



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

Análisis de la distribución geográfica de la subfamilia
Charaxinae (Lepidoptera: Nymphalidae) en México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A :

JOSÉ ASael NÁJERA CARPIO

DIRECTOR DE TESIS: DR. JORGE ENRIQUE LLORENTE BOUSQUETS

CIUDAD UNIVERSITARIA; MÉXICO, D. F.; MARZO 2009.



**FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM**



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.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno
Nájera
Carpio
José Asael
56 73 32 18
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
098182466
2. Datos del tutor
Dr
Jorge Enrique
Llorente
Bousquets
3. Datos del sinodal 1
Dra
Olivia
Yáñez
Ordóñez
4. Datos del sinodal 2
Dr
Santiago
Zaragoza
Caballero
5. Datos del sinodal 3
M en C
Roxana
Acosta
Gutiérrez
6. Datos del sinodal 4
Biol
Marysol
Trujano
Ortega
7. Datos del trabajo escrito
Análisis de la distribución geográfica de la subfamilia
Charaxinae (Lepidoptera: Nymphalidae) en México
93 p
2009

DEDICATORIA

Con mucho cariño y afecto para mis padres, mis hermanos y a toda mi familia; en especial a mis abuelitas a quienes quiero tanto, a mis abuelitos (q.e.p.d.). A mi madre quuien no tengo como pagarle todas las noches de desvelo en las que acompañó, sus incontables cuidados y el amor que siempre me ha entregado.

Con total afecto a todos los profesores que me han impartido clases, sin los conocimientos que me trnasmitieron no tendría la educación académica que hoy tengo, en especial a la M. en. C. Irene Pisanty Baruch, al Dr. Ernesto Vega y al Dr. Raúl Gío.

A todos mis amigos, por acompañarme a lo largo de esta aventura que empieza a llegar a su fin para dar paso a una nueva etapa de mi vida. En especial a Samylerick Tapia, Nancy Alvarado, Jack Guillén, Nallely Cano, Vanessa Vega, Cinthya Mendoza, Tania Garrido, Isabel Carrera, Alicia Polaco y a sus respectivas familias; además de Lizeth Serna, Alejandra Escamilla, Lizeth Sánchez y Ricardo Mariño.

Al siempre alegre Salvador Santamaría, quien sin planearlo, se convirtió en mi compañero de vía crucis en la última etapa de los trámites de titulación. Con gran afecto y agradecimiento a Cinthya Mendoza, por haberme ayudado a regresar a culminar este trabajo. A Varenka Martínez, a quien a pesar de que no tengo el placer de poder convivir con ella tan frecuentemente, la considero una persona muy especial, y hoy por fin le puedo decir, que he cumplido con mi parte del trato que alguna vez pactamos en tercer semestre, mi deuda moral ha quedado saldada.

A mi querida amiga Alejandra Heredia, que nucna ha dejado de darme ánimos y quien al igual que muchas otras personas estuvo al pendiente de este trabajo junto con todo lo que acontecia alrededor del mismo. Gracias por el tiempo y los buenos momentos que hemos pasado.

A mi queridísima Ana Elizabeth tantas cosas que decir y tan pocas las palabras para agradecerle el que me hayas acompañado a lo largo del camino, por los tantos momentos que me han hecho olvidar que existe una gran distancia entre nosotros, espero con ilusión las aventuras que nos depara el futuro, no ha habido momento en que no me divierta y ría tanto como cuando platico con ella.

Con cariño y mucho afecto para Lorena Delgado quien a pesar del tiempo y la distancia me ha seguido brindando su amistad; y por haber sido la principal fuente de motivación para desarrollar un proyecto con mariposas. Lamentablemente no fue un estudio acerca de las mariposas monarcas, pero éstas son igual o más hermosas que ellas, pero bueno creo que no importa se cuánto te gustan las mariposas.

A Rosalinda Paulino, Julio Maciel, Armando Nava y Daniel Luna quienes además de preocuparse por mi en lo laboral, me apoyaron mucho en lo personal para que yo pudiera terminar la tesis, por el apoyo y la confianza que me otorgaron en cada una de las tantas auditorias que presentamos. Cada experiencia vivida a su lado me hizo mejorar en muchas cosas y gracias a ello de cierta forma he podido llegar hasta aqui.

A los trabajadores de la clase obrera, quienes me ayudaron a revalorar todas las bendiciones que tengo y que de manera irresponsable ya no les daba su justo valor, y con ello darme cuenta de que no iba tan por buen camino como yo creía hace 18 meses.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme llegar a este instante, el más importante y anhelado en mi vida hasta este momento; por todos los favores que me ha otorgado a lo largo del camino, por las incontables demostraciones de amor que diario me otorga, y por que nunca se ha apartado de mi lado.

A mis padres José Víctor Nájera Macías y Margarita Patricia Carpio Araiza, por haberme brindado su total apoyo y enorme paciencia durante todos estos años, mismos en los que siempre me han motivado a continuar con mis estudios, a nunca rendirme y ver culminados todos mis objetivos y sueños. La culminación de esta etapa es también un triunfo suyo, sin ustedes no hubiera podido llegar a esta instancia. No hay manera en que yo pueda agradecerles el que me hayan podido dar la mejor de las herencias, mi educación y los valores que siempre me inculcaron para ser mejor hijo y ciudadano.

A toda mi familia, a mis hermanos José Ernesto y Eunice por todo el tiempo que hemos compartido, por alentarme a seguir siempre adelante y por lo que me han enseñado; a mis abuelitas Elvira Araiza Maldonado y Dolores Macías Villalpando por su cariño, su bondad, su hospitalidad, su amabilidad, por haberme compartido tantas de sus experiencias de la infancia, por sus consejos y la deliciosa comida que siempre me brindaron; a mis abuelitos (q.e.p.d.) Pastor Román Carpio Gómez y Víctor Nájera Veloz por su cariño, su amabilidad, por las largas y entretenidas conversaciones que sostuvieron conmigo y porque siempre me exhortaron a luchar por ver realizados mis sueños y ser feliz con cada paso que de en esta vida. A todos mis tíos(as) por sus buenos consejos, por la confianza depositada y el apoyo que me han brindado de diversas maneras; a todos mis primos(as) por los tantos buenos momentos que hemos compartido, nunca olvidaré cada una de las reuniones en casa de nuestros abuelitos. A mis “tíos”, amigos de la juventud de mis padres quienes siempre me han motivado a seguir estudiando y por todos los bellos momentos compartidos.

Al taller “Biogeografía, faunística y sistemática de insectos de México”; a sus profesores los Dres. Jorge Enrique Llorente Bousquets, Olivia Yañez Ordoñez, Angélica Corona y los M. en C. Roxana Acosta Gutiérrez y Moisés Armando Luis Martínez, por su tiempo, la dedicación y el interés mostrado por formarme como profesionalista.

Al Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets, por todo el esfuerzo y tiempo depositados en este trabajo; por ilustrarme y disipar bastantes dudas académicas; por las correcciones y observaciones hechas, ya que éstas me han servido para crecer en mayor medida de manera profesional y personal.

A la Dra. Olivia Yañez Ordoñez y a la M. en C. Roxana Acosta Gutiérrez, por su paciencia, las múltiples correcciones y sugerencias hechas a este escrito, ya que estos comentarios además de enmendar los errores menores, me ayudaron a darme cuenta en los mínimos detalles que debo mejorar en el ámbito profesional.

Al Dr. Santiago Zaragoza Caballero, por haber aceptado revisar este escrito, por sus comentarios, sus correcciones y ante todo su amable y fina atención.

A la Biol. Marysol Trujano Ortega, por su amabilidad, su paciencia, el tiempo, el esfuerzo y dedicación que puso en cada una de las revisiones especialmente cuándo me distancié de la Facultad; por las recomendaciones y sugerencias que me hizo mientras trabajé a su lado en el proyecto “Censo de biodiversidad del suelo de conservación Contrerense”.

Al M. en C. Moisés Armando Luis Martínez, por abrirme las puertas para desarrollar mi proyecto de tesis en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC) “Alfonso L. Herrera”. Por haber sido el primer mentor en este trabajo, por el tiempo, esfuerzo, dedicación y la enorme paciencia que tuvo hacia mí. Por brindarme la oportunidad de trabajar en el proyecto realizado para la Delegación Magdalena Contreras “Censo de biodiversidad del suelo de conservación Contrerense” en el área de lepidópteros; por encomendarme la labor de coleccionar mariposas en dos ocasiones al norte y centro del país junto al estudiante de doctorado de la Universidad de Texas Krushnamegh Kunte. En verdad nunca podré agradecerle todo lo que me enseñó dentro y fuera de las aulas.

A la Dra. Tania Escalante Espinosa, por el tiempo, esfuerzo y dedicación para cada una de las revisiones. Sus aportaciones me ayudaron bastante como para darme cuenta de que se podían obtener más y mejores resultados, y con estas contribuciones se enriqueció sustancialmente el contenido de este estudio. Al M. en C. Edmundo Pérez Ramos por los comentarios hechos a este trabajo cuando apenas iniciaba este proyecto.

A la M. en C. Isabel Vargas, por las facilidades concedidas para conseguir información sobre los Charaxinae para la presentación oral de este trabajo; por la amabilidad y el tiempo que me dio en cada una de las ocasiones en que me recibió. Al M. en C. Omar Avalos Hernández por ayudarme a estructurar el anteproyecto de este estudio.

A la M. en C. Irene Pisanty Baruch, a quien considero mi ángel de la guarda ya que ha sido más que una profesora y amiga. En quinto semestre cuando estuve a punto de claudicar debido a que llegué a pensar que había errado la elección de mi carrera, la cátedra impartida por ella en la materia de Ecología vino a darme un segundo aire que me ayudó a poder terminar las materias de la carrera. No hay palabras en este momento con las que alcance a expresar la enorme gratitud y afecto que le tengo, cada experiencia fuera y dentro de las aulas de la Facultad de Ciencias ha sido maravillosamente edificante; me brindó la oportunidad de trabajar bajo su tutela permitiéndome realizar mi servicio social en el Instituto Nacional de Ecología, dependencia en la que empecé a crecer profesionalmente por lo que agradezco infinitamente la confianza depositada para cada una de las labores encomendadas. En esa etapa de mi vida académica y profesional me regaló experiencias que nunca imaginé vivir. Cómo olvidar aquella tarde en la que me dijo que me había propuesto como candidato para realizar una estancia-voluntariado en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, y sobretodo la más gratificante de todas, aquella invitación a la presentación del libro “La Cuenca de México” en donde pude sentirme realmente privilegiado y de formar parte de algo especial, éstas han sido dos de las experiencias más extraordinarias que han

|

marcado mi vida. Finalmente quisiera señalar que además de velar por mí en lo académico, sus atinadas y amables recomendaciones me han servido bastante en el ámbito personal, por lo que le estoy eternamente agradecido ya que me ha hecho sentir que realmente puedo aportar muchas cosas a mi país como Biólogo y futuro investigador.

A mis profesores de la Facultad de Ciencias, al Dr. Frank Raúl Gio Arguez (Paleobiología) quien además de ser un excelente profesor me brindó su amistad, por haberme otorgado la oportunidad de mejorar mi desempeño académico en su materia; al Dr. Alfonso José Vilchis Peluyera (Biotecnología) por su amabilidad, por el interés de formarme como mejor estudiante dentro y fuera de las aulas y por compartir tantos conocimientos en su cátedra; al Dr. Ernesto Vicente Vega Peña (Ecología) por su amabilidad y paciencia, y porque más que ser un profesor lo considero un amigo, debido a que además de velar por mí en lo académico lo hizo en el ámbito personal dándome siempre buenos consejos; Al Dr. Alejandro Lloret (Molecular 1) por el sensacional sentido del humor que imprimió en su cátedra. Y de manera general a todos los profesores que me impartieron clases a lo largo de la carrera, sin ellos no sabría lo que sé y por la enorme paciencia que me tuvieron.

A mis amigos quienes considero mis hermanos (a quienes mencionaré en orden cronológico): Samylerick Tapia; Nancy Alvarado; Nely Márquez; Cinthya Mendoza; Vanessa Vega (Isa Vega); Gabriela Ramírez; Nallely Cano (Donaji Cano); Tania Garrido; Alicia Polaco; Isabel Carrera; Jack Guillen; Ricardo Juárez y Horacio Espíndola por todos estos años de sincera amistad, por cada uno de los momentos compartidos dentro y fuera de las aulas, a sus familias quienes siempre me han tratado de manera muy cálida y amable.

A mis amigos-compañeros de la Facultad de Ciencias (a quienes ordeno por orden alfabético de acuerdo a su apellido y así evitar herir corazones): Jessica Arcángeli; Raúl Barzalobre; Eduardo Bone; Miguel Contreras; Adriana Corach; Alejandra Escamilla; Sofía Escoto; Mariana Fuentes; Julieta García; Felipe Gómez; Edgardo López; Víctor López; Ricardo Mariño; Varenka Martínez; Héctor Montañó; Carolina Montes; Luisa Núñez; Ulisés Pérez; Ana Quan Kiu; Octavio Quintanar; Miguel Quintero; Nidia Rodríguez; Lizeth Sánchez; Salvador Santamaría; Lizeth Serna; Ricardo Torres; Carolina Ureta; Alejandro Valdéz; Sandra Villada y César Valdovinos. A Sharif y Esteban a quienes les pido una disculpa por no recordar su apellido y a todos aquellos que lamentablemente no recuerdo en este momento pero que hicieron de mi estancia en la Facultad algo inolvidable, y memorables cada una de las prácticas de campo.

A mis amigos que viven fuera del Área Metropolitana de la Ciudad de México y más allá: Nora Atondo; Victoria Baez; Edgar Blanco; Diego Broock; Lorena Delgado; Víctor del Río; Diana Gil; Elena Guaraldi; Leidy Gutiérrez; Alejandra Heredia; Ana Elizabeth Icazbalceta; Francisco Ortiz; Michelle Padilla; Martín Reyes; Nydia Rivas; Avis Rodríguez; Michelle Rodríguez y Sjoerd Van Der Meer por el apoyo y el ánimo que me han dado para continuar adelante y de manera especial con este escrito, por demostrarme y confirmarme que aún cuando la distancia es muy grande nuestra amistad puede seguir adelante.

A mis entrañables hermanos del fútbol americano Jack Guillén; Ricardo Juárez; Horacio Espíndola; Francisco Ortiz y Daniel Estrada por todo lo que vivimos dentro y fuera de los campos de juego, sin duda la etapa que más disfruté como estudiante universitario. A las Ratas Blancas de Psicología "Ratas Rotas Forever" por ser el primer equipo en el que pude jugar por fin una temporada completa, y a los Prometeos de la Facultad de Ciencias por brindarme la oportunidad de defender los colores de mi escuela dentro del ámbito deportivo. Como olvidar y no agradecer a los inolvidables (q.e.p.d.) Eric Salazar y Mariano Fuentes quienes me enseñaron que aún cuando no se busca, morir haciendo lo que uno ama más de esta vida es la última experiencia gratificante que uno puede vivir.

