontramos que prácticamente todos los estados de la república cuentan con una descripción mas o menos detallada de su herpetofauna y en algunos casos con un recuento de todos los vertebrados del estado. Destacan trabajos como los de Lee (1996), para la península de Yucatán, el de Grismer (2002) para la península de Baja California y las herpetofaunas estatales a cargo de distintos autores, como Álvarez del Toro para Chiapas (1972 y 1982), Casas-Andreu *et al.* para el caso de Oaxaca (1996), Lemos-Espinal *et al.* en el caso de Chihuahua (2004), Castro-Franco & Bustos Zagal (1994), Castro Franco *et al.* (2006) para el estado de Morelos, Vázquez Díaz & Quintero-Díaz para Aguascalientes (1997, 2005), entre otros.

Es evidente, que en la mayoría de los estados los valores promedio de diversidad beta, para anfibios, son menores en 2004 respecto a 1950; y siempre son menores que los de reptiles en ambos periodos lo cual probablemente se deba a que el número de especies de reptiles es tres veces mayor que el número de anfibios en México, (Flores-Villela & Canseco-Márquez, 2004). En el caso de los reptiles se observa el mismo fenómeno; los valores promedio de beta son inferiores en el 2004 respecto a 1950. Lo cual refuerza lo afirmado por Flores-Villela *et al.* (2005) sobre los valores altos de beta por falta de conocimiento de la herpetofauna.

Los mapas nos permiten asociar los valores que ya discutimos en el cuadro uno, pero con la ventaja de observar la relación que éstos guardan entre sí, tanto en el tamaño de los estados como en cuanto a su posición y otras características relevantes. Para el caso de los anfibios en 1950, el único estado con una beta promedio alta es Guerrero, el cual había sido relativamente bien recolectado en esas fechas, ya que era uno de los cinco estados con mayor número de especies de anfibios, y solamente se incrementó el número de éstos en 25 durante el periodo que abarca este estudio (Cuadro 2). Otro factor que debe considerarse es el hecho de que en 1950 no se conocía la distribución de muchos de los anfibios de Oaxaca, los cuales se comparten en gran medida con los de Guerrero, además se publicó una lista de la herpetofauna estatal (Pérez-Ramos *et al.*, 2000) por lo que esto puede explicar la disminución de valores de beta para el 2004.

Respecto a los resultados para los otros estados, es evidente que los patrones de diversidad en 1950 están ampliamente influidos por la falta de conocimientos respecto a la distribución de los organismos, así como las descripciones de nuevas especies.

Para el 2004, cuatro estados presentan una beta moderada, tres de los cuales se encuentran en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (Fig. 2), la cual

coincide con el área de contacto entre la región Neártica y la región Neotropical (Fig. 6), convirtiéndola así en un área de transición entre biotas.

Las áreas con una diversidad beta baja abarcan prácticamente todo el país, con excepción de la península de Yucatán incluido el estado de Tabasco y dos estados del Pacífico (Jalisco y Colima) (Fig. 8). Respecto a la península de Yucatán, en esta región más del 95% de su superficie no supera los 200 m de altitud, haciéndola la superficie plana más extensa de México, cuenta además con un clima tropical lluvioso con estación seca de mayor duración en invierno en casi toda su extensión. Esto hace que no existan barreras geográficas y permite presentar un clima casi homogéneo en la región, lo que lleva a las especies a tener áreas de distribución más grandes y por tanto es posible que se compartan un gran número de especies entre las unidades de estudio. Por su parte es importante observar que Jalisco (beta de 0.1997) se encuentra muy cerca del límite para ser considerado un estado con una beta baja (0.2), mientras que Colima es un estado que posee prácticamente el mismo listado de especies que Jalisco, ya que es un estado más pequeño y es prácticamente una continuidad del estado de Jalisco en cuanto a la fisiografía y por tanto también en cuanto a su clima (Ferrusquía, 1998).

Para los reptiles los resultados cambian también en su mayoría, conservándose en ambos como una zona con una diversidad beta moderada, la península de Baja California, y una serie de estados, tres pertenecientes a la región de la planicie del Golfo, uno en la porción Norte (Tamaulipas) y dos en la porción Sur (Tabasco y Campeche); en la zona centro, correspondiente a la Meseta Central encontramos a los estados de Zacatecas; Aguascalientes, Guanajuato, del eje Neovolcánico a los estados de Distrito Federal e Hidalgo y finalmente en la costa del Pacífico tenemos al estado de Guerrero. La península de Baja California tiene un clima desértico que se va modificando hacia el Norte hasta pasar a un clima templado con invierno seco. Su altitud es distinta en las porciones Norte y Sur, al Norte presenta serranías con altitudes promedio mayores a los 1000 msnm, mientras

que la porción Sur es en su mayoría una planicie costera y algunas serranías con altitudes menores a 1000 msnm (Ferrusquía, 1998). Por otra parte los estados del Golfo de México con betas moderadas no se encuentran conectados entre sí, estos pertenecen a la provincia de la Llanura Costera del Golfo, tanto en su porción Norte como en su parte Sur, como lo indica su nombre, las planicies costeras no presentan una fisiografía accidentada, por lo que no se esperaría una beta alta.

Los estados con betas moderadas que se encuentran dentro de la zona centro del país, pertenecen a distintas regiones fisiográficas y en su mayoría están compuestos por más de una de éstas, por lo que la herpetofauna está compuesta por distintos elementos, tanto fisiográfica, como históricamente hablando.

Es extraño que una porción del Pacífico comprendida por los estados de Jalisco, Durango y Nayarit, presente índices de diversidad beta muy bajos, ya que al igual que en el caso de aquellos que son moderadamente betadiversos en el centro del país, están formados por mas de una provincia fisiográfica, por lo que sería de esperarse una beta más alta, sin embargo, se desconoce cuales sean las causas de estos índices tan bajos.

Lo más importante a destacar respecto a lo obtenido en los índices de diversidad para la herpetofauna, es que esta está muy influida por los resultados obtenidos para los reptiles, ya que estos representan el 69% de la herpetofauna y de esta manera la proporción en la que modifican a los índices es mayor. Lo cual recalca la necesidad de separar a los grupos que conforman la herpetofauna.

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

En este rubro es importante decir, que las pruebas aplicadas permitieron ver que para el caso de los anfibios, la variable independiente a la que se encuentran más fuertemente asociados los valores obtenidos para beta es el número de estados

circundantes, mientras que para los reptiles y la herpetofauna en su conjunto, fueron la suma del área de los estados adyacentes. Esto recalca la necesidad de realizar más pruebas estadísticas con estos datos, para conocer de manera más adecuada cómo es que se comportan, que por los altos valores obtenidos en la regresiones múltiples, no es posible hacer más inferencias acerca de cómo es que se comportan los índices de beta.

Debe tenerse en cuenta que los resultados de las pruebas estadísticas, determinan que el grupo de los anfibios, muestra patrones totalmente distintos a los de los reptiles, lo cual refuerza los resultados obtenidos con los promedios de beta y nos sugiere que son grupos que deben separarse para su estudio.

Para el caso de las regresiones múltiples aplicadas a los índices de beta, se observan valores que van desde 28.36, hasta 47.83%, los cuales con excepción del caso de los anfibios decrecen para el 2004. Lo cual podría indicarnos que al aumentar en el conocimiento de las distribuciones y taxonomía de los anfibios y reptiles, decrece el efecto que pueden tener los métodos acerca de los valores obtenibles para diversidad beta. Ahora bien, es importante mencionar que para el caso de los reptiles en 1950 que es el grupo que alcanza un valor máximo de influencia por parte de las variables independientes, se desconoce cual sea la causa de ello, y es justo en esta parte donde conviene preguntar qué tanta información biológica pueden brindarnos estas pruebas, ya que lo único que nos dicen es cómo se comportan los datos.

CONCLUSIONES

- ❖ Los índices de betadiversidad son menores para los anfibios respecto a aquellos obtenidos para reptiles.
- ❖ Los índices de diversidad beta disminuyen de acuerdo al aumento del conocimiento respecto a la taxonomía y distribución de las especies de la herpetofauna.
- ❖ Los patrones de diversidad beta de la herpetofauna mexicana se muestran muy bajos en la península de Yucatán, tanto para anfibios, como para reptiles, así como para la herpetofauna en su conjunto.
- ❖ La porción Norte del país tiende a ser moderadamente beta diversa.
- ❖ Las pruebas estadísticas indican que los factores de muestreo, determinan en gran medida los índices de diversidad beta.
- ❖ Para el caso de este estudio, el aumento en el conocimiento de la distribución y taxonomía de los anfibios y reptiles reduce los efectos del muestreo, con el modelo para medir diversidad beta empleado.

