

1.
2ej.



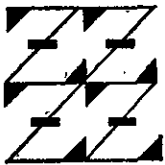
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"

**CLASIFICACION BIOGEOGRAFICA DEL TERRITORIO
MEXICANO CON BASE EN CUATRO SISTEMAS GENERADOS
A PARTIR DE TAXA Y CRITERIOS DISTINTOS.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
CLAUDIA AGUILAR ZUÑIGA

**U.N.A.M.
FES
ZARAGOZA**



**LO HUMANO EJE
DE NUESTRA REFLEXION**

DIRECTOR DE TESIS:
**M. EN C. DAVID NAHUM ESPINOSA ORGANISTA. FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA. UNAM.**

MAYO, 1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

760849



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.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

***A mis padres Rodolfo y Juana
quienes en todo momento me han
brindado su apoyo, amor y comprensión.***

***A mis hermanos de quienes he recibido su apoyo incondicional:
Beatriz, Yolanda, Guillermo, Leticia y Rodolfo***

***A mis compañeros Rosa, Pary, Jazmín, Eduardo y
José Luis con quienes he compartido parte de mi
vida académica y profesional.
A mis maestros David Espinosa y Alfredo Bueno
quienes me han apoyado tanto académica como
profesionalmente.***

RECONOCIMIENTOS

El planteamiento de este trabajo tuvo su origen en el proyecto IN207995 de la DGAPA, del cual es responsable el Dr. Jorge Llorente Bousquets y co-responsable el M. en C. David Espinosa Organista. Más tarde fue adoptado como una de las iniciativas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y recibió el apoyo definitivo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.

Por iniciativa de la CONABIO se realizó un taller donde se discutieron los resultados preliminares, con la participación de los autores de cada uno de los sistemas utilizados: el Dr. Jerzy Rzedowski, el Dr. José Ramírez Pulido, el Dr. Gustavo Casas Andreu y el Dr. Ismael Ferrusquía. A todos ellos agradezco su participación, así como a todos los participantes tanto del país como extranjeros que asistieron al taller: los doctores Susan Anderson; Miguel Equihua, Patricia Escalante, Francisco González Medrano, Prashant Hedao, Eduardo Íñigo, David Olson, Irene Pisanty y Araceli Vargas Mena. Todos ellos son, de hecho, autores del mapa final.

Agradezco la invaluable colaboración de los compañeros de la Subdirección de Sistemas de Información Geográfica de la CONABIO (Geog. Enrique Muñoz, Biól. Eduardo Martínez, Geog. Isabel Cruz, Ing. Francisco Vázquez y Geofis. Diana Vázquez) y muy especialmente del Ing. Raúl Jiménez Rosenberg, Director de Sistemas, quien propuso de hecho todos los algoritmos de reselección para la definición de las provincias biogeográficas.

Agradezco las observaciones realizadas tanto del personal e la CONABIO que ya he mencionado, como por los miembros del jurado designados por la F.E.S. Zaragoza; Antonio Alfredo Bueno Hernández, Patricia Koleff Osorio, Faustino López Barrera y Carlos Pérez Malvárez y muy especialmente a mi asesor David Espinosa Organista.

Finalmente, quiero agradecer el apoyo otorgado por todos aquellos que coordinaron este trabajo en distintas etapas, al Dr. Jorge Llorente, a la Dra. Laura Arriaga, a la Biól. Patricia Koleff y por supuesto, agradezco todo el apoyo y confianza del Dr. Jorge Soberón Mainero Secretario Ejecutivo de la CONABIO.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Resumen | 5 |
| 1. Introducción | 6 |
| 1.1 Objetivos | 6 |
| 1.2 Marco teórico | 7 |
| 1.3 Antecedentes | 15 |
| 1.4 Descripción del medio físico: sistemas geográficos de referencia | 21 |
| 1.5 Descripción de los sistemas biogeográficos base | 29 |
| 2. Método | 39 |
| 3. Resultados y discusión | 42 |
| 3.1 Análisis de sobreposición provincia-geografía | 42 |
| 3.2 Análisis de sobreposición provincia-provincia | 55 |
| 3.3 Delimitación de Zonas de transición entre provincias biogeográficas | 67 |
| 3.4 Sistema de consenso | 77 |
| 4. Conclusiones | 91 |
| 5. Literatura citada | 94 |
| 6. Apéndice | 98 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|---|----|
| 1. Hipsometría | 24 |
| 2. Clasificación de climas basada en la humedad | 25 |
| 3. Temperatura media anual | 26 |
| 4. Régimen de lluvias | 27 |
| 5. Vegetación potencial según Rzedowski | 28 |
| 6. Regionalización biogeográfica con base en rasgos morfotectónicos..... | 32 |
| 7. Provincias florísticas..... | 34 |
| 8. Provincias herpetofaunísticas..... | 36 |
| 9. Provincias mastofaunísticas | 38 |
| 10. Delimitación de zonas de transición entre provincias biogeográficas | 71 |
| 11. Provincias biogeográficas (sistema de consenso) | 78 |

FALTAN PAGINAS

De la:

1

A la:

4

RESUMEN

La regionalización biogeográfica permite tener una visión más organizada de la riqueza biótica de México. Como parte del estudio de la biogeografía en nuestro país se han realizado intentos de hacer una clasificación del medio natural, que resulten en un sistema de regiones naturales (bióticas), los cuales han sido innumerables y, al parecer, es un tema aun no agotado. En este trabajo se analizó la congruencia entre cuatro sistemas de clasificación biogeográfica de México, con el objeto de determinar un sistema estándar de regiones naturales de México, basado en la congruencia entre provincias, tanto en sus límites como en sus atributos biológicos y físicos.

Los sistemas biogeográficos utilizados se basan en la distribución de plantas vasculares, reptiles y mamíferos, así como en la distribución de rasgos morfotectónicos. Primero se describen cada uno de los cuatro sistemas de clasificación con base en sus atributos físicos: relieve (hipsometría), clima y vegetación. Después se presenta la unificación nomenclatural de todos los sistemas con el fin de realizar comparaciones para detectar a aquellas provincias que son reconocidas por los cuatro sistemas y otras que fueron reconocidas por al menos tres de ellos. A partir de este procedimiento, se obtuvieron 16 provincias biogeográficas comunes que quedaron organizadas preliminarmente en cinco dominios, dos agrupados en la región Neártica y tres en la región Neotropical, más una provincia de transición (Eje Neovolcánico).

Para discutir las discrepancias de los límites se etiquetaron individualmente cada una de las áreas que quedaron fuera del consenso y se caracterizaron de acuerdo con sus atributos físicos a fin de asignarlos a algunas de las provincias vecinas. Todos estos análisis espaciales se realizaron utilizando un sistema de información geográfica.

El sistema de consenso resultante quedó conformado por 19 provincias biogeográficas; debido a que no se reconoció la extensión de regiones o dominios y se conservó sólo la jerarquía de provincia. Éstas se agruparon, con fines didácticos, de acuerdo con su tipo general de hábitat en tres medios (árido subtropical, tropical húmedo y subhúmedo y montano).

1. INTRODUCCIÓN

La idea de establecer el marco de referencia para planear el crecimiento y consolidación de una infraestructura para el estudio y conservación de la diversidad biológica del país, es una de las prioridades de las instituciones mexicanas de investigación sobre biodiversidad más importantes. Una parte fundamental de este marco de referencia es el establecimiento de un sistema de regiones naturales *v. gr.* regiones ecológicas y provincias biogeográficas que nos muestre las principales áreas de acumulación de especies exclusivas de México, que nos permita saber en qué medida tales regiones han sido estudiadas, dónde hace falta un inventario exhaustivo de la riqueza biológica, así como conocer qué zonas se encuentran mejor representadas en las colecciones biológicas. En un futuro próximo se tendrían regionalizados, desde un punto de vista biológico, la distribución geográfica de la vasta riqueza de los recursos biológicos del país. Asimismo, se contaría con un sistema de unidades geográficas que podría auxiliar en la asignación de prioridades de conservación de la biodiversidad. Por tal motivo se plantearon los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVOS

General

Obtener un sistema de provincias biogeográficas de consenso para el territorio mexicano, generado a partir de cuatro sistemas de regionalización: contruidos con base en la distribución geográfica de anfibios y reptiles, mamíferos, plantas vasculares y rasgos morfotectónicos.

Particulares

1. Encontrar la máxima concordancia entre los límites de las provincias biogeográficas y rasgos geográficos de cada uno de los sistemas, utilizando cartografía de referencia: vegetación, clima, hidrología e hipsografía.
2. Obtener un mapa de consenso de provincias biogeográficas mediante operaciones de intersección empleando un Sistema de Información Geográfica (GIS).

1.2 MARCO TEÓRICO

En primer término la biogeografía se define como el estudio de la distribución geográfica de los seres vivos y los cambios de ésta a través del tiempo (Espinosa y Llorente, 1993), sus orígenes yacen en la sistemática y tiene una buena contribución de Buffon, en el siglo XVI, con sus observaciones de especies de mamíferos realizadas en el nuevo y viejo mundo, de donde concluyó que no existen especies comunes en estas dos tierras (Myers y Giller, 1988).

Uno de los principales objetivos de la biogeografía es el estudio de los patrones de distribución sobre la superficie terrestre de los taxones presentes y extintos, además es importante el descubrimiento de la historia de estos patrones y la investigación de las causas o los procesos que los han producido. En el siglo XIX con las ideas de De Candolle se hizo una distinción entre la biogeografía histórica y la ecológica. La primera se enfoca al estudio de las causas históricas de la distribución mientras que la biogeografía ecológica estudia los factores que actualmente influyen sobre la distribución de los organismos (Bueno y Llorente, 1991).

Región, endemismo, áreas de endemismo y provincia. De Candolle, al igual que Humboldt, se percató de que la distribución de la biota no es caótica sino que hay especies que son exclusivas de ciertas regiones, esta idea dio origen al concepto de *área de endemismo* (Nelson, 1978). De acuerdo con Espinosa y Llorente (1993), una *región biogeográfica* está definida por la superposición de dos o más especies o taxones que le dan identidad y que, de acuerdo con la concepción original de De Candolle, en 1820, estas especies o taxones reciben el nombre de *endémicos*. Basado en esta concepción De Candolle reconoce 20 regiones botánicas para el mundo, mientras que Wallace, en 1987, basando su división en el trabajo de regionalización de Sclater, en 1858, divide el mundo en sólo seis. Así, *región biogeográfica* y *especie o grupo endémico* son conceptos inseparables y se entienden simplemente como patrones reconocibles entre el universo de especies animales y plantas que cubren la tierra. Si acaso, De Candolle insinuó que el estudio de los patrones de endemismo debería ser estudiado como producto de eventos geohistóricos, y distinguió entre biogeografía histórica —su geografía botánica— y biogeografía ecológica —su topografía botánica— (Myers y Giller, 1988). Más tarde, con Engler, comenzaron las interpretaciones del endemismo en términos de procesos, al proponer la dicotomía entre endemismo nuevos y antiguos (Kruckenberg y Ravinowits, 1985).

Cain (1944) estableció tres postulados acerca del endemismo en plantas: 1) existen dos tipos de taxones endémicos, los *endémicos jóvenes*, cuya permanencia en una área se debe a su corta edad de origen y los *endémicos relictuales* o *epibióticos*, cuya distribución restringida a un área se explica por la extinción local ocurrida en la mayor parte de su área ancestral más antigua; 2) los endémicos jóvenes pueden o no haberse originado en el área que ocupan, mientras que los endémicos epibióticos pueden contener o no la riqueza de biotipos que permitirá o ha permitido la expansión de su área en un futuro; y 3) una alta proporción del endemismo está correlacionado con la edad de aislamiento del área y con la diversificación de los hábitats.

Los conceptos de área de endemismo así como el de especie endémica o grupo endémico han sido utilizados hasta nuestros días como un patrón útil para la interpretación de la historia de la biota del mundo. Sin embargo, durante este siglo hubo un sesgo hacia una interpretación de las regiones como conjuntos de localidades que se parecen en promedio.

Platnick (1991) rescató la concepción de De Candolle acerca de la superposición de las distribuciones de especies como premisa básica para la definición de *áreas de endemismo*, que es el equivalente más general de las regiones botánicas de De Candolle.

Por otra parte, para Darwin y Wallace las *regiones* son creadas mediante un centro de origen y dispersión de especies menores (Nelson, 1978), teoría que hasta ahora se encuentra en discusión básicamente porque no se ha podido resolver satisfactoriamente el diagnóstico de los centros de origen (Espinosa y Llorente, 1993).

Myers y Giller (1988) reconocen que la distribución de la biota no es al azar sino que existen procesos que la explican. Los factores pueden ser abióticos o bióticos; dentro de los abióticos están los que se dan a gran escala —tectónica de placas, cambios en el clima, cambios en la circulación de los océanos, entre otros— y los de escala local —v. gr. fuegos, huracanes, erupciones volcánicas—.

El endemismo es un recurso útil también para el reconocimiento de unidades biogeográficas más pequeñas, llamadas *provincias bióticas*, que además de diagnosticarse por la concentración de endemismos se definen como áreas con una relativa homogeneidad de condiciones ecológicas. Son áreas caracterizadas por un conjunto particular de especies y con fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación muy similares.

A la fecha, hay más de quince trabajos orientados hacia la clasificación biogeográfica del territorio mexicano en provincias bióticas. Los grupos más utilizados para la clasificación biogeográfica de México son las aves, los mamíferos, los reptiles y las plantas vasculares. En este caso se encuentran los sistemas generados por Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, Casas-Andreu y Jerzy Rzedowski, como las revisiones más recientes del problema, todos ellos

publicados en el Atlas Nacional de México, editado en 1990 por el Instituto de Geografía de la UNAM.

Relaciones de distribución entre dos o más taxones. El área de distribución de una especie o taxón individual puede caracterizarse en términos de su tamaño, ubicación geográfica y continuidad (Espinosa y Llorente, *op. cit.*). Por otra parte, cuando existe un par de áreas de distribución de especies, éstas pueden guardar entre sí cuatro tipos básicos de relación: (1) homopatría, que consiste en la superposición total de las áreas de distribución, (2) endopatría, cuando una área de distribución queda anidada en una de mayor tamaño, (3) alelopatría, si las

| PATRÓN | CONDICIÓN | DESCRIPCIÓN | CONCEPTOS EQUIVALENTES |
|-------------|--|--|----------------------------------|
| Homopatría | $A \equiv B$ | dos áreas con la misma distribución | simpatría estricta |
| Endopatría | $A \subset B$ ó $B \subset A$ | una área incluida en otra de mayor tamaño | simpatría parcial anidamiento |
| Alelopatría | $A \cap B \neq \emptyset$, $A \neq B$ | solapamiento parcial entre dos áreas | simpatría marginal |
| Alopatría | $A \cap B = \emptyset$ | distribución independiente entre dos áreas | alopatría |

Cuadro 1.2-1 Tipos de relaciones de distribución para un par de áreas continuas, según Nelson Papavero (Espinosa y Llorente, 1993)

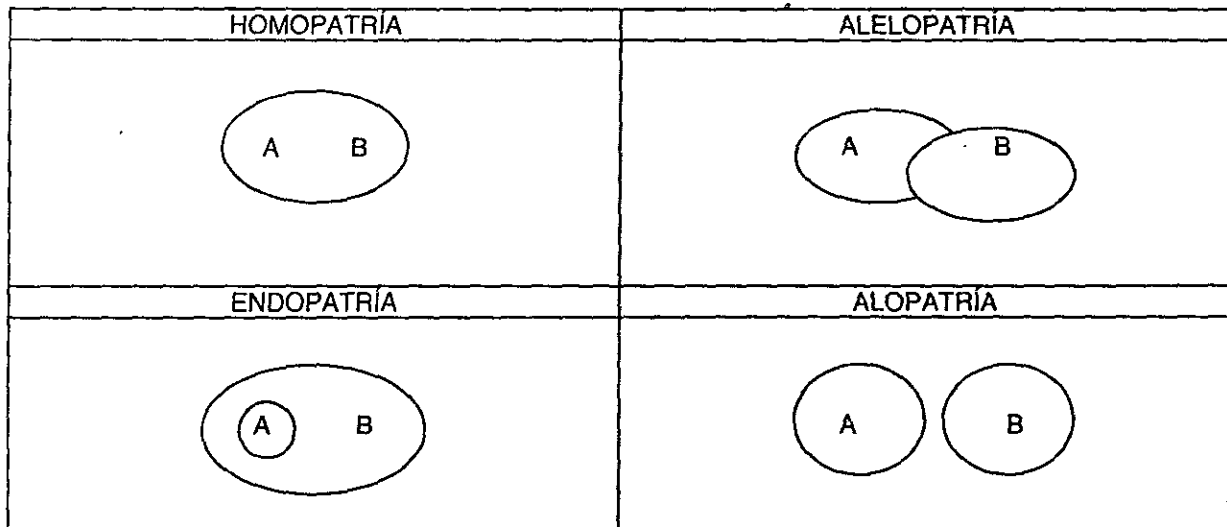


Figura 1.2-1 Representación de los tipos de relaciones de distribución para un par de áreas, A y B (Espinosa y Llorente, 1993).

dos áreas tienen solapamiento sólo parcial y (4) alopatría, cuando ambas áreas son completamente excluyentes (Espinosa y Llorente, 1993). Platnick (1991) se refirió al primer tipo como simpatría estricta y la diagnosis de una área de endemismo se basa en el reconocimiento de patrones de homopatría-alopatría que se observan en la distribución de especies (Cuadro 1.2-1 y Figura 1.2-1), lo que Brown y Gibson (1983) distinguen como provincialismo y que es el primer patrón de homología biogeográfica. Este patrón incluye tres rasgos: 1) especies cercanamente emparentadas con distribución alopatrida, 2) especies sin relación genealógica —e incluso con capacidades de dispersión muy distintas— que muestran distribución homopátrida, y 3) la coincidencia estructural entre las relaciones genealógicas que se observan en diferentes grupos que ocupan las mismas áreas.

Evaluación de patrones de solapamiento. Un índice de solapamiento o de homogeneidad faunística debe ser suficientemente sensible para distinguir entre las diferentes relaciones distribucionales mencionadas arriba (Figura 1.2-1) y para mostrar el efecto de las diferencias de tamaño entre las dos faunas o floras a comparar.

Antiguamente los sistemas de regionalización biogeográfica se basaban en listas taxonómicas desde las cuales se estimaba el grado de semejanza como un porcentaje de especies compartidas pero, cuando el número de taxones conocidos aumentó y las distribuciones geográficas de otros fueron mejor conocidas, autores como Jaccard en 1902 y Handlirsch en 1913, propusieron sus índices de similitud biótica. Más tarde, en los siguientes setenta años, surgieron nuevos índices que incluso consideraban los diferentes tamaños de los taxones. Así, Sánchez y López (1988) sometieron a prueba nueve índices de similitud: Jaccard, Kulczynski, Braun-Blanquet, Savage, Simpson, Peters, Sorensen, Long y Rzedowski, con base en la comparación de dos sistemas faunísticos hipotéticos, con diferentes proporciones y números de taxones y concluyeron que el índice de Simpson es el más informativo acerca del tipo de relación distribucional entre dos taxones. La inconsistencia de los otros índices se explica como producto de las estructuras de cada fórmula. Además, ellos discutieron acerca del nivel crítico de similitud para separar floras o faunas y concluyeron que, sólo para el índice de Simpson, hay un nivel de similitud de 66.66% por arriba del cual dos censos pueden considerarse pertenecientes a la misma flora o fauna. Esto es una herramienta útil para reconocer distritos, provincias y regiones dependiendo del nivel taxonómico estudiado, ya sean subespecies, especies, géneros o familias. Sin embargo, el índice de Simpson, al igual que los demás, se basa en la evaluación de provincias por similitud total y no considera la filogenia ni la historia geográfica de los taxones como argumentos para explicar la similitud entre ellos. El análisis del origen geográfico de los taxones así como su filogenia competen básicamente a la Biogeografía Histórica.

Los índices anteriores se desarrollaron para resolver problemas de semejanzas faunísticas (índices de diversidad). Para Rapoport (1975) estos índices resultan muy laboriosos para casos de numerosas superposiciones, por lo que propone un índice, en donde se puede obtener mediante ecuaciones sencillas: la superposición media, superposición porcentual "intrínseca", superposición porcentual relativa y el índice de segregación. El índice de superposición, según Rapoport debe ser coherente por lo menos con las exigencias que aparecen en la Figura 1.2-2, esto es que debe ser capaz de distinguir los diferentes niveles de superposición que pueden existir entre uno o más grupos taxonómicos.

Estos índices serían útiles para calcular ya sea (1) qué tanto se parece un par de listas faunísticas o (2) qué tanto dos o más especies coinciden en los mismos sitios o áreas.

Para el caso (2) esta sería una alternativa para evaluar homopatría, pero si tomamos la superposición en sentido estricto, nos encontramos que son pocos los casos que ocurren en la naturaleza. Para efectos prácticos, podría considerarse que existe superposición cuando parte de los nichos topográficos (territorio, ámbito doméstico o ámbito hogareño "home range", rutas de desplazamiento, etc.) de dos especies o taxones se cruzan o tocan normalmente.

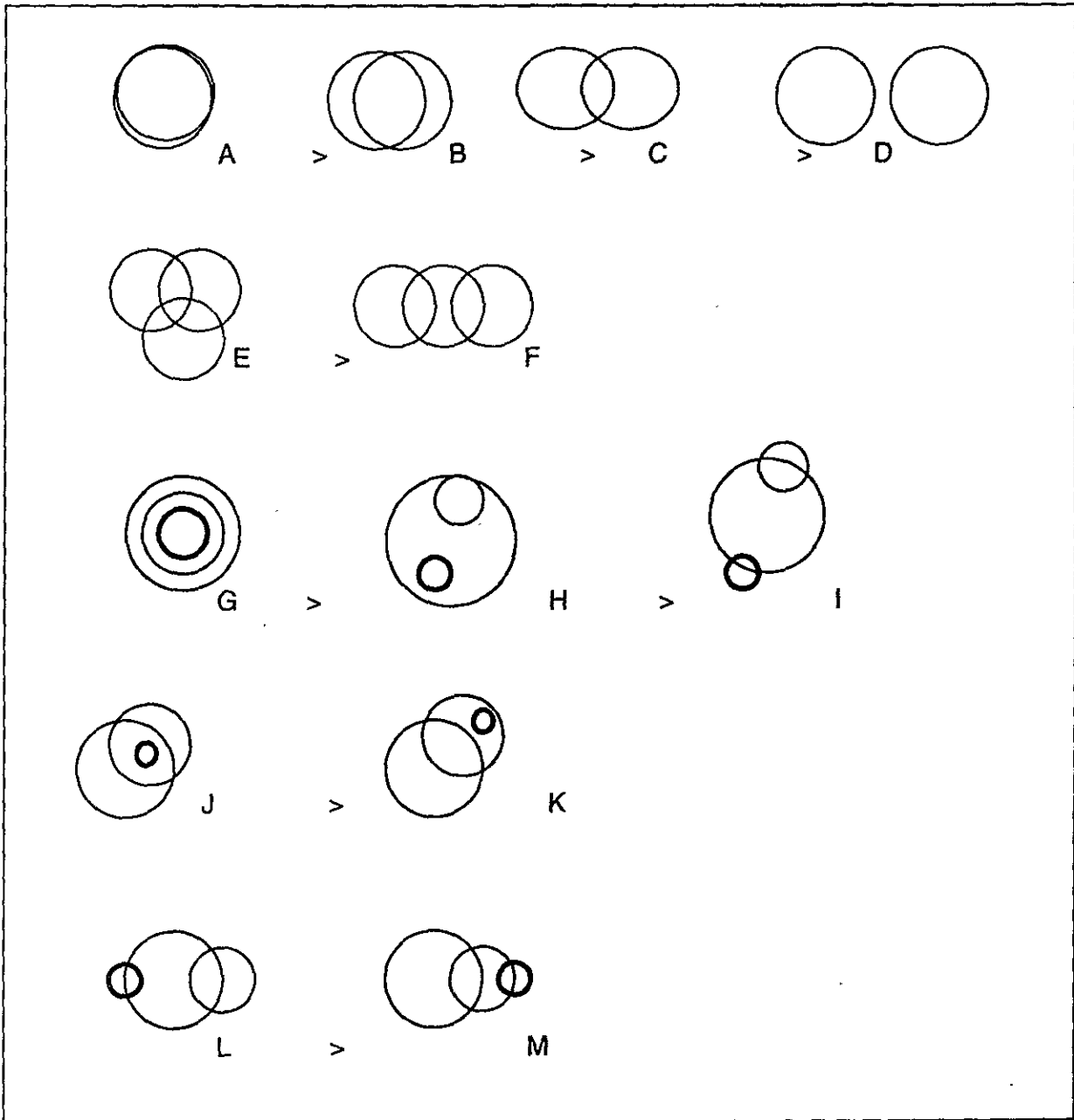


Figura 1.2-2 Exigencias mínimas para un índice de superposición coherente, en donde Rapoport (1975) nos muestra que un índice coherente debe distinguir al menos las distintas medidas de superposición que aquí se esquematizan. En el caso A hay una medida de superposición mayor que en B y a su vez en B existe una mayor superposición que en C.

Existen diferentes casos de superposición; la superposición proyeccional sobre un plano horizontal, superposición sinécética, superposición física transitoria, superposición trófica, superposición física permanente o semipermanente y finalmente la superposición cartográfica de las áreas geográficas de dispersión dibujadas en un mapa. Aquí los individuos pueden llegar

a estar alejados hasta unos kilómetros entre sí. El criterio para decir si dos especies se superponen o no, dependerá de la escala del mapa que se use (Rapoport, 1975).