Al Biol. Eduardo Rendón Salinas y a la WWF-México por permitirme hacer una estancia de investigación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, y así empezar a vislumbrar el trabajo profesional de un Biólogo fuera de las aulas de estudio. A Martín Reyes (estudiante de la Universidad Autónoma Chapingo) y Víctor del Río (estudiante de la Universidad de Guadalajara), por brindarme el honor de su amistad en esa bella experiencia, por todos los momentos que vivimos en las montañas y en la casa panda. Al Dr. Carlos Galindo Leal Director del Programa Bosques Mexicanos (WWF-México) y la Dra. Karen Oberhauser de la Universidad de Minnesota por haber compartido su conocimiento durante el periodo de hibernación 2004-2005. Finalmente a Sjoerd Van Der Meer (estudiante de la Universidad de Utrecht) y Diego Broock (estudiante de la Universidad de Granada) por enseñarme a resolver problemas fuera de la visión biológica y adentrarme un poco más en la parte social del asunto en cuestión.

A Krushnamegh Kunte estudiante de doctorado de la Universidad de Texas por brindarme la oportunidad de trabajar a su lado, por la confianza depositada, por haberme enseñado en campo tantas cosas de las mariposas que yo desconocía, y por ofrecerme la oportunidad de conocer una nueva cultura y forma de pensar.

Al Dr. Sergio Sánchez de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme transmitido una pequeña parte de sus conocimientos y darme una visión distinta de cómo se puede ayudar a la nación como biólogo dentro del área Agrícola.

A FUMYCA (Lic. Carlos Callado y Biol. Alejandro Duarte) por permitirme trabajar de manera profesional en una rama de mi carrera. Al Biol. Armando Nava, quien desde la primera vez en que nos vimos me trató como un amigo; por el tiempo y la paciencia que me dio cuando me capacitó; por ofrecerme su sincera amistad y por hacerme ver cada una de las desviaciones que no me dejan mejorar como ser humano. Al Ing. Julio Maciel quien dejó de ser mi supervisor para convertirse en mi amigo, por transmitirme todo su conocimiento y por haberme entregado su total confianza para cada una de las tantas auditorías y vistas que tuvimos en planta. A Francisco González y David Muratalla quienes desde un principio me brindaron su sincera amistad y por todos aquellos gratos momentos en que sus ocurrencias y excelente sentido del humor hicieron que el estrés del momento pasara a segundo término. A Ulises Pérez por lo que me enseñó durante mi capacitación en su planta.

A Pepsi (planta Iztacalco) por brindarme la oportunidad de empezar a desarrollarme profesionalmente, por los 11 meses en que pude brindar mis servicios, en especial a la Ing.

Rosalinda Paulino Salgado quien antes de conocerme confió en mi trabajo aún cuando sabía que el control de plagas me era totalmente desconocido, y quién pasado el tiempo me brindó su amistad. Al Ing. Arturo Hernández quien a pesar de todo y contra todo confió en mi para erradicar el problema de plagas de su área; al Ing. José Luis Tapia por ayudarme y brindarme ese voto de confianza antes y durante la auditoría AIB; a las Ing. Georgina Palacios y Lorenza Agapito por ayudarme y hacerme sentir bien dentro de planta. A Pepsi (planta Acoxtpa), por brindarme la oportunidad de mejorar mi trabajo debido a que ahí se presenta una problemática totalmente diferente, y en especial agradezco a los Ings. Raúl Martínez y Citlali Arana por ayudarme a mejorar de manera profesional y como persona. A Daniel Luna (Jonson Diversey) por su sincera amistad, por ser más que un compañero de trabajo y por todas aquellas cosas laborables y de vida que me enseñó, a sus amigos Jonatan y Jorge por los gratos momentos que pasamos en las horas de comida.

A la Dra. Adela Monreal y al Dr. Jorge Robinson del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología por tomarme en cuenta y hacerme participe de las campañas de trabajo (PALCO XI y DEPBAMA VI) efectuadas a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma" en el Pacífico Mexicano. Que de manera personal debo confesar que fueron las dos mejores experiencias en campo que he tenido por todas las cosas que nunca imaginé ver y que muy difícilmente en vida volveré a ver.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad y el privilegio de complementar mi formación como persona dentro de esta increíble institución. A la Escuela Nacional Preparatoria plantel No. 5 "José Vasconcelos" a quien le debo mi bachillerato; A la Facultad de Ciencias a quien le debo mis estudios profesionales quien además, me dio el privilegio de poder contar con 178 días de práctica de campo tierra/mar. En este templo del saber es donde también he conocido a mis mejores amigos y me ha permitido alcanzar otros sueños que difícilmente hubiera realizado si no hubiera pertenecido a ella.

Finalmente, y no por ello menos importante, a todos los contribuyentes que con sus impuestos me dieron el privilegio de poder contar con algo con lo que muchas personas sueñan y lamentablemente no pueden acceder, una educación académica de la mejor calidad. Espero que con este trabajo ayude a mi país, y así remunerar en parte lo que México me ha dado académicamente a lo largo de todos estos años.

Pimpiririm Pim Pim



Ya mí me gusta el pimpiririm pim pim, de la Universidad, pararam pam pam,

Con el pimpiririm pim pim, con el pampararam pam pam,

Que vivan siempre Pumas de Universidad, de Universidad.

Cuando yo me muera, tengo ya dispuesto,

En mi testamento, que me han de enterrar, que me han de enterrar...

Cerca de mi Prepa, con una pelota, y una banderola de Universidad, de Universidad.



Ya mí me gusta el pimpiririm pim pim, de la Universidad, pararam pam pam,

Con el pimpiririm pim pim, con el pampararam pam pam,

Que vivan siempre Pumas de Universidad, de Universidad.

Y si voy al cielo, yo de ahí regreso,

Pues como los Pumas no hay nada igual, no hay nada igual,

Con su grande estadio y su gran equipo, y toda su porra que barbaridad, que barbaridad.

Ya mí me gusta el pimpiririm pim pim, de la Universidad, pararam pam pam,

Con el pimpiririm pim pim, con el pampararam pam pam,

Que vivan siempre Pumas de Universidad, de Universidad.



Y la defensiva siempre para arriba, como una muralla castiga al rival,

Internos y externos, backers y profundos,

Todos por la bola vamos a jugar, vamos a jugar.

Ya mí me gusta el pimpiririm pim pim, de la Universidad, pararam pam pam,

Con el pimpiririm pim pim, con el pampararam pam pam,

Que vivan siempre Pumas de Universidad, de Universidad.

Y toda la porra va siempre a los juegos, a ver a los Pumas

Que van a ganar, que van a ganar, y al ver sus jugadas y sus grandes pases

Toda la tribuna se pondrá a gritar, se pondrá a gritar.

iiiiMÉXICO, PUMAS, UNIVERSIDAD:

GOYA, GOYA,

CACHUN CACHUN RA RA, CACHUN CACHUN RA RA,

GOYA, UNIVERSIDAD!!!!



ÍNDICE

RESUMEN	1
<i>Palabras Clave</i>	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	4
<i>Las mariposas de México</i>	4
<i>Riqueza</i>	4
<i>Charaxinae de México</i>	5
<i>Distribución</i>	6
<i>Regionalización Biológica</i>	8
<i>Regionalización natural de México</i>	8
OBJETIVOS	12
<i>Objetivo General</i>	12
<i>Objetivos Particulares</i>	12
MATERIAL Y MÉTODO	13
<i>Fuentes de datos</i>	13
<i>Distribución geográfica</i>	13
<i>Análisis biogeográfico</i>	14
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS	41
APÉNDICE 1	49
APÉNDICE 2	54
APÉNDICE 3	72
APÉNDICE 4	75

Resumen

En este estudio se graficó y analizó la distribución geográfica de los taxones específicos y subespecíficos de la subfamilia Charaxinae, para conocer la relación existente entre las provincias biogeográficas de México propuestas por Morrone *et. al.* (2002). Se utilizó la megabase de datos MARIPOSA que contiene datos de 13,025 registros de ejemplares de diferentes fuentes de información (colecciones y bibliografía).

A partir de esta megabase se obtuvieron los datos de ubicación geográfica de cada uno de los ejemplares o registros de cada taxón, por lo que en total se elaboraron 128 mapas (62 para entidades federativas y 66 para provincias biogeográficas), donde 120 corresponden a la distribución de los taxones, dos a la distribución nacional de la subfamilia, cuatro a los taxones endémicos, y dos a las 20 localidades con mayor riqueza.

A partir de una matriz de datos presencia-ausencia, se utilizó el Índice Bray-Curtis para elaborar un fenograma con el fin de determinar la similitud existente entre las 14 provincias biogeográficas; esta misma matriz se utilizó para un Análisis de Parsimonia de Endemismo (PAE), del que se obtuvieron 4 cladogramas de áreas igualmente parsimoniosos de los que finalmente se obtuvo un cladograma de consenso estricto.

A partir de la consulta bibliográfica y de fuentes electrónicas se elaboraron cuadros comparativos de: riqueza de la subfamilia en la región Neotropical y en México; taxones por entidad federativa; localidades con mayor riqueza; presencia de taxones por provincia biogeográfica; taxones endémicos por entidad federativa; distribución de los taxones endémicos en México; registros de Papilionoidea y Charaxinae, y taxones exclusivos para una provincia biogeográfica.

Palabras Clave: Provincias biogeográficas, taxones endémicos, PAE, Índice Bray-Curtis, Preponini, Anaeini, Consul, Memphis, Archaeoprepona.

Introducción

El término biodiversidad se refiere a la vida sobre la Tierra, y se esquematiza en tres niveles jerárquicos: ecosistemas o biotas, especies y genes (Margalef, 1986). La biodiversidad está bajo amenaza desde finales del siglo XVIII, por la presión continua y creciente que la humanidad ha ejercido sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos. Desde finales del siglo XX, el interés en crear herramientas para la gestión y la conservación de los recursos naturales ha planteado la necesidad de integrar distintas visiones de la biología (en especial de la biogeografía y la ecología) y varias escalas de trabajo, por ejemplo; a través de la recuperación de conceptos eminentemente geográficos, tales como jerarquía de escalas y síntesis regional o biogeográfica. Por otro lado, se han tratado de implementar estos conceptos en marcos metodológicos y técnicos adecuados con la finalidad de reconocer la composición biológica de las regiones y dilucidar los patrones de distribución (Nogués, 2003).

Una forma elemental de aproximarse al conocimiento de la biodiversidad es cuantificar las especies, además de analizar su distribución espacio-temporal. Ésta se puede evaluar en tres perspectivas (Margalef, 1986): 1) Diversidad alfa (α) o local: indica el número de especies presentes en un fragmento de una región (riqueza de especies dentro de comunidades) y considera la información de su abundancia relativa; 2) Diversidad beta (β): indica el recambio en la composición de especies de una localidad a otra (inventario a nivel de paisaje); 3) Diversidad gama (γ): indica la riqueza de especies a nivel regional (solapamiento de especies, gradiente latitudinal).

El reconocimiento de los patrones biogeográficos puede permitir el descubrimiento de componentes bióticos, que se definen como “*conjuntos de taxones que coexisten en espacio-tiempo, debido a una historia común, que caracterizan áreas geográficas*”. Estos componentes se identifican por las relaciones filogenéticas de los taxones involucrados, los análisis filogeográficos, los relojes moleculares y los fósiles cuando existen (Morrone, 2005). Así, los componentes bióticos pueden ser parte de otros componentes mayores y al mismo tiempo incluyen a otros menores, por lo que pueden

clasificarse jerárquicamente en reinos, regiones, subregiones, dominios, provincias y distritos (Espinosa *et al.*, 2001).

De acuerdo con Morrone *et al.* (2002), México se encuentra dividido en 14 provincias biogeográficas, esta propuesta es el resultado de diversos trabajos enfocados a la regionalización del país *v. gr.* Morrone *et al.*, 1999; Espinosa *et al.*, 2000; Morrone 2001a, b, 2004a, b. La idea de éstos, es la de alcanzar un esquema biogeográfico para México y América Latina, con base en varios taxones utilizando análisis panbiogeográficos y cladísticos.

En este estudio se pretende analizar la distribución geográfica de la subfamilia Charaxinae, empleando dos tipos de análisis de similitud biogeográfica (Índice de disimilitud Bray-Curtis y PAE), ambos métodos tienen como punto de partida la elaboración de una matriz de presencia-ausencia de taxones con respecto a las provincias biogeográficas que ocupan (Morrone y Crisci, 1995; Contreras y Eliosa, 2001; Luna y Alcántara, 2001).

Antecedentes

Las mariposas de México

Riqueza. Se estima que en el mundo existen entre 150,000-200,000 especies de Lepidoptera, de las cuales aproximadamente 18,000 especies corresponden al suborden Rhopalocera (Hesperioidea y Papilionoidea), aunque se han citado otras cifras: Shields (1989) estima 17,280 especies; Heppner (1991) 19,238 y Robbins y Opler (1997) calcularon 17,500.

De los trabajos de Llorente *et al.*, (1996, 2006), y a partir de los datos de Shields (1989) y Heppner (1991), se estima que en México están presentes aproximadamente 1800 especies de mariposas diurnas (Papilionoidea y Hesperioidea), lo que representa cerca del 10% del total mundial (Cuadro 1) (Luis *et al.*, 2003a). La riqueza presente en México se debe a dos razones importantes: 1) México se localiza en un área de convergencia tectónica o de confluencia de dos grandes regiones biogeográficas “*Zona de Transición Mexicana*” (Halffter, 1976), tales regiones contienen el 40% de las especies de mariposas del mundo; y 2) México presenta una orografía compleja, donde están presentes todos los tipos de clima (con excepción del clima de Tundra), y la mayoría de biomas y tipos de vegetación (Rzedowski, 1978; Luis *et al.*, 2003a). Para el grupo de mariposas diurnas, México cuenta con seis familias, 891 géneros (seis de ellos endémicos), y cerca de 1800 especies, de las cuales 266 son endémicas (Luis *et al.*, 2003a y Llorente *et al.*, 2006). No obstante se ha estimado que puede haber 2200 especies (Llorente y Luis, 1993) o 2000 según cálculos más conservadores (Llorente *et al.*, 2006).

Cuadro 1. Riqueza de Rhopalocera en México comparada con las regiones biogeográficas del mundo.

Familia	MX	N	NL	P	E	O	A	Total
Hesperiidae	800	290	2,016	155	437	569	191	3,658
Papilionidae	56	33	120	84	87	178	70	572
Pieridae	90	64	323	167	174	307	187	1,222
Lycaenidae	430	164	2,611	407	1,413	1,540	429	6,564
Nymphalidae	440	214	2,857	1,083	1,156	1,563	349	7,222
Total	1,816	765	7,927	1,896	3,267	4,157	1,226	19,238

MX=México; N=Neártica; NL=Neotropical; P=Paleártica; E=Etíope; O=Oriental; A=Australia/Oceanía. (Tomado de Luis *et al.*, 2003a).

Charaxinae de México. Nymphalidae es uno de los grupos mejor estudiados de las mariposas diurnas, aunque las relaciones sistemáticas al interior han sido pobremente abordadas, en especial a nivel de subfamilias y tribus (Vargas *et al.*, 2006). La subfamilia Charaxinae ha sido uno de los grupos menos estudiados; los principales estudios de este grupo fueron publicados durante el siglo pasado por Seitz (1924), Stichel (1939), Comstock (1961), Rydon (1971), Descimon *et al.*, (1973), Witt (1972, 1980), y recientemente Willmott y Hall (2001).