PERSPECTIVAS

- ❖ El estudio de la herpetofauna, se debe hacer de manera separada respecto a los grupos, por una parte a los anfibios y por otra a los reptiles.
- ❖ Resultaría interesante hacer estudios separados respecto a los distintos Ordenes de cada Clase componente de la herpetofauna.
- ❖ Se deben involucrar la mayor cantidad posible de variables que puedan estar afectando los datos que se tienen hasta el momento, así como aquellos que se deben al muestreo, como las áreas reales de los estados, en lugar de considerarlos figuras planas.
- ❖ Encontrar una forma de evaluar la heterogeneidad ambiental, que es un factor determinante de la diversidad beta.
- ❖ Ponderar los índices obtenidos con aquellos factores mas fuertemente correlacionados, para poder obtener información más precisa acerca de la diversidad beta.
- ❖ Se debe continuar con el estudio de la diversidad beta de los anfibios y reptiles, para poder dilucidar de manera más confiable los factores que influyen en esta.

LITERATURA CITADA

Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. Instituto Zoológico del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp: 204.

Álvarez del Toro, M. 1972. Los Reptiles de Chiapas. 2ª Edic. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp: 178.

Álvarez del Toro, M. 1982. Los Reptiles de Chiapas. 3ª Edic. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Pp: 248.

Arita, H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 108-128. En: Medellín R. y Ceballos G. (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México D. F.

Bogert, C. M. & J. A. Oliver. 1945. A preliminary analysis of the herpetofauna of Sonora. Bull. Am. Museum of Nat. His.

Canseco-Márquez, L. & M. G. Gutiérrez-Mayén. 2006. Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):180-196.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano & M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp: 417:437. En: Luna I., J. J. Morrone y D. Espinosa. (Eds.) Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO-UNAM, México.

Casas-Andreu, G., F. R. Méndez de la Cruz & J. L. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista de distribución y conservación. Acta Zoológica Mexicana (N. S.) 69: 1-35.

Castro-Franco, R. & M. G. Bustos-Zagal. 1994. List of reptiles of Morelos, Mexico, and their distribution to the vegetation types. *Southwestern Naturalist* 39 (2): 171-175.

Castro-Franco, R., G. G. Vergara, M. G. Bustos-Zagal & W. Mena. 2006. Diversidad y distribución de anfibios del estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* (N. S.), 22 (1): 103-117.

Cordero, C. & E. Morales. 1998. *Panorama de la biodiversidad de México*. CONABIO. Manuscrito.

Dugès, A. A. D. 1888. Herpetología del Valle de México. *Naturaleza* (2) 1: 97-146.

Dugès, A. A. D. 1890. Fauna del estado de Guanajuato. Pp. 287-295 (Apéndice). En: Velasco. Geografía y Estadística del estado de Guanajuato.

Dugès, A. A. D. 1896. Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos. *Naturaleza*, (2) 2: 479-485.

ESRI. 1999. Arc View 3.2 GIS. Environmental Systems Research Institute. Inc. New York. EUA.

Ferrusquía, I. 1998. Geología de México: una sinopsis. Pp. 3-108. En: Ramamoorthy T. P., R. By, A. Lot y J. Fa (comps.). *Diversidad Biológica de México orígenes y distribución*. Instituto de Biología UNAM.

Flores-Villela, O. 1987. Formation of a Herpetological Organization in Mexico. *Herpetological Review*, 18(2):26-27.

Flores-Villela, O. 1993a. Breve historia de la herpetología en México. *Elementos*. 3: 11-21.

Flores-Villela, O. 1993b. Herpetofauna Mexicana. Spec. Publs. Carnegie Mus. Nat. Hist. (17): 1-73.

Flores-Villela, O. & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20 (2): 115-144.

Flores-Villela, O. & P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. 2ª edición. CONABIO-UNAM. México. 439 pp.

Flores-Villela, O., L. Ochoa & C. Moreno. 2005. Variación latitudinal y longitudinal de la riqueza de especies y la diversidad beta de la herpetofauna mexicana. Pp. 143-151. En: G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds.). *Sobre Diversidad Biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. CONABIO-SEA. Zaragoza, España.

García de Miranda, E. & Falcon de Gyves, Z. 1986. Nuevo atlas porrua de la república mexicana. 7ª edic. Porrua. pp. 219.

García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, J. Maceda-Cruz, J. L. Aguilar-López, C. A. Hernández-Jiménez; M. G. Gutiérrez-Mayén y E. & Melgarejo-Velez. 2006. Análisis de la distribución de la herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):152-169.

Gaston, K.J., A.S. Rodrigues, B.J. Van Resnburg, P. Koleff & S.L. Chown. 2001. Complementary representation an zones of ecological transition. *Ecology letters* 4: 4-9.

Gaston, K.J. & T. M. Blackburn. 2000 *Pattern and Process in Macroecology*. Blackwell Science, Oxford. Pp. 377.

Glaw, F. y J. Köhler. 1998. Amphibian species diversity exceeds that of mammals. *Herpetological Review* 29: 11-12.

Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California. University California Press. Pp. 399

Günther. 1885-1902. *Biología Centrali-Americana. Reptilia and Batrachia*. XX, 326 pp., 76 pls. (Appeared in 40 parts).

Gutiérrez-Mayén, M. G. & J. Salazar Arenas. 2006. Herpetofauna de los municipios de Camocuautla, Zapotitlán de Méndez y Huitzilán de Serdan de la Sierra Norte de Puebla. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):197-223.

Halffter, G. & C. Moreno. 2005. Significado Biológico de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. Pp. 5-18. En: G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds.). *Sobre Diversidad Biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. CONABIO-SEA. Zaragoza, España.

Herrera, A. L. 1890. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. *Naturaleza* (2) 1: 299-342.

INEGI. 2006. www.inegi.gob.mx

Koleff, P. 2005. Conceptos y medidas de la diversidad beta. Pp.19-40. En: G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds.). *Sobre Diversidad Biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. CONABIO-SEA. Zaragoza, España.

Koleff, P. & K.J. Gaston. 2002. The relationship between local and regional species richness and spatial turnover. *Global Ecology & Biogeography*. 11: 363-375.

Koleff, P., K.J. Gaston & J.J. Lennon. 2003a. Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*. 72: 367-382.

Koleff, P., J. J. Lennon & K. J. Gaston 2003b. Are there latitudinal gradients in species turnover?. *Global Ecology*. 12: 483-498.

Lee, J. C. 1996. *The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula*. Cornell University Press, Ithaca, NY.

Lemos J. A., H. M. Smith & D. Chiszar. 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del estado de Chihuahua. UNAM-CONABIO, México.

Lenon, J. J., P. Koleff, J. Greenwood & K. J. Gaston. 2001. The geographical structure of british bird distributions: diversity, spatial turnover and scale. *Journal of Animal Ecology* (70): 966-979.

Margules, C. R. & R. L. Pressey. 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405: 243-253.

Mena, J. L. & E. Vazquez-Domínguez. Species turnover on elevational gradients in small rodents. *Global Ecol. Biogeogr.* 14:539-547.

Mittermeier, R. & C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En Sarukhán, J. Y R. Dirzo (Comps.). *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO. México.

Neyra, L. & L. Durand. 1998. Biodiversidad. Pp. 61-102. En: Conabio. *La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Pérez-Ramos, E., L. Saldaña & Z. Uribe-Peña. 2000. A checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, Mexico. *Anales del Instituto de Biología UNAM, ser. Zoología* 71 (1): 21-40.

Rodríguez, P., J. Soberón & H. T. Arita. 2003. El componente beta de la diversidad de mamíferos de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 89: 241-259.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa S. A. México 432 pp.

Sarukhán, J., J. Soberón & J. Larson-Guerra. 1996. Biological Conservations in a High Beta-diversity Country. Pp. 246-263. En: Di Castri, F. Y T. Younès (eds.). *Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership*. CAB International.

SEMARNAT. 2002. *Informe de la situación del Medio Ambiente en México 2002, compendio de estadísticos ambientales*. SEMARNAT. México. Pp. 179-209.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1973. Synopsis of the Herpetofauna of México. Vol.II. Analysis of the Literature Exclusive of the Mexican Axolotl. EricLundberg, West Virginia.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1976a. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. III. Source Analysis and Index for Mexican Reptiles, John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H.M. & R.B. Smith. 1976b. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico, Vol. IV, Source Analysis and Index for Mexican Amphibians. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1977. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico, Vol. V. Guide to Mexican Amphisbaenians and Crocodilians. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. VI. Guide to Mexican Turtles. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1993. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. VII.

Smith, H. & E. Taylor. 1945. *An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bull. Nat. Science Maryland.*

Smith, H. & E. Taylor. 1948. *An annotated checklist and key to the amphibia of Mexico. Bull. Nat. Science Maryland.*

Smith, H. & E. Taylor. 1950. *An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. Bull. Nat. Science Maryland.*

Soberón, J., L. Durand & J. Larson. 1995. Biodiversidad: conocimiento y uso para su conservación. *Gaceta Ecológica de México*, 37: 3-5.

STATGRAPHICS. 1991. Version 6.0. Statistical Graphic System Corporation Inc.

Taylor, E.H. 1949. A preliminary account of the herpetology of the state of San Luis Potosi, Mexico. *Kansas University Science Bulletin* 33 (2): 169-215.