El significado de la jerarquía en la clasificación biogeográfica. Dentro de la biogeografía también existen jerarquías. Así, la provincia biótica está inmersa en un sistema jerárquico con cinco categorías: reinos, regiones, subregiones —también llamados dominios— provincias y distritos (Brown y Gibson, 1983; Cabrera y Willink, 1973). Este sistema pretende establecer una jerarquía análoga a la que se aplica en taxonomía biológica, donde la unidad básica a clasificar es la especie.

Una o más especies constituyen un género; uno o más géneros conforman una familia; varias familias se agrupan como órdenes, los órdenes en clases y las clases en divisiones (plantas) o fila (animales). La misma lógica subyace a la sistemática de comunidades vegetales, que tiene como unidad básica de clasificación a la asociación o comunidad vegetal; varias asociaciones se agrupan en formaciones (o tipos de vegetación), que a su vez conforman biomas. En la clasificación biogeográfica, la unidad básica de clasificación es la provincia y el distrito viene a ser una variante geográfica de la provincia. La necesidad de categorizar el paisaje natural con criterios biogeográficos tiene sus productos más notables en el siglo pasado, y está inspirado en la terminología militar Romana (Grehan, 1989); así región (del Latín *regere*) era un área de comando; provincia (del Latín *vincere*) es un territorio conquistado; y el distrito (del Latín medieval *districtus*) es un territorio de jurisdicción.

Las primeras propuestas de regionalización basada en la distribución de especies, se remontan, desde luego, a 1820 con August De Candolle, quien propuso un total de 20 regiones botánicas, y cuya propuesta es aun adoptada, o al menos discutida, por los fitogeógrafos de nuestros días; más tarde, en 1823, Schow planteó un esquema muy parecido, también con plantas. El sistema de regiones botánicas de De Candolle fue duplicado por su hijo, Alphonse De Candolle, en 1855, quien apuntó que existen una gran cantidad de islas que por ser habitadas por especies exclusivas —endémicas— deberían considerarse, en sentido estricto, como regiones botánicas. Sin embargo, el sistema de clasificación más usado hasta nuestros días es el que propuso Sclater en 1858, quien reconoció seis regiones biogeográficas, con base en la distribución de aves, fue el primero en hacer énfasis en la necesidad de organizar los sistema de regiones en arreglos jerárquicos que denotaran sus relaciones históricas; este sistema más tarde sería reinterpretado y popularizado por Alfred Russel Wallace en 1876, a la luz de la teoría de la evolución. Después de Darwin, y con base en la teoría de la evolución de las especies, la clasificación biogeográfica fue muy utilizada para interpretar centros de origen de familias de plantas y animales.

Una clasificación jerárquica, en ese sentido, tiene como objetivo mostrar un arreglo lógico que refleje patrones de similitud faunística o florística.

Sistemas de provincias bióticas y conservación. Cualquier enfoque de clasificación biogeográfica persigue concluir en sistemas cartográficos de áreas "naturales". En este caso, la naturalidad de un área está determinada por sus atributos bióticos a escala local. Los enfoques ecológicos se basan comúnmente en métodos estadísticos como curvas especies vs área, o bien ponderando cualidades de las especies, en términos de rareza y endemismo, entre otros. Sin embargo, la aplicación de estos métodos depende de la comparación de áreas con identidad no sólo ecológica sino también histórica. Abbott (1983), encontró que los mejores ajustes de los modelos de regresión especies vs área se obtenían si se comparaban islas del mismo archipiélago, esto significa que las islas tienen una historia común. Así, una clasificación de provincias bióticas, bajo un criterio histórico, nos proporciona el marco de referencia para hacer evaluaciones de prioridades de conservación a escala local. Muchas veces, los programas de conservación se enfocan en proteger "las especies características que dan identidad a cierto país" (Peterson *et al.* 1993), sin embargo, es posible encontrar biotas relacionadas con áreas conservadas por su alto endemismo en lugares alejados, más allá de los límites políticos. Sin embargo, los argumentos políticos, nacionalistas y usualmente poco científicos que caracterizan a los programas de conservación son los que lamentablemente se imponen.

Un problema de la conservación es elegir qué áreas se van a conservar. La utilización de métodos históricos en la elección y clasificación de áreas a conservar es científicamente reconocida ya que se obtienen resultados contemplando un área geográfica mayor como un todo, requiere de pocos datos para reconocer lugares primarios de importancia y presenta resultados falsables a más corto plazo y con una menor inversión (Reynoso, 1994). En general, la asignación de estrategias de conservación debe basarse en la escala y objetivo del producto final (Peterson, *et al.* 1993). Actualmente estas prioridades de conservación se basan tanto en la cantidad de especies que puede contener cada una de las áreas como en las cualidades de dichas especies. La cualidad genérica por excelencia es la rareza, la cual tiene tres expresiones diferentes: rareza demográfica, rareza geográfica y rareza de hábitat (Kruckeberg y Rabinowitz, 1985). Algunos autores (*v. gr* Grehan, 1989; Morrone y Crisci, 1992) sugieren que la panbiogeografía puede promover una visión novedosa sobre el problema de la determinación de las áreas a conservar, pues la aplicación de este método permite expresar en forma simultánea la riqueza relativa de especies y la de "orígenes" históricos (Morrone, *et al.* 1996).

1.3 ANTECEDENTES

Regionalización Biogeográfica de México. Los primeros intentos para clasificar el territorio mexicano, se remontan al siglo pasado, entre ellos están los de Humboldt, De Candolle, Martens y Galeotti, Galeotti, Grisebach, Fournier, Hemsley y Ramírez (Ramírez, 1899). En este siglo, las propuestas de regionalización clásicas del territorio mexicano se deben a Smith (1941), Goldman y Moore (1945), Stuart (1964), Rzedowski (1981) y Kohlmann y Sánchez (1984) y las más recientes de Rzedowski (1990), Ferrusquía-Villafranca (1990), Casas-Andreu (1990) y Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990). A partir del siglo pasado se ha intentado clasificar a México desde el punto de vista biológico. Esta tradición parte desde la división tradicional de Humboldt quien distinguió tres zonas altitudinales en México, la caliente, la templada y la fría; luego Martens y Galeotti subdividieron las tres zonas al reconocer que la vegetación entre las vertientes del Pacífico y el Golfo de México son distintas en fisionomía y composición florística de helechos; más tarde, Grisebach y Fournier destacaron que la subdivisión que resulta de altitud y vertientes no es suficiente para reconocer las grandes unidades bióticas de México lo que llevó a éstos y a todos los autores posteriores a reconocer otra subdivisión latitudinal, entre áreas tropicales y extratropicales, un esquema de división muy parecido al obtenido por West (1964). El trabajo culminante de clasificación biótica de México, alcanzó su máximo detalle con el trabajo de Hemsley (Ramírez, 1899).

A continuación se presenta un bosquejo de lo que ha sido el estudio de la biogeografía en México desde el siglo XIX hasta hoy, iniciando con algunos estudios sobresalientes en la fitogeografía y posteriormente en la zoogeografía.

Fitogeografía. Rzedowski (1965) reconoció dos períodos de relativo auge en los estudios fitogeográficos de México: el primero comprende las últimas tres décadas del siglo pasado, cuyo exponente máximo es Hemsley y el segundo, de 1945 a la fecha, cuyos iniciadores son Miranda y Sharp.

Las primeras clasificaciones bióticas del territorio mexicano fueron fundamentalmente ecológicas. En un primer intento, Humboldt en 1820 distinguió tres regiones organizadas verticalmente, Tierra Caliente, Tierra Templada y Tierra Fría y estableció límites térmicos y altitudinales.

Martens y Galeotti (1842), adoptan esa clasificación pero crean nueve subdivisiones estableciendo así lo que ellos llamarían "estaciones botánicas de helechos"; los factores delimitantes de estas áreas fueron los climáticos y la altitud.

La Región Caliente, presente de los 0 a los 810 m.s.n.m., la dividieron en tres subregiones:

1. *Sub-región caliente de la costa*, en donde encontraron dos especies endémicas de helechos de los géneros *Lygodium* y *Acrostichum*.
2. *Caliente de las barrancas y de los bosques húmedos*. Situada de 648 a 972 m, el número de helechos en esta sub-región es de aproximadamente 19 especies.
3. *Caliente de las playas del Océano*. Se eleva hasta los 810 y 972 m.s.n.m., con temperatura media de 19° a 25°; el número de especies en esta sub-región de helechos es de nueve.

Región Templada.

1. *De las vertientes oceánicas de la cordillera oriental*. Esta región es muy extensa, en ella se pueden establecer tres sub-regiones: sub-región templada caliente, entre 810 y 1134 m.s.n.m.; sub-región templada entre 972 ó 1134 y 1296 ó 1620 m.s.n.m. y la sub-región templada fría, de 1458 a 1782 y 1944 m.s.n.m; sin embargo son consideradas como una sola. El número de especies de helechos varía de acuerdo con el tipo de suelo, ya sea suelo Basáltico o Calizo-esquistoso.
2. *De las vertientes oceánicas de la cordillera occidental*. Se distribuye desde los 324 m.s.n.m. a los 2106 m.s.n.m. por lo menos. Se distinguen helechos en suelo Volcánico y en los terrenos Graníticos y Gnéissico.
3. *Región templada de las vertientes centrales y de las llanuras*. La conforman las vertientes que forman las paredes de algunas mesetas de México, todas las que miran al occidente y las llanuras centrales, desde 1134 hasta 1944 m, en esta región se encuentra sólo una especie de helecho; *Aspidium abruptum*.

Región Fría.

1. *De la vertiente oriental de la cordillera*. Sus límites inferiores son entre 1782 y 2268 m.s.n.m. y el superior es de 4050 m.s.n.m.; entre este intervalo altitudinal se encuentran pequeñas regiones que presentan floras bastante diferentes. En esta región se hallan helechos de suelos volcánicos y Calizos.
2. *Regiones frías de la vertiente occidental de la cordillera*. En esta región se incluyen todas las montañas del centro de México que sobrepasan los 2268 m. de altura absoluta, como son los altos picos del Popocatepetl, del Iztaccíhuatl, de la Malinche, del Nevado de Toluca, entre otros.
3. *Región Fría de las llanuras*. En esta región se encuentran el Valle de México, el de Toluca, las llanuras de Guanajuato, de Silao y en general todas aquellas en donde crecen en abundancia el *Agave americana*, el *Prosopis dulcis* y diversos *Cereus*.

En 1876, Grisebach propuso una división horizontal de tres regiones basada en el relieve del territorio Mexicano. La presencia de una mesa elevada con dos vertientes (hoy conocida como Altiplano Mexicano); una atlántica (Sierra Madre Oriental) y otra pacífica (abarca los actuales Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur y Eje volcánico transversal) que se continúa al Noroeste con la región montañosa de Texas, descendiendo gradualmente al Suroeste para sumarse a las cadenas de Guatemala, de donde se desprenden los conos volcánicos del Cofre de Perote, del Pico de Orizaba, del Popocatepetl y algunas cimas de menor elevación. La división de Grisebach se puede resumir como sigue: la costa forma la tierra caliente, las vertientes la tierra templada y la mesa la tierra fría (Ramírez, 1899).

Fournier, en 1876, a diferencia de Humboldt y de Grisebach, distingue seis regiones botánicas basándose en datos climatológicos y considera que la mayor parte de ellas son tan complejas y se entrecruzan de tal manera que es difícil establecer sus límites; (Ramírez, 1899) estas regiones son:

1. Región Litoral
2. Región o zona del Bosque tropical
3. Región o zona de las Sabanas
4. Región o zona Templada
5. Región o zona de los Agaves
6. Región o zona Superior

Hemsley (1887), apoyándose en consideraciones geográficas, divide al territorio mexicano en dos grandes zonas; la zona norte y la sur, cabe mencionar que Baja California no esta considerada en esta división. El norte de México es la división más grande, sus límites al norte son el Río Grande hasta el Paso y desde aquí oblicuamente hasta el Gila y el fondo del Golfo de California; al sur limita con los estados de Sinaloa, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y la costa oeste de Mazatlán extendiéndose en su totalidad como unos 11° de latitud. Estos límites arbitrarios coinciden con el límite brusco de la vegetación fanerógama epífita. Esta zona es botánicamente descrita por Parry (1858) y Seemann (1852-1857).

La zona Sur se encuentra entre los 16° y 23° de latitud y 87° y 107° de longitud; sin embargo, por su parte más ancha hacia el grado 20 de latitud, solamente se extiende 8° de latitud. En esta zona se encuentran los principales volcanes; el de Colima, el Cofre de Perote, el Pico de Orizaba, el Popocatepetl, el Zempoaltepec y el San Cristóbal. Por las grandes diferencias de altitudes de varios estados, y por la diversidad de climas que intervienen, existe gran variedad en la vegetación. Así, Yucatán por su situación tan baja, tiene una vegetación casi toda tropical; mientras que otros estados muestran todos los tipos de vegetación, desde la

tropical hasta la alpina. Esta zona es descrita extensamente por Richard y Galeotti, así como por Liebman en 1844, desde la costa en Veracruz hasta la punta del Pico de Orizaba (Ramírez, 1899).

Ramírez propuso una clasificación de México en regiones botánico-geográficas, con base en el clima y la topografía. En su ensayo, Ramírez distingue divisiones de primero y segundo orden; las primera corresponde a las tres grandes regiones de Humboldt, las cuales dan una idea general del aspecto de la vegetación; las segundas fueron asignadas al dominio mexicano con base en la temperatura y la humedad de la atmósfera y del suelo, considerando además tres fenómenos meteorológicos predominantes en la mayor parte de la región que comprende el dominio mexicano: 1) la cantidad de calor que reciben las plantas; 2) la oscilación diurna de la temperatura, especialmente en los tres primeros meses del año en los que alcanza una temperatura media, en la Mesa Central, de unos 40°C; y 3) la poca humedad del aire cuya influencia se hace sentir hasta la región caliente y seca de los numerosos valles del Sur de la Mesa Central. Una de las modificaciones esenciales a las propuestas anteriores es que Ramírez propone colocar en la Región Caliente toda aquella zona que se había considerado de tipo templado, tal es el caso de Xalapa, Orizaba, Córdoba, etc. Por otra parte, considera como parte de la región templada a la vegetación de las barrancas, valles y llanuras de la parte norte central y sur de la Mesa, dejando en la región fría sólo las cimas de las más altas montañas. Otra modificación consiste en desaparecer la distinción entre la vegetación de ambas vertientes de la Sierra Madre. Además critica la idea de que las regiones botánicas de México son continuas y, finalmente, establece que el número de divisiones no es fija y que por lo mismo admite todas las que se definen conforme a sus principios o fundamentos. Las regiones botánico-geográficas de la vegetación de México, que propone Ramírez, aparecen en seguida;

A. Región Caliente

1. Húmeda del litoral y de los médanos
2. Muy húmeda de las tierras bajas y de las vertientes oceánicas
3. Seca del Sur de la Mesa Central

B. Región Templada

1. Húmeda de las barrancas
2. Seca de las llanuras del Sur
3. Muy seca de las llanuras Centrales
4. Muy seca de la llanuras del Norte

C. Región Fría

1. Poco húmeda de las cimas de las altas montañas

Ya en este siglo, dentro de las contribuciones más importantes al análisis fitogeográfico de México se encuentran los trabajos de Miranda (1941, 1942a y b, 1943, 1947), quien hace una descripción exhaustiva de los rasgos fisonómicos y florísticos de la vegetación de México.

La participación de Rzedowski en la biogeografía de plantas de México ha sido una de las más importantes y cuantiosas. Entre sus conclusiones más importantes, se encuentran el que el 17% de las familias y el 72% de las especies de plantas son endémicas a Megaméxico 3 y que este gran endemismo no se compara al de países como Australia y Suráfrica; que hay una mayor proporción de géneros endémicos conforme aumenta el grado de aridez, asimismo de especies en climas templado-semihúmedos; que la mayor cantidad de géneros endémicos están mejor representados en la mitad septentrional del país y son más abundantes en la vertiente pacífica que en la atlántica. En su obra "La Vegetación de México", publicada en 1978, Rzedowski divide al país en 17 provincias florísticas, agrupadas en cuatro regiones biogeográficas y dos grandes reinos; el criterio de división se basa en la distribución de grupos endémicos de plantas con flores.

Además destacan otras contribuciones como las de Delgadillo sobre musgos, Guzmán sobre hongos (1973) y las de Sharp (1946, 1948, 1951, 1953 y 1966); Dressler (1954); Gentry (1982) y Puig (1974). La mayoría de estos trabajos se han autodenominado como fitogeográficos y han tenido como objetivos explicar el origen de algunos elementos de la flora mexicana, reconocer los elementos endémicos y plantear explicaciones sobre cómo se llevó a cabo la dispersión de los diversos elementos (Luna y Espinosa, en prensa). Una clasificación fitogeográfica más reciente es la de Kohlman y Sánchez-Colón (1984), quienes dividen las tierras tropicales de México, con base en la distribución de árboles del género *Bursera*.

Zoogeografía. El primer trabajo en el que se plantea la división del territorio mexicano en provincias faunísticas es el de Smith (1941), quien considera que las provincias son algo real y activo, definidas por la distribución de varios grupos "ideales" de animales y escoge al género *Sceloporus*, lagartijas de la familia *Iguanidae* como uno de esos grupos ideales (Álvarez y Lachica, 1974). Las características por las que Smith considera al género *Sceloporus* son: es rico tanto en individuos como en especies, existen 85 formas de *Sceloporus*; se encuentra a través de todo México, ocurre desde el nivel del mar hasta una altura de 3800 m.s.n.m., y es quizá el más conspicuo miembro de la fauna vertebrada del país.

Smith (1941) divide a México en 23 provincias bióticas agrupadas en dos regiones. En primer lugar subdivide la región Neártica en: Subregión de las Montañas Rocosas y Subregión californiana; incluye 16 provincias: la Altiplanicie Oaxaqueña, Guerrerense, del Balsas Superior, Austro-central, Austro-occidental, Austro-oriental, Hidalguense, Chihuahuense,

Sinaloense, Tamaulipeca, Arizoniana, Apachiana, Duranguense, de Baja California, del Cabo de Baja California y San Dieguina. Por otra parte la región Neotropical, presenta una subregión, a la que llama subregión mexicana; aquí incluye siete provincias bióticas: de la Altiplanicie Chiapaneca, Tapachulteca, del Petén, Yucateca, Veracruzana, Tehuana y del Balsas Inferior.

Goldman y Moore (1945), siguiendo el concepto de Dice (1943), dividen a la República Mexicana en 18 provincias bióticas (16 continentales y dos insulares), con base en la distribución de aves y mamíferos en relación con la vegetación. Además consideran que las provincias bióticas son unidades mayores o centro de distribución de agrupaciones generales de especies, dando atención a las relaciones bióticas y a la historia geológica.

Posteriormente Stuart (1964), propone a manera de plan básico, la división del país en 17 provincias bióticas continentales; al delimitar cada provincia, Stuart menciona las relaciones que muestra la fauna con la de las provincias vecinas. Los trabajos más recientes sobre clasificación biogeográfica son los de Ramírez-Pulido (1990) quien divide al territorio en 20 provincias mastofaunísticas y Casas-Andreu (1990) que hace una clasificación biogeográfica de 15 provincias herpetofaunísticas, estos últimos han sido publicados en el Atlas Nacional de México del Instituto de Geografía, UNAM.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO: SISTEMAS GEOGRÁFICOS DE REFERENCIA

La gran diversidad biológica de México, se expresa geográficamente como un mosaico complejo de distribución de especies, donde se observan ya sea tendencias geográficas de la riqueza de especies, o bien, patrones de acumulación de endemismos. A esta complejidad biológica corresponde una gran complejidad del medio físico; una distribución muy irregular de tierras y aguas, que muestra un territorio mexicano más ancho hacia el norte y más estrecho hacia el sur con dos penínsulas de forma, relieve e historia distintos; una variada distribución de sistemas montañosos que convergen hacia el sur y sureste de México, que al combinarse con la acción de los vientos Alisios y con la oscilación estacional del cinturón subtropical de alta presión, genera un patrón climático tan diverso, que al aplicar cualquier sistema de clasificación climática, casi todos los tipos y subtipos climáticos quedan representados: climas secos en el Norte hasta subhúmedos y húmedos al sur, secos y subhúmedos en la fachada occidental hasta húmedos con lluvias todo el año en la fachada occidental. Estas tendencias climáticas se deforman por la acción del relieve que genera efecto de sombra lluviosa sobre todas las cordilleras. La acción del clima sobre diferentes sustratos ha conformado muy diferentes fisonomías de vegetación (Rzedowski, 1981).

Aunque la descripción del medio físico puede descomponerse en muchos temas, para los alcances de este trabajo se escogieron cinco mapas temáticos relacionados con características del relieve, clima y vegetación, como descriptores básicos de las provincias.

Sistemas de referencia del medio físico. Cada provincia, de cada sistema de clasificación, fue descrita en términos de sus atributos físicos y bióticos. Para ello, se usaron cinco mapas temáticos, escala 1:4,000,000: hipsometría, clima, temperatura media anual, régimen de lluvias y vegetación potencial. A continuación se da una breve descripción de los temas utilizados como referencia.

Hipsometría. (Lúgo-Hupb J. 1990). Con franjas hipsométricas de 0 a 500, de 500 a 1000, de 1000 a 2000, de 2000 a 3000, de 3000 a 5000 y mayores a 5000 m.s.n.m. (mapa 1).

Clima. (Sistema de Clasificación de Köppen, modificado por García, 1990). García elaboró una importante modificación al sistema de Köppen para adaptarla mejor a las condiciones de México, en este trabajo establece una serie de subdivisiones a muchas de las categorías de la referida clasificación. La división climática se hace en cuanto a temperatura y humedad. Por su temperatura, García divide al

territorio Mexicano en *Cálidos y muy cálidos* con temperatura media anual mayor de 22°C, *Semicálidos* con temperatura media anual entre 18° y 22 °C, *Templados* con temperatura media anual entre 12° y 18°C, *Semifríos* con temperatura media anual entre 5° y 12°C, *Fríos* con temperatura media anual entre -2° y 5°C y *Muy fríos* con temperatura media anual menor de 2°C; por su humedad México se divide en climas *Húmedos*, *Subhúmedos*, *Semiáridos*, *Áridos* y *Muy áridos*; los Húmedos presenta las categorías Af (sin temporada seca) y Am (con corta temporada seca); los Subhúmedos: Aw₀, Aw₁ y Aw₂ (con larga temporada seca); Semiáridos y Áridos con las categorías BS₁ y BS₂ (seco estepario) respectivamente; Muy áridos presenta la categoría BW (seco desértico). Cabe mencionar que en este trabajo el mapa que se utiliza es el que se basa en la cantidad de humedad (mapa 2).

Temperatura media anual. (Vidal-Zepeda, R., 1990). El número de estaciones utilizadas para la elaboración del sistema es de 1800, durante el período de 1921 a 1980. Este sistema reconoce seis zonas térmicas del territorio mexicano: (1) Muy cálida con una temperatura media mayor de 26°C, (2) Cálida con temperatura media de 22° a 26°C, (3) Semicálida con temperatura media de 18° a 22°C, (4) Templada, con temperatura media de 12° a 18°C, (5) Semifría, con una temperatura media de 5° a 12°C y (6) Fría y muy fría (temperatura media menor de 5°C). Las temperaturas medias anuales más elevadas son las que se registran en la parte baja de la Depresión del Balsas y en algunas zonas costeras adyacentes, y las más bajas son las calculadas para la cima del Pico de Orizaba; los valores más frecuentemente registrados en el país varían entre 10° y 28°C (Rzedowski, 1981; mapa 3).

Régimen de lluvias. (García, E. 1990a). El mapa de regímenes pluviométricos y distribución de la precipitación es un sistema que considera tres regímenes de lluvia: Invierno (porcentaje de lluvia invernal (PI) >36%), Intermedio (PI < 36%) y Verano (PI entre 5 y 10.2%). Esta información fue obtenida de 382 estaciones en el período comprendido de 1921 a 1980 (mapa 4).

Vegetación Potencial (Rzedowski, J. 1990). La vegetación potencial corresponde a aquella comunidad vegetal que se esperaría encontrar como resultado de la interacción entre las especies y el medio ambiente (a exclusión del hombre) en un lugar

determinado (Rzedowski, 1981). Los tipos de vegetación que propone Rzedowski en su sistema de vegetación potencial son: Bosque tropical perennifolio (BTP), comunidad biológica compleja formada generalmente por tres estratos arbóreos más o menos bien definidos, además de otros dos o tres arbustivos y herbáceos. Predominan árboles, siempre verdes de más de 25 m de alto; una de las características más llamativas es su abundancia en trepadoras leñosas, pertenecientes a diferentes familias de fanerógamas; dentro del grupo de las epifitas destacan por una parte las herbáceas (Bromeliaceae y Orchidaceae). Bosque tropical subcaducifolio (BTS), en este tipo de vegetación cuando menos la mitad de los árboles deja caer sus hojas durante la temporada de sequía, pero hay muchos componentes siempre verdes y otros que sólo se defolian por un período corto; en consecuencia, esta comunidad presenta cierto verdor aún en las temporadas más secas del año. Bosque tropical caducifolio (BTC), incluye un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila entre los seis meses. Bosque espinoso (BE), corresponde a un conjunto heterogéneo de comunidades vegetales, que tienen en común la característica de ser bosques bajos, con predominio de árboles espinosos. Pastizal (P), este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia predominante de gramíneas. Matorral xerófilo (MX), en este tipo de vegetación se reúnen todas las comunidades de porte arbustivo, propias de las zonas áridas y semiáridas. Bosque de coníferas y encino (BCE), vegetación característica de zonas montañosas. Bosque mesófilo de montaña (BMM) conocido también como Bosque de Neblina en donde predomina la condición siempre verde. Vegetación acuática y subacuática (VAS), se le denomina a las comunidades vegetales ligadas al medio acuático o al suelo más o menos permanentemente saturado con agua (mapa 5).