Las obras principales como antecedentes primarios en los estudios biogeográficos de las mariposas mexicanas son la *Biología Centrali-Americana* de Godman y Salvin (1878-1901) y el Catálogo de Hoffmann (1940). A partir de estas publicaciones se han realizado estudios y recolectas de la lepidopterofauna regional en áreas poco conocidas de México, lo que ha traído como resultado un mejor conocimiento taxonómico y biogeográfico del grupo (Llorente y Luis, 1993).

Godman y Salvin (1878-1901), en su obra *Biología Centrali-Americana*, reconocieron para México 21 especies de Charaxinae, por primera vez ofrecieron datos precisos de la distribución geográfica de las especies, pero su síntesis básicamente fue realizada de acuerdo con límites políticos estatales y por países. Hoffmann (1940) incluyó siete géneros y 34 especies, admitió a este grupo dentro de la tribu Charaxidini de las Nymphalinae. Su trabajo es valioso desde el punto de vista biogeográfico, porque hace

generalizaciones de todo el territorio mexicano con respecto a los taxones que trata, no obstante la distribución registrada en su catálogo incluyó áreas muy generales como los estados y las sierras Madre e intervalos altitudinales (v. gr. 900-2100 m) o climáticos (v. gr. tierra fría y templada). Roberto de la Maza (1987) en su libro *Mariposas Mexicanas*, identificó para el país 49 taxones (23 especies y 26 subespecies). De la Maza *et al.* (1989) reconocieron para México 51 taxones (26 especies y 25 subespecies). En México, de acuerdo con Llorente *et al.* (2006) están presentes 43 especies incluidas en 10 géneros y dos tribus (Aneini y Preponini), contando así con el 40.37% de la riqueza de Charaxinae de la región Neotropical. A pesar de los conteos de especies, es importante mencionar que las especies *Siderone syntycha* (Hewitson [1854]), y *Memphis schausiana* (Godman & Salvin [1894]), no se han registrado desde principios del siglo XX, aunque de la segunda existen algunos ejemplares depositados en diferentes museos de México y el extranjero.

En la región Neotropical recientemente se han registrado un total de 110 taxones a nivel específico ubicados dentro de 13 géneros y dos tribus (Lamas, 2004). Solo seis especies se registran en Norteamérica, de las cuales cuatro han sido registradas en México (Cuadro 2) (Scott, 1986; Opler, 2006).

Cuadro 2. Taxones de la subfamilia Charaxinae registrados en Norteamérica (EUA-Canadá).			
Especies	Registrados para México		
	MARIPOSA	Scott (1986)	Opler (2006)
1 <i>Anaea andria</i> Scudder, 1875*		×	×
2 <i>Anaea troglodyta aidea</i> (Guérin-Méneville, [1844])	×	×	×
3 <i>Fountainea glycerium glycerium</i> (Doubleday, [1849])	×	×	×
4 <i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (R. Felder, 1869)	×	×	×
5 <i>Memphis echemos</i> (Doubleday, [1849])			
6 <i>Anaea floridalis</i> F. Johnson & W.P. Comstock, 1941			

* Se estima que está presente en México, pero aún no hay ejemplares registrados.

Distribución. A principios del siglo XX, para las vertientes del Golfo de México y del Pacífico, se reconocía un patrón vicariante entre las comunidades tropicales y de montaña (Contreras y Eliosa, 2001; Morrone y Márquez, 2001). Recientemente se han distinguido

más subespecies con este patrón, ejemplos de éste son *v. gr. Archaeoprepona demophon occidentalis* (Stoffel y Descimon [1974]) y *Fountainea eurypyle glanzi* (Rotger, Escalante y Coronado, 1965) ubicadas en el occidente; y *A. demophon centralis* (Fruhstorfer, 1905) y *Fountainea eurypyle confusa* (A. Hall, 1929) localizadas en la parte suroriental del país. Para este patrón biogeográfico el Istmo de Tehuantepec se encuentra como barrera, ubicado hacia el sur del estado de Oaxaca. Este patrón ha sido denominado como la Y biogeográfica mexicana, a menudo está representada por los elementos septentrionales de la fauna centro y sudamericana en ambas vertientes, aunque éstos se relacionan propiamente con las poblaciones y taxones en el estado de Chiapas, alcanzando las zonas más húmedas de montaña y de las planicies del sur de los estados de Oaxaca y Veracruz principalmente (Llorente *et al.*, 1993; Vargas *et al.*, 2006).

Llorente (1984) encontró que los taxones asociados al bosque mesófilo de montaña se distribuyen a lo largo de un gradiente altitudinal en tres zonas: a) de los 660 a los 1200, b) de 1200 a los 1800, y c) de los 1800 a los 3100 m.s.n.m. Un patrón similar fue descrito por Vargas *et al.* (1991) y Luis *et al.* (1991) en dos transectos altitudinales situados en ambas vertientes geográficas: Sierra de Atoyac, Guerrero (300-3100 m.s.n.m.) en la vertiente del Pacífico y Sierra de Juárez, Oaxaca (100-3100 m.s.n.m.) en el Golfo. En ambas investigaciones se encontró, de manera general, que existe fauna asociada a estos tres pisos altitudinales y que la riqueza de especies disminuye conforme se incrementa la altitud. También se observó que existe un componente faunístico que presenta amplia distribución y se ubica en todos los pisos altitudinales.

Estudios recientes para algunas de las mariposas de este grupo son: distribución de *Consul electra* (Llorente y Luis, 1992); distribución y descripción de *Prepona deiphile* (Llorente *et al.*, 1992); y biogeografía de *Archaeoprepona demophoon* (Llorente *et al.*, 1993). Los trabajos de Luis *et al.* (2000, 2003a) presentan listas de endémicos de México entre los que se incluyen *Memphis schausiana* y *M. wellingi* (Vargas *et al.*, 2006).

Regionalización biológica

La regionalización puede entenderse como el proceso de dividir un territorio en áreas menores con características comunes (CONABIO, 2004). La importancia de la regionalización estriba en los análisis de interrelación entre las biotas de un determinado espacio geográfico (Llorente com. pers.). Una regionalización puede tener propósitos de protección del hábitat o de las áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otros tipos de análisis (CONABIO, 2004).

Regionalización natural de México. El territorio mexicano se comenzó a clasificar en áreas bióticas menores desde el siglo XIX, los grupos más utilizados para la clasificación biogeográfica de México han sido mamíferos, aves, reptiles y plantas vasculares (Espinosa *et al.*, 2000). Algunos esquemas que se realizaron en ese siglo son: el de Humboldt (1820) quien distinguió tres regiones organizadas verticalmente (Caliente, Templada y Fría), con su latitud correspondiente, y estableciendo límites térmicos y altitudinales. Martens y Galeotti (1842) adoptaron la clasificación propuesta por Humboldt, pero añadieron nueve subdivisiones con base en los registros de altitud, datos meteorológicos, fisonomía de la vegetación, así como la presencia de algunos géneros endémicos de helechos. Grisebach (1876) propuso una división horizontal de tres regiones basada en el relieve del territorio mexicano. Fournier (1876), a diferencia de Humboldt y Grisebach, distinguió seis regiones fitogeográficas basándose en datos climatológicos y consideró que, la mayor parte de ellas, son tan complejas y se entrecruzan de tal forma que es difícil establecer sus límites. Ramírez (1899) propuso una clasificación en regiones botánico-geográficas para México; teniendo en cuenta el clima y la topografía distinguió divisiones de primero y segundo orden: las primeras corresponden a las tres regiones de Humboldt y las segundas fueron asignadas según la temperatura y la humedad de la atmósfera y del suelo. Smith (1941) trabajó con lagartijas del género *Sceloporus*, ya que éstas constituían un grupo ideal debido a su gran diversidad, su amplia distribución altitudinal (0-3800 m.s.n.m.) y su presencia en casi todos los hábitats terrestres, reconoció 23 provincias biogeográficas y las clasificó en dos regiones y tres subregiones. Con base en mamíferos Ramírez y Castro (1990) propusieron una regionalización que consta de 20 provincias, y Casas y Reyna (1990) hicieron lo propio con anfibios y reptiles proponiendo 15 provincias.

Cabrera y Willink (1973) presentaron un esquema biogeográfico de regiones, dominios, provincias, y en algunos casos distritos de América Latina y el Caribe, detallando los taxones animales y vegetales que las caracterizan. Rzedowski (1973) realizó un análisis biogeográfico fenético de las zonas áridas del norte de México y suroeste de Estados Unidos de América, de acuerdo con los resultados del análisis, se halló una similitud menor entre las áreas áridas de Sonora y las de Chihuahua e Hidalgo, y más que al aislamiento geográfico, especuló que sus diferencias se debían a causas ecológicas, debido a que el área de Sonora es más cálida; pese a las limitaciones que poseen los análisis fenéticos, se considera valioso el intento por cuantificar las similitudes entre diferentes áreas. El mismo autor publicó su obra *Vegetación de México* (1978), donde discute algunas de las bases fisiográficas y climáticas, la influencia del hombre, las relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora mexicana, las formas y espectro biológicos, y con ello los tipos de vegetación de nuestro país que grafica en un mapa de México de modo generalizado, este esquema presenta 17 provincias.

Savage (1982), sin un propósito clasificatorio y de regionalización intentó combinar los procesos de vicarianza y dispersión para explicar la biogeografía de los anfibios y reptiles de Mesoamérica, región que reconoció como un área biogeográfica natural, en la que era posible reconocer seis elementos herpetofaunísticos, de los cuales tres se hallan en México. Halffter (1987), siguiendo a Wallace (1876), definió la Zona de Transición Mexicana, la cual abarca desde el sudoeste de los Estados Unidos de América, México y la mayor parte de América Central como "... un área compleja y variada donde se superponen tanto las horofaunas neotropicales, como la neártica y paleártica".

Arriaga *et al.* (1997) llevaron a cabo en la CONABIO un taller sobre Regionalización, y con base en el análisis de cinco mapas temáticos (relieve, clima, temperatura media anual, régimen de lluvias y vegetación potencial) los compararon con cuatro sistemas biogeográficos: Ferrusquía (1990), Rzedowski y Reyna (1990), Casas y Reyna (1990) y Ramírez y Castro (1990). En este taller obtuvieron 19 provincias clasificadas en tres medios: el medio árido subtropical, el medio tropical húmedo y subhúmedo y el medio montano. Este esquema resulta ser muy interesante, pues consensa

diversos sistemas. Por lo que los componentes biológicos que se reconocen como provincias se encuentran bien sustentados.

Marshall y Liebherr (2000) elaboraron un análisis biogeográfico cladístico que incluyó 30 géneros o grupos de especies de insectos, peces, saurios y plantas. Con base en éstos, aplicaron un análisis de parsimonia de Brooks (BPA), de donde obtuvieron un cladograma general de áreas que presenta una dicotomía entre un área septentrional (norte de México) y una meridional (Eje Volcánico Transversal, sur de México y América Central).

Hasta este punto los trabajos señalados anteriormente sólo asumen que las unidades reconocidas representan entidades históricas, sin embargo, Morrone *et al.* (2002) propusieron un nuevo esquema para México donde reconocen 14 provincias biogeográficas como consecuencia de sintetizar en éste, el sistema biogeográfico y ecológico. Morrone (2005) publicó una síntesis de la regionalización de México, concluyendo que el país se encuentra dividido en 14 provincias (Fig. 1), agrupadas en dos regiones (componentes biológicos) y una zona de transición, las que describe de la siguiente manera:

- ✚ El primer componente biológico (región Neártica) incluye las áreas áridas subtropicales ubicadas al norte del país, donde se ubican las provincias biogeográficas de California, Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas. En éste predomina el elemento original Paleoamericano (Septentrional Antiguo), junto con otro de dispersión más reciente (Neártico) y un tercero Neotropical Antiguo. En él se ha detectado que los eventos vicariantes de la región Neártica están relacionados con la formación de la Sierra Madre Occidental, que aisló al desierto de Chihuahua de los desiertos de Sonora y Mojave; y la expansión del mar de Cortés que aisló la península de California del continente.
- ✚ El segundo componente (región Neotropical) consta de las áreas tropicales húmedas y subhúmedas del sur del país, donde se ubican las provincias biogeográficas de la Costa Pacífica Mexicana, Golfo de México, Chiapas y Península de Yucatán. En éste predomina el elemento Mesoamericano Tropical, seguido de la presencia de los

elementos neártico y antillano. Se ha detectado que los eventos vicariantes de la región Neotropical están relacionados con el desarrollo de los istmos de Tehuantepec y Panamá, así como la inundación de las tierras bajas de la Península de Yucatán y de Nicaragua.

- La región Transicional o Zona de Transición Mexicana abarca las áreas montañosas del centro del país, donde se ubican las provincias biogeográficas de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Cuenca del Balsas y la Sierra Madre del Sur. En esta área coexisten los elementos Paleoamericano, Neártico, Mesoamericano Tropical y Mesoamericano de Montaña. Se ha detectado que los eventos vicariantes de la Zona de Transición Mexicana están relacionados con el desarrollo de las sierras Madre y el vulcanismo del Eje Neovolcánico.

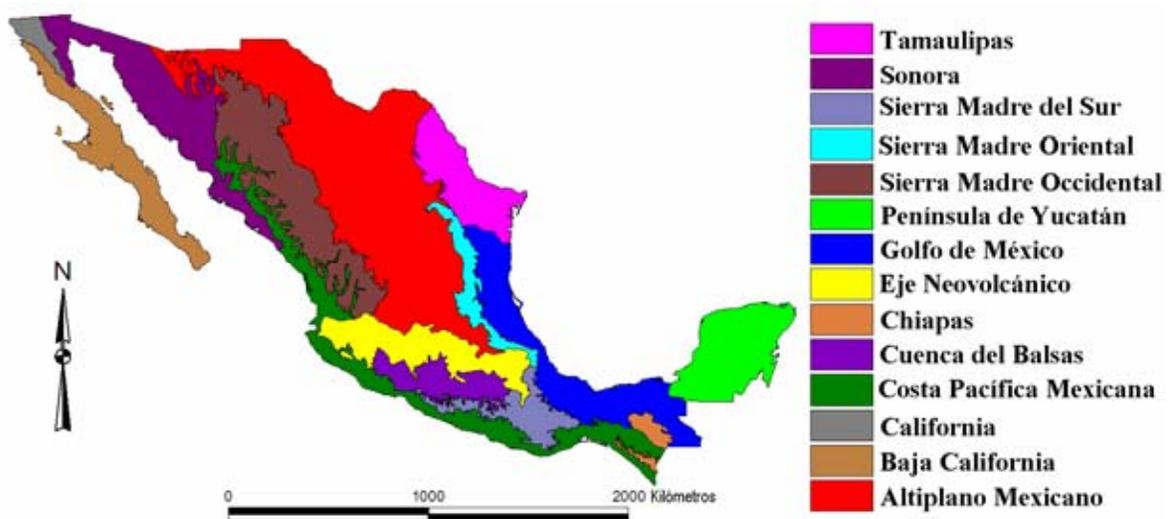


Figura 1. Provincias Biogeográficas de México (Morrone *et al.*, 2002).

Objetivos

Objetivo General

Analizar la distribución geográfica de la subfamilia Charaxinae en México para conocer la relación existente entre las 14 provincias biogeográficas de México propuestas por Morrone *et al.* (2002).

Objetivos Particulares

1. Elaborar los mapas de distribución de todos los taxones de Charaxinae de México a nivel de especie-subespecie.
2. Hacer un análisis cuantitativo utilizando el Índice Bray-Curtis, para conocer la similitud existente entre las provincias biogeográficas.
3. Hacer un análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE), para conocer las interrelaciones de las provincias biogeográficas.