Toledo V. M. & M. J. Ordóñez. 1998. El panorama de la diversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. Pp. 739-757 En: Ramamoorthy T. P., R. By, A. Lot y J. Fa (comps.). *Diversidad Biológica de México orígenes y distribución*. Instituto de biología UNAM.

Uetz, P. 2000. How many reptiles species?. *Herpetological Review* 31:13-15.

Uribe-Peña, Z. & O. Flores-Villela. 1989. Primer Informe del Comité Herpetológico Nacional. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana, 1(2):21-26.

Van Denbourgh, J. 1895. A review of the herpetology of Lower California. Part I. Reptiles. Proceedings of the California Academy of Sciences (2) 5: 77-163.

Van Denbourgh, J. 1895. A review of the herpetology of Lower California. Part II. Batrachians. Proceedings of the California Academy of Sciences (2) 5: 556-561.

Vázquez-Díaz, J. & G. E. Quintero-Díaz. 1997. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. CIEMA, A.C. Gobierno del estado de Aguascalientes, Aguascalientes.

Vázquez-Díaz, J. & G. E. Quintero-Díaz. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. 2ª Edic. CONABIO, CIEMA, México.

Van Rensburg, B. J., P. Koleff, K. J. Gaston & S. L. Chown. 2004. Spatial congruence of ecological transition at the regional scale in South Africa. *J. Biogeogr.* 31: 843-854.

APÉNDICE 1

VALORES DE DIVERSIDAD BETA OBTENIDOS PARA CADA PAR DE ESTADOS.

Para este anexo, se emplearán la forma abreviada de los nombres de los estados, para que sean mas comprensibles los resultados que se muestran. Los siguientes cuadros contendrán los valores obtenidos de beta para cada estado adyacente al estado que ocupa el encabezado.

AGUASCALIENTES

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
JAL	0.2000	0.1176	0.1667	0.2121	0.1818	0.1928
ZAC	0.5000	0.4667	0.6000	0.2885	0.5556	0.3283

BAJA CALIFORNIA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
BCS	0.2000	0	0.3871	0.4800	0.3731	0.4615
SON	0.6667	0.6471	0.5753	0.6809	0.5882	0.6757

BAJA CALIFORNIA SUR

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
BC	0.2000	0	0.3871	0.3906	0.3731	0.4615
SON	0.4000	0.3333	0.6774	0.6250	0.6567	0.6667
SIN	0.4000	0.3333	0.8182	0.7344	0.8060	0.7564

CAMPECHE

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
TABS	0.2500	0.1905	0.3750	0.3077	0.3472	0.2828
YUC	0.3125	0.0625	0.2857	0.1412	0.2917	0.1287
QROO	0	0.1500	0.3571	0.1648	0.3226	0.1696

COAHUILA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
NL	0.3846	0.0769	0.3651	0.3516	0.3924	0.3173
CHIH	0.2308	0.2308	0.4722	0.3846	0.4353	0.3654
ZAC	0.4444	0.5385	0.5172	0.5082	0.5000	0.5263
DGO	0.3636	0.3077	0.4737	0.5349	0.4559	0.5288

COLIMA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
JAL	0.3571	0.0417	0.4203	0.1481	0.4096	0.1238
MICH	0.5714	0.2500	0.3478	0.1605	0.3855	0.1810

CHIAPAS

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
OAX	0.4138	0.2239	0.3551	0.3128	0.3676	0.3726
VER	0.5517	0.6531	0.5047	0.4734	0.5147	0.5398
TABS	0.4737	0	0.3729	0.0641	0.3974	0.0505

CHIHUAHUA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
SON	0.3889	0.1212	0.4286	0.4083	0.4211	0.3464
COAH	0.2308	0.2308	0.4722	0.3846	0.4353	0.3654
SIN	0.6667	0.3784	0.7818	0.4660	0.7600	0.4545
DGO	0.3636	0.2857	0.3509	0.2558	0.3529	0.2632

DISTRITO FEDERAL

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
MEX	0.2000	0.2000	0.3000	0	0.2667	0.0625
MOR	0.6000	0.4000	0.3667	0.2727	0.4444	0.3125

DURANGO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
SIN	0.7273	0.3214	0.7455	0.6047	0.7500	0.5351
CHIH	0.3636	0.2857	0.3509	0.2558	0.3529	0.2632
ZAC	0.2222	0.2667	0.3103	0.2787	0.2895	0.2763
COAH	0.3636	0.3077	0.4737	0.5349	0.4559	0.5288
NAY	0.7273	0.5357	0.7895	0.7179	0.7794	0.6818
JAL	0.5455	0.4643	0.6140	0.5233	0.6029	0.5088

GUANAJUATO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
MICH	0.4167	0.1538	0.2927	0.2927	0.3208	0.2593
MEX	0.3333	0.3846	0.3667	0.3659	0.4906	0.3704
QRO	0	0.3077	0.5000	0.2927	0.4286	0.2963
SLP	0.5000	0.1538	0.2439	0.2195	0.3019	0.2037
ZAC	0.3333	0.3846	0.3103	0.4390	0.3158	0.4259

JAL	0.2500	0.0769	0.2439	0.2195	0.2453	0.1852
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

GUERRERO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
MICH	0.6364	0.4565	0.3889	0.3285	0.4375	0.3607
MEX	0.8571	0.6111	0.7667	0.4068	0.8103	0.4842
MOR	0.4783	0.3448	0.3051	0.1765	0.3537	0.2268
PUE	0.8846	0.6316	0.5256	0.5048	0.5856	0.5494
OAX	0.4324	0.3433	0.4159	0.3896	0.4200	0.3756

HIDALGO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
QRO	0.5000	0.3462	0.5833	0.3697	0.5714	0.3636
SLP	0.6154	0.4545	0.4286	0.2703	0.5065	0.3271
VER	0.4643	0.4242	0.3061	0.2297	0.3636	0.2897
PUE	0.5357	0.3333	0.1429	0.3784	0.4545	0.3645
TLAX	0.4000	0.3750	0.4286	0.5968	0.4167	0.2553
MEX	0.7500	0.6970	0.4667	0.5932	0.6034	0.6421

JALISCO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
NAY	0.3889	0.1563	0.3103	0.1667	0.3289	0.1636
DGO	0.5455	0.4643	0.6140	0.5233	0.6029	0.5088
ZAC	0.3333	0.2000	0.3448	0.4754	0.3421	0.4210
AGS	0.2500	0.1333	0.2000	0.2692	0.2222	0.2388
GTO	0.2500	0.0769	0.2439	0.2195	0.2453	0.1852
MICH	0.4545	0.3256	0.2857	0.2377	0.3271	0.2606
COL	0.3571	0.0417	0.4203	0.1481	0.4096	0.1238

MÉXICO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
MICH	0.5000	0.3611	0.3333	0.2542	0.4655	0.2947
GTO	0.3333	0.3846	0.3667	0.3658	0.4906	0.3704
QRO	0	0.6154	0.7500	0.5763	0.6429	0.6316
HGO	0.7500	0.6970	0.4667	0.5932	0.6034	0.6421
TLAX	0.4000	0.5000	0.2857	0.5763	0.3333	0.5769
PUE	0.5000	0.5278	0.2667	0.3559	0.3793	0.4211
MOR	0.4783	0.3103	0.4333	0.2881	0.5000	0.3474
GRO	0.8571	0.6111	0.7667	0.4068	0.8103	0.4842
DF	0.2000	0.2000	0.3000	0	0.2667	0.0625

MICHOACÁN

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
COL	0.5714	0.2500	0.3478	0.1605	0.3855	0.1810
JAL	0.5909	0.3256	0.2500	0.2377	0.3271	0.2561
GTO	0.4167	0.1538	0.2927	0.2927	0.3208	0.2593
MEX	0.5000	0.3611	0.3333	0.2542	0.4655	0.2947
GRO	0.6364	0.4565	0.3889	0.3285	0.4375	0.3607

MORELOS

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
MEX	0.5714	0.3103	0.4333	0.2881	0.5000	0.3474
DF	0.6000	0.4000	0.3667	0.2727	0.4444	0.3125
PUE	0.4348	0.3103	0.4407	0.3824	0.4390	0.3608
GRO	0.4783	0.3448	0.3051	0.1765	0.3537	0.2268

NAYARIT

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
DGO	0.7273	0.5357	0.7895	0.7179	0.7794	0.6818
JAL	0.3889	0.1563	0.3103	0.1667	0.3289	0.1636
SIN	0.2222	0.1250	0.4000	0.2821	0.3733	0.2364

NUEVO LEÓN

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
COAH	0.3846	0.0769	0.3651	0.3516	0.3924	0.3173
TAMS	0.2500	0.2500	0.4444	0.5590	0.4051	0.4714
ZAC	0.6667	0.6000	0.5517	0.5921	0.5789	0.5132
SLP	0.3750	0.2917	0.4921	0.5906	0.4684	0.5271