HIPSOMETRÍA



SIMBOLOGÍA

| m.s.n.m. |
|-------------|
| 0 a 500 |
| 500 a 1000 |
| 1000 a 2000 |
| 2000 a 3000 |
| 3000 a 5000 |
| > 5000 |

Escala numérica 1:20 000 000

110 0 110 220 330 440 550 Km

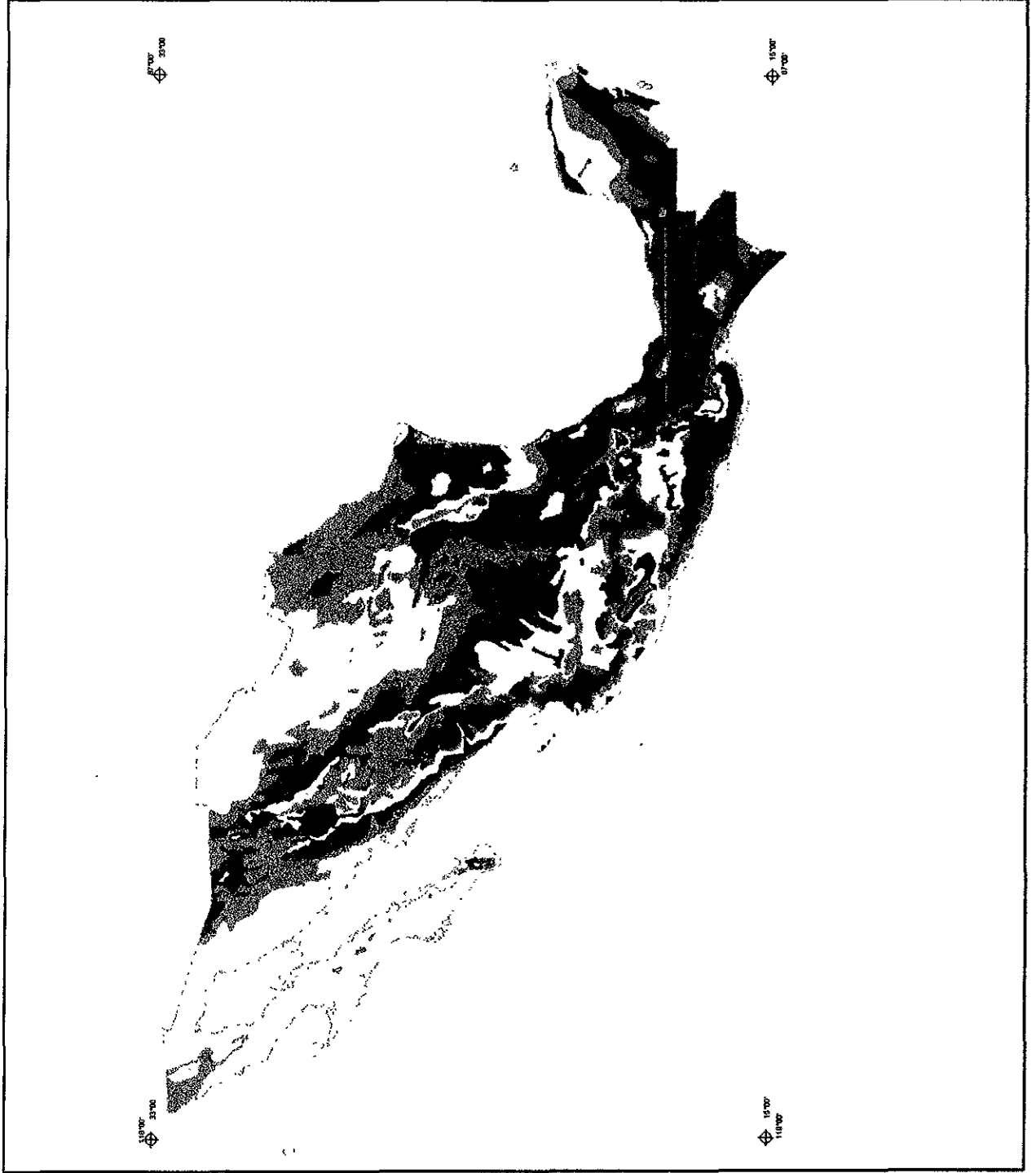
Escala gráfica

Fuente: Lugo-Hubb, J. "Hipsometría y pluviometría". Escala 1:4 000 000
Mapa IV 6 1 A. Atlas Nacional de México Vol. 2. Instituto de Geografía,
UNAM



MAPA 1

CLASIFICACIÓN DE CLIMAS BASADA EN LA HUMEDAD



SIMBOLOGÍA

Grados de humedad

- Muy áridos (BW)
- Áridos (BS0)
- Semiáridos (BS1)
- Subhúmedos (W0)
- Subhúmedos (W1)
- Subhúmedos (W2)
- Húmedos (M)
- Húmedos (F)

Escala numérica 1:20 000 000



Escala gráfica

Fuente: García, E. "Climas". 1990. Escala 1:4 000 000. Mapa IV 6 1 A.
Atlas Nacional de México. Vol. 2. Instituto de Geografía, UNAM.



MAPA 2



1

2

3

4

5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

RÉGIMEN DE LLUVIAS



SIMBOLOGÍA

Intermedio
Invierno
Verano

Escala numérica 1:20 000 000
110 0 110 220 330 440 550 Km

Escala gráfica

Fuente: García, E., T. Reyes-Trujillo y E. Hernández. 1980. "Regímenes Pluviométricos". Escala 1:4 000 000. Mapa IV 5.1 Atlas Nacional de México. Vol. 2. Instituto de Geografía, UNAM.



CONABIO

MAPA 4

1.5 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS BIOGEOGRÁFICOS BASE

En este siglo, la clasificación geográfica de la flora y fauna mexicana tuvo dos orientaciones, una encaminada a la caracterización de cada provincia y a la definición de sus límites y otra complementaria, encaminada al análisis sobre los orígenes de los complejos florísticos y faunísticos, que repercutió en el agrupamiento de las provincias en dominios y regiones. Entre los trabajos más completos en ambas orientaciones están, sin duda, los de Rzedowski (1965, 1973, 1981, 1990, 1990a, 1992). Para este trabajo, se escogieron sólo cuatro sistemas de clasificación biogeográfica de México, en virtud de que son actualizados y guardan entre sí identidad de escala: provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos, propuesto por Ferrusquía-Villafranca (1990), provincias florísticas de Rzedowski (1990a), provincias herpetofaunísticas (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, 1990) y regionalización mastofaunística (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990).

Se describen brevemente los cuatro sistemas base utilizados de acuerdo con su número de provincias reconocidas, incluyendo la simbología que corresponde a cada provincia, así como el arreglo jerárquico en unidades más generales, según sea el caso, y se hace referencia al mapa correspondiente.

Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990). El sistema Ferrusquía-Villafranca, incluye un total de 32 provincias bióticas con 19 subprovincias, agrupadas en dos regiones biogeográficas y dos dominios, además de considerar zonas transicionales y zonas de extensión regional y áreas adyacentes con asociaciones bióticas complejas (ZER). El criterio de división se basa en rasgos morfotectónicos (mapa 6, cuadros 1.4-1 y 1.4-2).

| DOMINIO | REGIÓN | PROVINCIAS BIÓTICAS | CLAVE | SUBPROVINCIAS | CLAVE |
|----------------|----------|---------------------|-------|----------------------|-------|
| Holártico | Neártica | Baja Californiense | bc | San Pedro-Martiriana | bc-a |
| | | | | Vizcainoana | bc-b |
| | | | | Gigantana | bc-c |
| | | Californiense | clf | | |
| | | Sonorense | snr | | |
| | | S. M-Occidentalense | sno | | |
| | | Chihuahuense | ens | | |
| | | Coahuilense | coa | | |
| | | Tamaulipense | tmp | | |
| | | S. M-Orientalense | sme | | |
| | | Altiplanense | apn | | |
| | | Neovolcanense | vol | Septentrional | vol-a |
| | | | | Meridional | vol-b |
| | | N1 ZER | znu | | |
| | | N2 ZER | znd | | |
| | | N3 ZER | znt | | |
| | | N4 ZER | zna | | |
| | | N5 ZER | znc | | |
| | | N6 ZER | zns | | |
| | | N7 ZER | zni | | |
| N8 ZER | zno | | | | |
| Transicionales | | San Lucasense | cab | | |
| | | Sinaloense | sns | | |
| | | Veracruzense | gme | | |

Cuadro 1.4-1 Sistema de provincias biogeográficas, según Ferrusquía-Villafranca (1990), que corresponden parcialmente al mapa 6. En donde ZER= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas.

Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990).

Continuación...

| DOMINIO | REGIÓN | PROVINCIAS BIÓTICAS | CLAVE | SUBPROVINCIAS | CLAVE |
|-------------|---------------|----------------------|-------|--------------------|-------|
| Neotropical | Mesoamericana | Nayaritense | nay | | |
| | | Jalisco-Guerrerense | dbs | Occidental | dbs-a |
| | | | | Balsasana | dbs-b |
| | | Oaxaquense | oxq | Mixteco-Zapoteco | oxq-a |
| | | | | Cañadiana | oxq-b |
| | | | | Valles-Centraliana | oxq-c |
| | | | | Tehuantepecana | oxq-d |
| | | | | Istmeña | oxq-e |
| | | | | Valle-Nacionaliana | oxq-f |
| | | Pacifiquense | mcp | | |
| | | Campechano-Petenense | ptn | Tuxtleña | ptn-a |
| | | | | Planiciense | ptn-b |
| | | | | Rooña | ptn-c |
| | | Yucateense | yuc | | |
| | | Chiapanense | chi | Lacandoniana | chi-a |
| | | | | Comitaniana | chi-b |
| | | | | Sierra-Madrefña | chi-c |
| | | M1 ZER | zmu | | |
| | | M2 ZER | zmd | | |
| | | M3 ZER | zmt | | |
| M4 ZER | zmc | | | | |

Cuadro 1.4-2 Sistema de provincias biogeográficas, según Ferrusquía-Villafranca (1990), que corresponden parcialmente al mapa 6. En donde ZER= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas.

Provincias florísticas (Rzedowski, 1990a). El sistema de Rzedowski incluye un total de 16 provincias florísticas, agrupadas en cuatro regiones biogeográficas y dos grandes reinos. El criterio de división se basa en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, en las áreas de distribución general de las plantas vasculares del territorio y en la distribución de grupos endémicos de plantas con flores (mapa 7 y cuadro 1.4-3).

| REINOS | REGIONES | PROVINCIAS | CLAVE |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|-------|
| Holártico | Pacífica Norteamericana | California | clf |
| | | Isla Guadalupe | ig |
| Neotropical | Mesoamericana de Montaña | Sierra Madre Occidental | smo |
| | | Sierra Madre Oriental | sme |
| | | Serranías meridionales | sms |
| | | Serranías transísmicas | chi |
| | Xerófitica Mexicana | Baja California | bc |
| | | Planicie Costera del Noroeste | snr |
| | | Altiplanicie | apn |
| | | Planicie Costera del Noreste | tmp |
| | | Valle de Tehuacán-Cuicatlán | vtc |
| | Caribea | Costa Pacífica | mcp |
| | | Depresión del Balsas | dbb |
| | | Soconusco | scn |
| | | Costa del Golfo de México | gme |
| | | Península de Yucatán | yuc |

Cuadro 1.4-3 Provincias florísticas de México, según Rzedowski (1990a), que corresponde al mapa 7.

PROVINCIAS FLORÍSTICAS



SIMBOLOGÍA

- Altiplano
- ▨ Baja California
- ▩ Sierranías Transísmicas California
- ▧ Depresión del Balsas
- ▦ Costa del Golfo de México
- ▤ Isla Guadalupe
- ▣ Soconusco
- ▢ Sierra Madre Oriental
- Sierra Madre Occidental
- Sierranías Metolónicas
- ▤ Planicie Costera del Noroeste
- ▣ Valle de Tehuacán-Cuicatlán
- ▢ Península de Yucatán

Escala numérica 1:20 000 000

110 0 110 220 330 440 550 Km

Escala gráfica

Fuente: Rzedowski, J. 1960 "Provincias florísticas" Escala 1:4 000 000
Mapa IV S.S.A. Atlas Neogeográfico de México Vol. 2. Instituto Geográfico, UNAM



Provincias herpetofaunísticas (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, 1990). El sistema Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, no posee un sistema jerárquico y sólo divide al territorio mexicano en 15 provincias bióticas, basado en la presencia de especies de reptiles y anfibios (mapa 8 y cuadro 1.4-4).

| PROVINCIAS BIÓTICAS | SIMBOLOGÍA |
|---------------------------------|------------|
| Californiana | clf |
| Desierto del Colorado-Sonorense | snr |
| Peninsular | bc |
| Cabo | cab |
| Sierra Madre Occidental | sno |
| Desierto Chihuahuense | ens |
| Tamaulipeca | tmp |
| Eje Neovolcánico | vol |
| Sierra Madre Oriental | sme |
| Sierra Madre del Sur | smu |
| Veracruzana | gme |
| Petén | ptn |
| Mexicana del Oeste | mcp |
| Sierra Madre de Chiapas | chi |
| Yucateca | yuc |

Cuadro 1.4-4 Provincias herpetofaunísticas, según Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1990), que corresponden al mapa 8.

Provincias mastofaunísticas (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990). El sistema Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, incluye un total de 20 provincias mastofaunísticas agrupadas en dos regiones. El criterio de división se basa en un análisis multivariado de agrupamiento; utilizando como unidades taxonómicas operacionales, 121 cuadrantes (INEGI, escala 1:250 000), registrando la presencia o ausencia de cada una de las 449 especies de mamíferos conocidos desde 1758 hasta 1988 (mapa 9 y cuadro 1.4-5).

| REGIONES | PROVINCIAS BIÓTICAS | SIMBOLOGÍA |
|-------------|-------------------------|------------|
| Neártica | Baja California | bc |
| | Californiana | clf |
| | Sonorense | snr |
| | Sierra Madre Occidental | sno |
| | Chihuahuense | ens |
| | Coahuilense | coa |
| | Sierra Madre Oriental | sme |
| | Tamaulipeca | tmp |
| | Zacatecana | zct |
| | Volcánico-Transversa | vol |
| Neotropical | Sierra Madre del Sur | smu |
| | Oaxaco-Tehuacanense | oxq |
| | Del Cabo | cab |
| | Sinaloense | sns |
| | Nayarita | nay |
| | Del Balsas | dbb |
| | Guerrerense | gm |
| | Chiapaneca | chi |
| | Yucateca | yuc |
| | Del Golfo | gme |

Cuadro 1.4-5 Sistema de provincias mastofaunísticas, según Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990), que corresponden al mapa 9.

2. MÉTODO

El método se desarrolló en las etapas que se describen a continuación.

- I. Selección de temas utilizados para la caracterización. Se seleccionaron fundamentalmente en escala 1: 4,000,000, por la disponibilidad y la cantidad de información contenida.
 - Hipsometría de la carta de hipsometría y batimetría (Lugo-Hupb, J., 1990)
 - Vegetación Potencial (Rzedowski, J., 1990).
 - Cuencas hidrológicas (Maderrey-R. y Torres-Rauta, 1990).
 - Humedad de la carta de climas, según el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por García (García, E., 1990).
 - Temperatura media anual. (Vidal-Zepeda, R., 1990).
 - Régimen de lluvias de la carta de canícula, sequía intraestival o medio verano. (García, E., 1990a).
- II. Se seleccionaron los temas de regionalización del territorio nacional a comparar (mapas de análisis). La selección se hizo considerando el criterio o grupo biológico de clasificación, la escala del mapa y la disponibilidad de la cartografía. Salvo que se indique otro dato todos los mapas tienen una escala 1: 4,000,000
 - Regionalización mastofaunística (Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo, 1990).
 - Herpetofauna (Anfibios y reptiles) (Casas-Andreu, G y T. Reyna-Trujillo, 1990).
 - Provincias florísticas (Rzedowski, 1990a, escala 1:8,000,000).
 - Regionalización biogeográfica con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, I., 1990).
- III. Se digitalizaron los cuatro mapas para el análisis utilizando un sistema de información geográfica, en proyección Cónica Conforme de Lambert, Datum Norte Americano de 1927 y elipsoide de Clarke 1866.
- IV. El análisis consistió en la sobreposición de los cuatro mapas de regionalización a lo que se le nombró *análisis provincia-provincia*. Lo anterior se realizó con el fin de obtener el número de provincias compatibles presentes de manera secuencial en: cuatro, tres y dos sistemas así como aquéllas que sólo estaban en un sistema.
- V. En una siguiente fase se seleccionaron sólo aquellas provincias comunes a cuatro y tres sistemas biogeográficos, como criterio de consenso por mayoría.
- VI. Las provincias seleccionadas en el paso anterior se sobrepusieron por separado con los temas de caracterización, obteniendo así fichas de las provincias compatibles en cuatro y tres sistemas y sus características del medio físico (climas, rangos altitudinales) y tipos de

vegetación. Además de diversas fuentes bibliográficas se obtuvieron los nombres y número de especies diagnósticas de cada provincia para cada sistema.

- VII. Las áreas con dos o más provincias (también llamadas zonas de transición) se detectaron mediante una serie de algoritmos. Se describen dos ejemplos a continuación:

Para seleccionar las áreas que contenían al Altiplano y alguna (o algunas) otra provincia.

Selecciona Altiplano > 0 & (Baja California + California + Sonorense + Sierra Madre Occidental + Costa del Pacífico + ...) > 0)

Para seleccionar las áreas que contenían a Baja California y alguna (o algunas) otra provincia.

Selecciona Baja California > 0 & (Altiplano + California + Sonorense + Sierra Madre Occidental + Costa del Pacífico + ...+...) > 0)

y así sucesivamente para las 16 provincias que conformaron el primer borrador del sistema de regionalización biogeográfica.

Finalmente, estas áreas se reasignaron a una de las provincias vecinas por la similitud de sus características del medio físico y por la distribución de especies endémicas.

- VIII. Las áreas que no contenían ninguna provincia se reasignaron a una de las provincias vecinas por la similitud de sus características del medio físico (obtenidas de las fichas elaboradas en el paso VI). Esto se realizó en función de las provincias ya establecidas y considerando zonas de transición geográficamente localizadas. Mediante un análisis de patrones utilizando los algoritmos que se expresan en el formato general siguiente se realizó un análisis estadístico en donde el peso fue el valor en área de cada característica de las provincias ya definidas, así:

Un polígono X pertenece a una Provincia P si:

Altitud cae en un intervalo definido:

Altitud \in {altitud₁,..., altitud_n} y

Humedad = una o más clases de humedad:

Humedad \in {humedad₁,...,humedad_n} y

Vegetación = uno o más tipos:

Vegetación \in {vegetación₁,...,vegetación_n}

Por ejemplo para las provincias del Altiplano y el Balsas las ecuaciones correspondientes son:

Altiplano = [altitud = (1000 a 2000) & clima in (semiárido, árido, muy árido) & vegetación in (matorral xerófilo, pastizal)]

Balsas = [**altitud** = (0 a 1000) & **clima** in (subhúmedo, semiárido) & **vegetación** in (bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio)]

además se consideró la distribución de algunas especies endémicas,

- IX. Se ajustaron los límites para cada provincia y finalmente se obtuvo un sistema de regionalización biogeográfica del territorio mexicano definitivo.
- X. Se elaboraron fichas de caracterización para las provincias integrantes de la propuesta de regionalización biogeográfica. La caracterización incluye tipos de vegetación, grados de humedad y amplitud altitudinal, así como el nombre y número de especies diagnósticas para cada provincia.
- XI. Se validaron y precisaron los rasgos físicos y bióticos (endemismos) que distinguan a las provincias vecinas y se redibujaron las provincias resultantes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 ANÁLISIS DE SOBREPOSICIÓN PROVINCIA-GEOGRAFÍA

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO POR PROVINCIA

En los cuadros 3.1-1 a 3.1-10. se describen los rasgos físicos de cada provincia por cada sistema analizado, con base en los resultados obtenidos de la sobreposición de cada sistema de provincias biogeográficas con las cartas temáticas de hipsometría, clima y vegetación. Se obtuvieron la amplitud altitudinal, geomorfología, climas y tipos de vegetación predominantes, dentro de cada provincia; además de las especies diagnósticas para cada provincia, que se obtuvieron mediante consulta de las fuentes de información que se citan al final.

Regionalización biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990).

| Provincia | Subprovincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Climas | Tipo de Vegetación |
|-----------------------------|---|-------------------|--|--|---|
| <i>Altiplanense</i> | | 1000 - 3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Muy Áridos Semiáridos Áridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Matorral Xerófilo, Pastizal, Bosque Espinoso, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio |
| <i>Baja Californiense</i> | a: Gigantana b: San Pedro-Martiriana c: Vizcaínoana | 0 - 2000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; rocas intrusivas del mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos | Matorral Xerófilo |
| <i>Californiense</i> | | 0 - 2500 | Rocas intrusivas del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo |
| <i>Campechano-Petenense</i> | a: Planiciense b: Rooña c: Tuxtlaña | 0 - 1500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno, aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Pastizal, Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Bosque Mesófilo de Montaña |
| <i>Coahuilense</i> | | 200 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Matorral Xerófilo, Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino |

Cuadro 3.1-1 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 32 provincias biogeográficas propuestas por Ferrusquía-Villafranca (1990).

Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990). Continuación...

| Provincia | Subprovincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|------------------|---|-------------------|---|--|---|
| Chiapanense | a: Comitana b: Lacandoniana c: Sierra-Madreña | 200 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |
| Chihuahuense | | 1000 - 3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Bosque de Coníferas y Encino, Pashzal Matorral, Xerófilo |
| Jalisco-Guerrero | a: Balsasana b: Occidental | 0 - 2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Bosque Tropical Subcaducifolio |
| M1-ZER | | 0 - 1000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Muy Áridos | Matorral Xerófilo |
| M2-ZER | | 500 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio |
| M3-ZER | | 1000 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos SubhúmedosW0 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio |
| M4-ZER | | 0 - 1000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio |
| N1-ZER | | 200 - 1000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino |
| N2-ZER | | 200 - 2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio |
| N3-ZER | | 200 - 3000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Subcaducifolio |
| N4-ZER | | 1500 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos HúmedosF | Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino |
| N5-ZER | | 2000 - 3500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio |
| N6-ZER | | 500 - 2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino |
| N7-ZER | | 500 - 3000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW2 HúmedosM | Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Perennifolio |
| N8-ZER | | 200 - 2000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | HúmedosM SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |

Cuadro 3.1-2 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 32 provincias biogeográficas propuestas por Ferrusquía-Villafranca (1990). En donde ZER = Zonas de extensión regional y áreas adyacentes con asociaciones bióticas complejas; M = Región Mesoamericana y N = Región Neártica.

Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990).
Continuación...

| Provincia | Subprovincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|-----------------------------|--|-------------------|---|--|---|
| Nayaritense | | 0 - 2000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque de Coníferas y Encino |
| Neovolcanense | a:Meridional b:Septentrional | 200 - 4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Pastizal, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Oaxaquense | a:Cañadiana b:Istmeña c:Mixteco-Zapoteco d:Tehuantepecana e:Valle-Nacionaliana f:Valles-Centraliana | 200 - 4500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF | Matorral Xerófilo, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |
| Pacífquense | | 0 - 1000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Semiáridos HúmedosM SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Subcaducifolio Bosque Tropical Caducifolio Bosque Espinoso |
| San Lucasense | | 0 - 2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico (granitos y rocas emparentadas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo, Bosque Tropical Caducifolio |
| Sierra Madre Occidentalense | | 0 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno) y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Pastizal, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio |
| Sierra Madre Orientalense | | 200 - 3500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio Bosque Tropical Caducifolio Bosque de Coníferas y Encino Bosque Mesófilo de Montaña Matorral Xerófilo |

Cuadro 3.1-3 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 32 provincias biogeográficas propuestas por Ferrusquía-Villafranca (1990).

Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca, 1990).
Continuación...

| Provincia | Subprovincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|--------------|--------------|-------------------|---|--|--|
| Sinaloense | | 0 - 1500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, |
| Sonorense | | 0 - 1500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas intrusivas del Mesozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Espinoso, |
| Tamaulpense | | 0 - 500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Matorral Xerófilo, Bosque Espinoso, Pastizal, |
| Veracruzense | | 0 - 1500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Caducifolio Bosque Espinoso Bosque Tropical Perennifolio Bosque de Coníferas y Encino Vegetación Acuática y Subacuática Matorral Xerófilo |
| Yucateense | | 0 - 200 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Espinoso, Vegetación Acuática y Subacuática |

Cuadro 3.1-4 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 32 provincias biogeográficas propuestas por Ferrusquía-Villafranca (1990).

Provincias florísticas (Rzedowski, 1990a).

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|---------------------------|-------------------|--|--|---|
| Altiplanicie | 500 - 2500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Matorral Xerófilo, Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino |
| Baja California | 0 - 2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos | Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo |
| California | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Costa del Golfo de México | 0 - 2000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y hacia Tabasco Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Costa Pacífica | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, |
| Depresión del Balsas | 200 - 2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Isla Guadalupe | 0 - 1000 | ND | Muy Áridos | Matorral Xerófilo |
| Islas Revillagigedo | 0 - 500 | ND | ND | ND |
| Península de Yucatán | 0 - 500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Vegetación Acuática y Subacuática |

Cuadro 3.1-5 Resultado del análisis de sobreposición provincias-geografía para las 17 provincias florísticas de México, propuestas por Rzedowski (1990a). ND = Información No Disponible.