Material y Método

Fuentes de datos. La lista taxonómica de la subfamilia Charaxinae (Nymphalidae) y la matriz de presencia en México (Apéndices 1 y 3), fueron obtenidas a partir de la Megabase MARIPOSA que está depositada en la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (MZFC) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Luis *et al.*, 2003a; Llorente *et al.*, 2006). Esta base de datos es la más grande de América Latina y a nivel mundial es considerada una de las más completas, ya que cuenta con cerca de 500,000 registros curatoriales, datos bibliográficos e imágenes de más de 1000 taxones. Se le considera Megabase por contener del orden de magnitud de cuando menos 10^5 registros (Luis *et al.*, 2005). Ésta contiene la información de ejemplares de diferentes colecciones incluidas el MZFC, Instituto de Biología (IBUNAM), El Colegio de la Frontera Sur (Chetumal, Quintana Roo) en México, de las principales instituciones en Estados Unidos son colecciones mexicanas (Allyn Museum of Entomology, Sarasota, FL, que actualmente es The McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, Florida University, FL; American Museum of Natural History, Nueva York, NY; California Academy of Sciences, San Francisco, CA; Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, PA; Los Angeles County Museum of Natural History, CA; San Diego Natural History Museum, CA; University of California, Berkeley, CA; National Museum of Natural History, Washington, DC; Nevada State Museum, Las Vegas, NV) e Inglaterra (The Natural History Museum, Londres) (Luis *et al.*, 2003a). La megabase cuenta con 13,025 registros de Charaxinae de México.

Distribución geográfica. A partir de la megabase MARIPOSA se obtuvieron los datos de ubicación geográfica de Charaxinae, éstos se encuentran soportados en el sistema Biótica 4.3 (CONABIO, 2005). Este sistema contiene el número del registro del espécimen, el nombre científico del taxón, y las coordenadas geográficas del sitio de recolecta (latitud, longitud). Estos datos se depuraron y posteriormente se relacionaron con cartografía digitalizada (mapas), la división estatal escala 1:250,000 (CONABIO, 1998a), el límite nacional escala 1:250,000 (CONABIO, 1998b) y la división de las provincias biogeográficas escala 1:250,000 (CONABIO, 2005), con el fin de visualizar los registros

puntuales de las especies. Los mapas se elaboraron con el programa Arc View[®] GIS 3.2 (ESRI, 1992-1999).

Análisis biogeográfico. Con base en la megabase MARIPOSA se obtuvo una matriz de datos de presencia-ausencia (Apéndice 3), la cual tiene una dimensión de 60x14 (60 especies-subespecies vs. 14 provincias biogeográficas). Se elaboró un fenograma con el fin de determinar la similitud existente entre las 14 provincias biogeográficas para México, que se basa en criterios ecológicos e históricos (Morrone *et al.*, 2002; Morrone, 2005), utilizando el programa Biodiversity Pro version 2 (SAMS, 1997). Se utilizó este programa ya que permite realizar un análisis estadístico multivariado de medidas de distancia (Índice de disimilitud Bray-Curtis) que de manera general mide el grado de semejanza entre dos o más objetos, de modo que cuanto mayor sea su valor (más cercanos a 1), más diferentes son los objetos y menor la probabilidad de que los métodos de clasificación los pongan en el mismo grupo. Con base en la matriz de similitud obtenida, se realizó un análisis de conglomerados, que separa las diferencias producidas por el análisis, creando subgrupos afines. Es decir cada una de las 14 provincias biogeográficas fue empatada con las restantes para medir su semejanza con respecto a las demás (Salvador, 2001).

El Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE) puede considerarse como una alternativa a los métodos fenéticos para clasificar biotas (Luna y Alcántara, 2001). Crisci *et al.* (2000) distinguieron tres tipos de PAE, de acuerdo con sus unidades de estudio: localidades, áreas de endemismo y cuadrantes. El PAE con base en localidades permite obtener cladogramas de áreas, en donde las localidades se encuentran agrupadas por la presencia de sinapomorfías geográficas directamente a partir de las distribuciones geográficas de los organismos. Esta matriz de presencia-ausencia de provincias biogeográficas (filas) por taxones (columnas) se codificó como “1” presencia y “0” ausencia, para enraizar el árbol se adicionó un área hipotética codificada con “0” en todas las columnas, y posteriormente esta matriz se procesó en el programa Winclada ver. 1.00.08 (Nixon, 1999-2002); éste se emplea como una herramienta en estudios de biogeografía y sistemática. Se buscó obtener un cladograma en el que se muestre la relación de las provincias en función de la presencia de las especies. Para cada cladograma se

obtuvieron los estadísticos básicos: longitud del cladograma (L), índice de consistencia (IC) e índice de retención (IR). Además, en un cuadro se incluyeron las especies que dan identidad a cada una de las provincias biogeográficas que presentan autapomorfías. A partir de un análisis heurístico, se emplearon un máximo de 100 árboles a conservar, una réplica por cada árbol, una estrategia de búsqueda Múltiple TBR + TBR, y sin restricciones en la búsqueda. Finalmente, con los cladogramas resultantes se elaboró un cladograma de consenso estricto.

El criterio para agrupar las áreas está dado en el estado de carácter de cada uno de los taxones de la subfamilia Charaxinae, por lo que las homoplasias (círculos blancos) representan a los taxones que se encuentran distribuidos en dos o más provincias; las autapomorfías (círculos negros) los que se localizan en una única área, como endémicos estrictos (ramas terminales del cladograma) y las sinapomorfías (círculos azules), son aquellos taxones que están presentes en dos o más áreas del dendrograma en la parte más resuelta del mismo.

Resultados

Para la región Neotropical se cuentan 110 especies agrupadas en 14 géneros y dos tribus (Cuadro 3). En México, la subfamilia Charaxinae presenta 43 especies y 49 subespecies en 10 géneros (Cuadro 3; Apéndice 1); es decir, corresponde al 9.77% de la familia Nymphalidae y al 4.23% de los Papilionoidea registrados para el país. Para este estudio se trabajó a nivel de especie-subespecie, lo cual da un total de 60 taxones de Charaxinae en México (Apéndice 1), como lo señalan en su trabajo Llorente *et al.* (2006).

Cuadro 3. Riqueza de la subfamilia Charaxinae (Datos tomados de Lamas, 2004).

Tribu	Género	Región Neotropical		México	
		Especies	Subespecies	Especies	Subespecies
Anaeini	<i>Coenophlebia</i>	1	0	0	0
	<i>Consul</i>	4	23	3	5
	<i>Hypna</i>	1	8	1	1
	<i>Polygrapha</i>	4	5	0	0
	<i>Siderone</i>	2	7	1	0
	<i>Zaretis</i>	6	2	3	1
	<i>Anaea</i>	1	8	1	1
	<i>Fountainea</i>	8	27	5	10
	<i>Memphis</i>	61	72	18	11
Preponini	<i>Anaeomorpha</i>	1	0	0	0
	<i>Noreppa</i>	1	2	0	0
	<i>Archaeoprepona</i>	8	27	5	8
	<i>Prepona</i>	7	60	4	9
	<i>Agrias</i>	5	63	2	3
TOTAL		110	304	43	49

En el cuadro 4 y la figura 2 se muestran los 14 estados con la riqueza mayor de Charaxinae; Chiapas y Oaxaca son los más ricos, cada uno con el 78.33% de especies-subespecies del total del país, que sumados cuentan con 53 taxones, esto es el 88.33%. Cabe señalar que en el trabajo de Luis *et al.* (2003a), no se consideró a los estados de Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán dentro de los 10 estados con riqueza mayor de Lepidoptera, pero en este estudio los datos del Museo de Zoología del Colegio de la Frontera Sur de Chetumal, gracias a los estudios de Carmen Pozo y colaboradores, han permitido que se les catalogue dentro de los 14 más ricos en cuanto a Charaxinae (Cuadro 4, Fig. 2).

Cuadro 4. Taxones por entidad federativa (Charaxinae).						
Estados		Géneros	Especies	Subespecies	Taxones	%
1	Chiapas	10	12	35	47	78.33
2	Oaxaca	10	12	35	47	78.33
3	Veracruz	9	10	25	35	58.33
4	Campeche •	8	8	15	23	38.33
5	Puebla	8	7	16	23	38.33
6	Tabasco •	8	5	16	21	35.00
7	Guerrero	9	5	15	20	33.33
8	Quintana Roo •	8	6	14	20	33.33
9	Tamaulipas	8	5	12	17	28.33
10	Jalisco	9	4	12	16	26.67
11	San Luis Potosí	8	5	11	16	26.67
12	Colima	9	4	11	15	25.00
13	Michoacán	9	4	11	15	25.00
14	Yucatán •	8	4	11	15	25.00

• Base de datos del Museo de Zoología del Colegio de la Frontera Sur (Chetumal).

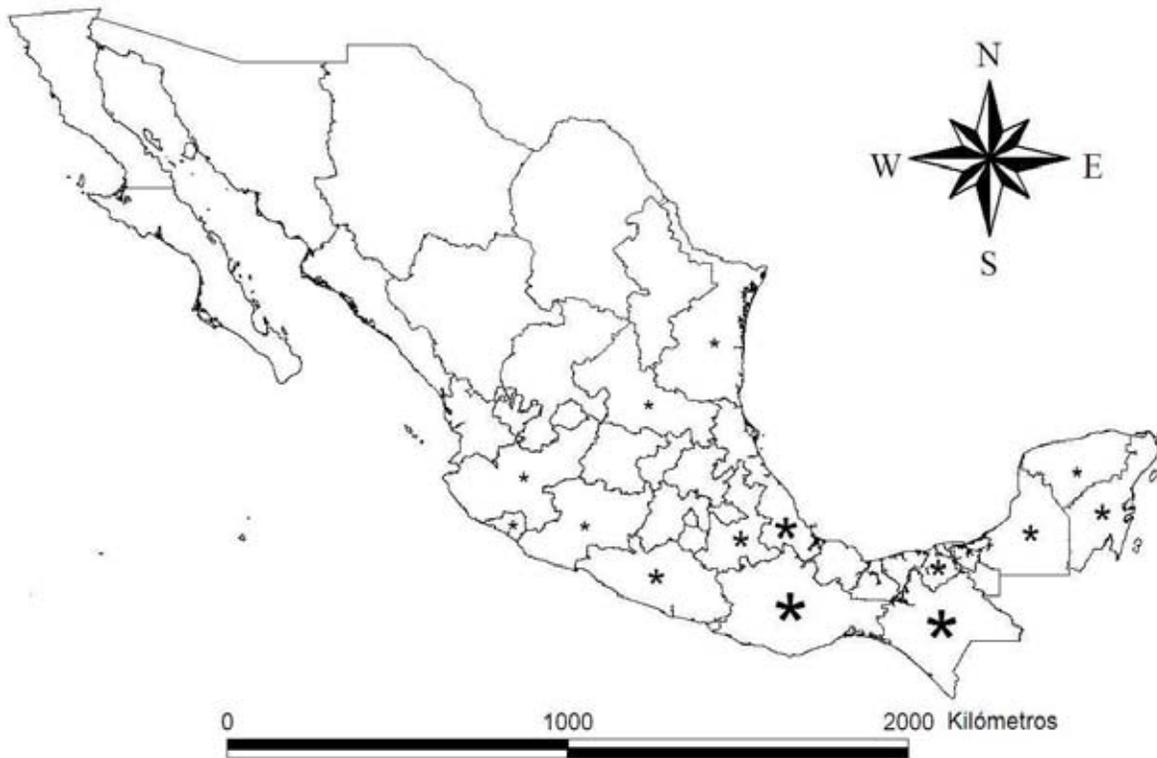
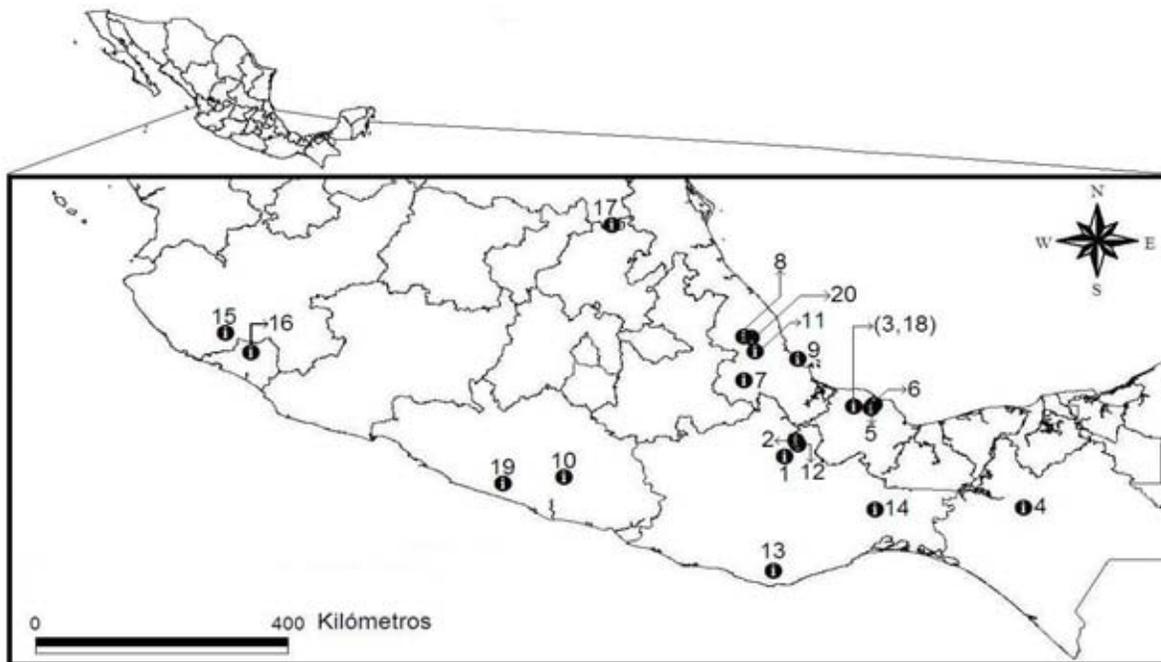


Figura 2. Estados con mayor diversidad de Charaxinae. El tamaño de los asteriscos indica la riqueza presente en cada entidad (Cuadro 4).