OAXACA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
GRO	0.4324	0.3433	0.4159	0.3896	0.4200	0.3756
PUE	0.5151	0.5439	0.5000	0.3238	0.5045	0.4012
VER	0.4000	0.3582	0.4552	0.3511	0.4550	0.4231
CHIS	0.4138	0.2239	0.3551	0.3128	0.3676	0.3726

PUEBLA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
TLAX	0	0.1250	0	0.5645	0	0.1277
HGO	0.5357	0.4242	0.4082	0.3784	0.4545	0.3645

VER	0.2424	0.2982	0.3333	0.3619	0.3063	0.3395
OAX	0.5152	0.5439	0.5000	0.3238	0.5045	0.4012
GRO	0.7273	0.6316	0.5256	0.5048	0.5856	0.5494
MOR	0.4348	0.3103	0.4407	0.3824	0.4390	0.3608
MEX	0.5000	0.5278	0.2667	0.3559	0.3793	0.4211

QUERÉTARO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
GTO	0	0.3077	0.5000	0.2927	0.4286	0.2963
SLP	1	0.2692	0.2500	0.2603	0.3571	0.2626
HGO	0.5000	0.3462	0.5833	0.3699	0.5714	0.3636
MEX	0	0.6154	0.7500	0.5763	0.6429	0.6316

QUINTANA ROO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
CAMP	0	0.1500	0.3571	0.1648	0.3226	0.1696
YUC	0	0.1250	0.2500	0.1529	0.2258	0.1485

SAN LUIS POTOSÍ

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
ZAC	0.4444	0.3333	0.3103	0.4098	0.3421	0.3947
NL	0.3750	0.2917	0.4921	0.5185	0.4684	0.5241
TAMS	0.4000	0.3514	0.4063	0.3267	0.4048	0.3429
VER	0.3846	0.4054	0.5854	0.3704	0.4444	0.3793
HGO	0.6154	0.4545	0.7959	0.2703	0.5065	0.3271
QRO	1	0.2693	0.2500	0.2603	0.3571	0.2626
GTO	0.5000	0.1538	0.2439	0.2195	0.3019	0.2037

SINALOA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
DGO	0.7273	0.3214	0.7455	0.6047	0.7500	0.5351
CHIH	0.6667	0.3784	0.7818	0.4660	0.7600	0.4545
SON	0.4000	0.2121	0.4545	0.3786	0.4400	0.3776
BCS	0.4000	0.3333	0.8182	0.7733	0.8060	0.7564
NAY	0.2222	0.1250	0.4000	0.2821	0.3733	0.2364

SONORA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
BC	0.6667	0.5882	0.5753	0.6809	0.5882	0.6757
BCS	0.4000	0.3333	0.6774	0.6800	0.6567	0.6667

SIN	0.4000	0.2121	0.4545	0.3786	0.4400	0.3776
CHIH	0.3889	0.1212	0.4286	0.4083	0.4211	0.3464

TABASCO

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
VER	0.0526	0	0.0847	0.1282	0.0769	0.1010
CHIS	0.4737	0	0.3729	0.0641	0.3974	0.0505
CAMP	0.2500	0.1905	0.3750	0.3077	0.3472	0.2828

TAMAULIPAS

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
NL	0.2500	0.2500	0.4444	0.4455	0.4051	0.4714
SLP	0.4000	0.3514	0.4063	0.3267	0.4048	0.3429
VER	0.4000	0.4359	0.4219	0.4059	0.4167	0.4143

TLAXCALA

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
HGO	0.4000	0.3750	0.4286	0.5968	0.4167	0.5513
PUE	0	0.1250	0	0.5645	0	0.4744
MEX	0.4000	0.5000	0.2857	0.5763	0.3333	0.5769

VERACRUZ

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
TAMS	0.4000	0.4359	0.4219	0.4059	0.4167	0.4184
SLP	0.3846	0.4054	0.5854	0.3704	0.4444	0.3793
HGO	0.4643	0.4242	0.3061	0.2297	0.3636	0.2897
PUE	0.2424	0.2982	0.3333	0.3619	0.3063	0.3395
OAX	0.4000	0.3582	0.4552	0.3511	0.4550	0.4231
TABS	0.0526	0	0.0847	0.1282	0.0769	0.1010
CHIS	0.5517	0.6531	0.5047	0.4734	0.5147	0.5350

YUCATÁN

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
CAMP	0.3125	0.0625	0.2857	0.1412	0.2917	0.1287
QRoo	0	0.1250	0.2500	0.1529	0.2258	0.1485

ZACATECAS

EDOS. ADYACENTES	ANF. 1950	ANF. 2004	REP. 1950	REP. 2004	HERP. 1950	HERP. 2004
------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

DGO	0.2222	0.2667	0.3103	0.2787	0.2895	0.2763
COAH	0.4444	0.5385	0.5172	0.5082	0.5000	0.5263
NL	0.6667	0.6000	0.5517	0.4918	0.5789	0.5132
SLP	0.4444	0.3333	0.3103	0.4098	0.3421	0.3947
GTO	0.3333	0.3846	0.3103	0.4390	0.3158	0.4259
AGS	0.5000	0.4667	0.6000	0.2885	0.5556	0.3284
JAL	0.3333	0.2000	0.3448	0.4754	0.3421	0.4211

APÉNDICE 2

En este apéndice no se incluyen las citas del siguiente apéndice, referente a las herpetofaunas estatales publicadas y artículos que contribuyen de manera importante al conocimiento de la herpetofauna de cada estado.

Bogert, C. M. 1945. Two additional races of the patch-nosed snake *Salvadora hexalepis*. *The American museum of nat. his.*

Brattstrom, B. H. 1955. Notes on the herpetology of the Revillagigedo Islands. *Am. Mid. Nat.* 54 (1):219-229.

Campbell J.A. & Lamar W.W. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere. Cornell University Press, Ithaca N.Y. Vol I y II. Pp 962.

De Queiroz K.1995. Checklist and key to the extant species of mexican iguanas (REPTILIA:IGUANIDAE). *Publicaciones especiales del museo de zoología* No.9 UNAM.

Duellman, W., E. 1958b. A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. *Bull of the American museum of nat. his.* Vol 114. Pp.1-152.

Duellman W. E. 1966. Remarks on the systematic status of certain mexican snakes of the genus *Leptodeira*". *Herpetologica*. Vol.22 pp.97-106.

Frost, D. R. 1985. Amphibian species of the world: A taxonomic and geographical reference. Allen Press and A. S. C., Lawrence, Kansas. Pp. 732.

Fugler, C. M. & R. G. Web. 1957. Selected comments on amphibians and reptiles from the Mexican state of Puebla. *Herpetologica*. 12:167-171.

Grant, C. & H. M. Smith. 1960. Herpetozoa from Jalisco. *Herpetologica*. 16 (1):39-43.

Johnson, J. D. 1977. The taxonomy and distribution of the neotropical whipsnake *Masticophis mentovarius* (Reptilia, Serpentes, Colubridae). *Journal of herpetology* 11(3): 287-309.

Johnson, J. D. 1982. *Masticophis mentovarius* (Duméril, Bibron, and Duméril) Neotropical whipsnake. *Catalogue of American Amphibians and reptiles*. Pp. 295.1-295.4

Keiser, E. D. 1974. A systematic study of the neotropical vine snake *Oxybelis aeneus* (Wagler). *Bull. of the Texas meorial museum*. Pp.1-51

Köhler G. 2002 "Schwarzleguane" Herpeton offenbach alemania.

McGuire J. 1996. Phylogenetic systematics of crotaphytid lizards (REPTILIA: IGUANA: CROTAPHYTIDAE). *Bull. of Carnegie museum of nat. his.* No. 32

Muñoz-Alonso, L. A. 1988. Estudio herpetofaunístico del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, Mpo. De Chilpancingo, Guerrero. Tesis Fac. Ciencias, UNAM. México. Pp. 111.

Norris K. S. 1958. The evolution and systematics of the iguanid genus *Uma* and its relation to the evolution of other north american desert reptiles" *Bull. Of the American museum of nat. his.* Vol. 114 art 3 pp. 247-326

Rossman *et al* 1966. The Garter Snakes Evolution and Ecology. University of Oklahoma State. Pp.1-331.

Slevin, J. R. 1926. Expedition to Revillagigedo Islands, Mexico. En: 1925. III. Notes on a collection of reptiles and amphibians from Tres Marias and Revillagigedo Islands, and West Coast of Mexico, with description of a new species of *Tantilla*. *Proc. California Acad. Sci.* (4)15(3): 195-207.

Smith, H.M. 1944. Notes on a small collection of amphibians and reptiles from Tabasco, Mexico. *J. Washington Acad. Sci.* 34(5):154-156.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1973. Synopsis of the Herpetofauna of México. Vol.II. Analysis of the Literature Exclusive of the Mexican Axolotl. EricLundberg, West Virginia.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1976a. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. III. Source Analysis and Index for Mexican Reptiles, John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H.M. & R.B. Smith. 1976b. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico, Vol. IV, Source Analysis and Index for Mexican Amphibians. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1977. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico, Vol. V. Guide to Mexican Amphisbaenians and Crocodylians. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. VI. Guide to Mexican Turtles. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith, H. M. & R. B. Smith. 1993. Synopsis of the Herpetofauna of México, Vol. VII.