Provincias florísticas (Rzedowski, 1990a).
Continuación...

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|--------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Planicie Costera del Noreste | 0 - 2000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y hacia el NE algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Matorral Xerófilo, Pastizal |
| Planicie Costera del Noroeste | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Serranías meridionales | 1000 - 4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo, Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Serranías transiámicas | 100 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |
| Sierra Madre Occidental | 1000 - 2500 | Origen Volcánico. Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino |
| Sierra Madre Oriental | 500 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Soconusco | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | SubhúmedosW2 HúmedosM | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |
| Valle de Tehuacán y Culcatalán | 200 - 4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y Mesozoico | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña |

Cuadro 3.1-6 Resultado del análisis de sobreposición provincias-geografía para las 17 provincias florísticas de México, propuestas por Rzedowski (1990a).

Provincias herpetofaunísticas (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, 1990).

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|---------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Cabo | 0 - 2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico y en la parte N rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Matorral Xerófilo, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino |
| Californiana | 0 - 2500 | Rocas intrusivas del Mesozoico (granitos y rocas emparentadas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Desierto Chihuahuense | 1000 - 2500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Matorral Xerófilo Pastizal Bosque de Coníferas y Bosque Espinoso |
| Desierto del Colorado-Sonorense | 0 - 1500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y en menor proporción rocas intrusivas del Mesozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Matorral Xerófilo Bosque Espinoso |
| Eje Neovolcánico | 500 - 4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo, Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso |
| Mexicana del Oeste | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio Bosque Espinoso, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Subcaducifolio |
| Peninsular | 0 - 2000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; rocas intrusivas del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos | Matorral Xerófilo |
| Petén | 0 - 500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF HúmedosM | Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, |

Cuadro 3.1-7 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 15 provincias herpetofaunísticas propuestas por Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1990).

Provincias herpetofaunísticas (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, 1990).
Continuación...

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|-------------------------|-------------------|--|--|--|
| Sierra Madre de Chiapas | 200 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | Semiáridos SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 SubhúmedosW0 HúmedosF HúmedosM | Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo |
| Sierra Madre Occidental | 200 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo |
| Sierra Madre Oriental | 200 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo |
| Tamaulipeca | 0 - 2000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y en el NE de Tamaulipas algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW1 SubhúmedosW0 | Bosque Tropical Caducifolio Bosque Espinoso Matorral, Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino, Pastizal, |
| Veracruzana | 0 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF HúmedosM | Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Yucateca | 0 - 2000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Caducifolio, |

Cuadro 3.1-8 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 15 provincias herpetofaunísticas propuestas por Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1990).

Provincias mastofaunísticas (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990).

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Climas | Tipos de Vegetación |
|-----------------|-------------------|---|--|--|
| Baja California | 0 - 2500 | Rocas intrusivas del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Bosque de Coníferas y Encino Matorral Xerófilo |
| Californiana | 0 - 2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico (granitos y rocas emparentadas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Bosque de Coníferas y Encino Matorral Xerófilo |
| Coahuilense | 200 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Pastizal Matorral Xerófilo Bosque de Coníferas y Encino |
| Chiapaneca | 0 - 2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Espinoso, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio |
| Chihuahuense | 500 - 3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos | Bosque de Coníferas y Encino Matorral Xerófilo, Pastizal |
| Del Balsas | 200 - 2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio |
| Del Cabo | 0 - 2000 | Rocas intrusivas del mesozoico (granitos y rocas emparentadas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Bosque Tropical Caducifolio, Matorral Xerófilo, Bosque de Coníferas y Encino |
| Del Golfo | 0 - 1500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Bosque Tropical Perennifolio, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Guerrerense | 0 - 500 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio |

Cuadro 3.1-9 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 20 provincias mastofaunísticas propuestas por Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990).

Provincias mastofaunísticas (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990).
Continuación...

| Provincia | Rango Altitudinal | Geomorfología | Clima | Tipo de Vegetación |
|-------------------------|-------------------|---|--|--|
| Nayarita | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque de Coníferas y Encino |
| Oaxaco-Tehuacanense | 0 - 2500 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF HúmedosM | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, Matorral Xerófilo |
| Sierra Madre del Sur | 200 - 3000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 Semiáridos | Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino |
| Sierra Madre Occidental | 200 - 3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Muy Áridos Áridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal |
| Sierra Madre Oriental | 0 - 3500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM HúmedosF | Matorral Xerófilo, Bosque Espinoso, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña |
| Sinaloense | 0 - 2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Bosque de Coníferas y Encino |
| Sonorense | 0 - 2500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Matorral Xerófilo, Bosque Espinoso, Pastizal, Bosque de Coníferas y Encino |
| Tamaulipeca | 0 - 1500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 | Pastizal, Matorral Xerófilo Bosque, Espinoso |
| Volcánico Transversa | 200 - 4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosF | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Espinoso, Matorral Xerófilo, Pastizal, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Yucateca | 0 - 500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 SubhúmedosW2 HúmedosM | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Espinoso, Pastizal, Vegetación Acuática y Subacuática |
| Zacatecana | 1000 - 3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Muy Áridos Áridos Semiáridos SubhúmedosW0 SubhúmedosW1 | Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Coníferas y Encino, Matorral Xerófilo, Pastizal |

Cuadro 3.1-10 Resultado del análisis de sobreposición provincia-geografía para las 20 provincias mastofaunísticas propuestas por Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990).

En los cuadros 3.1-11 a 3.1-13 se presentan algunos datos de fauna o flora endémica o característica así como algunas de las especies diagnósticas que los autores del sistema proporcionan para cada provincia.

Provincias fitogeográficas y sus principales especies características

| Reino | Región | Provincia (clave) | Flora característica |
|---------------------------------|--|--|--|
| Holarctico | Pacífica Norteamericana | California (cif) | Géneros característicos: <i>Adenostoma</i> , <i>Rhus</i> , <i>Ceanothus</i> , <i>Artemisa</i> (de matorral), <i>Quercus</i> y <i>Pinus</i> |
| Neotropical | Mesoamericana de Montaña | Isla Guadalupe (ig) | 151 especies nativas de plantas vasculares |
| | | Sierra Madre Occidental (smo) | <i>Pinus engelmannii</i> (especie propia de la provincia). Algunos géneros de distribución local: <i>Amicastrum</i> , <i>Pionocarpus</i> , <i>Pippenalia</i> , <i>Stenocarpa</i> , <i>Trichocoryne</i> |
| | | Sierra Madre Oriental (sme) | <i>Juglans mollis</i> (especie propia de la provincia) |
| | | Serranías meridionales (smu) | <i>Microsporum</i> (género propio de la provincia). Además de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> |
| | | Serranías transísmicas (chi) | Existen un gran número de elementos andinos que al parecer no existen en otra parte del territorio, como p.ej., los géneros: <i>Antidaphne</i> , <i>Blakea</i> , <i>Catopheria</i> , <i>Werneria</i> . Géneros de distribución restringida: <i>Elizia</i> , <i>Eremogeton</i> , <i>Rojasante</i> |
| | | Xerofítica Mexicana | Baja California (bc) |
| | Planicie Costera del Noroeste (snr) | <i>Leucophyllum pringlei</i> (especie propia de la provincia) | |
| | Altiplanicie (apn) | <i>Parthenium Incanum</i> (especie propia de la provincia). 16 géneros de plantas leñosas p.ej., <i>Eutetras</i> , <i>Grusonia</i> , <i>Sartwellia</i> , <i>Sarcocodes</i> . | |
| | Planicie Costera del Noreste (tmp) | <i>Cercidium macrum</i> (especie propia de la provincia). Géneros de distribución restringida a esta provincia: <i>Clappia</i> , <i>Nephropetalum</i> , <i>Pterocaulon</i> , <i>Runyonia</i> | |
| | Valle de Tehuacán y Cuicatán (vtc) | <i>Ambrosia cordifolia</i> (especie propia de la provincia). Géneros de distribución restringida a esta provincia: <i>Oaxacania</i> , <i>Pringleochloa</i> y <i>Solisia</i> | |
| | Caribea | Costa Pacífica (mcp) | <i>Bursera excelsa</i> (especie propia de la provincia). La familia Leguminosae está muy bien representada |
| | Islas Revillagigedo (lr) | Su flora es extraordinariamente pobre. Hace 40 años sólo se conocían 121 especies o subespecies de plantas vasculares (Johnston, 1931), actualmente el número total de especies no pasa de 200 | |
| Depresión del Balsas (dbs) | <i>Bursera trimeria</i> (especie propia de la provincia). El género <i>Bursera</i> tiene una gran diversificación en esta provincia. Otros géneros son: <i>Castela</i> , <i>Cercidium</i> , <i>Fouquieria</i> , <i>Gochnatia</i> y los exclusivos: <i>Backebergia</i> , <i>Haplocalymma</i> , <i>Pseudolopezia</i> | | |
| Soconusco (scn) | <i>Terminalia oblonga</i> (especie propia de la provincia). Géneros aparentemente de distribución restringida: <i>Pinarophyllum</i> , <i>Plocaniophyllum</i> | | |
| Costa del Golfo de México (gme) | Es de impresionante riqueza sobre todo al S del paralelo 20. <i>Scheelea liebmanni</i> (especie propia de la provincia). Géneros más típicos: <i>Dialium</i> , <i>Pimenta</i> , <i>Scheelea</i> , <i>Vochysia</i> | | |
| Península de Yucatán (yuc) | <i>Caesalpinia gaumeri</i> (especie propia de la provincia). Géneros de plantas vasculares sólo conocidos en esta provincia: <i>Asamnantha</i> , <i>Beltrania</i> , <i>Goldmanella</i> , <i>Harleya</i> , <i>Plagiolophus</i> | | |

Cuadro. 3.1-11 Géneros y especies características de las provincias fitogeográficas propuestas por Rzedowski (1990a)

Provincias herpetofaunísticas y su fauna característica

| Provincia (clave) | Fauna Característica |
|---------------------------------------|---|
| Cabo (cab) | Especies de reptiles características: <i>Phyllodactylus unctus</i> , <i>Sceloporus zosteromus</i> , <i>Gerrhonotus paucicarinatus</i> |
| Californiana (clf) | Especies de reptiles características: <i>Sceloporus occidentalis</i> , <i>Anniella geronimensis</i> y <i>Lampropeltis zonata</i> |
| Desierto Chihuahuense (ens) | <i>Gopherus flavomarginatus</i> (Tortuga del desierto), <i>Sceloporus poinsetti</i> (Lagartija), <i>Crotalus scutulatus</i> (Víbora de cascabel) |
| Desierto del Colorado-Sonorense (snr) | Algunas especies de anfibios y reptiles características: <i>Bufo alvarius</i> , <i>Uma notata</i> , <i>Chionactis occipitalis</i> |
| Eje Neovolcánico (vol) | <i>Pseudoeurycea scandens</i> (Ajolote), <i>Rana montezumae</i> , <i>Eumeces copei</i> (Eslaboncillo) |
| Mexicana del Oeste (mcp) | Algunas especies de anfibios y reptiles características: <i>Bufo marmoratus</i> (Sapo), <i>Ctenosaura pectinata</i> (Garrobo), <i>Laxocemus bicolor</i> (Culebra) |
| Peninsular (bc) | Especies de reptiles características: <i>Phyllodactylus nocticolus</i> , <i>Sceloporus orcutti</i> , <i>Urosaurus lahtelai</i> |
| Petén (ptn) | <i>Oedipina elongata</i> (Tlaconete), <i>Cnemidophorus cozumelae</i> (Lagartija), <i>Symphimus mayae</i> (Culebra) |
| Sierra Madre de Chiapas (chi) | <i>Rana maculata</i> , <i>Abronia ochoterenai</i> (Lagartija), <i>Sibon fisheri</i> (Culebra) |
| Sierra Madre del Sur (smu) | <i>Rana sierramadrensis</i> , <i>Mesaspis gadovii</i> (Lagartija), <i>Toluca conica</i> (Culebra) |
| Sierra Madre Occidental (smo) | <i>Ambystoma rosaceum</i> (Ajolote), <i>Eumeces multilineatus</i> (Eslaboncillo), <i>Thamnophis nigronuchalis</i> (Culebra) |
| Sierra Madre Oriental (sme) | <i>Pseudoeurycea scandens</i> (Ajolote), <i>Xenosaurus platiceps</i> (Lagartija), <i>Rhadinaea gaigeae</i> (Culebra) |
| Tamaulipeca (tmp) | <i>Syrhopus dennisii</i> (Sapito), <i>Crotaphytus reticulatus</i> y <i>Sceloporus cyanogenis</i> (Lagartijas) |
| Veracruzana (gme) | <i>Lineatriton lineola</i> (Tlaconete), <i>Claudius angustatus</i> (Chopontil), <i>Celestus eneagramus</i> (Lagartija) |
| Yucateca (yuc) | <i>Bolitoglossa yucatan</i> (Tlaconete), <i>Sceloporus cozumelae</i> (Lagartija), <i>Symphimus mayae</i> (Culebra) |

Cuadro 3.1-12 Sistema de provincias herpetofaunísticas propuesto por Casas-Andreu (1990) y sus especies características.

Provincias mastofaunísticas y el número de especies diagnósticas para cada una de ellas

| Región | Provincia (clave) | Número de especies características |
|-------------|-------------------------------|---|
| Neártica | Baja California (bc) | 101 especies de mamíferos, el orden mejor representado es el de los roedores (ratas y ratones de campo) con 23 especies |
| | Californiana (clf) | 35 especies de mamíferos, el orden mejor representado es el de los murciélagos con 11 especies |
| | Sonorense (snr) | 139 especies de mamíferos, los más representativos son los murciélagos con 42 especies |
| | Sierra Madre Occidental (smo) | 169 especies de mamíferos, los grupos mejor representados son los murciélagos con 59 especies y el de ratas y ratones de campo con 39 especies |
| | Chihuahuense (ens) | 78 especies de mamíferos de las cuales 25 pertenecen a ratas y ratones de campo |
| | Coahuilense (coa) | 129 especies de mamíferos, el grupo más representativo son los murciélagos con 37 especies |
| | Sierra Madre Oriental (sme) | 172 especies de mamíferos, los órdenes mejor representados son el Rodentia, Quiroptera y Carnívora |
| | Tamaulipeca (tmp) | 47 especies de mamíferos de las cuales 13 pertenecen a murciélagos y ocho a ratas y ratones de campo |
| | Zacatecana (zct) | 182 especies de mamíferos de las cuales 90 pertenecen a especies de roedores |
| | Volcánico Transversa (vol) | 166 especies de mamíferos, el orden mejor representado es el de los murciélagos con 65 especies |
| Neotropical | Sierra Madre del Sur (smu) | 166 especies de mamíferos de las cuales 65 son murciélagos, 44 ratas y ratones de campo y 11 son tuzas |
| | Oaxaco-Tehuacanense (oxq) | 152 especies de mamíferos de las cuales 55 corresponden a especies de murciélagos |
| | Del Cabo (cab) | 39 especies de mamíferos entre las que se encuentran 15 especies de murciélagos, 5 especies de ratas y ratones de campo y 4 especies de ratón canguro |
| | Sinaloense (sns) | 117 especies de mamíferos, 48 pertenecen a murciélagos y 19 a ratas y ratones de campo |
| | Nayarita (nay) | 165 especies de mamíferos de las cuales 70 son murciélagos y 19 ratas y ratones de campo |
| | Del Balsas (dbs) | 114 especies de mamíferos de las cuales 49 son murciélagos y 25 de ratas y ratones de campo |
| | Guerrerense (grn) | 132 especies de mamíferos de las cuales 55 pertenecen a murciélagos y 30 a ratas y ratones de campo |
| | Chiapaneca (chi) | 196 especies de mamíferos; 96 pertenecen a murciélagos y 34 a ratas y ratones de campo |
| | Yucateca (yuc) | 104 especies de mamíferos de las cuales 49 especies son murciélagos y 11 especies son ratas y ratones de campo |
| | Del Golfo (gme) | 206 especies de mamíferos de las cuales 81 pertenecen a murciélagos y 45 a ratas y ratones de campo |

Cuadro 3.1-13 Número de especies diagnósticas de las provincias biogeográficas del sistema propuesto por Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990), basado en mastofauna. Estas provincias fueron diagnosticadas mediante clasificación por similitud total y riqueza de especies.

3.2 ANÁLISIS DE SOBREPOSICIÓN PROVINCIA-PROVINCIA

CONSISTENCIAS. Se realizó un análisis de sobreposición provincia-provincia de los cuatro sistemas de clasificación biogeográfica del territorio con el fin de encontrar las áreas de máxima superposición. Para ello, se etiquetaron las provincias con ubicación geográfica y con nombre semejante bajo un mismo símbolo. De esta forma se encontraron ciertos patrones comunes de distribución, es decir, que independientemente del grupo estudiado, ya fueran mamíferos, reptiles o plantas, los diferentes autores reconocieron las mismas provincias con límites muy semejantes.

Con base en lo anterior se reconocieron cuatro tipos o niveles de sobreposición entre provincias, (1) provincias comunes a cuatro sistemas, (2) provincias comunes a tres de cuatro sistemas, (3) provincias comunes en dos sistemas y (4) provincias únicas. En los cuadros 3.2-1 a 3.2-5 se muestran las provincias comunes así como las provincias únicas; especificando en cada uno de ellos la clave de la provincia biogeográfica, el nombre de la provincia, y los sistemas —o el sistema— en los que se encuentra la provincia.

1) Se encontraron nueve provincias comunes a los cuatro sistemas biogeográficos mediante la intersección de provincia-provincia.

| CLAVE | PROVINCIA | SISTEMA |
|-------|---------------------------------|-------------------|
| bc | Baja California | Fitogeográfico |
| | | Mastofaunístico |
| | Baja Californiense | Morfotectónico |
| | Peninsular | Herpetofaunístico |
| clf | California | Fitogeográfico |
| | | Mastofaunístico |
| | | Herpetofaunístico |
| | Californiense | Morfotectónico |
| chi | Serranías Transísmicas | Fitogeográfico |
| | Chiapaneca | Mastofaunístico |
| | Sierra Madre de Chiapas | Herpetofaunístico |
| | Chiapasense | Morfotectónico |
| gme | Costa del Golfo de México | Fitogeográfico |
| | Del Golfo | Mastofaunístico |
| | Veracruzana | Herpetofaunístico |
| | Veracruzense | Morfotectónico |
| sme | Sierra Madre Oriental | Fitogeográfico |
| | | Mastofaunístico |
| | | Herpetofaunístico |
| | Sierra Madre Orientalense | Morfotectónico |
| smo | Sierra Madre Occidental | Fitogeográfico |
| | | Mastofaunístico |
| | | Herpetofaunístico |
| | | Morfotectónico |
| snr | Desierto del Colorado-Sonorense | Morfotectónico |
| | | Herpetofaunístico |
| | Planicie costera del Noroeste | Fitogeográfico |
| | Sonorense | Mastofaunístico |

Cuadro 3.2-1 Provincias comunes en cuatro sistemas biogeográficos

Continuación...

| CLAVE | PROVINCIA | SISTEMA |
|-------|------------------------------|--------------------------------------|
| tmp | Planicie costera del Noreste | Fitogeográfico |
| | | Morfotectónico |
| | Tamaulipeca | Herpetofaunístico Mastofaunístico |
| yuc | Península de Yucatán | Fitogeográfica |
| | | Morfotectónica |
| | Yucateca | Herpetofaunística |
| | | Mastofaunística |

Cuadro 3.2-2 Provincias comunes en cuatro sistemas biogeográficos

2) Otras seis provincias fueron comunes a tres sistemas biogeográficos mediante el análisis de intersección provincia-provincia.

| CLAVE | PROVINCIA | SISTEMA |
|-------|------------------------|-------------------|
| cab | Del Cabo | Mastofaunístico |
| | | Morfotectónico |
| | Cabo | Herpetofaunístico |
| ens | Chihuahuense | Mastofaunístico |
| | | Morfotectónico |
| | Desierto Chihuahuense | Herpetofaunístico |
| vol | Volcánico-Transversa | Mastofaunístico |
| | Eje Neovolcánico | Herpetofaunístico |
| | Neovolcanenese | Morfotectónico |
| dbs | Depresión del Balsas | Fitogeográfico |
| | Del Balsas | Mastofaunístico |
| | Jalisco-Guerrerense | Morfotectónico |
| mcp | Mexicana del Oeste | Herpetofaunístico |
| | | Morfotectónico |
| | Costa Pacífica | Fitogeográfico |
| smu | Sierra Madre del Sur | Herpetofaunístico |
| | | Mastofaunístico |
| | Serranías meridionales | Fitogeográfico |

Cuadro 3.2-3 Provincias comunes en tres de cuatro sistemas biogeográficos.

3) Las provincias encontradas en dos sistemas biogeográficos bajo el análisis de intersección provincia-provincia.

| CLAVE | PROVINCIA | SISTEMA |
|-------|----------------------|-------------------|
| apn | Altiplanicie | Fitogeográfico |
| | | Morfotectónico |
| ptn | Petén | Herpetofaunístico |
| | Campechano-Petenense | Morfotectónico |
| coa | Coahuilense | Mastofaunístico |
| | | Morfotectónico |
| nay | Nayarita | Mastofaunístico |
| | Nayaritense | Morfotectónico |
| oxq | Oaxaco-Tehuacanense | Mastofaunístico |
| | Oaxaquense | Morfotectónico |
| sns | Sinaloense | Mastofaunístico |
| | | Morfotectónico |

Cuadro 3.2-4 Provincias comunes en dos sistemas biogeográficos.

4) Las provincias biogeográficas encontradas como únicas, al realizar el análisis de intersección provincia-provincia, fueron 17.

| CLAVE | PROVINCIA | SISTEMA |
|-------|----------------------------|-----------------|
| grn | Guerrerenense | Mastofaunístico |
| zct | Zacatecana | |
| ig | Isla Guadalupe | Fitogeográfico |
| scn | Soconusco | |
| vtc | Valle de Tehuacán-Cuicatán | Morfotectónico |
| zmc | ZER-Mesoamericana 4 | |
| zmd | ZER-Mesoamericana 2 | |
| zmt | ZER-Mesoamericana 3 | |
| zmu | ZER-Mesoamericana 1 | |
| zna | ZER-Neártica 4 | |
| znc | ZER-Neártica 5 | |
| znd | ZER-Neártica 2 | |
| zni | ZER-Neártica 7 | |
| zno | ZER-Neártica 8 | |
| zns | ZER-Neártica 6 | |
| znt | ZER-Neártica 3 | |
| znu | ZER-Neártica 1 | |

Cuadro 3.2-5 Provincias biogeográficas únicas.

PROVINCIAS COMUNES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Se reconocieron como provincias comunes aquéllas que se observaron en la mayoría de los sistemas de clasificación biogeográfica. En este caso, las que fueron reconocidas por al menos tres de cuatro autores. En los cuadros 3.2-6 a 3.2-14 se presentan en forma de resumen las características de estas provincias, entre las que se encuentran la altitud, el clima (humedad, régimen de lluvias y temperatura) y los tipos de vegetación así como los porcentajes de cobertura de cada una de las características antes mencionadas.

Características de las provincias comunes en cuatro sistemas biogeográficos

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|--|--|---|--|--|
| BC | 0-2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos 96% Áridos 4% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 45% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 37% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 17.4% Semifrío, temperatura media de 5 a 12°C. 0.6% | Intermedio 60% Invierno 28.00% Verano 12.00% | Matorral Xerófilo 99.3% Bosque Tropical Caducifolio 0.5% Bosque de Coníferas y Encino 0.2% |
| CLF | 0-2500 | Rocas intrusivas del Mesozoico (granitos y rocas emparentadas) | Muy Áridos 46% Áridos 29% Semiáridos 25% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 37.5% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 53.75% Semifrío, temperatura media de 5 a 12°C. 8.75% | Intermedio 91.0% Invierno 9.0% | Matorral Xerófilo 86.0% Bosque de Coníferas y Encino 14.0% |
| CHI | 200-2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y algunas rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | HúmedosF 10% HúmedosM 36.66% SubhúmedosW0 15% SubhúmedosW1 17.5% SubhúmedosW2 20.83% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 69.16% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 22.5% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 8.34% | Verano 92.0% Intermedio 8.0% | Bosque de Coníferas y Encino 35% Bosque Tropical Perennifolio 24.17% Bosque Tropical Caducifolio 23.33% Bosque Mesófilo de Montaña 9.16% Bosque Espinoso 6.67% Bosque Tropical Subcaducifolio 1.67% |
| GME | 0-1500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | HúmedosF 12.5% HúmedosM 30% Semiáridos 12.5% SubhúmedosW0 13.75% SubhúmedosW1 10% SubhúmedosW2 21.25% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 90% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 10% | Verano 74% Intermedio 26% | Bosque Tropical Perennifolio 63.75% Bosque Espinoso 11.25% Bosque Tropical Caducifolio 8.75% Vegetación Acuática y Subacuática 8% Bosque Mesófilo de Montaña 1.25% Pastizal 1.25% Otros 1.25% |

Cuadro 3.2-6 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. BC= Baja California, CLF= California, CHI= Chiapas, y GME= Golfo de México.

Características de las provincias comunes en cuatro sistemas biogeográficos. Continuación...