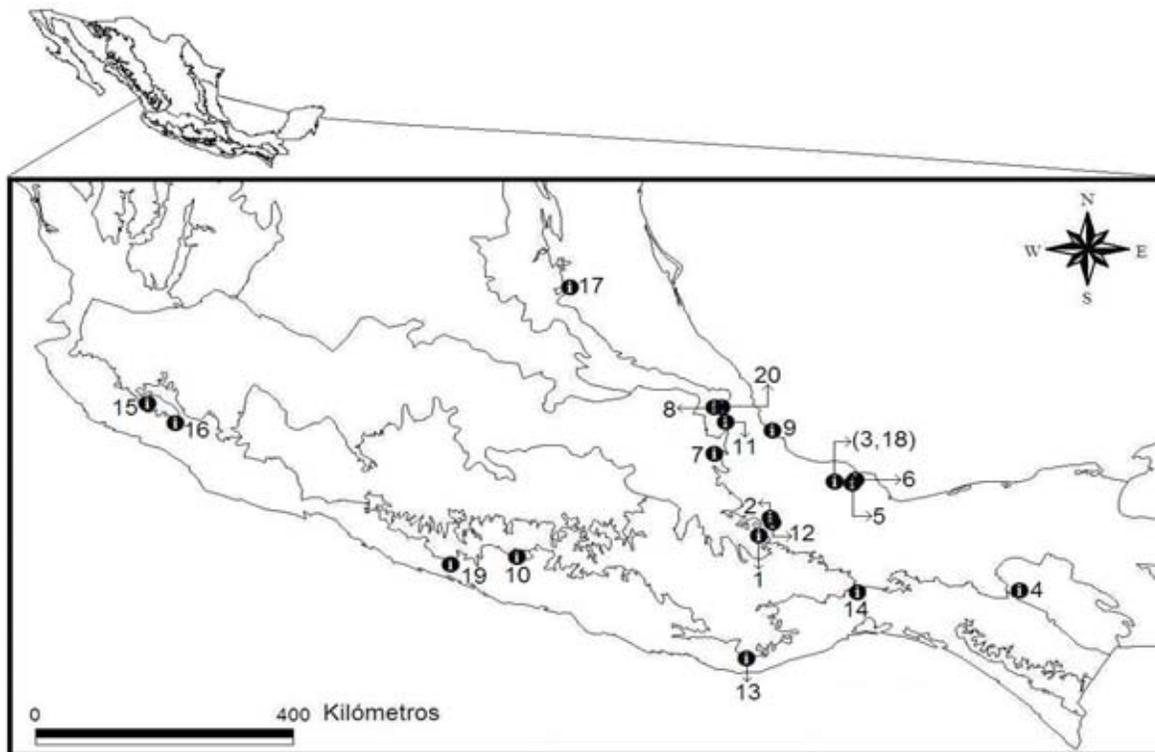
En el cuadro 5 y las figuras 3 (división política) y 4 (provincias biogeográficas) se presentan las 20 localidades con mayor riqueza.

Cuadro 5. Localidades con mayor riqueza de Charaxinae en México.						
	Localidad	Estado	⌚	T	%♦	%♠
1	Metates*	Oaxaca	Sierra Madre del Sur	25	41.7	22.9
2	San José Chiltepec*	Oaxaca	Golfo de México	24	40.0	22.0
3	El Cerro Vigía*	Veracruz	Golfo de México	22	36.7	20.2
4	Yaxchilán (Zona Arqueológica)	Chiapas	Chiapas	20	33.3	18.4
5	Dos Amates*	Veracruz	Golfo de México	18	30.0	16.5
6	Catemaco*	Veracruz	Golfo de México	18	30.0	16.5
7	Córdoba*	Veracruz	Eje Neovolcánico	17	28.3	15.6
8	Xalapa*	Veracruz	Sierra Madre Oriental	15	25.0	13.8
9	Veracruz	Veracruz	Golfo de México	15	25.0	13.8
10	Acahuzotla*	Guerrero	Costa Pacífica Mexicana	15	25.0	13.8
11	Teocelo	Veracruz	Sierra Madre Oriental	13	21.7	11.9
12	Naranjal Chiltepec*	Oaxaca	Golfo de México	13	21.7	11.9
13	Candelaria Loxicha*	Oaxaca	Costa Pacífica Mexicana	13	21.7	11.9
14	Matías Romero*	Oaxaca	Costa Pacífica Mexicana	12	20.0	11.0
15	La Calera	Jalisco	Costa Pacífica Mexicana	12	20.0	11.0
16	Agua Dulce	Colima	Costa Pacífica Mexicana	12	20.0	11.0
17	Tamazunchale*	San Luis Potosí	Sierra Madre Oriental	11	18.3	10.1
18	Santiago Tuxtla*	Veracruz	Golfo de México	11	18.3	10.1
19	Río Santiago*	Guerrero	Costa Pacífica Mexicana	10	16.7	9.2
20	Parque Francisco Javier Clavijero	Veracruz	Sierra Madre Oriental	10	16.7	9.2

♦ México. ♠ Región Neotropical. T: Número de Taxones. ⌚ Provincia biogeográfica.
* Localidades más ricas registradas en Luis *et al.* (2003a)



3



4

Figuras 3 y 4. Localidades con la mayor riqueza de Charaxinae en 9 Estados y 10 Provincias Biogeográficas. Los números corresponden a las localidades que se muestran en el cuadro 5.

La mayor riqueza de Charaxinae se presenta en el sur-sureste del país, lo que concuerda con los datos de Luis *et al.* (2003a, b), quienes señalan que la mayor riqueza de Papilionoidea se presenta en las áreas tropicales del sureste de México y que los endémicos en gran medida se distribuyen en las áreas mesófilas y en las semidesérticas de occidente. En el cuadro 6 se muestra el número de taxones que presenta cada provincia biogeográfica, en el cuadro 7 el número de endémicos presentes en las entidades federativas, y en el cuadro 8 las 18 especies-subespecies endémicas a México.

Cuadro 6. Presencia de Charaxinae por provincia biogeográfica.	
Provincias Biogeográficas	Taxones
California	1
Baja California	2
Sonora	3
Sierra Madre Occidental	4
Altiplano Mexicano	3
Tamaulipas	4
Costa Pacífica Mexicana	30
Sierra Madre Oriental	24
Eje Neovolcánico	26
Cuenca del Balsas	11
Sierra Madre del Sur	26
Golfo de México	41
Chiapas	29
Península de Yucatán	23

Cuadro 7. Taxones endémicos de Charaxinae por estado.					
Estado	Taxones	%	Estado	Taxones	%
1 Oaxaca	11	61.11	10 Sinaloa	2	11.11
2 Guerrero	8	44.44	11 Puebla	2	11.11
3 Chiapas	8	44.44	12 Sonora	1	5.56
4 Jalisco	7	38.89	13 Durango	1	5.56
5 Nayarit	6	33.33	14 San Luis Potosí	1	5.56
6 Veracruz	6	33.33	15 Campeche	1	5.56
7 Michoacán	5	27.78	16 Quintana Roo	1	5.56
8 Colima	4	22.22	17 Yucatán	1	5.56
9 Morelos	3	16.67	% Respecto a 18 endémicos nacionales.		

Cuadro 8. Taxones endémicos de la subfamilia Charaxinae en México.		
Especies	Estados	Provincias biogeográficas
1. <i>Archaeoprepona amphimachus baroni</i>	GRO y OAX	MPA y SMS
2. <i>Archaeoprepona demophon occidentalis</i>	CHIS, COL, DGO, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, SIN y SON	BAL, CHI, MGU, MPA, SMO, SMS, SON y VOL
3. <i>Archaeoprepona demophoon mexicana</i>	COL, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY y OAX	BAL, MPA y VOL
4. <i>Archaeoprepona phaedra aelia</i>	CHIS, OAX, PUE y VER	CHI, MGU y SME
5. <i>Prepona deiphile brooksiana</i>	OAX, PUE, SLP y VER	MGU y SME
6. <i>Prepona deiphile diaziana</i>	CHIS	CHI
7. <i>Prepona deiphile escalantiana</i>	VER	MGU
8. <i>Prepona deiphile ibarra</i>	GRO	SMS
9. <i>Prepona deiphile lambertoana</i>	JAL, MICH y NAY	MPA y VOL
10. <i>Hypna clytemnestra mexicana</i>	CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, OAX y VER	BAL, CHI, MGU, MPA, SMS y VOL
11. <i>Consul electra adustus</i>	JAL y NAY	MPA y VOL
12. <i>Fountainea eurypyle glanzi</i>	COL, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX y SIN	BAL, MPA, SMS y VOL
13. <i>Fountainea halice martinezi</i>	CHIS, OAX, y VER	MGU
14. <i>Fountainea halice maya</i>	CAMP, QR y YUC	MGU y YUC
15. <i>Fountainea halice tehuana</i>	CHIS, COL, GRO, JAL y OAX	MPA
16. <i>Fountainea nobilis rayoensis</i>	CHIS, GRO, NAY y OAX	CHI, SMO y SMS
17. <i>Memphis schausiana</i>	VER	SME
18. <i>Memphis wellingi</i>	CHIS y OAX	MPA
Estados		
CAMP, Campeche; CHIS, Chiapas; COL, Colima; DGO, Durango; GRO, Guerrero; JAL, Jalisco; MICH, Michoacán; MOR, Morelos; NAY, Nayarit; OAX, Oaxaca; PUE, Puebla; QR, Quintana Roo; SLP, San Luis Potosí; SIN, Sinaloa; SON, Sonora; VER, Veracruz, y YUC, Yucatán.		
Provincias biogeográficas		
BAL, Cuenca del Balsas; CHI, Chiapas; MGU, Golfo de México; MPA, Costa Pacífica Mexicana; SME, Sierra Madre Oriental; SMO, Sierra Madre Occidental; SMS, Sierra Madre del Sur; SON, Sonora; VOL, Eje Neovolcánico, y YUC, Península de Yucatán.		

De los 13,025 registros de la subfamilia Charaxinae, el 99.65% (12,980) pueden ser ubicados dentro de un estado, de los cuales el 96.35% (12,549) cuentan con una referencia geográfica (latitud-longitud), y el 0.35% (45) no cuentan con la información necesaria para ubicarlos dentro de alguna entidad federativa. A partir de los 12,549 registros se elaboraron 126 mapas de distribución, 63 por estados y 63 por provincias (120 corresponden a distribuciones individuales, dos a la distribución nacional de Charaxinae, cuatro mapas que corresponde a los taxones endémicos a México (Apéndice 2). Así mismo se realizó una lista de cada una de las localidades que cuentan con georreferencia (Apéndice 4).

En el cuadro 9 se muestra el número de localidades e individuos registrados en la megabase MARIPOSA así como las localidades y el número de individuos recolectados para la subfamilia Charaxinae; de acuerdo con este cuadro, los estados que presentan más localidades son: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Baja California Sur, Baja California y Michoacán, aunque para Charaxinae el estado de Baja California sólo presenta seis localidades. Los estados que presentan un mayor esfuerzo de recolecta, es decir, la mayor cantidad de registros son: Michoacán, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Chiapas y Jalisco, al contar con el mayor número de ejemplares.

Cuadro 9. Registros de Papilionoidea y de la subfamilia Charaxinae en México.				
Estado	Papilionoidea		Charaxinae	
	Localidades	Ejemplares	Localidades	Ejemplares
Aguascalientes	19	101	0	0
Baja California	494	4008	6	8
Baja California Sur	502	6436	62	92
Campeche	56	685	15	245
Chiapas	521	21395	93	940
Chihuahua	156	1470	6	6
Coahuila	46	386	2	2
Colima	105	6426	24	176
Distrito Federal	82	6909	3	7
Durango	175	1578	4	10
Guanajuato	18	145	0	0
Guerrero	274	25174	44	1116
Hidalgo	156	4503	23	96
Jalisco	207	18629	22	707
México (Estado de)	90	989	1	2
Michoacán	319	181878	74	3473
Morelos	123	12219	15	309
Nayarit	169	8764	22	662
Nuevo León	168	2311	9	31
Oaxaca	517	26994	82	1437
Puebla	145	13590	29	584
Querétaro	21	464	0	0
Quintana Roo	85	1187	15	105
San Luis Potosí	192	5579	46	198
Sinaloa	237	2767	24	55
Sonora	256	2474	42	79
Tabasco	49	5656	8	192
Tamaulipas	149	2971	23	63
Tlaxcala	10	20	0	0
Veracruz	735	87291	134	2261
Yucatán	72	5672	13	123
Zacatecas	29	204	1	1
Totales	6177	458875	842	12980

La matriz de presencia-ausencia dio como resultado un fenograma de similitud (Fig. 5), que resulta del análisis de conglomerados proveniente del cuadro 10; éste presenta los valores de similitud para cada par de provincias. El fenograma muestra dos núcleos principales, que muestran el 43% de la similitud total. El primero relaciona a todas las provincias del componente Neotropical y Transicional, con excepción de la Sierra Madre Occidental, la cual se ubica en el segundo agrupamiento junto con las pertenecientes al componente Neártico. Esto nos indica que el país se encuentra dividido en dos grandes secciones, en la parte sur la semejanza que existe en el primer grupo es del 60%, mientras que en el segundo los taxones que comparten esas provincias expresan una similitud del 67%, con base en su composición de Charaxinae.

De acuerdo con la matriz de presencia-ausencia empleada en el PAE, se obtuvieron cuatro cladogramas de áreas igualmente parsimoniosos. Éstos, en la base de los cladogramas, presentan combinaciones en la posición de las provincias biogeográficas de la región Neártica (Fig. 6 A-D), los cladogramas tuvieron una longitud de 91 pasos ($L=91$), un índice de consistencia de 0.64 ($CI=64$) y un índice de retención de 0.75 ($RI=75$), es decir, con la distribución de los taxones empleados no es posible conocer las relaciones de las provincias neárticas, ya que éstas se separan de las neotropicales desde el inicio. A partir de éstos, se generó un cladograma de consenso estricto (Fig. 7) que tuvo una longitud de 93 pasos ($L=93$), un índice de consistencia de 0.63 ($CI=63$) y un índice de retención de 0.73 ($RI=73$). California es el grupo más basal de todas las provincias, mientras que Baja California, Sonora, Sierra Madre Occidental, Altiplano Mexicano y Tamaulipas forman una politomía. Respecto a la ubicación de las provincias neotropicales y del Componente Transicional Mexicano dentro del cladograma, se observa que su asociación está en función de la presencia de los taxones que comparten cada una de las provincias; se puede apreciar que la provincia de la Cuenca del Balsas es el grupo hermano basal ¿? a todas las provincias neotropicales y del componente transicional, donde surge una dicotomía en la que un clado esta formado por las provincias del Golfo de México y la Sierra Madre Oriental; el otro clado se conforma por las provincias de Chiapas, Península de Yucatán y Sierra Madre del Sur; en el último clado se encuentran relacionadas las provincias de la

Costa Pacífica Mexicana y del Eje Neovolcánico. En el cuadro 11 se muestran las especies características (autapomorfías) de las seis provincias biogeográficas.