Smith, H. & E. Taylor. 1945. *An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bull. Nat. Science Maryland.*

Smith, H. & E. Taylor. 1948. *An annotated checklist and key to the amphibia of Mexico. Bull. Nat. Science Maryland.*

Smith, H. & E. Taylor. 1950. *An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. Bull. Nat. Science Maryland.*

Stejneger, L. H. 1899. Reptiles of Tres Marias and Isabel Islands. *N. Am. Fauna.* (14):63-71.

Tanner W. W. 1983. *Lampropeltis pyromelana* (Cope) Sonoran mountain kingsnake. *Catalogue of American amphibians and reptiles.* Pp. 342.1-342.2.

Villa, J., L. D. Wilson & J. D. Jonson. 1988. *Middle American Herpetology a bibliographic checklist.* University of Missouri Press, Columbia. Pp. 132.

Willson, L. D. 1970. The coachwhip snake, *Masticophis flagellum* (Shaw): Taxonomy and distribution. *Tulane studies in zoology and botany.* Vol 16 No. 2

Zweifel R. G. 1974. *Lampropeltis zonata* (Lockington ex Blainville) California Mountain kingsnake. *Catalogue of American amphibians and reptiles.* Pp. 174.1-174.4

APÉNDICE 3

En este apéndice se presentan las citas correspondientes a los artículos que han contribuido de manera importante a los listados estatales, así como las herpetofaunas completas existentes.

El formato de cita no corresponde al empleado anteriormente en esta tesis, debido a que este apéndice ha sido publicado y se sigue el formato de la publicación, para revisar la fuente ver:

Flores-Villela O. y H. A. Pérez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):327-346.

AGUASCALIENTES

Anderson, J. D. y William Z. Lidicker, Jr. 1963. A contribution to our knowledge of the herpetofauna of the Mexican state of Aguascalientes. *Herpetologica* 19(1):40-51.

Banta, B. H. 1962. The amphibians and reptiles from the state of Aguascalientes, Mexico, in the collections of the California Academy of Sciences. *Wasmann Journal of Biology* 20(1):99-105.

McCranie, J. R. y L. D. Wilson. 2001. The herpetofauna of the Mexican state of Aguascalientes. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* (230):1-57.

Vázquez Díaz, J. 1995. Recursos fáusticos, herpetofauna. *Investigación y Ciencia, Universidad Autónoma de Aguascalientes* (10):53-58.

Vázquez Díaz, J. y G. E. Quintero Díaz. 1997. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CIEMA, A.C., Gobierno del Estado de Aguascalientes. Aguascalientes.

Vázquez Díaz, J. J. y G. E. Quintero Díaz. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. 2a edición. CONABIO, CIEMA. México.

Velasco, A. L. 1896. Geografía y estadística del estado de Aguascalientes. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. Vol. 17. Secretaría de Fomento. México, D.F.

BAJA CALIFORNIA Y BAJA CALIFORNIA SUR

Cuesta Terrón, C. 1920 (1919). Datos para una monografía sobre la fauna herpetológica de la península de la Baja California. *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos, México* 2(4):398-402

Cuesta Terrón, C. 1921. Datos para una monografía de la fauna herpetológica de la península de la Baja California. *Memorias y Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"*, México 39:161-171.

Grismer, L. L. 1993. The evolution and ecological biogeography of the herpetofauna of Baja California and the Sea of Cortes. Ph. D. Dissertation. Loma Linda University. California, USA.

Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific islands and the islands in the Sea of Cortes. University of California Press. Berkeley.

Linsdale, J. M. 1932. Amphibians and reptiles from Lower California. *University of California Publications in Zoology* 38(6):345-386.

Loomis, R. B., S. G. Bennett, S. R. Sanborn, C. H. Barbour y H. Weiner. 1974. A handlist of the herpetofauna of Baja California and adjacent islands. Privately Printed, California State University. Long Beach.

Mocquard, M. F. 1899. Contribution à la faune herpétologique de la Basse Californie. Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (4)1:297-344.

Savage, J. M. 1952. A preliminary checklist to the herpetofauna of the islands adjacent to Baja California, Mexico. Mimeografiado.

Schmidt, K. P. 1922. The amphibians and reptiles of Lower California and the neighboring islands. Bulletin of the American Museum of Natural History 46(11):607-707.

Soulé, M. E. A. J. Sloan. 1966. Biogeography and distribution of reptiles and amphibians on islands in the Gulf of California, Mexico. Transactions of the San Diego Society of Natural History 14(11):137-156.

Townsend, C. H. T. 1890 (1889). Reptiles from Clarion and Socorro Islands and the Gulf of California, with description of a new species. Proceedings of the United States National Museum 13:143-144.

Van Denburgh, J. 1895. A review of the herpetology of Lower California. Part I. Reptiles. Proceedings of the California Academy of Sciences, 2nd Series 5:77-163.

Van Denburgh, J. 1895. A review of the herpetology of Lower California. Part II. Batrachians. Proceedings of the California Academy of Sciences, 2nd Series 5:556-561.

Van Denburgh, J. y J. R. Slevin. 1921. A list of the amphibians and reptiles of the peninsula of Lower California, with notes on the species in the collection of the Academy. Proceedings of the California Academy of Sciences, 4th Series 11(4):49-72.

CAMPECHE

Bonnet, A. 1908. Notes sur une faune de l'Amérique Centrale et des Antilles récoltée a Lyon, dans des bûches de bois de Campeche. Annales de la Société Linneane de Lyon 45:63-67.

Duellman, W. E. 1965. Amphibians and reptiles from the Yucatan Peninsula, Mexico. University of Kansas Publications Museum of Natural History 15(12):577-614.

Gaige, H. T. 1936. Some reptiles and amphibians from Yucatan and Campeche, Mexico. Carnegie Institution of Washington Publications (457):289-304.

Lee, J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publications 67:1-73.

Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press. Ithaca, NY.

Smith, H. M. 1938. Notes on reptiles and amphibians from Yucatan and Campeche, Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan (388):1-22. 331

Velasco, A. L. 1895. Geografía y estadística del estado de Campeche. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 16. Secretaría de Fomento. México, D.F.

CHIAPAS

Álvarez del Toro, M. 1952. Los animales silvestres de Chiapas. Departamento Prensa y Turismo. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Álvarez del Toro, M. 1960. Los reptiles de Chiapas. Instituto Zoológico del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Álvarez del Toro, M. 1972. Los reptiles de Chiapas. 2a edición. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Álvarez del Toro, M. 1982. Los reptiles de Chiapas. 3a edición. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Martínez Castellanos, R. y A. Muñoz Alonso. 1998. La herpetofauna de la reserva El Ocote, Chiapas, México: una comparación y análisis de su distribución por tipos de vegetación. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 8(1):1-14.

Dugès, A. A. D. 1894. Lista de algunos reptiles y batracios de Tabasco y Chiapas. La Naturaleza, Periódico Científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (2)2: 375-377.

Hernández-Martínez, P. J. 1992. La familia Plethodontidae (Amphibia:Caudata) en el Estado de Chiapas, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Herrera, A. L. 1897. Datos para la zoología de Chiapas. Anales del Museo Nacional, México 4:136-143.

Johnson, J. D. 1989. A biogeographic analysis of the herpetofauna of Northwestern nuclear Central America, Milwaukee Public Museum, Contributions in Geology and Biology 76:1-66.

Lazcano-Barrero, M., E. Góngora-Arones y R. C. Vogt. 1992 (1993). Anfibios y reptiles de la Selva Lacandona. Pp. 221-231. *In* M. A. Vázquez-Sánchez y M. A. Ramos (Eds.), Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publicaciones Especiales Ecosfera 1.

Muñoz Alonso, A., R. Martínez Castellanos y P. Hernández Martínez. 1996. Anfibios y reptiles de la Reserva El Ocote. Pp. 87-147. *In* M. A. Vázquez Sánchez e I. March Mifsut (Eds), Conservación y desarrollo sustentable en la selva El Ocote, Chiapas. ECOSUR, CONABIO. México.

Velasco, A. L. 1898. Geografía y estadística del estado de Chiapas. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 20. Secretaría de Fomento. México, D.F.

CHIHUAHUA

Domínguez, P., T. Álvarez y P. Huerta. 1977 (1974). Colección de anfibios y reptiles del noroeste de Chihuahua México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 35:117-142.

Lemos Espinal, J. A., H. M. Smith y D. Chiszar. 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del estado de Chihuahua. UNAM/CONABIO. México.

Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan desert through its herpetofauna. Biogeographica Vol. 9. Dr. W. Junk B. V. Publishers. The Hague.