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|---|---|--|---|---|
| SME | 200-3500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) y algunas rocas volcánicas | Aridos 5% Muy Áridos 7.5% Semiáridos 23.75% SubhúmedosW0 16.25% SubhúmedosW1 10% SubhúmedosW2 16.25% HúmedosF 16.25% HúmedosM 5% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 18.25% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 71.25% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 10.5% | Verano 86% Intermedio 14% | Bosque de Coníferas y Encino 37.5%, Matorral Xerófilo 36.25%, Bosque Tropical Perennifolio 10%, Bosque Mesófilo de Montaña 7.5%, Bosque Tropical Caducifolio 6.25% |
| SMO | 200-3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunos aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Aridos 15% Muy Áridos 3.75% Semiáridos 21.25% SubhúmedosW0 25% SubhúmedosW1 18.75% SubhúmedosW2 16.25 | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 7% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 18.75% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 67.5% Semifrío, temperatura media de 5 a 12°C. 6.75% | Verano 60% Intermedio 40% | Bosque de Coníferas y Encino 68.75%, Pastizal 13.75%, Bosque Tropical Caducifolio 8.75%, Matorral Xerófilo 3.75%, Bosque Espinoso 2.5% |
| SNR | 0-1500 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y rocas intrusivas del Mesozoico | Muy Áridos 58% Aridos 27% Semiáridos 12% Subhúmedos 3% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 68% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 25% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 7% | Intermedio 68% Verano 31% Invierto 1% | Matorral Xerófilo 63.75%, Bosque Espinoso 26.75%, Bosque de Coníferas y Encino 3.5%, Bosque Tropical Caducifolio 2.25%, Otros 1.25% |
| TMP | 0-2000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Aridos 27.5% Semiáridos 57.5% SubhúmedosW0 12% SubhúmedosW1 3% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 60% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 40% | Intermedio 60% Verano 40% | Matorral Xerófilo 72.5%, Bosque Espinoso 18.75%, Pastizal 5%, Bosque Tropical Caducifolio 2.5%, Bosque de Coníferas y Encino 1.25% |
| YUC | 0-500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | SubhúmedosW0 35% SubhúmedosW1 28.75% SubhúmedosW2 25% Semiáridos 5.25% HúmedosM 2.5% Otros 3.5% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 100% | Verano 54% Intermedio 46% | Bosque Tropical Perennifolio 36.25%, Bosque Tropical Subcaducifolio 35%, Bosque Tropical Caducifolio 17.5%, Bosque Espinoso 4.25%, Vegetación Acuática y Subacuática 5%, Otros 2% |

Cuadro 3.2-7 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. SME= Sierra Madre Oriental, SMO= Sierra Madre Occidental, SNR= Sonorense, TMP= Tamaulipeca, y YUC= Yucatán.

Características de las provincias comunes en tres sistemas biogeográficos

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIA | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|--|--|---|------------------------------|--|
| CAB | 0-2000 | Rocas intrusivas del Mesozoico; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos 57% Áridos 20% Semiáridos 18% SubhúmedosW0 5% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 70% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 26% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 4% | Verano 100% | Matorral Xerófilo 65%, Bosque Tropical Caducifolio 30%, Bosque de Coníferas y Encino 5% |
| DBS | 200-2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | SubhúmedosW0 50% SubhúmedosW1 18.75% SubhúmedosW2 11.25% Semiáridos 13.75% Áridos 6.25% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 84% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 14% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 2% | Verano 100% | Bosque Tropical Caducifolio 60.5%, Bosque de Coníferas y Encino 31.25%, Bosque Espinoso 3.25%, Matorral Xerófilo 2.5%, Bosque Tropical Subcaducifolio 2.5% |
| ENS | 1000-3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Áridos 67% Muy Áridos 20% Semiáridos 13% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 47% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 53% | Verano 63% Intermedio 37% | Matorral Xerófilo 72%, Pastizal 22%, Bosque de Coníferas y Encino 6% |
| MCP | 0-2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y algunas rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | SubhúmedosW0 43% SubhúmedosW1 17% SubhúmedosW2 23.3% Semiáridos 8.4% HúmedosM 5% Otros 3.3% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 90% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 7% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 3% | Verano 95% Intermedio 5% | Bosque Tropical Caducifolio 66.67%, Bosque Tropical Subcaducifolio 15%, Bosque de Coníferas y Encino 10%, Bosque Espinoso 6.66%, Otros 1.67% |

Cuadro 3.2-8 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. CAB= El Cabo, DBS= Balsas. ENS= Chihuahuense, MCP= Costa Pacífica.

**Características de las provincias comunes en tres sistemas biogeográficos
Continuación...**

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|------------------|---|--|--|-----------------------------|---|
| SMU | 200-4500 (< y >) | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno; rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico | SubhúmedosW0 13% SubhúmedosW1 18% SubhúmedosW2 57% Semiáridos 7% HúmedosF 3% Otros 2% | Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 40% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 30% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 26.7% Semifrio, temperatura media de 5 a 12°C. 2.7% Frio y Muy frio, temperatura media menor de 5°C. 0.6% | Verano 98% Intermedio 2% | Bosque de Coníferas y Encino 70%, Bosque Tropical Caducifolio 16.66%, Bosque Tropical Subcaducifolio 5%, Matorral Xerófilo 5.33%, Bosque Mesófilo de Montaña 1.67%, Pastizal 0.67%, Vegetación Acuática y Subacuática 0.67% |
| VOL | 200-4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | SubhúmedosW0 35% SubhúmedosW1 21.25% SubhúmedosW2 22.5% Aridos 1.75% Semiáridos 15.75% HúmedosF 3.75% | Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 47.5% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 32.5% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 15% Semifrio, temperatura media de 5 a 12°C. 4.25% Frio y Muy frio, temperatura media menor de 5°C. 0.75% | Verano 96% Intermedio 4% | Bosque de Coníferas y Encino 40%, Bosque Tropical Caducifolio 33.75%, Matorral Xerófilo 8.75%, Pastizal 6.25%, Bosque Espinoso 3.75%, Vegetación Acuática y Subacuática 2.5%, Bosque Mesófilo de Montaña 2%, Bosque Tropical Perennifolio 1.75%, Bosque Tropical Subcaducifolio 1.25% |

Cuadro 3.2-9 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. SMU= Sierra Madre del Sur, y VOL=Eje Neovolcánico.

Características de las provincias comunes en dos sistemas biogeográficos

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIA | VEGETACIÓN |
|------|------------------|---|--|--|------------------------------|---|
| APN | 500-3000 (< y >) | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Semiáridos 42.5% SubhúmedosW0 10% SubhúmedosW1 5% Muy Áridos 22.5% Áridos 20% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C, 53% Templados, temperatura media de 12 a 18°C, 45% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C, 2% | Verano 95% Intermedio 5% | Matorral Xerófilo 65%, Pastizal 15%, Bosque Tropical Caducifolio 10%, Bosque Espinoso 6.5%, Bosque de Coníferas y Encino 3.5% |
| COA | 200-2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico y aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Muy Áridos 55% Áridos 38% Semiáridos 7% | Templados, temperatura media de 12 a 18°C, 50% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C, 41% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C, 9% | Verano 83% Intermedio 17% | Matorral Xerófilo 92%, Pastizal 6%, Bosque de Coníferas y Encino 2% |
| NAY | 0-2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | SubhúmedosW0 35% SubhúmedosW1 25% SubhúmedosW2 30% Áridos 1% Muy Áridos 0.5% Semiáridos 8.5% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C, 90% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C, 9% Templados, temperatura media de 12 a 18°C, 1% | Verano 100% | Bosque Tropical Caducifolio 47.5%, Bosque de Coníferas y Encino 22.5%, Bosque Tropical Subcaducifolio 15%, Bosque Espinoso 7.5%, Vegetación Acuática y Subacuática 7.5% |
| OXQ | 0-2500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Áridos 10% HúmedosF 11.43% HúmedosM 12.86% Semiáridos 22.14% SubhúmedosW0 21.43% SubhúmedosW1 9.29% SubhúmedosW2 12.14% Otros 0.71% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C, 39% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C, 41% Templados, temperatura media de 12 a 18°C, 20% | Verano 73% Intermedio 27% | Bosque Tropical Caducifolio 30%, Bosque de Coníferas y Encino 27%, Matorral Xerófilo 17%, Bosque Tropical Perennifolio 14%, Bosque Mesófilo de Montaña 12% |

Cuadro 3.2-10 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. APN= Atiplanicie, COA= Coahuilense, NAY= Nayarita, y OXQ= Oaxaqueño.

Características de las provincias comunes en dos sistemas biogeográficos. Continuación...

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIA | VEGETACIÓN |
|------|--------------------|---|---|--|------------------------------|--|
| PTN | 0-500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico; Paleozoico y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | HúmedosF 13.75% HúmedosM 26.25% SubhúmedosW0 3.75% SubhúmedosW1 12.5% SubhúmedosW2 43.75% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 96% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 4% | Intermedio 68% Verano 32% | Bosque Tropical Perennifolio 79%, Vegetación Acuática y Subacuática 9%, Bosque Tropical Caducifolio 4%, Bosque Mesófilo de Montaña 4%, Pastizal 1%, Bosque Espinoso 1%, Bosque Tropical Subcaducifolio 1%, Otros 1% |
| SNS | 0-2000 (< y >) | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | Áridos 20% Muy Áridos 30% Semiáridos 32.5% SubhúmedosW0 12.5% SubhúmedosW1 5% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 93% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 6% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 1% | Verano 80% Intermedio 20% | Bosque Espinoso 88%, Bosque Tropical Caducifolio 10%, Bosque de Coníferas y Encino 2% |

Cuadro 3.2-11 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. PTN= Petén y SNS= Sonorense.

Características de las provincias únicas

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|--|---|--|------------------------------|--|
| GRN | 0-500 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y greis) | SubhúmedosW0 50% SubhúmedosW1 30% SubhúmedosW2 20% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 100% | Verano 100% | Bosque Tropical Caducifolio 20.00%, Bosque Tropical Subcaducifolio 80.00% |
| IG | 0-1000 | ND | Muy Áridos 100% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 100% | Invierno 100% | Matorral Xerófilo 100% |
| SCN | 0-2000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno | HúmedosM 70% SubhúmedosW2 30% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 80% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 15% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 5% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 5.00%, Bosque Mesófilo de Montaña 15%, Bosque Tropical Perennifolio 30%, Bosque Tropical Subcaducifolio 50% |
| VTC | 200-4500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno y algunas rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico | Semiáridos 5% SubhúmedosW0 5% SubhúmedosW1 5% SubhúmedosW2 5% HúmedosM 5% HúmedosF 75% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 50% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 40% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 9% Frio y muy frío, temperatura media menor de 5°C. 1% | Intermedio 70% Verano 30% | Bosque de Coníferas y Encino 40%, Bosque Mesófilo de Montaña 40%, Bosque Tropical Caducifolio 5%, Matorral Xerófilo 5%, Bosque Tropical Perennifolio 10% |
| ZCT | 1000-3000 | Aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno | Áridos 15% Muy Áridos 10% Semiáridos 65% SubhúmedosW0 7% SubhúmedosW1 3% | Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 55% Semicálido, temperatura media de 16 a 22°C. 40% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 5% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 5%, Pastizal 15%, Bosque Espinoso 5%, Bosque Tropical Caducifolio 10%, Matorral Xerófilo 65% |
| ZMC | 0-1000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW0 20% SubhúmedosW1 40% SubhúmedosW2 40% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 100% | Verano 100% | Bosque Tropical Caducifolio 95%, Bosque Espinoso 5% |
| ZMD | 500-3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos 5% SubhúmedosW0 15% SubhúmedosW1 30% SubhúmedosW2 50% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 45% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 40% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 15% | Verano 60% Intermedio 40% | Bosque de Coníferas y Encino 60%, Bosque Tropical Caducifolio 40% |

Cuadro 3.2-12 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. GRN= Guerrerense, IG= Isla Guadalupe, SCN= Soconusco, VTC=Valle de Tehuacán-Cuicatlán, ZCT= Zacatecana, ZMC y ZMD= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas de la Región Mesoamericana.

Características de las provincias únicas. Continuación...

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|--|--|--|------------------------------|---|
| ZMT | 1000-3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Semiáridos 50% SubhúmedosW0 50% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 60% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 40% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 40%, Bosque Tropical Caducifolio 60% |
| ZMU | 0-1000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | Muy Áridos 100% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 60% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 40% | Verano 80% Intermedio 20% | Matorral Xerófilo 100% |
| ZNA | 1500-3000 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | HúmedosF 90% Semiáridos 10% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 90% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 10% | Intermedio 100% | Bosque de Coníferas y Encino 80%, Bosque Mesófilo de Montaña 20% |
| ZNC | 2000-3500 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | SubhúmedosW2 100% | Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 100% | Verano 100% | Bosque Mesófilo de Montaña 70%, Bosque Tropical Caducifolio 20%, Bosque de Coníferas y Encino 10% |
| ZND | 200-2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | SubhúmedosW0 50% SubhúmedosW1 50% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 50% Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 50% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 70%, Bosque Tropical Caducifolio 30% |
| ZNI | 500-3000 | Rocas sedimentarias marinas del Cenozoico y del Mesozoico (calizas, lutitas y margas) | HúmedosM 90% SubhúmedosW2 10% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 60% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 40% | Verano 100% | Bosque Mesófilo de Montaña 70%, Bosque Tropical Perennifolio 30% |
| ZNO | 200-2000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | HúmedosM 80% SubhúmedosW1 10% SubhúmedosW2 10% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 50% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 40% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 10% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 70%, Bosque Tropical Perennifolio 15%, Bosque Mesófilo de Montaña 10%, Bosque Tropical Caducifolio 5% |

Cuadro 3.2-13 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. ZMT, ZMU= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas de la Región Mesoamericana. ZNA,ZNC,ZND,ZNI,ZNO= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas de la Región Neártica.

Características de las provincias únicas. Continuación...

| PROV | ALTITUD (rango) | GEOMORFOLOGÍA | CLIMA | TEMPERATURA | RÉGIMEN LLUVIAS | VEGETACIÓN |
|------|-----------------|--|--|--|------------------------------|--|
| ZNS | 500-2500 | Rocas volcánicas del Cenozoico y del Pleistoceno (andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas) | HúmedosF 45% HúmedosM 10% SubhúmedosW2 45% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 50% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 30% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 20% | Verano 60% Intermedio 40% | Bosque de Coníferas y Encino 60%, Bosque Mesófilo de Montaña 40% |
| ZNT | 200-3000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | SubhúmedosW2 100% | Semicálido, temperatura media de 18 a 22°C. 45% Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 40% Templados, temperatura media de 12 a 18°C. 15% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 90%, Bosque Tropical Subcaducifolio 8%, Bosque Mesófilo de Montaña 2% |
| ZNU | 200-1000 | Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (esquistos y gneis) | SubhúmedosW1 90% SubhúmedosW0 10% | Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. 100% | Verano 100% | Bosque de Coníferas y Encino 5%, Bosque Tropical Caducifolio 95% |

Cuadro 3.2-14 Las claves de la columna PROV corresponden a los nombres de las provincias biogeográficas. ZNS,ZNT,ZNU= Zonas de Extensión Regional y Áreas Adyacentes con asociaciones Bióticas Complejas de la Región Neártica.

3.3 DELIMITACIÓN DE ZONAS DE TRANSICIÓN ENTRE PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS

El sistema obtenido de la sobreposición de cuatro sistemas de regionalización biogeográfica —rasgos morfotectónicos, florística, herpetofauna y mastofauna—; esta formado por 17 provincias: Altiplano, Sierra Madre Occidental, Sonora, Baja California, Cabo, California, Eje volcánico, Depresión del Balsas, Costa del Pacífico, Tamaulipas, Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Yucatán, Chiapas A y B, Sierra Madre del Sur y Oaxaca, además de las Zonas de transición entre provincias. Cabe mencionar que el nombre que se le asignó a cada provincia fue sólo con respecto a la posición geográfica que ocupaba (mapa 10).

Las provincias quedaron incluidas en dos regiones o reinos y en tres dominios, los cuales fueron asignados con base en el análisis de los sistemas de clasificación —mastofauna, herpetofauna, fitogeografía y rasgos morfotectónicos—, así como en las características del medio físico — altitud humedad, temperatura y vegetación— y en patrones de similitud faunística y florística. De esta forma se propuso la siguiente jerarquía dentro de la primera versión del sistema de consenso:

- I. Región o Reino. Diagnosticados mediante la distribución de familias endémicas.
- II. Dominio. Reconocidos por la distribución de géneros endémicos u otros grupos supraespecíficos.
- III. Provincias. Resultantes de la superposición de dos o más especies.

I. Regiones: Neártica y Neotropical.

REGIÓN NEÁRTICA.

Incluyen en esta región a las costas del Sur de los Estados Unidos, aproximadamente hasta el trópico de Cáncer, así como la altiplanicie y las serranías colindantes y Baja California (Smith, 1941). Los climas predominantes son desde semicálidos a templados y desde subhúmedos a áridos y muy áridos, con regímenes de lluvias de intermedio o de invierno y oscilaciones térmicas regularmente extremosas. La tendencia de humedad tiene un patrón general en dirección NW, muy áridos, hacia SE, subhúmedos, mientras que el régimen de lluvias suele ser de invierno hacia las latitudes más altas; la

temperatura, en cambio, muestra un patrón de variación altitudinal, con regímenes cálidos y semicálidos en las partes bajas y templados e incluso semifríos en las montañas. Los elementos característicos de esta región, dentro de México son los géneros *Condalia* y *Fouquieria* en el medio árido y *Arbutus* en el medio templado. El búho manchado (*Strix occidentalis*), tiene una distribución predominante en estas tierras por lo que se puede considerar como una especie diagnóstica. Para Morón (1996) los patrones de distribución que determinan la región son elementos de afinidad holártica, que penetran por Norteamérica siguiendo los sistemas montañosos, algunos géneros de escarabajos típicos de esta región son; *Ceratotrupes*, *Halffterius*, *Haplogeotrupes* y *Onthotrupes* (Morón, 1996).

REGIÓN NEOTROPICAL.

Esta región abarca, en general, las tierras al sur del trópico de Cáncer, sin embargo este límite es sólo indicativo pues la región se extiende más al norte en las tierras bajas y retrocede hacia el sur sobre las montañas. Rzedowski (1992), ubica la mayor parte del territorio mexicano en la región Neotropical. Para Smith (1941), esta región se extiende hacia el Norte, hasta Mazatlán y por la cuenca del Río Balsas, hasta la parte sur del Estado de Puebla; en el este se extiende al norte de Tampico, exactamente hasta el Trópico de Cáncer. Los climas característicos son los cálidos húmedos y subhúmedos con poca oscilación térmica; en las montañas prevalecen los climas templados subhúmedos y húmedos con poca oscilación térmica y verano fresco largo. La marcha de temperaturas predominante es tipo Ganges, esto es, la temperatura media mensual máxima se localiza antes del solsticio de verano (junio). La vegetación predominante consiste de bosques tropicales, tanto caducifolios, como subcaducifolios y perennifolios. Entre los géneros típicos de esta región se encuentra el género *Bursera*, que llega a invadir el medio árido de afinidad Neártica, con una distribución secundaria, pues sólo hay seis especies arbustivas de este género en el dominio árido, mientras que en la región Neotropical se encuentran cerca de setenta especies; el complejo *Bursera simaruba*, también conocido como "mulatos" es quizás el conjunto de especies que mejor diagnostica la extensión de esta región, dentro del territorio mexicano. En el medio montañoso son importantes algunos géneros de bromeliáceas. Morón (1996) reconoce como géneros de escarabajos característicos de esta región a: *Coprophanæus*, *Deltochilum*, *Canthon*, *Ateuchus*, *Ataenius*, *Aegidium*, *Neoathyreus*, *Dichotomius*, *Anaides*

y *Eurysternus*. Una especie de murciélago endémico de esta región es *Glossophaga commissarisi* (Hall, 1981).

II. Dominios:

1. Árido o Xerofítico. Considerado principalmente por Rzedowski (1990), se extiende del centro de la República hasta Texas, Nuevo México, Arizona y California en E. U., caracterizado por su clima árido y semiárido. Las afinidades de su flora han sido interpretadas, en forma discrepante, tanto para el reino Neotropical como para el Holártico (Rzedowski, 1981).

2. Caribe. Incluye la península de Yucatán y se extiende a Centroamérica y al extremo norte de Sudamérica e incluye también las Antillas. Se caracteriza por el clima cálido y húmedo a semihúmedo que en conjunto forman la "tierra caliente". Predominan las especies arbóreas y arbustivas.

3. Costa del Pacífico. Este dominio se extiende en la costa del Pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca y Chiapas; con clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco; los tipos de vegetación más frecuentes son el bosque tropical caducifolio y el subcaducifolio.

De montaña (Rzedowski, 1978), comprende los sistemas montañosos del país indicando su afinidad a la región Neártica o Neotropical:

4. De montaña-afinidad Neártica.
5. De montaña-afinidad Neotropical

III. Provincias:

De acuerdo con Rzedowski (1981) los criterios que sirven para definir una provincia biótica son:

1. La similitud de las áreas de distribución de animales relacionados ecológicamente, cualesquiera que sean sus afinidades sistemáticas y
2. La analogía entre las áreas de distribución de ciertos animales y las que ocupan las provincias vegetacionales.

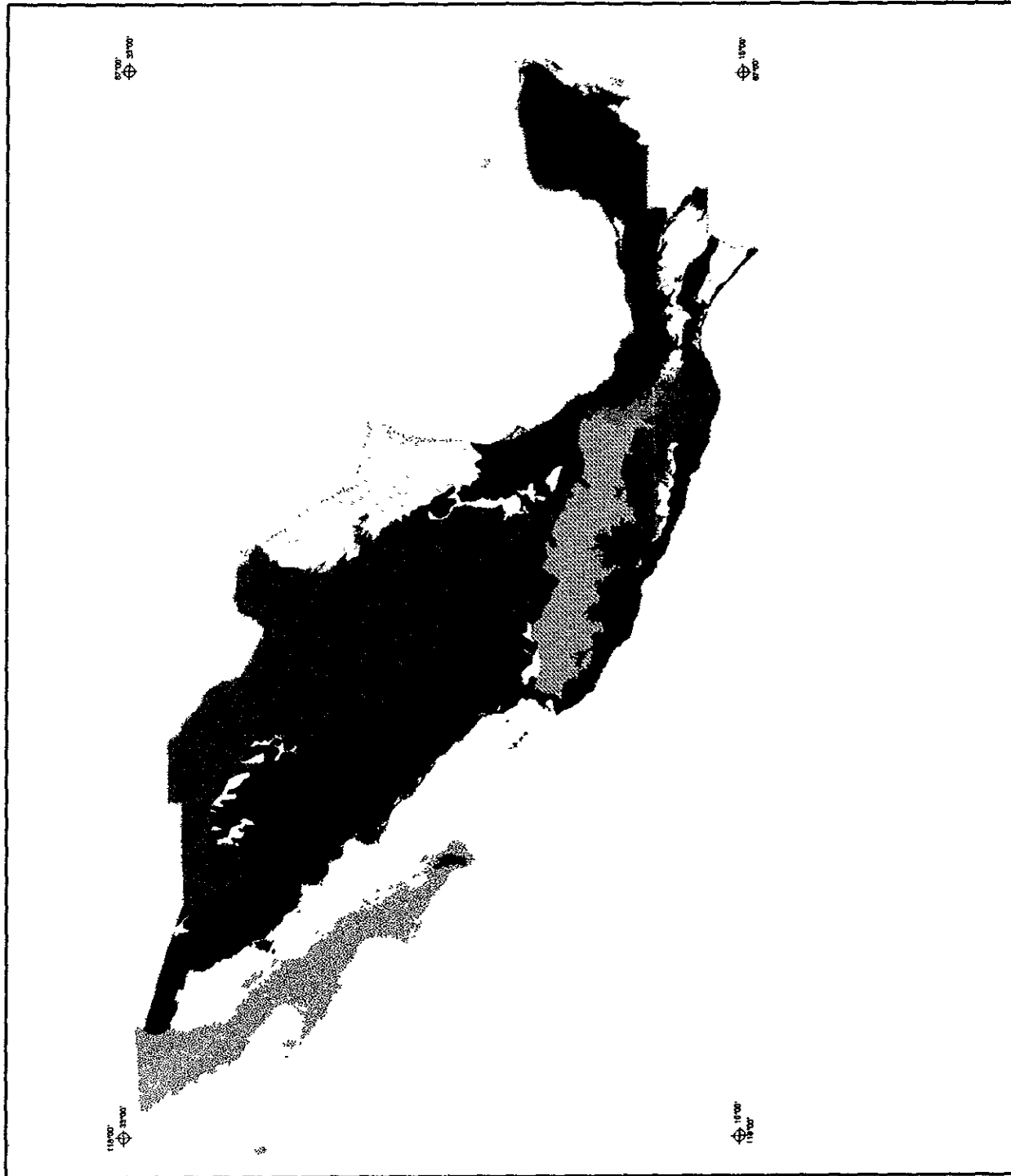
Con base en lo anterior se establecieron cinco provincias para el dominio Árido o Xerofítico, dos para el dominio de Montaña-afinidad Neártica, dos para el dominio Caribe, cuatro para el dominio Costa del Pacífico y tres para el dominio de Montaña-afinidad Neotropical; finalmente se consideraron dos zonas de transición (cuadro 3.3-1 y el mapa 10).

| REGIÓN O REINO | DOMINIO | PROVINCIA |
|----------------|--------------------------------------|--|
| Neártica | Árido o Xerofítico | California Baja California Sonora Tamaulipas Altiplano Cabo |
| | De montaña-afinidad Neártica | Sierra Madre Oriental Sierra Madre Occidental |
| Transición | Eje Volcánico Zonas de transición | |
| Neotropical | Caribe | Yucateca Golfo de México |
| | Costa del Pacífico | *Nayarit *Sinaloa *Guerrero Depresión del Balsas |
| | De montaña-afinidad Neotropical | Chiapas (A y B) Sierra Madre del Sur Oaxaca |

Cuadro 3.3-1 Cuadro sinóptico del sistema biogeográfico propuesto para México. Las provincias marcadas con un asterisco (*) pueden representar provincias o distritos dentro de la costa del Pacífico.