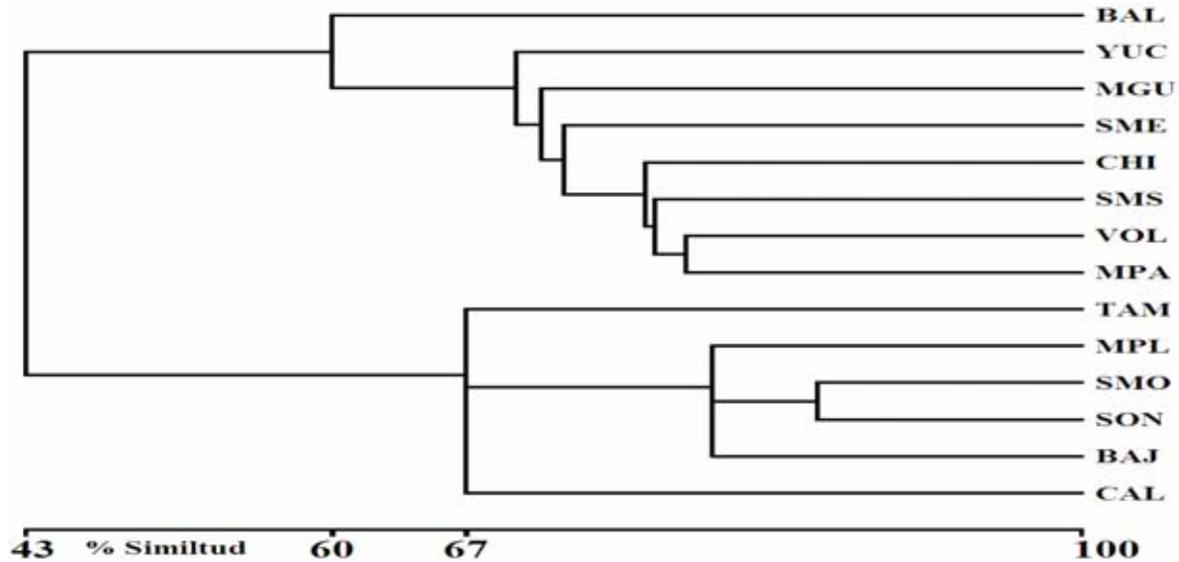


Figura 5. Fenograma entre las provincias biogeográficas. **CAL**, California; **BAJ**, Baja California; **SON**, Sonora; **SMO**, Sierra Madre Occidental; **MPL**, Altiplano Mexicano; **TAM**, Tamaulipas; **MPA**, Costa Pacífica Mexicana; **SME**, Sierra Madre Oriental; **VOL**, Eje Neovolcánico; **BAL**, Cuenca del Balsas; **SMS**, Sierra Madre del Sur; **MGU**, Golfo de México, **CHI**, Chiapas, y **YUC**, Península de Yucatán.

Cuadro 10. Matriz de similitud entre las provincias biogeográficas propuestas para México

	CAL	BAJ	SON	SMO	MPL	TAM	MPA	SME	VOL	BAL	SMS	MGU	CHI	YUC
CAL	100	66.7	50.0	40.0	50.0	400.0	6.5	8.0	7.4	16.7	7.4	4.8	6.7	8.3
BAJ	*	100	80.0	66.7	80.0	66.7	12.5	15.4	14.3	30.8	14.3	9.3	12.9	16.0
SON	*	*	100	85.7	66.7	57.1	18.2	14.8	20.7	42.9	20.7	13.6	18.8	15.4
SMO	*	*	*	100	57.1	50.0	17.6	14.3	20.0	40.0	26.7	13.3	24.2	14.8
MPL	*	*	*	*	100	57.1	18.2	22.2	20.7	28.6	20.7	13.6	18.8	23.1
TAM	*	*	*	*	*	100	17.6	28.6	20.0	40.0	20.0	17.8	18.2	22.2
MPA	*	*	*	*	*	*	100	59.3	78.6	53.7	75.0	53.5	64.4	60.4
SME	*	*	*	*	*	*	*	100	72.0	40.0	68.0	70.8	67.9	68.1
VOL	*	*	*	*	*	*	*	*	100	59.5	76.9	65.7	65.5	61.2
BAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	54.1	34.6	45.0	35.3
SMS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	59.7	76.4	69.4
MGU	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	65.7	62.5
CHI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	61.5
YUC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100

CAL, California; BAJ, Baja California; SON, Sonora; SMO, Sierra Madre Occidental; MPL, Altiplano Mexicano; TAM, Tamaulipas; MPA, Costa Pacífica Mexicana; SME, Sierra Madre Oriental; VOL, Eje Neovolcánico; BAL, Cuenca del Balsas; SMS, Sierra Madre del Sur; MGU, Golfo de México, CHI, Chiapas, y YUC, Península de Yucatán.

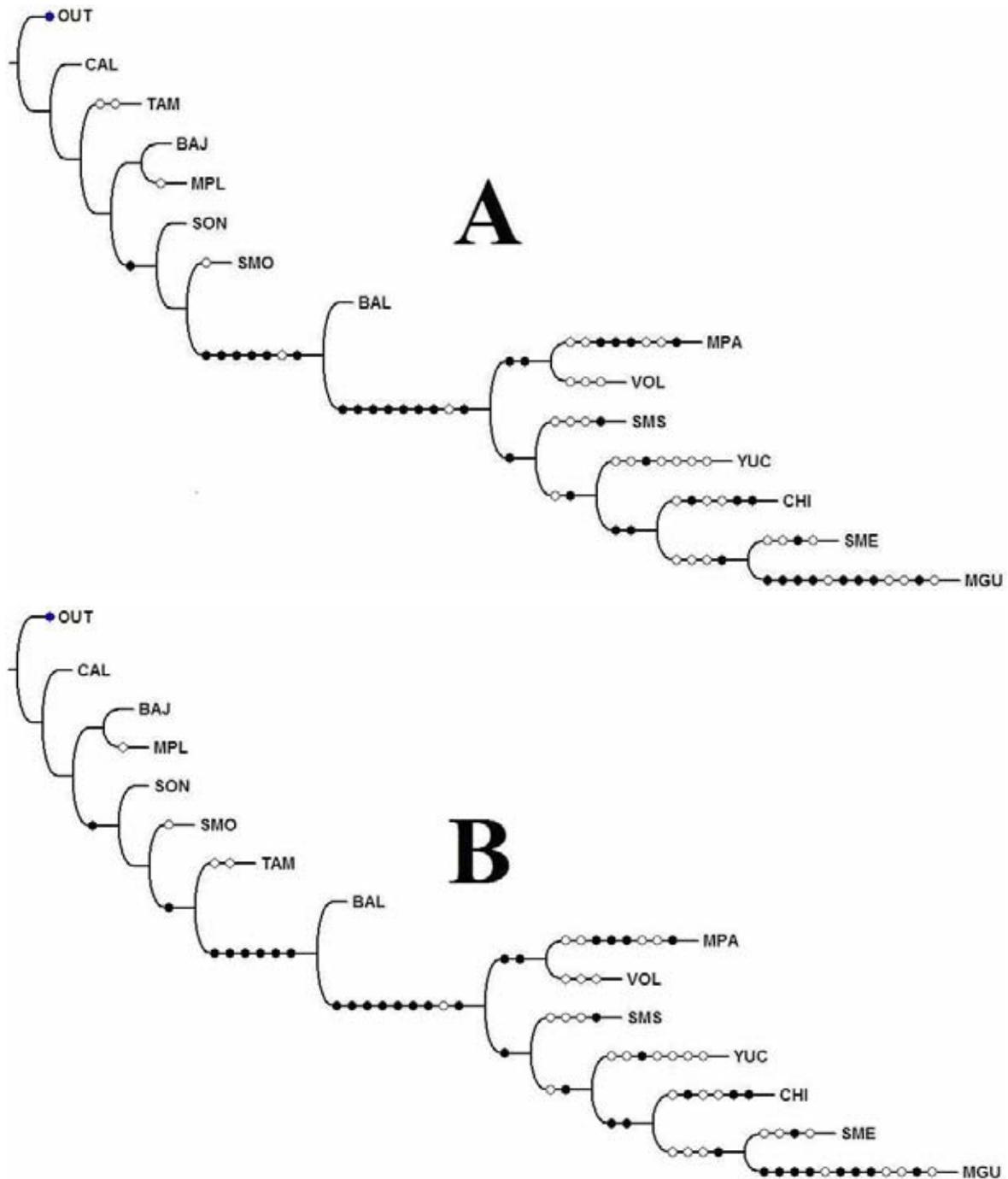


Figura 6 (A-B). Cladogramas de las provincias biogeográficas. **OUT**, Grupo Externo, **CAL**, California; **BAJ**, Baja California; **SON**, Sonora; **SMO**, Sierra Madre Occidental; **MPL**, Altiplano Mexicano; **TAM**, Tamaulipas; **MPA**, Costa Pacífica Mexicana; **SME**, Sierra Madre Oriental; **VOL**, Eje Neovolcánico; **BAL**, Cuenca del Balsas; **SMS**, Sierra Madre del Sur; **MGU**, Golfo de México, **CHI**, Chiapas, y **YUC**, Península de Yucatán.

1

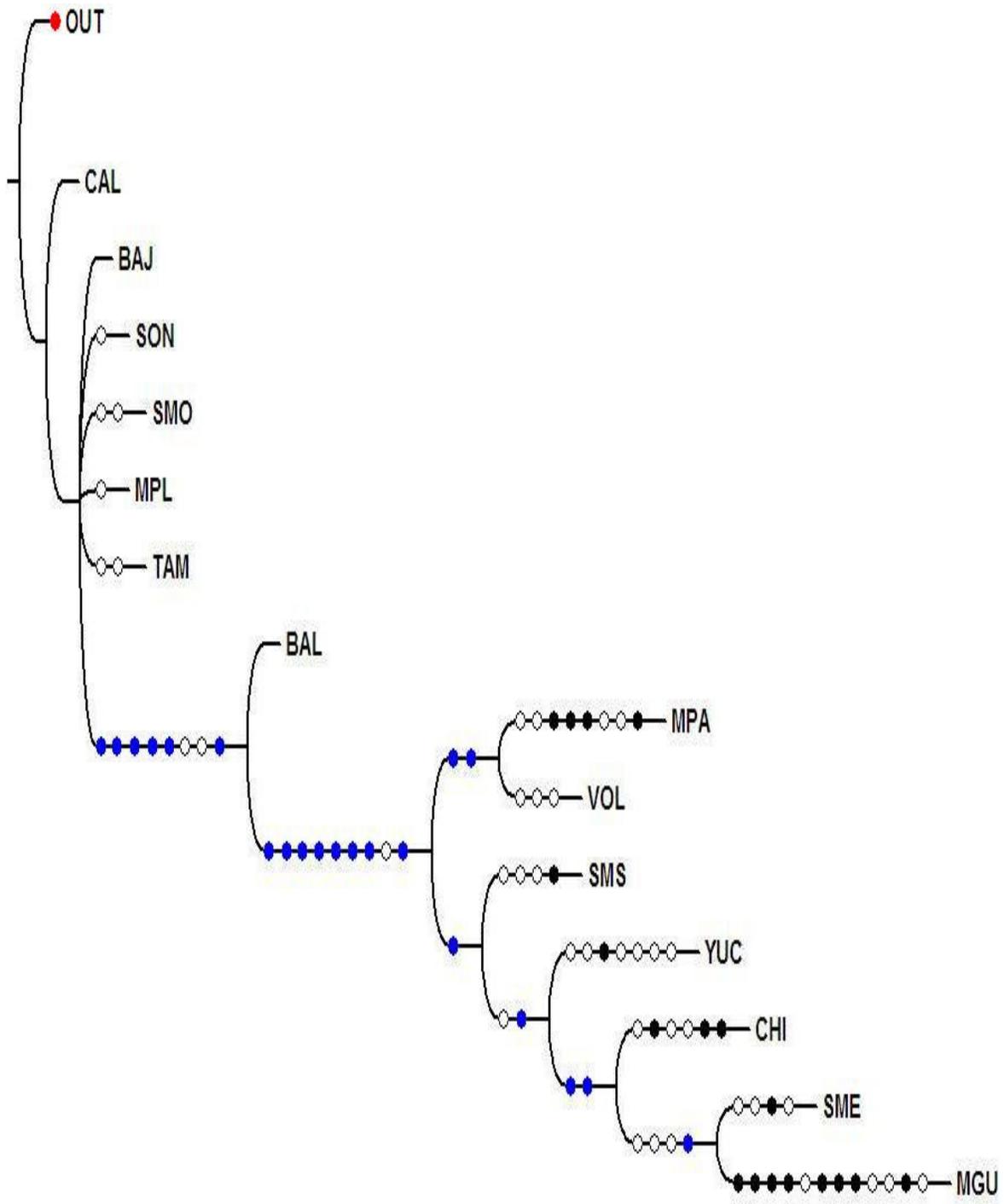


Figura 7. Cladograma de consenso estricto. **OUT**, Grupo Externo, **CAL**, California; **BAJ**, Baja California; **SON**, Sonora; **SMO**, Sierra Madre Occidental; **MPL**, Altiplano Mexicano; **TAM**, Tamaulipas; **MPA**, Costa Pacífica Mexicana; **SME**, Sierra Madre Oriental; **VOL**, Eje Neovolcánico; **BAL**, Cuenca del Balsas; **SMS**, Sierra Madre del Sur; **MGU**, Golfo de México, **CHI**, Chiapas, y **YUC**, Península de Yucatán.

Cuadro 11. Taxones característicos presentes sólo en una provincia biogeográfica.		
Provincia	Componente	Taxón
Chiapas	NEO	<i>Consul excellens genini</i> (Le Cerf, 1922) ◆ <i>Prepona deiphile diaziana</i> L. D. Miller & J. Y. Miller, 1976 <i>Prepona deiphile</i> ssp.n.
Costa Pacífica Mexicana	NEO	◆ <i>Fountainea halice tehuana</i> (A. Hall, 1917) <i>Fountainea nobilis nobilis</i> (H. W. Bates, 1864) ◆ <i>Memphis wellingi</i> L. D. Miller & J. Y. Miller, 1976 <i>Archaeoprepona phaedra</i> ssp.n.
Golfo de México	NEO	<i>Zaretis itys itys</i> (Cramer, 1777) ◆ <i>Fountainea halice martinezi</i> (J. Maza & Díaz, 1978) <i>Memphis arginusa eubaena</i> (Boisduval, 1870) <i>Memphis dia dia</i> (Godman & Salvin, 1884) <i>Memphis morus orthesia</i> (Godman & Salvin, 1884) ◆ <i>Prepona deiphile escalantiana</i> Stoffel & Mast, 1973 <i>Prepona dexamenus medinai</i> Beutelspacher, 1981 <i>Agrias amydon lacandona</i> R. G. Maza & J. Maza, 1999
Península de Yucatán	NEO	<i>Fountainea glyerium yucatanum</i> (Witt, 1980)
Sierra Madre del Sur	NEO	◆ <i>Prepona deiphile ibarra</i> Beutelspacher, 1982
Sierra Madre Oriental	ZTM	◆ <i>Memphis schausiana</i> (Godman & Salvin, 1894)
◆ Especies-subespecies endémicas de México. NEO , Neotropical; ZTM , Zona de Transición Mexicana.		

Discusión

La subfamilia Charaxinae es de distribución pantropical (Scoble, 1992). Lamas (2004) indica que para la región Neotropical existen 8911 especies de Papilionoidea, 2857 de Nymphalidae y 110 de Charaxinae. De esta forma, con los resultados que se muestran en este estudio, México posee 43 especies (39%) de charaxinos que ocurren desde el río Bravo hasta el sur de Argentina, lo cual constituye el 0.48% con respecto a Papilionoidea y el 1.5% de la familia Nymphalidae a nivel regional.

En Norteamérica (Canadá y Estados Unidos), se han registrado seis taxones para Charaxinae (Cuadro 2), que representa el 2.8% de Nymphalidae (214 especies) y el 1.26% de Papilionoidea (475 especies) de la región Neártica (Luis, *et al.*, 2003a); para México se estima que están presentes cuatro especies de Charaxinae (66.67%) de las que se registran para Norteamérica.