Tanner, W. W. 1985. Snakes of Western Chihuahua. Great Basin Naturalist 45(4):615-676.

Tanner, W. W. 1987. Lizards and turtles of Western Chihuahua. *Great Basin Naturalist* 47(3):383-421.

Tanner, W. W. 1989. Amphibians of Western Chihuahua. *Great Basin Naturalist* 49(1):38-70.

Taylor, E. H. y I. W. Knobloch. 1940. Report on an herpetological collection from the Sierra Madre Mountains of Chihuahua. *Proceedings Biological Society of Washington* 53:125-130.

COAHUILA

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. CONABIO-UNAM. México.

Fugler, C. M. y R. G. Webb. 1956. Distributional notes on some reptiles and amphibians from southern and central Coahuila. *Herpetologica* 12:167-161.

Gloyd, H. K. y H. M. Smith. 1942. Amphibians and reptiles from the Carmen Mountains, Coahuila. *Bulletin of the Chicago Academy of Sciences* 6(13):231-235.

Liner, E. A., R. M. Johnson y A. H. Chaney. 1977. A contribution to the herpetology of northern Coahuila, Mexico. *Transactions Kansas Academy of Sciences* 80(1/2):47-53.

Liner, E. A., R. R. Montanucci, A. González-Alonso y F. Mendoza Quijano. 1993. An additional contribution to the herpetology of northern Coahuila, Mexico. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 5(1):9-11.

Mendoza-Quijano, F., A. González-Alonso, E. A. Liner y R. W. Bryson Jr. 2006. Una sinopsis de la herpetofauna de Coahuila. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):24-47.

Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan desert through its herpetofauna. *Biogeographica* Vol. 9. Dr. W. Junk B.V. Publishers. The Hague.

Schmidt, K. P. y D. W. Owens. 1944. Amphibians and reptiles of Northern Coahuila, Mexico. *Zoological Series Field Museum of Natural History* 29(6):97-115.

Thompson, F. G. 1955. Notes on a small collection of reptiles from Coahuila, Mexico. *Herpetologica* 11(3):182-183.

Van Devender, T. R. y C. H. Lowe, Jr. 1977. Amphibians and reptiles of Yepomera, Chihuahua, Mexico. *Journal of Herpetology* 11(1):41-50.

Velasco, A. L. 1897. Geografía y estadística del Estado de Coahuila de Zaragoza. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. Vol. 19. Secretaría de Fomento. México, D.F.

COLIMA

Brattstrom, B. H. 1955. Notes on the herpetology of the Revillagigedo Islands. *American Midland Naturalist* 54(1):219-229.

Brattstrom, B. H. 1990. Biogeography of the Islas Revillagigedo, Mexico. *Journal of Biogeography* 17:177-183.

Duellman, W. E. 1958. A preliminary analysis of the herpetofauna of Colima, Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* (589):1-15.

Oliver, J. A. 1937. Notes on a collection of amphibians and reptiles from the state of Colima, Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan 360:1-30.

Painter, C. W. 1976. A distributional study of the amphibians and reptiles in the state of Colima, Mexico. Masters Thesis. Northeast Louisiana University. Monroe, Louisiana.

Slevin, J. R. 1926. Expedition to the Revillagigedo Islands, Mexico, in 1925. III. Notes on a collection of reptiles and amphibians from the Tres Marias and Revillagigedo Islands, and west coast of Mexico, with description of a new species of *Tantilla*. Proceedings of the California Academy Sciences, 4th Series 15(3):195-207.

Velasco, A. Luis. 1896. Geografía y estadística del estado de Colima. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 18. Secretaría de Fomento. México, D.F.

Villa R., B. 1960. Vertebrados terrestres en La Isla Socorro, Archipiélago de Las Revillagigedo. Monografías del Instituto de Geofísica, UNAM, México (2):201-216.

DISTRITO FEDERAL

Casas Andreu, G. 1989. Los anfibios y reptiles y su estado de conservación en el Valle de México. Pp.118-123. In R. Gío-Argáez, I. Hernández-Ruíz y E. Saíñz-Hernández (Eds.), Ecología Urbana. Vol. Especial. Sociedad Mexicana de Historia Natural.

Dugès, A. A. D. 1888. Herpetología del Valle de México. La Naturaleza, Periódico Científico de la sociedad Mexicana de Historia Natural (2)1:97-146.

Hernández Gómez, J. A. y O. Flores Villela. 1985. Los anfibios y los reptiles. Pp.33-36. In Enciclopedia de México (Ed.), Imagen de la Gran Capital. Enciclopedia de México. México, D.F.

Herrera, A. L. 1890. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. La Naturaleza, Periódico Científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (2)1:299-342.

Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Cuadernos 32, Instituto de Biología, UNAM. México.

DURANGO

Estrada-Rodríguez, J. L., H. Gadsden, S. V. Leyva-Pacheco y T. U. Morones-Long. 2006. Herpetofauna del Cañón de Las "Piedras Encimadas" en la Sierra "El Sarnoso", Durango, México. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):1-23.

Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan desert through its herpetofauna. Biogeographica Vol. 9. Dr. W. Junk B.V. Publishers. The Hague.

Velasco, A. L. 1893. Geografía y estadística del estado de Durango. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 13. Secretaría de Fomento. México, D.F.

Webb, R. G. y R. H. Baker. 1962. Terrestrial vertebrates of the Pueblo Nuevo area of southwestern Durango, Mexico. American Midland Natutalist 68(2):325-333.

Webb, R. G. y M. Hensley. 1959. Notes on reptiles of the Mexican state of Durango. Publications of the Michigan State Museum Biological Series 1(6):251-258.

GUANAJUATO

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO-UNAM. México.

Dugès, A. A. D. 1868. Aperçu général sur la faune de Guanajuato (Mexique). Bulletin de la Société Impériale Zoologique d'Acclimatation (2)5: 545-578.

Dugès, A. A. D. 1890. Fauna del estado de Guanajuato. Pp. 287-295. *In* Velasco, Geografía y Estadística del estado de Guanajuato.

Dugès, A. A. D. 1895. Lista de animales y vegetales del estado de Guanajuato. Mem. del Gobernador del Estado de Guanajuato. 335

Dugès, A. A. D. 1895. Fauna del estado de Guanajuato. Pp.73-80. *In* Memoria sobre la Administración Pública del Edo. de Guanajuato, presentada al congreso del mismo por el C. Gobernador constitucional Lic. Joaquín Obregón González, el 1o de abril de 1895. Morelia.

Mendoza-Quijano, F., S. de M. A. Mejenes López, V. H. Reynoso-Rosales, M. A. Estrada Hernández y M. Rodríguez Blanco. 2001. Anfibios y reptiles de la sierra de Santa Rosa, Guanajuato: cien años después. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología 72(2):233-243.

Velasco, A. L. 1890. Geografía y estadística del estado de Guanajuato. Geografía y Estadística de la República Mexicana. Vol. 5. Secretaría de Fomento. México, D.F.

GUERRERO

Flores-Villela, O. y E. Hernández-García. 2006. Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):266-282.

Hall, C. W. 1951. Notes on a small herpetological collection from Guerrero. Kansas University Science Bulletin 34(4):201-212.

Pérez-Ramos, E., L. Saldaña de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000. A checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, Mexico. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología 71(1):21-40.

Saldaña de la Riva, L. y E. Pérez Ramos. 1987. Herpetofauna del Estado de Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Velasco, A. L. 1892. Geografía y estadística del estado de Guerrero. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 10. Secretaría de Fomento. México, D.F.

HIDALGO

Camarillo-Rangel, J. L. 1993. Algunos aspectos biogeográficos de los anfibios y reptiles de la zona xerófila de Hidalgo. Pp. 416-432. *In* M. A. Villavicencio, Y. Marmolejo-Santillán y B. E. Pérez-Escandon (Eds).

Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO-UNAM. México.

Martín del Campo, R. 1937. Contribución al conocimiento de los batracios y reptiles del Valle del Mesquital, Hgo. *Anales del Instituto de Biología, UNAM* 8(1/2): 259-266.

Mendoza Quijano, F. 1990. Estudio herpetofaunístico en el transecto Zacuáltipan-Zoquizoquipan-San Juan Metztlán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala, UNAM Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Villavicencio, M. A., Y. Marmolejo y B. E. Pérez Escandón (Eds.). 1993. Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, México. Universidad Autónoma de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.

JALISCO

Casas Andreu, G. 1982. Anfibios y reptiles de la costa sureste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

García, A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. México.

Grant, C. y H. M. Smith. 1960. Herpetozoa from Jalisco. *Herpetologica* 16(1):39-43.

Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. México.

Smith, H. M. y C. Grant. 1958. Noteworthy herptiles from Jalisco, Mexico. *Herpetologica* 14(1): 18-23.

MÉXICO

Camarillo, J. L. y H. M. Smith. 1992. A handlist of the amphibians and reptiles of the state of Mexico. *Greater Cincinnati Herpetological Society Contributions in Herpetology* 1992:39-41.