Para tener una visión más amplia de las características del medio físico y las especies típicas para cada provincia, dominio y región de la primer propuesta del sistema de clasificación biogeográfica, se elaboraron fichas técnicas las cuales se resumen en los cuadros 3.3-2 a 3.3-6.

DELIMITACIÓN DE ZONAS DE TRANSICIÓN ENTRE PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS



SIMBOLOGÍA

- Atiplano
- Sierra Madre Occidental
- Sonora
- Baja California
- Cabo
- California
- Eje Volcánico
- Depresión del Balsas
- Costa del Pacífico
- Tamaulipas
- Sierra Madre Oriental
- Golfo de México
- Yucatán
- Chiapas
- Sierra Madre del Sur
- Oaxaca
- Zonas de Transición

Escala numérica 1:20 000 000

110 0 110 220 330 440 550 Km

Escala gráfica



CONABIO

| REGIÓN | DOMINIO | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS | CLAVE | PROVINCIA | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS |
|----------|------------|--|---|-------|-----------------|---|--|
| Neártica | Xerófitico | Clima árido y semiárido, principalmente templados, con régimen de lluvias en invierno. Vegetación típica de Matorral | <i>Bursera cerasifolia</i> , <i>B. epinnata</i> , <i>B. hindisiana</i> , <i>B. microphylla</i> y <i>B. laxiflora</i> (Kotlimann y Sánchez-Colón, 1984). Existen cuatro familias endémicas: Crossomataceas, Fouquieriaceas, Pterostemonaceas y Simmondsiaceas (West, 1964). Género <i>Condalia</i> (Rzedowski, 1981) y <i>Homalonychus</i> — Araña— (Jiménez, 1996). | CLF | California | Constituida básicamente por climas BS (Áridos, BSD y Semiáridos, BS1) | Flora: <i>Adenostoma</i> , <i>Rhus</i> , <i>Ceanothus</i> , <i>Artemisa</i> (de matorral), <i>Quercus</i> y <i>Pinus</i> . Fauna: Reptiles: <i>Sceloporus occidentalis</i> , <i>Anniella geronimensis</i> y <i>Lampropeltis zonata</i> . Mamíferos: <i>Neotoma fuscipes mairtensis</i> *, <i>Peromyscus californicus insignis</i> * (Hall, 1981). |
| | | Xerófito. (Rzedowski, 1981; West, 1964; Kotlimann y Sánchez-Colón, 1984; Jiménez, 1996) | | BC | Baja California | Algún rasgo del Río Colorado Clima Muy Árido y Árido Vegetación: Matorral Xerófito | Flora: <i>Fouquieria peninsularis</i> , <i>Bursera hindisiana</i> Fauna: Reptiles: <i>Phyllorhynchus nocticolus</i> , <i>Sceloporus orcutti</i> , <i>Urosaurus lahtelai</i> . Mamíferos: <i>Antrozous pallidus minor</i> *, <i>Synlagus audubonii confinis</i> * (Hall, 1981). Aves: <i>Callipepla californica</i> —codorniz californiana— (Howell y Webb, 1995). Insectos: <i>Mydas fisheri</i> —díptero—, (Papavero, 1996). <i>Homalonychus theobogus</i> * —araña— (Jiménez, 1996). Flora: <i>Leucophyllum pringlei</i> , <i>Bursera laxiflora</i> |
| | | | | SNR | Sonora | Climas Áridos (BSD) y Semiáridos (BS1) Matorral Xerófito (Mx), Bosque Espinoso (Be) y Bosque Tropical Caducifolio (Bic) | Fauna: Anfibios y reptiles: <i>Bufo alvarius</i> , <i>Uma notata</i> , <i>Chironactis occipitalis</i> . Aves: <i>Callipepla gambelii</i> —codorniz de Gambel— (Howell y Webb, 1995). Insectos: <i>Stratiomydas lividus</i> —díptero— (Papavero, 1996), <i>Leptochilus sonorensis</i> —hormiga— (Rodríguez, 1996). <i>Homalonychus seleneopoides</i> * —araña— (Jiménez, 1996) |
| | | | | APN | Altiplano | La característica principal de esta provincia son los Climas Áridos (BW) Generalmente Matorrales y Pastizales, Bosque Tropical Caducifolio (menor cantidad) y pequeños manchones de Bosque. Sus límites coinciden con las dos Sierras Madres y al Sur con el Eje Neovolcánico. Puede dividirse en Altiplanic Norte y Sur, Chihuahuense y Mesquital respectivamente. | Flora: <i>Parthenium incanum</i> , plantas leñosas: <i>Anacarpus</i> , <i>Eufétras</i> , <i>Gussonia</i> , <i>Lophophora</i> , <i>Santwellia</i> , <i>Sarcocodes</i> , <i>Bursera palmeri</i> (en la parte N). Fauna: Reptiles: <i>Gopherus flavomarginatus</i> —Tortuga del desierto—, <i>Sceloporus poinsatti</i> —Lagartija—, <i>Crotalus scutulatus</i> —Víbora de cascabel— Mamíferos: <i>Vulpes velox zinseni</i> * —zorra—, <i>Lepus californicus texianus</i> * —liebre de cola negra— (Hall, 1981). |
| | | | | TMP | Tamaulipas | Climas BS (Áridos BS0 y Semiáridos BS1). Altitud abajo de 500 m. Vegetación Matorral Xerófito, Bosques Tropicales (Bis, Btp, Bic), Bosque Espinoso. | Flora: <i>Carobium macrum</i> , Géneros de distribución restringida: <i>Clappia</i> , <i>Nephrolepium</i> , <i>Pterocaulon</i> , <i>Rumyonia</i> . Fauna: Anfibios y reptiles: <i>Syrhopus demisi</i> —sapito—, <i>Crotaphytus reticulatus</i> y <i>Sceloporus cyanogenus</i> —lagartija—. Mamíferos: <i>Perognathus hispidus hispidus</i> * —ratón—, <i>Oryzomys palustris aquaticus</i> * (Hall, 1981) Aves: <i>Otus asio macalli</i> —Tecolote oriental— (Howell y Webb, 1995). Insectos: <i>Euclypterus foraninatus</i> —hymenoptero—, <i>E. formosus</i> —hormiga— (Rodríguez, 1996). |

Cuadro 3.3-2 Características de las provincias del sistema biogeográfico propuesto. El asterisco (*) indica endemismo a nivel genérico, específico o subspecífico y las subespecies que aparecen en negritas corresponden a aquéllas que pueden ser utilizadas para definir los límites de las provincias a las que son endémicas.

| REGIÓN | DOMINIO | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS | CLAVE | PROVINCIA | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS |
|------------|--|---|--|-------|-------------------------|---|---|
| Neártica | De montaña-afinidad Neártica (West, 1964; Rzedowski, 1981) | Corresponde a los macizos montañosos del país de afinidad Neártica. | <i>Strix occidentalis</i> —Búho manchado— (Howell y Webb, 1995) <i>Arbutus xalapensis</i> (Rzedowski, 1981). Dipteros: Grupo <i>interruptus</i> de <i>Mydas</i> (Mydidae, Mydinae, Mydini, Mydina) (Papavero, 1996). | SME | Sierra Madre Oriental | Todos los tipos de bosques (Boe, Btp, Bmm, Btc) y altitudes mayores a 200 m | Flora: <i>Juglans mollis</i> Fauna: Anfibios y reptiles: <i>Pseudoeurycea scandens</i> —ajolote—, <i>Xenotarsus platiceps</i> —lagartija—, <i>Rhadrinaea galigae</i> —culebra— Aves: <i>Dendrotyx barbatus</i> * —gallina de monte—, <i>Rhynchopsitta ferrifl</i> —cotorra serrana Oriental— (Howell y Webb, 1995). Flora: <i>Pinus engelmannii</i> , géneros de distribución local: <i>Amicastrum</i> , <i>Pionocarpus</i> , <i>Pippenalia</i> , <i>Stenocarpus</i> , <i>Trichocoryne</i> Fauna: Anfibios y reptiles: <i>Ambystoma rosaceum</i> —ajolote—, <i>Eumeces multifineatus</i> —eslaboncillo—, <i>Thamnophis nigroneuchalis</i> —culebra— Mamíferos: <i>Microtus mexicanus madrensis</i> *, <i>Sciurus nayantensis apache</i> , <i>Glaucomys volans madrensis</i> * —ardilla voladora— (Hall, 1981) Aves: <i>Rhynchopsitta pachyryncha</i> * —cotorra serrana Occidental— (Howell y Webb, 1995). |
| Transición | | | | SMO | Sierra Madre Occidental | Altitudes mayores a 500 m. Climas BS (BS0 y BS1) ó W (W0, W1, W2) pero no muy áridos | Fauna: Reptiles y anfibios: <i>Pseudoeurycea scandens</i> —ajolote—, <i>Rana montezumae</i> , <i>Eumeces copei</i> —eslaboncillo—, Mamíferos: <i>Sorex vagrans orizabae</i> *, <i>Cryptotis goldmani alticola</i> * —musarafa—, <i>Reithrodontomys chrysopsis</i> * —ratón—, <i>Spermophilus mexicanus mexicanus</i> * —ardilla terrestre mexicana— (Hall, 1981). Dipteros: <i>Culicoides (Glaiphromyia) dampfi</i> , <i>C. (Drymodesmyia) bakeri</i> , <i>C. albomaculata</i> . Hymenopteros: <i>Gatrodimerus tacubayae</i> (Ibañez-Bernal et al, 1996). <i>Psyllipocus monticolus</i> * —antrópodo— (Mockford y García, 1996). |
| | | | | VOL | Eje Neovolcánico | Climas Subhúmedos. Altitudes mayores a 1000 m. | |

Cuadro 3.3-3 Características de las provincias del sistema biogeográfico propuesto. El asterisco (*) indica endemismo a nivel genérico, específico o subspecífico y las subespecies que aparecen en negritas corresponden a aquéllas que pueden ser utilizadas para definir los límites de las provincias a las que son endémicas.

| REGION | DOMINIO | MEDIO FISICO | ESPECIES TIPICAS | CLAVE | PROVINCIA | MEDIO FISICO | ESPECIES TIPICAS |
|-------------|--|---|--|-------|-----------------|---|--|
| Neotropical | Caribe (Rzedowski, 1981; West, 1984; Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984). | Clima cálido y húmedo a subhúmedo, presenta una gran variedad de especies arbóreas y arbustivas | Bursera simaruba (Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984). Guazuma ulmifolia. Algunas familias de distribución restringida son: Connaraceae, Hippocrateaceae, Julianiaceae, Lacisterniaceae, Myrsinaceae, Trigonaceae, Vochysiaceae (Rzedowski, 1981) Accipiter bicolor—gavilán bicolor—, <i>Columba speciosa</i> —paloma escamosa—, <i>C. cayennensis</i> —paloma vientre claro—, <i>C. nigrosinis</i> —paloma piquinegra—, <i>Pionopsitta h. haematotis</i> —loro orejirrojo—, <i>Amazona a. autumnalis</i> —loro cachete amarillo— (Howell y Webb, 1995) <i>Balanitoxylon plicata</i> , <i>Noctilio leponnus mastivus</i> , <i>Micronyctalis sylvestris</i> , <i>Centurus senex senex</i> , <i>Glossophaga commissansii</i> (Hall, 1981). <i>Didelphis marsupialis</i> —musalaraña— (Hall, 1981). | GME | Golfo de México | Lo que queda incluido en la Sierra Madre Oriental, no se considera para esta provincia. Territorialmente se extiende sobre todo el Golfo excepto Yucatán. Vegetación: Bosque Tropical Perennifolio, Vegetación Acuática y Subacuática, Bosque Tropical Caducifolio y Bosque Espinoso Temperaturas: Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 22 a >26°C. Abajo de 200 m. Climas húmedos y Subhúmedos. | Flora. <i>Scheelea illebrantii</i> , <i>Bursera simaruba</i> Fauna. Anfibios y reptiles: <i>Lineatriton lineola</i> —tlaconete—, <i>Claudius argustatus</i> —choportil—, <i>Celestus eneagrammus</i> —lagartija— Mamíferos: <i>Caluromys derbianus aztecus</i> *, <i>Peromyscus leucopus incensus</i> * (Hall, 1981). Himenopteros: <i>Eudomynerus cordovae</i> , <i>Hypalastoroides (H.) bicoloripennis</i> , H. (H.), <i>mexicanus</i> , <i>Zethus (Zethoides) onzabae</i> (Rodríguez, 1996). Artrópodos: <i>Troctopocous similis</i> *, <i>Liposcellis mendax</i> * (Edward et al., 1996). |
| | | | | YUC | Yucatán | Panteguas entre las Cuencas del Río Grijalva y Río Champotón. Temperaturas: Cálidos y muy cálidos, con temperatura media de 22 a >26°C. Altitudes no más de 1000 m. Generalmente Climas Subhúmedos (W0, W1, W2). | Flora. <i>Caesalpinia gaumeri</i> . Géneros de plantas vasculares sólo conocidos en esta provincia: <i>Asemnanthe</i> , <i>Belfrania</i> , <i>Goldmanella</i> , <i>Harleya</i> , <i>Plagioklophus</i> Fauna. Anfibios y reptiles: <i>Bolitoglossa yucatanica</i> —tlaconete—, <i>Sceloporus cozumelae</i> —lagartija—, <i>Syurphimus mayae</i> —culebra— Mamíferos: <i>Nasua nasua yucatanica</i> *—coati— (Hall, 1981). Aves: <i>Meleagris ocellata</i> *—guajalote ocellado—, <i>Colinus nigrogularis</i> —codorniz yucateca—, <i>Leptocitta jamaicensis gaumeri</i> —paloma canberña—, <i>Amazona xantholora</i> *—loro yucateco—, <i>Nyctiphrynus yucatanicus</i> *—pachacua yucateca—, <i>Caprimulgus badius</i> *—lapacaminos yucateco— (Howell y Webb, 1995). Psocopteros: <i>Carobasis maya</i> *, <i>Lachnesia maya</i> *, <i>Etopsoceopsis yucatanus</i> * (Edward et al., 1996) |

Cuadro 3.3-4 Características de las provincias del sistema biogeográfico propuesto. El asterisco (*) indica endemismo a nivel genérico, específico o subespecífico y las subespecies que aparecen en negritas corresponden a aquellas que pueden ser utilizadas para definir los límites de las provincias a las que son endémicas.

| REGIÓN | DOMINIO | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS | CLAVE | PROVINCIA | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS |
|-------------|---|---|---|-------|----------------------|---|---|
| Neotropical | Costa del Pacífico (Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984; Rzedowski, 1981) | Bosque Tropical Caducifolio y Subcaducifolio, Bosque Espinoso, por debajo de los 1000 m Temperatura. Cálidos y muy cálidos con temperatura media de 22 a 26°C. Climas Subhúmedos y áridos (menor proporción). | <i>Bursera bipinnata</i> , <i>B. excelsa</i> , <i>B. grandifolia</i> y <i>B. arborea</i> , <i>B. velutina</i> , <i>B. kerberi</i> y <i>B. multijuga</i> (Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984). Amazona <i>finchii</i> —loro corona violeta—, <i>Morococcyx erythropygus</i> —cuco terrestre menor—. <i>Oryzomys palustris mexicanus</i> * —ratón—, <i>Glaucochim palmarum</i> * —tecololito colimense—, <i>Phaethornis mexicanus</i> * —Ermilaño mexicano— (Howell y Webb, 1995) | SNS | Sinaloa | Clima Semiáridos, Muy áridos y Áridos, Temperatura: Cálidos y muy cálidos, temperatura media de 18 a 22° C Bosque espinoso y Bosque Tropical Caducifolio. | Flora: <i>Bursera attenuata</i> Fauna Mamíferos: <i>Marmosa canescens sinaloae</i> *, <i>Perognathus permix</i> *, <i>P. artus</i> *, <i>Lepus alleni pallidus</i> *, <i>Sciurus coliffae</i> *—ardilla colie—, <i>Perognathus permix permix</i> *, <i>P. p. rostratus</i> * —ratón— (Hall, 1981). Insectos: <i>Forcipomyia (Thyrdomyia) sinuosa</i> —díptero— (Ibañez-Bernal et al, 1996). <i>Santamenes patagoniensis</i> —hormiga— (Rodríguez, 1996). |
| | | | | NAY | Nayarit | Desde la desembocadura de la Cuenca del Balsas hasta la del Río Culiacán. | Flora: <i>Bursera attenuata</i> Fauna. Mamíferos: <i>Sigmodon alleni alleni</i> *, <i>Spermophilus annulatus</i> *, <i>Sciurus coliffae</i> * —ardilla colie— (Hall, 1981). Insectos: <i>Midas hardy</i> , <i>Stratiomydas nayaritae</i> —dípteros— (Papavero, 1996). |
| | | | | GRN | Guerrero (-Chiapas) | Climas Subhúmedos (w0, w1, w2), Bosque tropical subcaducifolio y caducifolio, | Fauna. Mamíferos: <i>Sylvilagus cunicularius pacificus</i> *, <i>Neotoma alleni guerrerensis</i> * —ratón de abazonas—, <i>Orthogeomys grandis alleni</i> *, <i>O. g. carbo</i> *, <i>O. g. scalops</i> *, <i>O. g. soconuscensis</i> * —luzas— (Hall, 1981). Insectos: <i>Nemomydas wendyaa</i> , <i>Culicoides (Dymodesmyia) withomyia</i> —dípteros— (Papavero, 1996). <i>Alena caudata</i> * —rafidóptero— (Aspök et al, 1996). <i>Echmepteryx pletschii</i> —antrópodo— (Mockford y García, 1996). |
| | | | | DBS | Depresión del Balsas | Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Coníferas y Encino. Esta provincia está por debajo de los 1500 m, con climas Subhúmedo (W0, W1, W2) a áridos (BS0) y semiáridos (BS1). Temperatura. Cálidos y muy cálidos. Su territorio se encuentra incluido solo en la Cuenca del Balsas. | Flora: <i>Bursera tiniera</i> . Otros géneros son: <i>Castela</i> , <i>Cercidium</i> , <i>Fouquieria</i> , <i>Gochinatia</i> y los exclusivos: <i>Backebergia</i> , <i>Haplolalymma</i> , <i>Pseudolalopezia</i> Fauna. Mamíferos: <i>Orthogeomys grandis guerrerensis</i> * —luzas—, <i>Orthogeomys grandis alleni</i> *, <i>O. g. carbo</i> *, <i>O. g. scalops</i> *, <i>O. g. soconuscensis</i> * —luzas— (Hall, 1981). Aves: <i>Ctus sadius</i> * —tecolote del Balsas— (Howell y Webb, 1995). Insectos: <i>Alena americana</i> * —rafidóptero— (Aspök, 1996). <i>Lachesilla zeta</i> * —antrópodo— (Mockford y García, 1996). |

Cuadro 3.3-5 Características de las provincias del sistema biogeográfico propuesto. El asterisco (*) indica endemismo a nivel genérico, específico o subspecífico y las subespecies que aparecen en negritas corresponden a aquellas que pueden ser utilizadas para definir los límites de las provincias a las que son endémicas.

| REGIÓN | DOMINIO | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS | CLAVE | PROVINCIA | MEDIO FÍSICO | ESPECIES TÍPICAS |
|-------------|---|---|---|-------|-------------------------|--|--|
| Neotropical | De montaña- afinidad Neotropical (West, 1964, Rzedowski, 1981; Kohlmann y Sánchez- Colón, 1984). | Corresponde a los sistemas montañosos de afinidad Neotropical del país, con climas templado y semicálidos húmedos y subhúmedo, con régimen de lluvias todo el año y en verano. Vegetación. Bosques mixtos y de pino-encino (Rzedowski, 1981; Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984; West, 1964). | <i>Arbutus xalapensis</i> . (Rzedowski, 1981). <i>Pinus devoniana</i> , <i>P. montezumae</i> , <i>P.</i> <i>lawsonii</i> , <i>P. hartwegii</i> , <i>P. ayacahuite</i> , <i>P. patula</i> var. <i>tecunumanii</i> (West, 1964). | SMU | Sierra Madre del Sur | Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Perennifolio Altitudes mayores a 1500 m. Clima Subhúmedos y temperaturas templadas. | Flora. <i>Microspermum</i> Fauna. <i>Fauna sierranadrensis</i> , <i>Mesaspis</i> <i>gadovii</i> —lagartija—, <i>Toluca conica</i> — culebra— Flora. <i>Antidaphne</i> , <i>Blakea</i> , <i>Calophrata</i> , <i>Werneria</i> . Géneros de distribución restringida: <i>Elizia</i> , <i>Eremogeton</i> , <i>Rojasante</i> Fauna Reptiles y anfibios: <i>Fauna maculata</i> , <i>Abronia</i> <i>ochotrenai</i> —lagartija—, <i>Sibon fisheri</i> — culebra— Aves: <i>Accipiter chionogaster</i> —gavilán pechiblanco—, <i>Ortalis leucogastra</i> — chachalaca vientre blanco—, <i>Cyrtonyx</i> <i>montezumae</i> —codorniz ocelada— (Howell y Webb, 1995). Dipteros: <i>Culicoides propinquus</i> , <i>Ainchopegon</i> (<i>Ainchopegon</i>) <i>nubeculosus</i> , <i>A.</i> (<i>Psilothermia</i>) <i>allivians</i> , <i>A. (P.) santaclararae</i> , <i>Forpomyia</i> (<i>Forpomyia</i>) <i>nuncupata</i> , <i>F. (F.)</i> <i>spatuligera</i> (Ibañez-Bernal et al. 1996). <i>Indianoocellia mayana</i> *—ráfidoptero—, (Aspöck et al. 1996). Psocopteros: <i>Lithoseopsis elongata</i> *, <i>Episocus clarus</i> *, <i>Lachesilla chiapensis</i> *, <i>L. charnula</i> * (Mockford y García, 1996) |
| | | | | CHI | Chiapas | Climas Húmedos y Subhúmedos. Arriba de los 1000m. Vegetación. Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio y Bosque Tropical Perennifolio. Ocupa las Cuencas Río Grijalva, Río Comián y la Cabeceza Municipal Zanacatán. | |
| | | | | OXQ | Oaxaca | Vegetación constituida por todos los tipos de Bosques, con altitudes mayores a 1000m; el clima de esta provincia presenta efecto de Sombra Lluviosa, esto es: al Este el clima es Húmedo (M y F) y al W es Seco(BSO y BS1); Básicamente templados, con temperatura media de 22 a 26°C. | Fauna Mamíferos: <i>Marmosa canescens oaxacae</i> *, <i>Silylagus floridanus aztecus</i> (Hall, 1981). Dipteros: <i>Mydas oaxacensis</i> (Papavero, 1996), <i>Parabezzia pallida</i> (Ibañez-Bernal et al., 1996), <i>Polybia (Apopolybia) similis</i> — hormiga—, (Rodríguez, 1996). Ráfidopteros: <i>Alena schreineri</i> *, <i>A.</i> <i>infundibulata</i> * (Aspöck et al. 1996). Psocopteros: <i>Pterocanium oaxacanus</i> *, <i>Lachesilla zapoteca</i> (Mockford y García, 1996). |

Cuadro 3.3-6 Características de las provincias del sistema biogeográfico propuesto. El asterisco (*) indica endemismo a nivel genérico, específico o subspecífico y las subespecies que aparecen en negritas corresponden a aquéllas que pueden ser utilizadas para definir los límites de las provincias a las que son endémicas.

3.4 SISTEMA DE CONSENSO

Después de aplicar los algoritmos necesarios las zonas de transición de la primera versión del sistema de regionalización biogeográfica se asignaron a una de las provincias vecinas, esto con base en sus características del medio físico y la distribución de especies endémicas. Así, se redefinieron tanto el número como la extensión de las provincias hasta un total de 19 en el sistema final (mapa 11). Asimismo, se destacó la imposibilidad de acceder a un arreglo jerárquico único, debido a que las interpretaciones sobre las relaciones florísticas y faunísticas que sirven para delimitar las regiones Neártica y Neotropical son sustancialmente diferentes. Por ello, las provincias se agruparon de acuerdo con su tipo general de hábitat y, por lo tanto, ese arreglo no involucra ninguna interpretación genealógica o histórica y se aplica sólo con fines didácticos. Se reconocen así tres medios:

1. **Medio Árido Subtropical.** Abarca principalmente las provincias ubicadas aproximadamente al norte del Trópico de Cáncer con predominio de climas secos y tipos de vegetación correspondientes a matorral xerófilo, bosque espinoso y pastizal.
2. **Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo.** Incluye a las provincias que se extienden por debajo del trópico de Cáncer y con predominio de climas húmedos y subhúmedos donde se presentan los bosques tropicales desde caducifolios hasta perennifolios.
3. **Medio Montano.** Según Rzedowski (1978) las provincias de montaña tienen afinidad tanto con la región Neártica como con la Neotropical; existe una íntima semejanza entre las floras de zonas de climas templados y semihúmedo o húmedo por lo que este dominio presenta una distribución geográfica discontinua, pues corresponde a los macizos montañosos y pequeños manchones que se hayan diseminados en todo el país con excepción de Tabasco y la península de Yucatán y por lo tanto no puede encuadrarse definitivamente en una u otra región. Para resolver este punto se ha nombrado un dominio "medio montano".