En el cuadro 3 se observa que el género *Memphis* es el más diverso con 61 especies (55.45%), siguiendo *Archaeoprepona* y *Fountainea*, ambos con ocho especies (7.27%). En México el género *Memphis* representa el 41.86% (18 especies), siguiendo *Fountainea* y *Archaeoprepona* con el 11.63% (cinco especies cada uno). Sin embargo, aunque los géneros *Hypna* y *Anaea* son de los menos diversos dentro de la subfamilia Charaxinae, ya que solo cuentan con una especie con respecto a la región Neotropical, lo que constituye el 0.9% de las especies de esta subfamilia, pero en México tienen el 100% de la representatividad a nivel de especie. Este cuadro nos muestra que este grupo se encuentra muy bien representado, considerando que México se encuentra en el extremo norte de la región Neotropical. Esta riqueza se puede explicar debido a que la gran diversidad de la lepidopterofauna mexicana está asociada principalmente con la horofauna neotropical que penetró en diferentes tiempos y se mezcló con la fauna que evolucionó *in situ* (patrón Mesoamericano; Halffter, 1976) además de aquellos taxones con afinidad holártica. La fauna del sur es mucho más rica que la del norte, por lo que en Norteamérica, México presenta un mayor porcentaje de especies con afinidad Neotropical, las que se han dispersado y evolucionado por ambas costas (costa del Pacífico Mexicano y Golfo de México), hasta donde las condiciones de la vegetación y el clima se los han permitido

(SEMARNAT, 2007). De la riqueza presente en México el 30% es endémico (18 taxones), se presenta en los géneros *Archaeoprepona* (cuatro subespecies), *Prepona* (cinco subespecies), *Hypna* (una subespecie), *Consul* (una subespecie), *Fountainea* (cinco subespecies) y *Memphis* (dos especies). Se distribuyen en las provincias pertenecientes a la región Neotropical y de la Zona de Transición Mexicana, con excepción de *Archaeoprepona demophon occidentalis* cuya presencia se ha registrado en la región Neártica, específicamente en la provincia biogeográfica de Sonora. El porcentaje de endemismo que tiene México es elevado si se compara con Estados Unidos, ya que para ese país solo se reconoce a un taxón como endémico, *Anaea floridalis* (Scott, 1986; Opler, 2006).

La mayoría de las especies de Charaxinae en México se distribuyen de acuerdo con el patrón Neotropical típico descrito por Halffter (1987) y Llorente *et al.* (1992), en donde su distribución va a través de ambas costas, a menudo siguiendo las áreas más húmedas, hasta encontrar las barreras geográficas, en especial el desierto por el pacífico mexicano y las sierras Madres. Algunas de las especies extienden su distribución en los límites de las provincias neárticas, a través de ambas costas, como *Fountainea g. glycerium*, *Memphis p. pithyusa* y *M. forreri*, aunque la distribución de esta subfamilia se restringe principalmente al sur del Eje Neovolcánico. Sin embargo, se debe tomar en consideración que los estados que se ubican dentro de las provincias neárticas, han tenido un esfuerzo de recolecta bastante menor, por lo que el área de distribución geográfica de algunas de las especies no se conoce satisfactoriamente dentro de los límites de la región Neártica. Solo *Anaea troglodyta aidea* está presente en las 14 provincias biogeográficas y en todos los estados de la República Mexicana. Tal especie alcanza los estados del sur de los Estados Unidos e incluso más allá.

El patrón de mayor riqueza de los Charaxinae se localiza en los bosques tropicales del sureste de México (Salinas *et al.*, 2004); se concentra en siete provincias biogeográficas: Chiapas, Golfo de México, Costa Pacífica Mexicana, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Eje Neovolcánico y Península de Yucatán. La distribución de los endémicos se presenta en mayor medida en los bosques mesófilos y en un grado

menor en las comunidades semidesérticas del occidente y sur del país, estableciéndose en ocho provincias biogeográficas (costa de Pacífico Mexicano, Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Península de Yucatán, Chiapas, Sierra Madre del Sur, Eje Neovolcánico, Cuenca del Balsas). En el cuadro 7 se observa que nueve de 17 estados (52.94%) en los que se registran taxones endémicos se ubican en la provincia biogeográfica de la costa del Pacífico Mexicano (Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Michoacán, Colima, Sinaloa y Sonora), en ésta se encuentran distribuidos el 50% de los endémicos (nueve taxones), a nivel género todos cuentan con un representante dentro de esta área: *Archaeoprepona* (tres de cuatro subespecies), *Prepona* (una de cinco subespecies), *Hypna* (una de una subespecie), *Consul* (una de una subespecie), *Fountainea* (dos de cinco subespecies) y *Memphis* (una de dos especies).

En el cuadro 5 se muestran las 20 localidades con mayor riqueza, ubicándose éstas en siete estados; Veracruz es el que representa el mayor número de las localidades con el 45%, siguiendo el estado de Oaxaca con el 25%, el de Guerrero con el 10% y los de Chiapas, San Luis Potosí, Jalisco y Colima con el 5% cada uno en conjunto, los estados sureños de Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Chiapas tienen el 85% de localidades más ricas. Estos datos son semejantes a los que encontraron Luis *et al.* (2003b), en donde los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas tienen en conjunto el 76.19% de las localidades más diversas. Luis *et al.* (2003b) ubicaron 42 localidades más ricas para las subfamilias Danainae, Apaturinae, Biblidinae y Heliconiinae, de estos sitios 14 se repiten para este estudio, y de acuerdo con estos autores y los cuadros 4, 5 y 7 de este estudio, la mayor diversidad para los charaxinos se encuentra en los estados del sureste, que coincide con las áreas del bosque tropical perennifolio y las zonas mesomontanas en donde se localizan las faunas más ricas del bosque mesófilo de montaña. Esto último es importante si se considera que la mayoría de las localidades del cuadro 5 corresponden a estos dos tipos de vegetación, concordando con lo descrito antes por Luis *et al.* (2003a,b).

De las cuatro localidades con mayor riqueza, en dos de ellas se efectuaron estudios en transectos altitudinales, climáticos y vegetacionales; en las localidades intermedias (800-1800 m) de estos transectos se encuentran los mayores patrones de riqueza y endemismo *v.*

gr. Metates en el estado de Oaxaca con 25 especies (900 m, bosque mesófilo de montaña BMM - bosque tropical perennifolio BTP), San José Chiltepec en Oaxaca con 24 especies (100 m, BTP), El Cerro Vigía en Los Tuxtlas Veracruz (900 m BMM-BTP) y Yaxchilán en Chiapas con 20 especies (100 BTP). Tales áreas contrastan con localidades aisladas, como Matías Romero en Oaxaca y Agua Dulce en Colima, donde se reconocen 12 especies y cuyas comunidades se representan por bosques tropicales subcaducifolios. A pesar que aún faltan muestreos sistemáticos, podemos considerar que la distribución geográfica de la subfamilia Charaxinae se encuentra bien conocida en México, aunque el aumento de nuevas exploraciones y estudios faunísticos sistemáticos tenderá a ser mejor y más preciso su conocimiento, como ocurre en el transecto Candelaria Loxicha – San José del Pacífico que se está estudiando actualmente en el Museo de Zoología (2007-2008).

Halfpter (1976, 1987) y Llorente (1984) consideraron que el Istmo de Tehuantepec es la primera gran barrera para las especies de filiación Neotropical que se dispersan desde el sur de México, en especial en la vertiente pacífica. En este estudio se corrobora la afirmación anterior, debido a que los estados de Chiapas y Oaxaca con 47 especies-subespecies y Veracruz con 35 especies-subespecies poseen la mayor riqueza en México para Charaxinae *v. gr.* *Consul excellens excellens*, *Consul excellens genini*, *Zaretis itys itys*, *Fountainea nobilis nobilis*, *Memphis wellingi*, *Prepona deiphile diaziana*, *Prepona deiphile* ssp. n., *Agrias aedon rodriguezii*, *Agrias amydon lacandona* y *Agrias amydon oaxacata*, al igual que para el resto de Rophalocera como lo señalan en sus trabajos Luis *et al.* (2003a), Salinas *et al.* (2004) y Llorente *et al.* (2006).

Respecto a las provincias biogeográficas, la mayor riqueza se encuentra en las provincias del componente Neotropical y algunas de las pertenecientes a las montañas de la Zona de Transición Mexicana, siendo la más diversa la del Golfo de México con 41 taxones; seguida por la Costa Pacífica Mexicana con 30; la de Chiapas con 29; el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur con 26; la Sierra Madre Oriental con 24 y la Península de Yucatán con 23. En lo que respecta a las provincias de la Costa Pacífica Mexicana y del Golfo de México, presentan la mayor cantidad de taxones (especies-subespecies), debido a una distribución en forma de islas de los tipos de vegetación en los

cuales ocurre *v. gr. Prepona deiphile*, que se encuentra asociada estrechamente al BMM y, por lo tanto, se ha diferenciado en cada una de las islas biogeográficas propuestas por Llorente (1984) y Llorente *et al.* (1992).

De acuerdo con la megabase de datos MARIPOSA, aún se reconocen áreas sin recolecciones (Luis *et al.*, 2003a). En el cuadro 9 se registra un total de 842 localidades del país de donde se han obtenido charaxinos, el número de las localidades en los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas, suma 203 localidades con 545 registros, las que representan el 24.11 y el 4.18% respectivamente. Esto se puede deber cuando menos a dos factores, el primero es que este grupo reduce mucho su distribución más allá de las vertientes costeras y la mayoría de las especies no supera el Paralelo 20° N hacia el Eje Neovolcánico. El segundo factor, puede ser el menor esfuerzo de recolección en tales estados.

Hay nueve estados que presentan menos de 10 localidades (Baja California, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Nuevo León, Tabasco y Zacatecas) y de cuatro estados no hay localidad alguna (Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y Tlaxcala). Este vacío en el conocimiento de la diversidad de los charaxinos de los estados del centro y norte del país, no es exclusivo de las mariposas diurnas, también se presenta para otros taxones de Arthropoda (Llorente *et al.*, 1996, 2006). Por otra parte, la región del Istmo de Tehuantepec (Veracruz, Chiapas y la extensión hacia Oaxaca y tal vez hasta Guerrero) ha sido objeto de recolectas intensivas solo en algunas áreas, por lo que tanto las especies de amplia distribución como algunas de las especies de distribución restringida se conocen relativamente bien.

El fenograma obtenido fue el resultado de un análisis de conglomerados (Salvador, 2001). La semejanza que tienen las provincias entre sí está en función de la presencia o ausencia de los taxones (Fig, 5). El significado biológico que se puede inferir de estas similitudes es el que las áreas (provincias biogeográficas) presentan condiciones ecológicas equivalentes o semejantes. Las provincias que son más similares en el primer núcleo son las

de la Costa Pacífica Mexicana con la del Eje Neovolcánico, y en el segundo las de Sonora y la Sierra Madre Occidental. Cabe señalar que la interpretación de este gráfico puede llegar a ser confusa, es decir, mientras que en el segundo núcleo las provincias presentan un 67 % de similitud solo están presentes siete taxones, y en el primer núcleo que cuenta con un 60% de similitud están presentes los 60 taxones de la subfamilia Charaxinae, por lo que esta parte del fenograma se encuentra mejor sustentada en el análisis a pesar de no contar con la mayor similitud. En el primer núcleo ha habido mayor diferenciación biótica y mayor especiación a partir de un mismo “stock”.

Los cladogramas resultantes del PAE representan un conjunto de áreas anidadas, donde las dicotomías terminales representan dos áreas entre las cuales ha ocurrido el intercambio biótico más reciente (Morrone y Crisci, 1995). Estos resultados pueden derivar causas históricas comunes para explicar las agrupaciones de localidades, y se pueden identificar áreas de endemismo y áreas naturales por los taxones distribuidos en ellas (Luna y Alcántara, 2001). Los índices de consistencia (CI) y retención (RI) nos permiten valorar el grado de ajuste de los datos del cladograma (Contreras y García, 2004). Por lo que en este estudio los primeros cuatro cladogramas, así como el de consenso estricto (Figs. 6 A-D y 7) nos indican que no hay homoplasia significativa presente en estos gráficos, es decir, hay pocos taxones que se encuentran presentes en dos o más provincias biogeográficas, es decir, que se presenten como convergencias (Escalante y Morrone, 2003).

Al comparar el cladograma de este trabajo y el obtenido por Vargas *et al.* (2006), se encuentra que California se ubica dentro de éste como el área más basal de todas las provincias debido a que solo cuenta con una especie que se distribuye en cada una de las 14 provincias, es decir, que comparte una simplesiomorfía. Las provincias restantes del componente Neártico (Baja California, Sonora, Tamaulipas y Altiplano Mexicano), junto con la provincia de la sierra Madre Occidental del componente Transicional Mexicano se ubica en la parte menos resuelta del cladograma, y forman una politomía debido a que solo se presentan siete taxones comunes en estas áreas, por lo que no es posible resolver sus relaciones. El resto de las provincias del componente Transicional Mexicano se encuentran

relacionadas estrechamente con las provincias neotropicales y se pueden apreciar sus relaciones en la parte más resuelta del mismo (sinapomorfías geográficas y autapomorfías).

Salinas *et al.* (2005) encontraron que las provincias de la costa del Pacífico Mexicano (Neotropical) y del Eje Neovolcánico (Transicional) están estrechamente relacionadas, ya que en su estudio observaron que en la zona en donde éstas se unen existe un 'recambio altitudinal' entre especies con afinidad Neotropical y Neártica. En este estudio a partir de los resultados obtenidos por el fenograma y el cladograma se observa el patrón descrito por Salinas *et al.* (2005), sumado a esto aquí se presenta un patrón similar en la vertiente del Golfo de México ya que se encontró una relación entre las provincias del Golfo de México (Neotropical) y la Sierra Madre Oriental (Transicional), esta asociación al presentar una situación geográfica semejante a la descrita por Salinas *et al.* (2005), se propone como otra zona de recambio altitudinal en la frontera en que estas provincias se unen. Estas dos áreas pueden ser los dos nodos resultantes del trabajo de Contreras y Eliosa (2001), pues se consideran que han sido las vías de acceso por las que la subfamilia Charaxinae se ha dispersado del componente Neotropical al componente Transicional Mexicano, lo que ayudaría a explicar por qué en estas dos regiones biológicas se distribuyen los 60 taxones presentes en México.

Llorente (1984) y Vargas *et al.* (2006), con base en los patrones de distribución de las subfamilias Dismorphiinae, Ithomiinae, Morphinae y Charaxinae, describieron en sus resultados que la provincia costa del Pacífico Mexicano se encuentra subdividida en dos componentes (norte y sur), en donde el componente del Pacífico norte está representado por los charaxinos *Prepona deiphile lambertoana*, *Consul electra adustus*, *Fountainea eurypyle glanzi*; y el del sur por *Fountainea halice tehuana*, *Archaeoprepona demophon baroni*, *Archaeoprepona phaedra* ssp. n., *Fountainea nobilis nobilis*, *Prepona deiphile ibarra* y *Memphis wellingi*. En estos dos componentes se observa que las localidades más ricas se ubican en el componente norte, siendo las localidades de La Calera (Jalisco) y Agua Dulce (Colima) el límite sureño de este componente (Vargas *et al.*, 1999); sin embargo, esto también se puede explicar debido a la falta de recolectas sistemáticas en el componente sur,

principalmente en los estados de Oaxaca y Chiapas, por lo que se estima que habrá un mayor número de localidades ricas en este último componente.