Casas Andreu, G., X. Aguilar Miguel y E. O. Pineda Arredondo. 1997. Anfibios y reptiles. Pp. 9-53. *In* X. Aguilar, G. Casas, M. Gurrola, J. Ramírez, A. Castro, U. Aguilera, O. Monroy, E. Pineda y N. Chávez (Eds.), Lista Taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México. UAEM. Toluca, México.

Manjarrez Silva, J. 1994. Anfibios del Estado de México. *Boletín de la Academia Regional de Investigadores en Flora y Fauna, Región Centro Sur de la República Mexicana* 1(2):19-23.

MICHOACÁN

Duellman, W. E. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacan, Mexico. *University of Kansas Publications of the Museum of Natural History* 15(1):1-148.

González Hernández, A. J. y J. M. Garza Castro. 2006. Herpetofauna del municipio de Nuevo Urecho, Michoacán, México. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):140-151.

Peters, J. A. 1954. The amphibians and reptiles of the coast and coastal sierra of Michoacan, Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* (554):1-37.

Peters, J. A. 1960. Notes on the faunistics of southwestern and coastal Michoacan with lists of Reptilia and Amphibia collected in 1950 and 1951. Pp. 318-333. *In* D. D. Brand (Comp.),

Coalcoman and Motines del Oro, an Ex-Distrito of Michoacan , Mexico. The Instituto of Latin American Studies, The University of Kansas. 337

Schmidt, K. P. y F. A. Shannon. 1947. Notes on amphibians and reptiles of Michoacan, Mexico. *Fieldiana Zoology* 31(9): 63-85.

Velasco, A. L. 1890. Geografía y estadística del estado de Michoacán de Ocampo. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 6. Secretaría de Fomento. México, D.F.

MORELOS

Castro Franco, R. y E. Aranda Escobar. 1984. Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos.

Castro Franco, R. y M. G. Bustos Zagal. 1994. List of reptiles of Morelos, Mexico, and their distribution in relation to vegetation types. *Southwestern Naturalist* 39(2):171-175.

Castro-Franco, R. 2002. Historia natural de lagartijas del Estado de Morelos, México. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM. México.

Castro-Franco, R. y M. G. Bustos Zagal. 2003. Lagartijas de Morelos, México: distribución, hábitat y conservación. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) (88):123-142.

Castro-Franco, R., G. G. Vergara García, M. G. Bustos Zagal y W. Mena Arizmendi. 2006. Diversidad y distribución de anfibios del estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s) 22(1):103-117.

Davis, W. B. y H. M. Smith. 1953a. Snakes of the mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8(4):133-143.

Davis, W. B. y H. M. Smith. 1953b. Amphibians of the mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8(4):144-149.

Davis, W. B. y H. M. Smith. 1953c. Lizards and turtles of the mexican state of Morelos. *Herpetologica* 9(2):100-108.

Velasco, A. L. 1890. Geografía y estadística del estado de Morelos. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 7. Secretaría de Fomento. México, D. F.

NAYARIT

Casas Andreu, G. 1992. Anfibios y reptiles de las Islas Marías y otras islas adyacentes a la costa de Nayarit, México. Aspectos sobre su biogeografía y conservación. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología* 63(1):95-112.

Lewis, T. N. y M. L. Johnson. 1955. Observations on the herpetofauna of the Mexican state of Nayarit. *Herpetologica* 11(3):177-181.

Stejneger, L. H. 1899. Reptiles of the Tres Marias and Isabel islands. *North American Fauna* (14):63-71.

Zweifel, R. 1959. Additions to the herpetofauna of Nayarit, Mexico. *American Museum Novitates* (1953):1-13.

Zweifell, R.G. 1960. Results of the Puritan-American Museum of Natural History expedition to western Mexico. IX. Herpetology of the Tres Marias Islands. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 119(2):77-128.

NUEVO LEÓN

Assef Martínez, A. 1967. Notas sobre la herpetofauna del centro de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa. (Eds.), Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO-UNAM. México.

Martín del Campo, R. 1953. Contribución al conocimiento de la herpetología de Nuevo León. *Universidad, Revista de la Universidad de Nuevo León* (11):115-152.

Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan desert through its herpetofauna. *Biogeographica* Vol. 9. Dr. W. Junk B.V. Publishers. The Hague.

Treviño Saldaña, C. H. 1978. Estudio herpetofaunístico distribucional del sur de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

Velasco, A. L. 1890. Geografía y estadística del Estado de Nuevo León. *Geografía y Estadística de la República Mexicana*. Vol. 4. Secretaría de Fomento. México, D.F.

Velasco Torres, J. J. 1970. Contribución al conocimiento de la herpetología del norte de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

OAXACA

Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y J. L. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista distribución y conservación. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 69:1-35.

Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. Pp:375-390. *In* A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (Eds), Biodiversidad de Oaxaca. UNAM, FOCN, WWF. México.

Gehlbach, F. R. y B. B. Collette. 1957. A contribution to the herpetofauna of the highlands of Oaxaca and Puebla, Mexico. *Herpetologica* 13: 227-231.

Martínez Graciada, M. 1891. Catálogos de la flora y la fauna del Estado de Oaxaca. Imprenta del Estado. 339.

Shannon, F. A. 1951. Notes on a herpetological collection from Oaxaca and other localities in Mexico. *Proceedings of the United States National Museum* 101(3284):465-484.

Smith, H. M. y D. A. Langebartel. 1949. Notes on a collection of reptiles and amphibians from the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca. *Journal of Washington Academy of Science* 39(12):409-416.

Velasco, A. L. 1891. Geografía y estadística del estado de Oaxaca de Juárez. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. Vol. 9. Secretaría de Fomento. México, D.F.

Webb, R. G. y R. H. Baker. 1969. Vertebrados terrestres del suroeste de Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología* 40(1): 139-152.

Woodbury, A. M. y D. M. Woodbury. 1944. Notes on Mexican snakes from Oaxaca. *Journal of Washington Academy of Science* 34(11): 360-373.

PUEBLA

Benítez Gálvez, J. E. 1997. Los ofidios de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla. Puebla, México.

Canseco-Márquez, L. y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2006. Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):180-196.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. CONABIO-UNAM. México.

García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, J. Maceda-Cruz, J. L. Aguilar-López, C. A. Hernández-Jiménez; M. G. Gutiérrez-Mayén y E. Y. Melgarejo-Velez. 2006. Análisis de la distribución de la herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):152-169.

Gutiérrez-Mayén, M. G. y J. Salazar Arenas. 2006. Herpetofauna de los municipios de Camocuautla, Zapotitlán de Méndez y Huitzilán de Serdan de la Sierra Norte de Puebla. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):197-223.

Peters, W. C. H. 1869. Eine Mittheilung über mexicanische Amphibien, welche Hr. Berkenbusch in Puebla auf Veranlassung des Hrn. Legationsraths von Schlözer dem zoologischen Museum zugesandt hat. *Monatsberichte der deutschend Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 1869: 874-881.

Salazar-Arenas J. 2001. Herpetofauna de tres municipios de la sierra norte de Puebla (Camocuautla, Huitzilán y Zapotitlán). Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.

Xelano-Conde J. M. 2004. Estudio herpetofaunístico del Municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.

QUERÉTARO

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. CONABIO-UNAM. México.

Dixon, J. R., C. A. Ketchersid y C. S. Lieb. 1972. The herpetofauna of Queretaro, Mexico, with remarks in taxonomic status. *Southwestn Naturalist* 16(314):225-237.

Minton, S. A. Jr., y B. Minton de Cervantes. 1977. Observations on the snakes of Queretaro, Mexico. *Bulletin of the Chicago Herpetogical Society* 12(3): 69-74.

Padilla-García, U. y R. Pineda-López. 1997. Vertebrados del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro/FOMES.

Velasco, A. L. 1891. Geografía y estadística del estado de Querétaro-Arteaga. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. Vol. 8. Secretaría de Fomento. México, D.F.

QUINTANA ROO

Calderón Mandujano, R. R. 2006. Anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):311-326.

Duellman, W. E. 1965. Amphibians and reptiles from the Yucatan Peninsula, Mexico. *University of Kansas Publications Museum of Natural History* 15(12):577-614.

Lee, J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. *University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publications* 67:1-73.

Lee, J. C. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula*. Cornell University Press. Ithaca, NY.

Morfín, M. 1918. Informe rendido a la secretaría de fomento referente a la fauna del territorio de Quintana Roo. *In* Sánchez, Informe rendido por la comisión geográfico exploradora de Quintana Roo (q.v.): 40-48.

Peters, J. A. 1953. Snakes and lizards from Quintana Roo, Mexico. *Lloydia* 16(3):227-232.

Sánchez, P. C. y S. Toscano. 1918. Informe rendido por la comisión geográfico-exploradora de Quintana Roo al C. Secretario de Fomento, México. México.

SAN LUIS POTOSÍ

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. CONABIO-UNAM. México.

Grant, C. y H. M. Smith. 1959. Herptiles from San Luis Potosi. *Herpetologica* 15(1):54-56.