Con base en lo anterior se proponen siete provincias para el medio árido subtropical, cinco para el medio tropical húmedo y subhúmedo y siete para el medio montano, según se muestra en el cuadro 3.4-1

CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL TERRITORIO MEXICANO

| | PROVINCIA |
|-----------------------------------|---|
| Medio árido subtropical | <ul style="list-style-type: none"> California Baja California Del Cabo Sonorense Tamaulipeca Altiplano Norte (Chihuahuense) Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) |
| Medio tropical húmedo y subhúmedo | <ul style="list-style-type: none"> Costa del Pacífico Depresión del Balsas Golfo de México Yucatán Petén |
| Medio montano | <ul style="list-style-type: none"> Sierra Madre Occidental Sierra Madre Oriental Eje Volcánico Transversal Sierra Madre del Sur Oaxaqueña Los Altos de Chiapas Soconusco |

Cuadro 3.4-1 Cuadro sinóptico del sistema biogeográfico propuesto para México

A continuación cada provincia se describe en términos de sus características del medio físico así como de las especies endémicas que las diagnostican, las fuentes de información se citan en cada caso.

MEDIO ÁRIDO SUBTROPICAL.

1. **California.** Se extiende sobre el extremo NW de la Península de Baja California a lo largo de las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir. Esta provincia presenta gran afinidad al dominio Árido o Xerofítico, sin embargo la mayoría de sus especies características se distribuyen desde el Sur de California, en E.U.A. Su clima dominante

es seco con régimen de lluvias de invierno o intermedio y su vegetación más característica la constituyen los matorrales xerófilos y los bosques de coníferas y encinos. Entre la flora vascular característica se encuentran los géneros *Adenostoma*, *Rhus*, *Ceanothus*, *Artemisa* (de matorral), *Quercus* y *Pinus* y entre su fauna a los reptiles, *Sceloporus occidentalis*, *Anniella geronimensis* y *Lampropeltis zonata*; y a los mamíferos, *Neotoma fuscipes martirensis* y *Peromyscus californicus insignis* (Hall, 1981); esta última delimita a la provincia. Algunas especies endémicas de aves son *Callipepla picta*, *Melanerpes lewis*, *Picoides nuttallii*, *Parus gambeli*, *Zoothera naevia*, *Chamaea fasciata*, *Toxostoma redivivum*, *Agelaius tricolor*, y *Carpodacus purpureus* (Howell y Webb, 1995).

2. **Baja California.** Está formada por la mayor parte de las tierras bajas de la Península de Baja California con excepción de las llanuras costeras del NW del Golfo de California, aledañas a las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir y los del extremo Sur de la Península que corresponden a la Provincia del Cabo. Abarca áreas de la península dominadas por climas áridos y muy áridos cubiertos por matorrales xerófilos. *Bursera hindsiana*, especie muy cercana a *B. fagaroides*, es exclusiva de esta provincia, así como *Fouquieria peninsularis*. Las especies de aves endémicas a esta provincia son *Puffinus opisthomelas*, *Oceanodroma microsoma*, *Endomychura craveri*, *Larus livens* y *Callipepla californica* (Howell y Webb, 1995).
3. **Del Cabo.** Esta provincia se localiza desde el extremo sur de la Península de Baja California hasta la Bahía de La Paz y alcanza altitudes ligeramente por encima de 2,000 m.s.n.m. En esta provincia predominan la vegetación de tipo xerófila y los bosques tropicales caducifolios, con climas muy áridos a semiáridos y temperaturas cálidas; aunque en las partes serranas altas se encuentran también bosques de encino y encino-pino. *Glaucidium hoskinsi* y *Junco bairdi* (Howell y Webb, 1995) son dos especies de aves endémicas a la provincia.
4. **Sonorense.** Abarca principalmente las llanuras costeras del Norte del Golfo de México, desde el extremo NE de la Península de Baja California, hasta las llanuras de la pendiente E de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, terminado al norte de la Bahía de San Francisco. Al sur, se extiende sobre las llanuras costeras cubiertas con matorrales xerófilos y bosques espinosos hasta la cuenca del Río Piaxtla, cerca de la laguna costera de Canachi. Sobre su extremo norte se extiende hasta el desierto Mojave. Los climas característicos son muy áridos, dominados por matorrales xerófilos

y bosques espinosos. Entre las especies típicas de plantas están *Bursera laxiflora* y *Leucophyllum pringlei*, en tanto que entre las especies animales típicas están la codorniz de Gambell (*Callipepla gambelii*) y el sapo *Bufo alvarius*, además de las aves *Callipepla gambeli*, *Toxostoma bendirei* y *Aimophila carpalis* (Howell y Webb, 1995).

5. **Tamaulipeca.** Esta Provincia está constituida por las llanuras costeras del Golfo de México, al norte de la Cuenca del Río Pánuco, que aquí se usa como un indicador del límite entre el medio subhúmedo y húmedo de la vertiente del golfo de México. Al NW se prolonga hasta la Sierra de la Encantada. Entre los tipos de vegetación característicos se encuentran los matorrales xerófilos y los bosques espinosos, con predominio del clima semiárido y árido, con temperaturas cálidas. La provincia de Tamaulipas se incluye en el sistema prácticamente por exclusión de sus áreas de las provincias vecinas, debido a que sus especies se distribuyen hasta el Sur de Norteamérica, a excepción de *Corvus imparatus* y *Thryothorus ludovicianus*, aves endémicas reportadas por Howell y Weeb (1995). De hecho, formaría una sola provincia junto con la llanura costera del SE de Texas. Una de las subespecies que puede diagnosticar esta provincia, aun sin ser endémica a ella, sería *Perognathus hispidus hispidus* -ratón- (Hall, 1981) que se distribuye desde Texas hasta Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, sustentando así la propuesta del sistema biogeográfico de consenso.

Altiplano. En cuanto a mastofauna, el Altiplano presenta el mismo problema que la de Tamaulipas; sin embargo, la especie *Perognathus flavus* (subespecies *P. flavus flavus*, *P. flavus pallescens* y *P. flavus medius*) define claramente a la provincia. La subespecie *P. flavus flavus* se distribuye desde Nuevo México y Arizona hasta Durango y Chihuahua; *P. flavus pallescens* se encuentra desde la frontera México-E.U.A. de Coahuila y oeste de Coahuila hasta pequeñas partes de Chihuahua y Durango; *P. flavus medius* se distribuye en todo Zacatecas y Aguascalientes, partes de Durango, de San Luis Potosí, de Jalisco y de Guanajuato. La distribución de las tres subespecies resulta en la provincia del Altiplano. Esta provincia puede dividirse en dos el Altiplano Norte o Chihuahuense y el Altiplano Sur o Zacatecano-Potosíno, como se describe a continuación:

6. **Altiplano Norte (Chihuahuense).** El desierto Chihuahuense se extiende desde el límite Sur de la Cuenca del Río Nazas cruzando la frontera de los EE UU hasta el Río

Gila en Arizona y Nuevo México, en México ocupa los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y pequeñas áreas de Nuevo León y Sonora. Se distribuye en un rango altitudinal de 200 a 4000 m.s.n.m., siendo 1000 a 1500 el rango de mayor predominancia. Los matorrales xerófilos y pastizales además de pequeños manchones de bosques de coníferas y encinos son los tipos de vegetación predominantes. En cuanto al clima esta provincia se caracteriza por presentar regiones muy áridas (Bw) y áridas con temperaturas semicálidas y templadas.

7. **Altiplano Sur (Zacatecano-Potosíno).** Es una provincia que abarca desde el límite norte del río Aguanaval, hasta las pendientes norteñas del eje volcánico transversal, principalmente en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato por abajo de los 3,000 m.s.n.m. La vegetación es de tipo matorral xerófilo, pastizal y pequeños manchones de bosques de coníferas, espinoso y tropical caducifolio. Esta provincia está constituida por áreas semiáridas (Bs1) y áridas (Bs0), con temperaturas templadas y semicálidas.

MEDIO TROPICAL HÚMEDO Y SUBHÚMEDO.

8. **Costa del Pacífico.** La extensión de esta provincia está indicada por la distribución de los bosques tropicales caducifolios con excepción de la Depresión del Balsas, en las costas de los estados de Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, hasta una altitud de 2,500 m.s.n.m. Predominan los climas subhúmedos (w0,w1,w2) y temperaturas cálidas y semicálidas. Esta amplia provincia podría ser definida con base en la distribución de *Sciurus colliae* —ardilla collie— y de las distintas subespecies de *Orthogeomys grandis*, con excepción de la que se diferencia al interior de la Cuenca del Balsas. Hay una gran cantidad de especies que comparte con la provincia del Balsas y, bajo esa consideración, se puede considerar a *Bursera excelsa* como típica de esta provincia, pero no exclusiva. Algunas especies de aves endémicas reportadas por Howell y Webb (1995) son *Ortalis wagleri*, *Callipepla douglasi*, *Forpus cyanopygius*, *Amazona finschi*, *Glaucidium palmarum* y *Nyctiphrynus mcleodii*, entre otras.
9. **Depresión del Balsas.** Se extiende en los estados de Guerrero, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla; al norte queda limitado por el Eje Volcánico Transversal y al sur, por la Sierra Madre del Sur, por abajo de los 2,000 m.s.n.m. La provincia abarca las tierras bajas de la cuenca con predominio de climas

tropical subhúmedo y semiárido, con vegetación predominante de bosques tropicales caducifolios, dentro de la Cuenca del Río Balsas. Esta provincia puede ser definida a partir de la distribución de *Orthogeomys grandis guerrerensis* y de algunas especies de aves como son *Philortyx fasciatus*, *Otus seductus*, *Xenotriccus mexicanus*, *Campylorhynchus jocosus* y *Aimophila humeralis*.

10. **Golfo de México.** Abarca las llanuras costeras del Golfo de México dominadas por vegetación perennifolia y subperennifolia con excepción de las tierras de la Península de Yucatán con límite en el parteaguas occidental del río Candelaria en Campeche, por abajo de los 1,500 m de altitud, predominando las altitudes de 0 a 200 m.s.n.m. Los climas dominantes son muy cálidos y cálidos subhúmedos, con marcha de temperaturas de poca oscilación y tipo Ganges. La vegetación típica está formada de bosques tropicales, principalmente perennifolios y subcaducifolios, así como vegetación acuática a lo largo del sistema lagunar costero del Golfo de México, donde sobresale la presencia de *Bursera simaruba* como una especie característica, mas no endémica. *Scheelea liebmanii* es una planta que se distribuye sobre toda esta provincia. Hay dos subespecies de mamíferos que se distribuyen sobre esta provincia, *Caluromys derbianus aztecus* y *Peromyscus leucopus incensus* (Hall, 1981) y diez especies de aves *Caprimulgus maculicaudus*, *Electron carinatum*, *Centurus pucherani*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Taraba major*, *Ornithion semiflavum*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Cotinga amabilis*, *Arremon aurantiirostris* y *Psarocolius wagleri* (Howell y Webb, 1995).

11. **Yucatán.** Incluye a las tierras de la porción NW de la Península, menor a los 200 m.s.n.m., con dominio de bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. El clima típico es cálido subhúmedo con marcha de temperaturas isothermal, tipo Ganges, con excepción de una pequeña franja con clima semiárido, en la costa NW de la península. La vegetación dominante son los bosques tropicales desde caducifolios, al NW de la península, hasta los subcaducifolios. Una especie típica de planta vascular es *Caesalpinia gaumeri*, aunque también hay géneros endémicos a esta provincia como *Asemnanthe*, *Beltrania*, *Goldmanella*, *Harleya* y *Plagiolophus*. Entre las especies animales características están la lagartija *Sceloporus cozumelae*, la culebra *Symphinus mayae*, el ave *Campylorhynchus yucatanicus* y una raza geográfica de coatí *Nasua nasua yucatanica*.

12. **Petén.** Se extiende desde la porción SE de la Península, en los estados de Campeche y Quintana Roo donde se distribuyen los bosques tropicales perennifolios y subperennifolios, abarcando las tierras por abajo de los 500 m.s.n.m. de las cuencas de los ríos Usumacinta y Belice. El clima es predominantemente subhúmedo a húmedo con temperatura cálida. Una especie de ave característica de esta provincia es *Piranga roseogularis* (Howel y Webb, 1995).

MEDIO MONTAÑO

13. **Sierra Madre Occidental.** Se distribuye en las tierras por arriba de los 1,000 m.s.n.m. en los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco sobre la provincia fisiográfica del mismo nombre, donde predominan los bosques de coníferas. Los climas dominantes son los templados subhúmedos, con algunas porciones de climas áridos. Son típicos de esta provincia los bosques de coníferas y encinos, donde *Pinus engelmannii* constituye una especie que puede diagnosticar a la provincia. Así también la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyryncha*), el quetzal mexicano (*Euptilotis neoxenus*), la chara pinta (*Cyanocorax dickeyi*), la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) (Howel y Webb, 1995) y *Microtus mexicanus madrensis* (Hall, 1981) constituyen su fauna endémica.

14. **Sierra Madre Oriental.** Está constituida principalmente por las tierras altas, arriba de los 1,500 m.s.n.m., sobre la provincia fisiográfica del mismo nombre, en los estados de San Luis Potosí, Coahuila, Hidalgo, Nuevo León y Querétaro donde predominan los bosques templados, tanto de coníferas y encinos como de encinos y mesófilos de montaña. Debido al efecto de sombra lluviosa por la acción de los vientos Alisios, la vegetación es muy variada, aunque predominan los bosques de coníferas y encinos; es la provincia que incluye una mayor porción de vegetación de climas húmedos, tanto bosque tropical perennifolio como bosques mesófilos de montaña en su fachada oriental (barlovento), mientras que sobre su fachada occidental hay mayor predominancia de coníferas y encinos e incluso bosque tropical caducifolio. A pesar de la complejidad de su flora es posible reconocer especies endémicas como *Juglans mollis*. Entre la fauna asociada a esta provincia se encuentran la cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), la gallina de monte (*Dendrortix barbatus*) y el tecolotito tamaulipeco (*Glauclidium sanchezi*), como especies endémicas a esta provincia.

15. **Eje Volcánico Transversal.** Comprende una compleja extensión desde las costas del Pacífico hasta las del Golfo de México sobre la provincia fisiográfica del Eje

Neovolcánico a través de los estados del Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz con predominio de vegetación templada, bosques de coníferas y de encinos y coníferas. La provincia del Eje Volcánico (Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984) es la que delimita a la Depresión del Balsas, por otra parte el Eje constituiría una barrera a los "Nortes" y, en general, a los avances de masas de aire frío. El principal criterio de delimitación para el sistema biogeográfico de consenso es el del complejo de unidades fisiográficas asociadas al Eje Volcánico transversal con altitudes mayores a 1,000 m.s.n.m. Esta es un área muy compleja desde el punto de vista biogeográfico. De hecho Liebherr (1991), al realizar un análisis de áreas de endemismo de coleópteros de distribución montana, encontró que es posible reconocer hasta ocho subáreas dentro de esta provincia con identidad biogeográfica bien definida. La mascarita transvolcánica (*Geothlypis speciosa*) es una especie de ave endémica a esta provincia.

16. **Sierra Madre del Sur.** Es una provincia angosta que se extiende desde el sur de Michoacán hasta Guerrero y Oaxaca e incluso una pequeña área de Puebla. La provincia se ubica sobre la región fisiográfica del mismo nombre, sobre los 1,000 m de altitud, donde dominan los climas semicálidos y templados subhúmedos con predominio de bosques de encino, pino-encino y de coníferas, con pequeñas áreas de bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio de distribución archipelágica y temperatura predominante semicálida. El anfibio *Rana sierramadrensis* es una especie endémica a esta provincia así como las aves *Lophornis brachylopha*, *Cyananthus sordidus*, *Amazilia wagleri*, *Eupherusa poliocerca*, *Eupherusa cyanophrys*, *Calothorax lucifer*, *Centurus hypopolius* y *Cyanolyca mirabilis* (Howell y Webb, 1995).
17. **Oaxaqueña.** Se distribuye en los estados de Oaxaca, Veracruz y Puebla como resultado de la convergencia de tres provincias fisiográficas y biogeográficas, la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico transversal y aún tiene influencia de la biota de otras dos provincias, la Depresión del Balsas y de la costa del golfo de México. Su diagnóstico es difícil en tanto que contiene una gran variedad de tipos de vegetación desde subperennifolios y tropicales hasta templados. Su definición geográfica obedece mejor a la extensión del llamado escudo mixteco y del Valle de Tehuacán Cuicatlán. Abarca el extremo oriental de la Sierra Madre del Sur y hasta el Istmo de Tehuantepec sobre los 500 m. de altitud. Su vegetación incluye todos los tipos de bosques (con predominio de los mesófilos de montaña) que se distribuyen de

forma heterogénea debido a la complejidad fisiográfica que genera un efecto múltiple de sombra lluviosa, por lo que en extensiones muy cercanas coexisten bosques mesófilos con tropicales caducifolios y de pino encino. Su flora y fauna también es muy diversa, constituyendo la provincia más diversa de México, sin embargo, es posible reconocer algunas especies endémicas a ella, como es *Aimophila leucosticta*.

18. Los Altos de Chiapas. Es una provincia limitada por las tierras altas de la Meseta de Chiapas, conocida también como los Altos de Chiapas, por arriba de los 2,000 m.s.n.m., con dominancia de climas semicálidos y templados húmedos y subhúmedos donde se desarrollan bosques de coníferas y de encinos, con variaciones debidas a efecto de sombra lluviosa lo que permite la presencia de Bosques Mesófilos de Montaña. Hay géneros de plantas vasculares endémicos a esta provincia que permiten diagnosticar la extensión de la misma, como *Elizia*, *Eremogeton* y *Rojasiente*. La fauna típica incluye a la codorniz ocelada (*Cyrtonyx montezumae*), el tecolote barbudo (*Otus barbarus*), el trepatroncos vientre-barrado (*Dendrocolaptes picumnus*), la *Rana maculata* y la lagartija *Abronia ochoterenai*.

19. Soconusco. Se extiende de forma discontinua desde los Chimalapas, separada de la Sierra Madre de Chiapas por una depresión que prolonga a la provincia de la costa del Pacífico como una franja que penetra entre los Altos de Chiapas y la Sierra Madre de Chiapas. Ya en Guatemala, abarca la Sierra de los Cuchumatanes. Esta provincia se distribuye en un rango altitudinal de 500 a 2000 m.s.n.m., con vegetación predominante de bosques de coníferas y encinos, mesófilos de montaña, tropicales perennifolios y caducifolios; los climas van desde semihúmedos hasta húmedos (f), con temperaturas semicálidas. Algunas especies de aves características de esta provincia son el pavón cornudo (*Oreophasis derbianus*), el saltarín colilargo (*Chiroxiphia linearis*), el saltapared rufiblanco (*Thryothorus rufalbus*), el zorzal serrano (*Turdus plebejus*), la tångara de Cabanis (*Tangara cabanisi*) y el rascador orejiblanco (*Melozona leucotis*) (Howell y Webb, 1995).

Finalmente se elaboraron fichas temáticas en donde se especifican de manera cuantitativa para cada provincia los rangos altitudinales (cuadro 3.4-2), los tipos de vegetación (cuadro 3.4-3), la humedad (cuadro 3.4-4) y la temperatura (cuadro 3.4-5). Los porcentajes se obtuvieron considerando el área que ocupa cada rasgo físico con respecto a la superficie total de cada provincia.

| Provincia | Área total en Km ² | 0 a 200 | | 200 a 500 | | 500 a 1000 | | 1000 a 1500 | | 1500 a 2000 | | 2000 a 2500 | | 2500 a 3000 | | 3000 a 3500 | | 3500 a 4000 | | 4000 a 4500 | | 4500 a 5000 | | > 5000 | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------|--------|-----------|--------|------------|--------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|--------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altiplano Norte (Chihuahuense) | 338,593.38 | | 2.94% | 10.17% | 58.51% | 25.82% | 2.36% | 0.20% | 0.01% | 0.01% | 0.01% | 0.05% | 0.05% | | | | | | | | | | | | | |
| Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) | 197,764.98 | | | 0.13% | 10.96% | 43.14% | 42.80% | 2.92% | 0.05% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baja California | 101,749.19 | 47.69% | 38.00% | 12.34% | 1.87% | 0.09% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| California | 18,616.33 | 8.17% | 15.00% | 28.44% | 32.58% | 12.55% | 2.94% | 0.32% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costa del Pacífico | 172,232.67 | 27.43% | 31.23% | 27.73% | 12.38% | 1.09% | 0.12% | 0.02% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Del Cabo | 8,847.86 | 33.63% | 45.25% | 15.03% | 5.05% | 1.04% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Depresión del Balsas | 64,128.60 | 1.51% | 24.09% | 29.35% | 34.98% | 9.15% | 0.89% | 0.03% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eje Volcánico | 119,538.28 | 0.04% | 0.42% | 1.42% | 13.65% | 36.10% | 28.69% | 15.98% | 2.86% | 2.86% | 2.86% | 2.86% | 2.86% | 0.13% | 0.02% | 0.0005% | | | | | | | | | | |
| Golfo de México | 174,797.19 | 71.36% | 20.01% | 6.09% | 2.28% | 0.27% | 0.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Los Altos de Chiapas | 14,462.73 | 0.04% | 3.42% | 13.85% | 33.98% | 32.90% | 14.40% | 1.42% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oaxaca | 10,349.72 | | 3.03% | 21.08% | 30.06% | 22.87% | 15.14% | 7.16% | 0.65% | 0.65% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Petén | 81,598.66 | 88.31% | 11.69% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sierra Madre del Sur | 56,744.95 | | 3.75% | 4.34% | 15.20% | 45.04% | 24.40% | 6.76% | 0.49% | 0.49% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sierra Madre Occidental | 210,657.10 | | 0.75% | 4.55% | 10.37% | 28.81% | 42.83% | 12.61% | 0.08% | 0.08% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sierra Madre Oriental | 45,232.01 | 0.50% | 11.31% | 17.33% | 23.58% | 20.17% | 17.55% | 8.71% | 0.83% | 0.83% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Soconusco | 9,030.96 | | 2.82% | 14.29% | 49.74% | 23.46% | 7.44% | 2.25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sonorense | 171,322.98 | 46.16% | 32.29% | 18.44% | 2.59% | 0.48% | 0.05% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tamaulipeca | 98,695.67 | 44.60% | 46.67% | 7.93% | 0.73% | 0.07% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Yucatán | 51,996.28 | 100.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Cuadro 3.4-2 Ficha temática de altitud.

| Provincia | Área total en Km ² | Bosque de coníferas y encinos | Bosque de espinoso | B. mesófilo de montaña | B. tropical caducifolio | B. tropical perennifolio | B. tropical subcaducifolio | Matorral xerófilo | Pastizal | Vegetación acuática y subacuática | Cuerpos de agua |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----------------------------------|-----------------|
| Altiplano Norte (Chihuahuense) | 338,593.38 | 3.34% | 0.04% | | | | | 71.38% | 25.20% | | 0.04% |
| Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) | 197,764.98 | 6.18% | 1.56% | | 3.97% | | | 72.54% | 15.59% | 0.15% | |
| Baja California | 101,749.19 | 0.05% | 0.08% | | | | | 99.86% | | | |
| California | 18,616.33 | 18.48% | | | | | | 81.52% | | | |
| Costa del Pacífico | 172,232.67 | 20.89% | 2.03% | 0.24% | 61.63% | 2.01% | 12.15% | | 0.24% | 0.81% | |
| Del Cabo | 8,847.86 | 3.05% | | | 25.82% | | | 71.13% | | | |
| Depresión del Balsas | 64,128.60 | 9.56% | 2.71% | | 87.73% | | | | | | |
| Eje Volcánico | 119,538.28 | 51.76% | 4.06% | 0.46% | 30.03% | | 0.20% | 8.99% | 2.25% | 2.26% | |
| Golfo de México | 174,797.40 | 0.87% | 10.43% | 0.51% | 8.11% | 64.14% | | 6.40% | 1.55% | 8.01% | |
| Los Altos de Chiapas | 14,462.73 | 89.93% | | 6.99% | 3.08% | 0.00% | | | | | |
| Oaxaca | 10,349.72 | 37.01% | | 31.48% | 13.32% | 18.19% | | | | | |
| Petén | 81,598.66 | | 5.28% | | | 89.54% | 0.12% | | 0.93% | 4.13% | |
| Sierra Madre del Sur | 56,744.95 | 61.24% | | 8.67% | 27.87% | 2.19% | 0.03% | | | | |
| Sierra Madre Occidental | 210,657.10 | 75.83% | 0.88% | | 6.61% | | | 0.97% | 15.71% | | |
| Sierra Madre Oriental | 45,232.01 | 56.21% | 0.83% | 10.22% | 8.36% | 0.58% | 1.04% | 22.75% | | | |
| Soconusco | 9,030.96 | 53.82% | | 24.73% | 7.47% | 13.97% | | | | | |
| Sonorenses | 171,323.19 | 1.08% | 37.93% | | 0.00% | | | 60.94% | 0.05% | | |
| Tamaulipeca | 98,695.67 | 0.48% | 9.52% | | 0.24% | | | 86.58% | 3.06% | | 0.12% |
| Yucatán | 51,996.28 | | 1.18% | | 31.53% | | 64.70% | | | 2.58% | |

Cuadro 3.4-3 Ficha temática de vegetación potencial.