Hernández-Ibarra, X. y A. Ramírez-Bautista. 2006. Herpetofauna del municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí México. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):58-73.

Taylor, E. H. 1949. A preliminary account of the herpetology of the state of San Luis Potosi, Mexico. *Kansas University Science Bulletin* 33(2):169-215.

Taylor, E. H. 1950. Second contribution to the herpetology of San Luis Potosi. *Kansas University Science Bulletin* 33(11):441-457.

Taylor, E. H. 1952. Third contribution to the herpetology of the Mexican state of San Luis Potosi. *Kansas University Science Bulletin* 34(13):793-815.

Taylor, E. H. 1953. Fourth contribution to the herpetology of San Luis Potosi. *Kansas University Science Bulletin* 35(13):1589-1614.

SINALOA

Fugler, C. M. y J. R. Dixon. 1961. Notes on the herpetofauna of the El Dorado area of Sinaloa, Mexico. *Publications of the Michigan State Museum, East Lansing, Biological Series* 2(1): 1-21.

Hardy, L. M. y R. W. McDiarmid. 1969. The amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico. *University of Kansas Publications of the Museum of Natural History* 18(3):39-252.

Lavín Murcio, P., O. M. Hinojosa Falcón y D. Lazcano Villareal. 2002. Anfibios y reptiles del Estado de Sinaloa. Pp:311-319. *In* J. L. Cifuentes Lemus y J. Gaxiola López (Eds.), Atlas de la biodiversidad de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.

McDiarmid, R. W., J. P. Copp y D. E. Breedlove. 1976. Notes on the herpetofauna of western Mexico: new records from Sinaloa and the Tres Marias Islands. *Contributions in Science*, Los Angeles County Museum (275):1-17.

SONORA

Bogert, C. M. y J. A. Oliver. 1945. A preliminary analysis of the herpetofauna of Sonora. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 83(6):297-426.

Smith, P. W. y M. M. Hensley. 1958. Notes on a small collection of amphibians and reptiles from the vicinity of the Pinacate lava cap in northwestern Sonora, Mexico. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 61(1): 64-76.

Taylor, E. H. 1938. Notes on the herpetological fauna of the Mexican state of Sonora. *Kansas University Science Bulletin* 24:475-503.

Velasco, A. L. 1893. Geografía y estadística del estado de Sonora. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. Vol. 14. Secretaría de Fomento. México, D. F.

TABASCO

Dugès, A. A. D. 1894. Lista de algunos reptiles y batracios de Tabasco y Chiapas. *La Naturaleza, Periódico Científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (2)2:375-377.

Herrera Gallegos, J. M. 1999. Estudio museográfico de la herpetofauna de Tabasco, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco.

Reynoso-Rosales, V. H., F. Mendoza-Quijano, C. S. Valdespino-Torres y X. Sánchez-Hernández. 2005. Anfibios y reptiles. Pp. 241-260. *In* J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (Eds.), *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México D.F.

Smith, H. M. 1960. Herpetozoa from Tabasco. *Herpetologica* 16(3):222-223.

TAMAULIPAS

Brown, B. C y L. M. Brown. 1967. Notable records of Tamaulipan snakes. *Texas Journal of Sciences* 19(3):323- 326.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. CONABIO-UNAM. México.

Farr, W. L., P. A. Lavín-Murcio y D. Lazcano-Villareal. 2006. New distributional records for amphibians and reptiles from the state of Tamaulipas, México. *Herpetological Review* (in press).

Gaige, H. T. 1937. Some amphibians and reptiles from Tamaulipas (The geology and biology of the San Carlos Mountains, Tamaulipas, Mexico.). *University of Michigan Studies, Scientific Series* 12: 301-304.

Jiménez Ramos, D. 2002. Estudio preliminar de la herpetofauna en la provincia fisiográfica de la llanura costera del Golfo Norte, Tamaulipas, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.

Lavín-Murcio, P. A., J. R. Dixon, X. M. Sampablo-Angel y D. Lazcano-Villareal. 2005. La Herpetofauna. Pp. 498-509. *In* CONABIO (Ed.), Historia Natural de la Reserva de la Biosfera "El Cielo". Instituto de Ecología.

Lavín-Murcio, P. A., O. M. Hinojosa-Falcón, G. Herrera-Patiño, R. E. Nuñez-Lara y L. H. Vélez-Horta. 2005. Anfibios y reptiles de Tamaulipas. Pp. 185-192. *In* L. Barrientos, A. Correa, J. Horta y J. Jiménez (Eds.), Biodiversidad Tamaulipeca. Vol. I. DGIT. México.

Martin, P. S. 1958. A biogeography of reptiles and amphibians in the Gomez Farias region, Tamaulipas, Mexico. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* (101):1-102.

Selander, R. K., R. F. Johnston, B. J. Willis y G. G. Raun. 1962. Vertebrates from the Barrier Islands of Tamaulipas, Mexico. *University of Kansas Publications of the Museum of Natural History* 12(7): 311-345.

Velasco, A. L. 1892. Geografía y estadística del estado de Tamaulipas. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 12. Secretaría de Fomento. México, D.F.

TLAXCALA

Fernández, J. A., O. Sánchez y O. Flores-Villela. 2006. Anfibios y reptiles del Estado de Tlaxcala. *Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana* (3):224-240.

Sánchez Herrera O. 1980. Diagnósis preliminar de la herpetofauna de Tlaxcala, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Velasco, A. L. 1892. Geografía y estadística del estado de Tlaxcala. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 11. Secretaría de Fomento. México, D.F.

VERACRUZ

Aguilar-López, J. L. y L. Canseco-Márquez. 2006. Herpetofauna del municipio de Las Choapas, Veracruz, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 14(2):20-37.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp 417-437. *In* I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.), Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO-UNAM. México.

Pelcastre Villafuerte, L. y O. Flores-Villela. 1992. Lista de especies y localidades de recolecta de herpetofauna de Veracruz, México. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM. México.*

Pérez-Higareda, G. 1978 Checklist of freshwater turtles of Veracruz, Mexico. I. Southeastern portion of the state (Testudines: Cryptodira). *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 14(4): 215-222.

Pérez-Higareda, G. 1980a. Checklist of freshwater turtles of Veracruz, Mexico. II. Central portion of the state (Testudines: Cryptodira). *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 16(1):27-34.

Pérez-Higareda, G. 1980b. Checklist of freshwater turtles of Veracruz, Mexico. III. Northern portion of the state (Testudines: Cryptodira). *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 16(2):43-48.

Pérez Higareda, G. y H. M. Smith. 1991. Ofidiofauna de Veracruz, análisis taxonómico y zoogeográfico. Instituto de Biología, UNAM, Publicaciones Especiales (7).

Ruthven, A. G. 1912. On some amphibians and reptiles from the state of Vera Cruz, Mexico. Report of the Michigan Academy of Science 14: 230-231.

Velasco, A. L. 1890. Geografía y estadística del estado de Veracruz-Llave. Geografía y Estadística de la República Mexicana. Vol. 3. Secretaría de Fomento. México, D.F.

Webb, R. G., R. H. Baker P. I. Dalby. 1967. Vertebrados de la Isla del Toro, Veracruz. Anales del Instituto de Biología, UNAM 38(1):1-8.

YUCATÁN

Barbour, T. y L. J. Cole. 1906. Vertebrata from Yucatan. Reptilia, Amphibia, and Pisces. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 50(5):146-155.

Cardenas Figueroa, M. 1950. Los recursos naturales de Yucatán. Informe Hidrobiológico y Faunístico de Yucatán. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística 69(3):135-159.

Duellman, W. E. 1965. Amphibians and reptiles from the Yucatan Peninsula, Mexico. University of Kansas Publications Museum of Natural History 15(12):577-614.

Fowler, H. W. 1913. Amphibians and reptiles from Ecuador, Venezuela, and Yucatan. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 65: 153-176.

Gaige, H. T. 1936. Some reptiles and amphibians from Yucatan and Campeche, Mexico. Publications. Carnegie Institution of Washington (457):289-304.

Ives, J. E. 1892 (1891). Reptiles and batrachians from northern Yucatan and Mexico. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 43:458-463.

Lee, J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publications 67:1-73.

Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press. Ithaca, NY.

Schmidt, K. P. y E. W. Andrews. 1936. Notes on snakes from Yucatan. Zoological Series, Field Museum of Natural History 20(18):167-187.

Smith, H. M. 1938. Notes on reptiles and amphibians from Yucatan and Campeche, Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan (388):1-22.

ZACATECAS

Baker, R. H. y R. G. Webb. 1969. Notes on reptiles and mammals from southern Zacatecas. American Midland Naturalist (77):223-226.

Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan desert through its herpetofauna. Biogeographica Vol. 9. Dr. W. Junk B.V. Publishers. The Hague.

Velasco, A. L. 1894. Geografía y estadística del estado de Zacatecas. Geografía y estadística de la República Mexicana. Vol. 15. Secretaría de Fomento. México, D.F.