| Provincia | Area total en km ² | Muy áridos (BW) | Áridos (BS0) | Semiáridos (BS1) | Subhúmedos (w0) | Subhúmedos (w1) | Subhúmedos (w2) | Húmedos (f) | Húmedos (m) | Fríos y muy fríos |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------|
| Altiplano Norte (Chihuahuense) | 338,593.98 | 57.81% | 32.62% | 9.44% | 0.12% | 0.01% | | | | |
| Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) | 197,764.98 | 6.13% | 22.47% | 63.20% | 6.33% | 1.86% | 0.01% | | | |
| Baja California | 101,749.19 | 98.56% | 1.44% | | | | | | | |
| California | 18,616.33 | 0.24% | 68.51% | | 31.24% | | | | | |
| Costa del Pacífico | 172,232.67 | | 1.37% | 9.25% | 29.46% | 26.17% | 30.80% | | 2.95% | |
| Del Cabo | 8,847.86 | 57.07% | 22.51% | 17.34% | 3.08% | | | | | |
| Depresión del Balsas | 64,128.60 | | 5.08% | 16.68% | 49.34% | 20.29% | 8.67% | | | |
| Eje Volcánico | 119,538.28 | | 0.86% | 4.95% | 32.89% | 28.05% | 32.30% | 0.68% | | |
| Golfo de México | 174,797.40 | | | 12.51% | 9.44% | 6.14% | 14.88% | 17.01% | 40.03% | 0.27% |
| Los Altos de Chiapas | 14,462.73 | | | | | 1.03% | 49.26% | 0.92% | 48.79% | |
| Oaxaca | 10,349.72 | | 6.68% | 8.31% | | 5.28% | 7.31% | 66.05% | 6.37% | |
| Petén | 81,598.66 | | | | 3.81% | 23.97% | 68.17% | | 4.05% | |
| Sierra Madre del Sur | 56,744.95 | | 0.82% | 8.93% | 21.95% | 15.65% | 43.28% | 4.18% | 5.18% | |
| Sierra Madre Occidental | 210,657.10 | 0.00% | 3.39% | 34.17% | 25.15% | 23.12% | 14.17% | | | |
| Sierra Madre Oriental | 45,232.01 | | | 18.81% | 25.24% | 14.95% | 23.05% | 17.11% | 0.84% | |
| Soconusco | 9,030.96 | | | | 4.01% | 5.86% | 10.40% | | 79.72% | |
| Sonoreense | 171,323.19 | 62.96% | 24.55% | 11.34% | 1.15% | | | | | |
| Tamaulipeca | 98,695.67 | 1.16% | 46.79% | 43.39% | 7.49% | 1.18% | | | | |
| Yucatán | 51,996.28 | | 1.50% | 9.94% | 56.99% | 28.13% | 3.44% | | | |

Cuadro 3.4-4 Ficha temática de humedad.

| Provincia | Area total en Km ² | Cálida | Semicálida | Templada | Semifría | Fría |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------|------------|----------|----------|-------|
| Altiplano Norte (Chihuahuense) | 338,593.38 | 1.23% | 71.21% | 27.53% | 0.03% | |
| Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) | 197,764.98 | 2.52% | 45.20% | 52.23% | 0.06% | |
| Baja California | 101,749.19 | 28.23% | 61.51% | 10.26% | | |
| California | 18,616.33 | | 15.70% | 73.77% | 10.53% | |
| Costa del Pacífico | 172,232.67 | 81.02% | 18.26% | 0.73% | | |
| Del Cabo | 8,847.86 | 77.10% | 19.83% | 3.08% | | |
| Depresión del Balsas | 64,128.60 | 76.25% | 21.89% | 1.85% | | |
| Eje Volcánico | 119,538.28 | 6.30% | 43.86% | 46.23% | 3.32% | 0.28% |
| Golfo de México | 174,797.40 | 83.87% | 16.07% | 0.05% | | |
| Los Altos de Chiapas | 14,462.73 | 22.08% | 58.93% | 18.98% | | |
| Oaxaca | 10,349.72 | 16.32% | 59.43% | 24.25% | | |
| Petén | 81,598.66 | 100.00% | | | | |
| Sierra Madre del Sur | 56,744.95 | 13.41% | 51.33% | 34.90% | 0.36% | |
| Sierra Madre Occidental | 210,657.10 | 2.60% | 29.13% | 62.28% | 5.99% | |
| Sierra Madre Oriental | 45,232.01 | 21.31% | 55.03% | 23.55% | 0.11% | |
| Soconusco | 9,030.96 | 32.28% | 54.27% | 13.44% | | |
| Sonorenses | 171,323.19 | 57.83% | 39.84% | 2.32% | 0.004% | |
| Tamaulipeca | 98,695.67 | 61.12% | 38.80% | 0.08% | | |
| Yucatán | 51,996.28 | 100.00% | | | | |

Cuadro 3.4-5 Ficha temática de temperatura.

4. CONCLUSIONES

1. Se reconsideraron el número y límites de las provincias hasta definir un total de 19. Las modificaciones más importantes fueron las siguientes: (a) la subdivisión de la provincia preliminar del Altiplano en dos provincias sobre una división este-oeste que sigue el parteaguas entre las cuencas de los ríos Nazas y Aguanaval, quedando una Chihuahuense y otra Zacatecano-Potosíno; (b) la división de la península de Yucatán en dos provincias divididas siguiendo aproximadamente el límite entre la vegetación subcaducifolia y la perennifolia; (c) el reconocimiento de las provincias tentativas Chiapas A y B como dos provincias efectivamente distintas; (d) la prolongación de los límites de la provincia de la Costa del Pacífico sobre la fachada oeste de la Sierra Madre Occidental; (e) el desplazamiento de los límites de la provincia de Sonora hasta las llanuras colindantes a las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, ya dentro de la Península de California (f) la ampliación de la provincia del Cabo; la extensión discontinua de la provincia de la Sierra Madre del Sur hasta la Sierra de Coalcoman y (g) el corrimiento del límite entre las provincias del Golfo de México y Tamaulipeca siguiendo el límite norte de la cuenca del Río Pánuco.
2. El sistema de regionalización biogeográfica quedó conformado por 19 provincias biogeográficas: Altiplano Norte (Chihuahuense), Altiplano Sur (Zacatecano-Potosíno), Baja California, California, Costa del Pacífico, Del Cabo, Depresión del Balsas, Eje Volcánico, Golfo de México, Los Altos de Chiapas, Oaxaca, Petén Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Soconusco, Sonorense, Tamaulipeca y Yucatán, las cuales estuvieron consideradas por lo menos en tres de los cuatro sistemas biogeográficos utilizados (provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos, florísticas, herpetofaunísticas y mastofaunísticas), estas provincias resultantes fueron validadas por la presencia de especies endémicas de diversos taxones, por los factores físicos que caracterizan cada una de ellas y por la opinión de especialistas como Rzedowski, Casas-Andreu, Ramírez-Pulido, Ferrusquía-Villafranca, que de hecho, son los autores de los sistemas utilizados en el análisis espacial.
3. No se consiguió un arreglo jerárquico único debido a que, aun siguiendo el mismo criterio de afinidad florística o faunística, la asignación de una provincia ya sea como

10. Finalmente, este sistema es una propuesta de regionalización biogeográfica cuyo principal propósito es apoyar las políticas de conservación biológica en México sin embargo, es necesario tener actualizaciones constantes de estos sistemas que son los que servirán para determinar áreas prioritarias de conservación. Por tal motivo, en un próximo trabajo se propondrá un nuevo sistema de regionalización biogeográfico basado en un mayor número de datos de recolecta de vertebrados terrestres y plantas vasculares, considerando además los factores físicos como son clima, vegetación, altitud y fisiografía.

5. LITERATURA CITADA

- ABBOTT, I. 1983. The meaning of z in species-area regressions and the study of species turnover in island biogeography. *OIKOS* 41: 385-390.
- ALVAREZ Y LACHICA, 1974. Provincias Zoogeográficas de México. En: Z. de Czerna (comp.) El escenario geográfico. Vol. II. Recursos Naturales. SEP-INAH, México.
- ASPÖCK, U. y H. ASPÖCK. 1996. Raphidioptera. En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nat. Aut. Méx. 19: 277-286.
- BROWN, J. H. y A. C. GIBSON. 1983. Biogeography. The C. V. Mosby Co., St. Louis.
- BUENO, H. A. y J. LLORENTE. 1991. El Centro de Origen en la Biogeografía: Historia de un concepto. En: Llorente-Bousquets, J. (Edit.) 1991. Historia de la Biogeografía: Centros de Origen y Vicarianza. Fac. de Cienc. Univ. Nat. Aut. Méx.
- CAIN, A. J. 1944. Fundamentos de Fitogeografía. ACME, Buenos Aires.
- CANDOLLE, A.-P. 1820. Geographie botanique. En: Dictionnaire des Sciences Naturelles Vol. 18: 359-422.
- CABRERA, A. L. y A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografías de la OEA, Serie de Biología, no. 13, Washington, D. C.
- CASAS-ANDREU, G y T. REYNA-TRUJILLO. 1990. Provincias herpetofaunísticas. Mapa IV.8.6.A. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- DICE, L. R. 1943. The biotic provinces of North America, VIII. 78 pp. Univ. Michigan Press.
- DRESSLER, R. L. 1954. Some floristic relationships between México and United States. *Rhodora*. 56:81-96.
- ESPINOSA, O. D. y J. LLORENTE. 1993. Fundamentos de Biogeografías Filogenéticas. Univ. Nat. Aut. Méx. pp 133. México, D.F.
- FERRUSQUÍA-VILLAFRANCA, I. 1990. Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos. Mapa IV.8.10. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- GARCÍA, E. 1990. Climas. IV.4.10.A. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- GARCÍA, E. 1990a. Canícula, sequía intraestival o medio verano (regímenes pluviométricos) IV.5.1.D. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- GENTRY, H. S. 1982. Agaves of Continental North America. Univ. Arizona Press. Tucson. 670 pp.
- GOLDMAN, E. A. y R. T. MOORE. 1945. The Biotic Provinces of México. *Jour. Mamm.* 26(4): 347-360.
- GREHAN, J. R. 1989. Panbiogeography and conservation science in New Zealand. *New Zealand J. Zool.*, 16:731-748.
- GUZMÁN, G. 1973. Some distributional relationships between Mexican and United States mycofloras. *Mycologia* 45: 1319-1330.
- HALL, E. R. 1981. The mammals of North America. 2a. ed., John Wiley, New York, U.S.A. Vol. I y II.
- HEMSLEY, W. B. 1887. Botany. En: Godwin, F. D. Y O. Salvin. *Biologia Centrali-Americana*. R. H. Porter. London 5 vols.
- HOWELL, S. y S. WEBB. 1895. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxf. Uni. Press, U.S.A.
- IBAÑEZ-BERNAL, S., W. W. WIRTH y H. HUERTA-JIMÉNEZ. 1996. Ceratopogonidae (Diptera). En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad,

- taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nal. Aut. Méx. **36**: 567-577.
- JIMÉNEZ, M.** 1996. Scarabaeidae (Coleoptera). En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nal. Aut. Méx. **19**: 277-286.
- KOHLMAN, B. y S. SANCHEZ-COLÓN.** 1984. Estudio areográfico del género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) en México: una síntesis de métodos. En: E. Ezcurra et al. Métodos cuantitativos en biogeografía. Publicación No. 12. Insto. de Ecología A. C., México. p. 41-120.
- KRUCKENBERG, A. R. y D. RAVINOWITZ,** 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. Ann. Rev. Syst. Ecol. **16**: 447-479.
- LIEBHERR, J. K.** 1991. A general area cladogram for montane México based on distributions in the Platynine genera *Elliptoleus* and *Calathus* (Coleoptera: Carabidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. **93**(2): 390-406
- LUGO-HUPB, J.** 1990. Hipsometría y batimetría. I.1.1. Atlas Nacional de México. Vol Y. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- LUNA Y ESPINOSA,** en prensa
- MADEREY, R. L. y C. TORRES-RAUTA.** 1990. Hidrografía e hidrometría. Mapa IV.6.1.A. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- MARTENS, M. y H. GALEOTTI.** 1842. Méimore sur les fougères du Mexique et considerations sur la géographie de cetrée. Mem. Acad. Sci. Bruxelles **15**: 1-99.
- MIRANDA, F.** 1941. Estudios sobre la vegetación de México. I. La vegetación de los cerros al sur de la meseta de Anáhuac, el Cuajiotal. An. Inst. Biol. Mex., **12**(2): 569-614.
- MIRANDA, F.** 1942a. Estudios sobre la vegetación de México. III. Notas generales sobre la vegetación del SW del Estado de Puebla. An. Inst. Biol. Mex. **13**: 417-450.
- MIRANDA, F.** 1942b. Nuevas fanerógamas del SW del Estado de Puebla. An. Inst. Biol. Méx. **13**: 451-462.
- MIRANDA, F.** 1943. Estudios sobre la vegetación de México. IV. Algunas características de la flora y de la vegetación de la zona de Acatlán, Puebla. An. Inst. Biol. Méx. **14**: 407-421.
- MIRANDA, F.** 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación de la Cuenca del Río Balsas. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. **8**: 95-114.
- MOCKFORD, E. L. y A. N. GARCÍA.** 1996. Psocoptera. En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nal. Aut. Méx. **16**: 175-205.
- MORÓN, M. A.** 1996. Scarabaeidae (Coleoptera). En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nal. Aut. Méx. **21**: 309-328.
- MORRONE, J. J., D. ESPINOSA-ORGANISTA y J. LLORENTE-BOUSQUETS.** 1996. Manual de Biogeografía Histórica. Univ. Nal. Aut. Méx. pp 152. México, D.F.
- MORRONE, J. J. y J. V. CRISCI.** 1992. Aplicación de métodos filogenéticos y panbiogeográficos en la conservación de la diversidad biológica. Evol. Biol. (Bogotá), **6**:53-66.
- MYERS, A.A. y P.S. GILLER.** 1988. Process, pattern and scale in biogeography. pp 3-12 En: Myers, A. y P. Giller (eds.) Analytic Biogeography. Capman and Hall, London.
- NELSON, G.** 1978. From Candolle to Croizat: comments on the history of biogeography. J. Hist. Biol. **11**: 269-315.

- PAPAVERO, N. 1996. Scarabaeidae (Coleoptera). En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nat. Aut. Méx. **40**: 619-634.
- PARRY, C. C. 1858. Introduction to Torrey's Botany the Survey, forming part of Mayor Emery's Report.
- PETERSON, A. T., O. A. FLORES-VILLELA, L. S. LEÓN-PANIAGUA, J. E. LLORENTE-BOUSQUETS, M. A. LUIS-MARTÍNEZ, A. G. NAVARRO-SIGÜENZA, M. G. TORRES-CHÁVEZ e I. VARGAS-FERNÁNDEZ. 1993. Conservation priorities in México: moving up in the world. Biodiversity Letters. **1**: 33-38.
- PLATNICK, N. I. 1991. Comentario: On areas of endemism. Austr. Syst. Bot., **4**: xi-xii.
- PUIG, H. 1974. Phytogéographie et écologie de la Huasteca (NE du Mexique). Tesis. Université Paul Sabatier. Toulouse. 547 + 92 pp.
- RAMÍREZ, J. 1899. La Vegetación de México. Secretaría de Fomento. México, D. F. 271 pp.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. y A. CASTRO-CAMPILLO. 1990. Provincias mastofaunísticas. Mapa IV.8.8.A. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- RAPOPORT, E. H. 1975. Superposición. pp 161-177 En: Rapoport, E.H. Aerografía. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 213 pp.
- REYNOSO, V. R. 1994. Principios y conceptos en los sistemas de clasificación biogeográfica de la Tierra. PP 537-566 En: Llorente, B. J. e I. L. Vega (eds.) Taxonomía Biológica. Ediciones Científicas Universitarias. México, D.F.
- RZEDOWSKI, J. 1992. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Ciencias. **5**: 47-56.
- RZEDOWSKI, J. 1990. Vegetación Potencial. Mapa IV.8.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- RZEDOWSKI, J. 1990a. Provincias florísticas. Mapa IV.8.3.A. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- RZEDOWSKI, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F. 432 pp.
- RZEDOWSKI, J. 1973. Geographical relationships of the flora of Mexican Dry Regions. En: A. Graham. Vegetation and vegetational history of Northern Latin America. Elsevier Publishing Co. Amsterdam. pp. 61-72.
- RZEDOWSKI, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. México **29**: 121-177.
- RODRÍGUEZ, P. A. 1996. Scarabaeidae (Coleoptera). En: Llorente Bousquets, J., A. García y E. González (ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Univ. Nat. Aut. Méx. **28**: 465-482.
- SÁNCHEZ, H. O. y G. LÓPEZ. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. Folia. Entomol. Méx., **75**: 119-145.
- SCLATER, P. L. 1858. On the general geographical distribution of the members of the class Aves. Jour. Linn. Soc. London. Zoology **2**: 130-145.
- SEEMANN, B. et al. 1852-1857. Botany of the Voyage, of H.M.S. Herald. London. pp. 262-265.
- SHARP, A. J. 1946. Informe preliminar sobre algunos estudios fitogeográficos efectuados en México y Guatemala. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. **7**:35-40.
- SHARP, A. J. 1948. Some fungi common to the highlands of México and Guatemala and eastern United States. Mycologia **40**:449-502.
- SHARP, A. J. 1951. The relation of the Eocene Wilcox flora to some modern floras. Evolution **5**:1-5.

- SHARP, A. J.** 1953. Notes on the flora of México; world distribution of the woody dicotyledonous families and the origin of the modern vegetation. *Journ. Ecol.* **41**: 374-380.
- SHARP, A. J.** 1966. Some aspects of Mexican phytogeography. *Ciencia, Méx.* **24**: 229-232.
- SMITH, H.** 1941. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. *An. Esc. Nac. Cien. Biol.* **2**: 103-110.
- STUART, L.C.** 1964. Fauna of Middle America. **En:** West, R. C. (ed.) *Handbook of Middle America Indians* **1**: 316-363.
- VIDAL-ZEPEDA, R.** . 1990. Temperatura media. IV.4.4.A. *Atlas Nacional de México*. Vol II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- WALLACE, A. R.** 1876. The geographical distribution of animals Hafner, Nueva York.
- WEST, R. C.** 1864. The natural regions of Middle America. **En:** Wauchope, R. (ed.). *Handbook of Middle American Indians*. **1**: 363-383. Austin. Tx. Univ. Texas Press.

6. APÉNDICE

Reporte técnico de los mapas digitalizados.

Provincias Morfotectónicas (Ferrusquía-Villafranca, 1990)

| Domínio | Reglón | Provincia | Clave | Subprovincia | Clave | Área (km ²) |
|----------------|---------------|-----------------------|-------|---------------------------|----------|-------------------------|
| Holártico | Neártica | Alliplanense | apn | | | 206403.67 |
| | | Baja Californiense | bc | Vizcaínoana | bc-b | 9293.21 |
| | | | | San Pedro- | bc-a | 16035.64 |
| | | | | Gigantana | bc-c | 68250.19 |
| | | Californiense | clf | | | 27833.38 |
| | | Coahuilense | coa | | | 164305.20 |
| | | Chihuahuense | ens | | | 138724.75 |
| | | N1-ZER | znu | | | 863.43 |
| | | N2-ZER | znd | | | 2234.003 |
| | | N3-ZER | znt | | | 34681.69 |
| | | N4-ZER | zna | | | 1924.0069 |
| | | N5-ZER | znc | | | 226.44 |
| | | N6-ZER | zns | | | 7934.08 |
| | | N7-ZER | zni | | | 10635.64 |
| | | N8-ZER | zno | | | 10198.14 |
| | | Neovolcanense | vol | Septentrional | vol-a | 78650.96 |
| | | | | Meridional | vol-b | 52695.13 |
| | | | | Sierra Madre | | 228704.87 |
| | | | | Sierra Madre Orientalense | | 61583.84 |
| | | | | Sonorense | | 112420.62 |
| | | Tamaulipense | | 94487.77 | | |
| Neotropical | Mesoamericana | Campechano-Petenense | ptn | Tuxtla | ptn-a | 2194.79 |
| | | | | Planiciense | ptn-b | 72114.24 |
| | | | | Rooña | ptn-c | 43356.34 |
| | | Chiapanense | chi | Comitana | chi-b | 15743.52 |
| | | | | Lacandoniana | chi-a | 24028.14 |
| | | | | Sierra-Madreña | chi-c | 12754.06 |
| | | Jaliscoño-Guerrerense | dbz | Occidental | dbz-a | 21780.58 |
| | | | | Balsasana | dbz-b | 61891.54 |
| | | M1-ZER | zmu | | | 5628.40 |
| | | M2-ZER | zmd | | | 47975.30 |
| | | M3-ZER | zmt | | | 3927.49 |
| | | M4-ZER | zmc | | | 3616.35 |
| | | Nayaritense | nay | | | 16885.99 |
| | | Oaxaquense | oxq | Tehuantepecana | oxq-d | 5900.07 |
| | | | | Valle-Nacionaliana | oxq-f | 11696.41 |
| | | | | Mixteco-Zapoteco | oxq-a | 20774.27 |
| | | | | Istmeña | oxq-e | 7469.24 |
| | | | | Cañadiana | oxq-b | 4138.27 |
| | | | | Valles-Centraliana | oxq-c | 8574.36 |
| | | | | Pacifiense | mcp | |
| | | Yucateense | yuc | | 86910.60 | |
| Transicionales | | San Lucasense | cab | | 8954.97 | |
| | | Sinaloense | sns | | 54352.97 | |
| | | Veracruzense | gme | | 55818.19 | |

Cuadro 6-1 Provincias morfotectónicas de acuerdo al sistema de clasificación biogeográfico de Ferrusquía-Villafranca. En el cuadro se muestran las claves asignadas a las provincias para su análisis y el área para cada provincia.

Provincias florísticas (Rzedowski, 1990a)

| Reino | Región | Provincia | Clave | Área (km ²) |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|-------|-------------------------|
| Holártico | Pacífica Norteamericana | California | clf | 24608.08 |
| | | Isla Guadalupe | ig | 336.40 |
| Neotropical | Caribea | Costa del Golfo de México | gme | 127129.94 |
| | | Costa Pacífica | mcp | 167967.8 |
| | | Depresión del Balsas | dbś | 67804.92 |
| | | Península de Yucatán | yuc | 131732.54 |
| | | Islas Revillagigedo * | ir | |
| | | Soconusco | scn | 7416.96 |
| | Mesoamericana de Montaña | Serranías meridionales | smu | 147953.21 |
| | | Serranías transísmicas | chi | 34311.37 |
| | | Sierra Madre Occidental | sno | 215162.33 |
| | | Sierra Madre Oriental | sme | 61953.75 |
| | Xerofítica Mexicana | Altiplanicie | apn | 552756.39 |
| | | Baja California | bc | 118888.54 |
| | | Planicie Costera del Noreste | tmp | 135382.57 |
| | | Planicie Costera del Noroeste | snr | 153430.06 |
| | | Valle de Tehuacán y Cuicatlán | vtc | 10778.74 |

Cuadro 6-2 Provincias florísticas según el sistema de clasificación biogeográfico de Rzedowski. En el cuadro se muestran las claves asignadas a las provincias para su análisis y el área cada provincia.

* Por su distancia al Territorio Mexicano, las Islas Revillagigedo no se consideran en el Sistema cartográfico utilizado en la determinación de áreas y perímetros.

Provincias herpetofaunísticas (Casas-Andreu, 1990)

| Provincias Bióticas | Clave | Área (km ²) |
|---------------------------------|-------|-------------------------|
| Cabo | cab | 12212.47 |
| Californiana | clf | 26349.54 |
| Desierto Chihuahuense | ens | 324912.27 |
| Desierto del Colorado-Sonorense | snr | 149022.30 |
| Eje Neovolcánico | vol | 261637.99 |
| Mexicana del Oeste | mcp | 192129.16 |
| Peninsular | bc | 90361.89 |
| Petén | ptn | 102741.44 |
| Sierra Madre de Chiapas | chl | 38594.3 |
| Sierra Madre del Sur | smu | 99670.94 |
| Sierra Madre Occidental | smo | 250711.68 |
| Sierra Madre Oriental | sme | 55871.66 |
| Tamaulipeca | tmp | 153102.96 |
| Veracruzana | gme | 141450.40 |
| Yucateca | yuc | 58770.79 |

Cuadro 6-3 Provincias herpetofaunísticas según el sistema de clasificación biogeográfica de Casas-Andreu. En el cuadro se muestran las claves asignadas a las provincias para su análisis y el área para cada provincia.

Provincias mastofaunísticas (Ramírez-Pulido, 1990)

| Región | Provincia | Clave | Área (km ²) | |
|----------------------|-------------------------|------------|-------------------------|----------|
| Neártica | Baja California | bc | 123151.08 | |
| | Californiana | clf | 15676.39 | |
| | Coahuilense | coa | 237487.78 | |
| | Chihuahuense | ens | 113098.57 | |
| | Sierra Madre Occidental | smo | 203755.57 | |
| | Sierra Madre Oriental | sme | 75803.63 | |
| | Sonorense | snr | 138342.48 | |
| | Tamaulipeca | tmp | 69821.79 | |
| | Volcánico Transversa | vol | 153760.49 | |
| | Zacatecana | zct | 184053.70 | |
| | Neotropical | Chiapaneca | chi | 83271.07 |
| | | Del Balsas | dbz | 53166.03 |
| | | Del Cabo | cab | 8707.80 |
| Del Golfo | | gme | 103034.31 | |
| Guerrerense | | grn | 13323.17 | |
| Nayarita | | nay | 76119.33 | |
| Oaxaco-Tehuacanense | | oxq | 45949.12 | |
| Sierra Madre del Sur | | smu | 56069.55 | |
| Sinaloense | | sns | 56600.34 | |
| Yucateca | | yuc | 146182.05 | |

Cuadro 6-4 Provincias mastofaunísticas según el sistema de clasificación biogeográfico de Ramírez-Pulido. En el cuadro se muestran las claves asignadas a las provincias para su análisis y el área para cada provincia.