Escalante *et al.* (2005) en un intento por delimitar la Zona de Transición Mexicana, trabajaron con mamíferos que habitan en el componente Mexicano de Montaña, y en uno de sus resultados identificaron que la provincia de la Sierra Madre Occidental es la que posee la mayor influencia neártica, mientras que la provincia de Chiapas ‘pertenece’ a la región Neotropical. El fenograma y el cladograma obtenidos en este estudio muestran esta misma relación, en el primer caso la Sierra Madre Occidental presenta la misma similitud que la provincia biogeográfica de Sonora, mientras que Chiapas se encuentra ubicada en el primer núcleo donde se localizan todas las provincias biogeográficas de la región Neotropical y de la Zona de Transición Mexicana. El cladograma ubica a la Sierra Madre Occidental dentro de la politomía mientras que Chiapas está en la parte más resuelta del mismo. Nótese que hay efectos latitudinales de importancia; por ello, las montañas de Chiapas, por estar en la parte del sur, se ven afectadas altitudinalmente por compensación latitudinal. De modo que las comunidades, como el bosque mesófilo de montaña, alcanzan 300 o 400 m más de altitud en esa área.

No se tiene la certeza de que las distribuciones que actualmente presentan los charaxinos localizados en la región Neártica del país sean concluyentes. Si se llegará a conocer que otros taxones han logrado arribar a esta región del país se puede llegar a pensar que habría cambios en los resultados que ofrecen los métodos empleados en este estudio. Para el caso del PAE se pudiera resolver la politomía presente, y para el fenograma se estima que no habrá grandes cambios en la similitud que presentan las provincias biogeográficas.

CONCLUSIONES

1. En México están presentes 43 de las 110 especies, mismas que representan el 39.09% de los charaxinos neotropicales.
2. Las 43 especies que constituyen la fauna de charaxinos en el país pertenecen a dos tribus (Anaeini y Preponini) y diez géneros; tres pertenecen a *Consul* (cinco subespecies), una a *Hypna* (una subespecie), una a *Siderone* (una subespecie), tres a *Zaretis* (una subespecie), una a *Anaea* (una subespecie), cinco a *Fountainea* (diez subespecies), 18 a *Memphis* (nueve subespecies), cinco a *Archaeoprepona* (nueve subespecies), cuatro a *Prepona* (nueve subespecies) y dos a *Agrias* (tres subespecies). De las que 12 especies (16 subespecies) son endémicas y se localizan en las provincias de Sonora, Sierra Madre Occidental, Costa Pacífica Mexicana, Eje Neovolcánico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Península de Yucatán y Chiapas.
3. De los 18 taxones endémicos que se registran, solo 12 (66%) se ubican en una o dos provincias, Costa Pacífica Mexicana (5), Golfo de México (4), Sierra Madre del Sur (2), Sierra Madre Oriental (2), Eje Neovolcánico (2), Chiapas (1) y Península de Yucatán (1). El resto de los taxones (34%) se distribuyen en tres o más provincias.
4. Para Charaxinae en México se reconocen 13,025 registros y 738 localidades cuentan con una referencia geográfica (latitud-longitud).
5. La distribución discontinua que presenta el bosque mesófilo y la presencia de comunidades semidesérticas en la vertiente del Pacífico, ha originado que se concentre la mayor cantidad de endémicos para esta subfamilia, debido a que estos manchones son similares a las islas, por lo que la disposición geográfica de estos tipos de vegetación se vuelven factores de aislamiento y especiación *v gr.* *Prepona*, *Fountainea* y *Consul*.

6. El área de distribución de los charaxinos ha estado en constante cambio debido a la influencia que el hombre ha ejercido sobre el hábitat en que estos taxones se distribuyen. Por lo tanto, la información que aquí se ofrece se puede entender como una instantánea fotográfica de un proceso dinámico, en donde al depender de la velocidad del proceso de cambio en un área geográfica, ésta tendrá distinta vida útil o lapso de validez, por lo que en un futuro se deberán hacer nuevos estudios con la finalidad de corroborar la distribución que se presenta al día de hoy, o en su defecto describir la nueva disposición espacial de la subfamilia Charaxinae en México. Dos efectos importantes pueden ser el cambio climático y la transformación de los hábitat para los cambios distribucionales de los Charaxinae y sus plantas huésped.
7. México presenta gran complejidad biogeográfica debido a la superposición de biotas diferentes a distintos tiempos, lo que hace difícil explicar las distribuciones de las especies, es decir, no se sabe con exactitud cómo es que los charaxinos se han dispersado a través de la superficie terrestre a lo largo del tiempo geológico.
8. Se pueden corroborar patrones de distribución de los charaxinos al integrar la historia biogeográfica de los distintos componentes, esto se logra al comparar los distintos patrones de distribución de otros taxones afines a los distintos componentes biogeográficos que se solapan en el área de estudio, es decir, se tendrían que analizar las distribuciones de los distintos elementos neárticos y neotropicales en México.
9. De las 14 provincias biogeográficas propuestas para México, ocho de ellas cuentan con la mayor riqueza de charaxinos, éstas son principalmente las que localizan en la región Neotropical (Chiapas, Costa Pacífica Mexicana, Golfo de México y Península de Yucatán), posteriormente en las de la Zona de Transición Mexicana (Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico, Cuenca del Balsas y Sierra Madre del Sur).

10. La separación de la “Y” mexicana y el patrón biogeográfico de cada uno de los componentes (Neártico y Neotropical), está completamente corroborado, de acuerdo con la distribución y especiación-subespeciación de los géneros y especies que ocurren en la región, al nivel de género, *v. gr. Archaeoprepona, Fountainea, Prepona y Consul*.
11. El alcance de cada uno de los métodos empleados en este estudio es diferente ya que proceden de filosofías distintas, sin embargo, si a partir de una misma matriz de datos la interpretación que se obtiene de éstos es semejante entre sí y a su vez son similares a los resultados que ofrecen otros estudios, se puede suponer entonces que el estudio se encuentra bien sustentado ya que los diferentes resultados se sostienen.
12. En este estudio se observó que los resultados obtenidos con el método cuantitativo no aportan más información biológica, y además se puede dar una mala interpretación de éstos si no se conoce con detalle la distribución de los taxones empleados.
13. El PAE puede considerarse como un método cuantitativo, pero a diferencia de éstos, sus resultados ofrecen la posibilidad de dar más interpretaciones biológicas, de relación o interrelación. Aunque para este estudio no resolvió las relaciones de las provincias pertenecientes a la región Neártica del país.
14. Los resultados alcanzados en este trabajo son similares a otros estudios con análisis y taxones diferentes, por lo que se considera que los obtenidos en el presente son coherentes y se encuentran bien sustentados.

REFERENCIAS

- Arriaga, L., C. Aguilar, D. Espinosa y R. Jiménez. 1997. Regionalización ecológica y biogeográfica de México. *Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad* (CONABIO). México, D.F.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. *Monografía 13, Serie de Biología*. Organización de Estados Americanos. Washington, D.C., 117 p.
- Casas, G. y T. Reyna. 1990. Herpetofauna (anfibios y reptiles). Mapa IV 8.6. En: Atlas nacional de México, vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México. D.F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998a. División Política Estatal. Escala 1: 250, 000. México D.F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998b. Límite Nacional. Escala 1: 250, 000. México D.F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2004. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>. Fecha de consulta: 4 de octubre de 2006.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2005. <http://www.conabio.gob.mx> Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2006.
- Comstock, W. 1961. *Butterflies of the American tropics. The genus Anaea. Lepidoptera Nymphalidae. A study of the species heretofore included in the genera Anaea, Coenophlebia, Hypna, Polygrapha, Protogonius, Siderone and Zaretis*. The American Museum of Natural History. Nueva York. 214 p.
- Contreras, R. y R. García. 2004. Comparación de los índices de consistencia y retención, pp. 87-88. En: Morrone, J.J., A. Castañeda, B. Hernández y A. Luis (eds.). *Manual de Prácticas de Sistemática*. Las Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 126 p.
- Contreras, R. y H. Eliosa. 2001. Una visión panbiogeográfica preliminar de México, pp. 197-211. En: Llorente J. y J.J. Morrone (eds.). *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: conceptos, teorías, métodos y aplicaciones*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 p.
- Crisci, J., L. Katinas y P. Posadas. 2000. *Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica*. Sociedad Argentina de Botánica. Buenos Aires.

- De la Maza, R. 1987. *Mariposas Mexicanas. Guía para su colecta y determinación*. Fondo de Cultura Económica. México, 302 p.
- De la Maza-Elvira, R., J. de la Maza-Elvira y A. White. 1989. *La Fauna de Mariposas de México. Parte 1. Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera)*. Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología. Volumen XII. Número 2.
- Descimon, H., J. Maeght y J. Stoffel. 1973. Contribution a l'etude des Nymphalides neotropicales. Description de trois nouveaux Prepona mexicains. *Alexanor* 8: 155-159.
- Escalante, T. y J.J. Morrone. 2003. ¿Para qué sirve el Análisis de Parsimonia de Endemismos?, pp. 167-172. En: Morrone, J.J. y J. Llorente (eds.). *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*. Las Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 307 p.
- Escalante, T., G. Rodríguez y J.J. Morrone. 2005. Las provincias biogeográficas del Componente Mexicano de Montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76 (2): 199-205.
- Espinosa, D., C. Aguilar y T. Escalante. 2001. Endemismo, área de endemismo y regionalización bigeográfica, pp. 31-37. En: Llorente J. y J.J. Morrone (eds.). *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: conceptos, teorías, métodos y aplicaciones*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 p.
- Espinosa, D., J.J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización Biogeográfica de México: Provincias Bióticas, pp. 61-94. En: Llorente, J., E. González y N. Papayero (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Segundo Volumen. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- ESRI. 1992-1999. <http://www.esri.com> Fecha de consulta: 11 de Abril de 2006.
- Ferrusquía, I. 1990. Regionalización biogeográfica. Mapa IV 8.10 En: Atlas nacional de México, vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México. D.F.
- Fournier, H. 1876. En: Ramírez, J. 1899. *La Vegetación de México*. Secretaria de Fomento. México, D.F. 271 p.
- Godman, F. y O. Salvin. 1878-1901. *Biología Centrali-Americana, Rhopalocera*, 2: 1-782. Dulach & Co. Londres.

- Grisebach, A. 1876. En: Ramírez, J. 1899. La Vegetación de México. Secretaria de Fomento. México, D.F. 271 pp.
- Halffter, G. 1976. Distribución de los insectos en la zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomológica Mexicana*. 35:1-64.
- Halffter, G. 1987. Biogeography of the montane entomofauna of Mexico and Central America. *Annual Review of Entomology* 32: 95-114.
- Heppner, J. 1991. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera* 2(suppl. 1): 1-85.
- Hoffmann, C. 1940. Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. Primera Parte. Papilionoidea. *Anales del Instituto de Biología UNAM*, 11(2): 639-739.
- Humboldt, A. 1820. *Ensayo sobre la geografía de las plantas*. Versión española. 1997. Siglo Veintiuno, México, D.F., 134 p.
- Lamas, G. 2004. *Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A Hesperioidea-Papilionoidea*. Scientific Publishers. United States of America, 439 p.
- Llorente, J. 1984. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia del género *Enantia* Huebner (Lepidoptera: Pieridae). *Folia Entomológica Mexicana* 58: 1 207.
- Llorente, J., A. Luis y L. González. 1992. Diferenciación de *Prepona deiphile* en Mesoamérica y descripción de dos subespecies nuevas. *Tropical Lepidopterist* 3(2): 109-114.
- Llorente, J. y A. Luis. 1992. Distribución de *Consul electra* (Westwood) y una nueva subespecie de México (Nymphalidae: Charaxinae: Aeneini). *Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Zoológica* 63(2): 237-247.
- Llorente, J. y A. Luis. 1993. A conservation oriented analysis of Mexican butterflies: The Papilionidae (Lepidoptera: Papilionoidea), pp. 147-177. En: Ramamoorthy T., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps). *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución*. Oxford University Press. 792 p.

- Llorente, J., H. Descimon y K. Johnson. 1993. Taxonomy and biogeography of *Archaeoprepona demopoon* in Mexico, with description of a new subspecies (Lepidoptera: Nymphalidae: Charaxinae). *Tropical Lepidoptera* 4(1): 31-36.
- Llorente, J., A. Luis, I. Vargas y J. Soberón. 1996. Papilionoidea (Lepidoptera), pp. 531-548. En: Llorente, J., A. García y E. González (eds.) *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM. México.
- Llorente, J., A. Luis e I. Vargas. 2006. Apéndice General de Papilionoidea. Lista sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas. pp. 945-1010. En: Morrone, J.J. y J. Llorente (eds.). *Componentes Bióticos Principales de la Entomofauna Mexicana*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Luis, A., I. Vargas y J. Llorente. 1991. Lepidoptera de Oaxaca I: Distribución y Fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología*. Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias, UNAM. 2: 1-119.
- Luis, A., J. Llorente, I. Vargas y A. Gutiérrez. 2000. Síntesis preliminar del conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México, pp. 275-285 En: Piera, F. J.J. Morrone y A. Meliá (eds.). *Monografías Tercer Milenio*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa. Vol. 1. España, Zaragoza
- Luis, A., J. Llorente, I. Vargas y A. Warren. 2003a. Biodiversity and biogeography of mexican butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea). *Proceedures of Entomological Society of Washington* 105(1): 209-224.
- Luis, A., J. Llorente e I. Vargas. 2003b. *Nymphalidae de México I (Danainae, Apaturinae, Biblidinae y Heliconiinae): Distribución Geográfica e Ilustración*. Jiménez Editores e Impresores, México, D.F. 249 p.
- Luis, A., J. Llorente e I. Vargas. 2005. Una megabase de datos de mariposas y la regionalización biogeográfica de México, pp. 269-294. En: Morrone J.J. y J. Llorente (eds.). *Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F. 586 p.
- Luna, I. y O. Alcántara. 2001. Análisis de simplicidad de endemismos (PAE) para establecer un modelo de vicarianza preliminar del bosque mesófilo de montaña

- mexicano, pp. 273-277. En: J. Llorente y J.J. Morrone (eds.). *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Las Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 277 p.
- Margalef, R. 1986. *Ecología*. Ediciones Omega. España. 951 p.
- Marshall, C. y J. Liebherr. 2000. Cladistic biogeography of the Mexican transition zone. *Journal of Biogeography* 27: 203-216.
- Martens, M. y H. Galeotti. 1842. Memoire sur les fougères du Mexique et considerations sur la géographie de de cétree. *Memories de l' Academie de Sciences de Bruxelles* 15: 1-99.
- Morrone, J.J. 2001a. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis SEA 3. Zaragoza (España). 148 p.
- Morrone, J.J. 2001b. Toward a cladistic model for the Caribbean subregion: Delimitation of areas of endemism. *Caldasia* 23: 43-76.
- Morrone, J.J. 2004a. Homología biogeográfica: las coordenadas espaciales de la vida. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F., 199 p.
- Morrone, J.J. 2004b. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Coleopterists Bulletin* 48: 149-162.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76(2): 207-252.
- Morrone, J.J. y J. Crisci. 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26: 373-401.
- Morrone, J.J., D. Espinosa, C. Aguilar y J. Llorente. 1999. Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: A parsimony analysis of endemism based on plant, insect and bird taxa. *Southwestern Naturalist* 44: 508-515.
- Morrone, J.J. y J. Márquez. 2001. Halffter's Mexican Transition Zone, beetle generalized tracks, and geographical homology. *Journal of Biogeography* 28: 635-650.
- Morrone, J.J., D. Espinosa y J. Llorente. 2002. Mexican biogeographic provinces: preliminary scheme, general characterizations and synonymies. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 85: 83-108.
- Nixon, K. 1999-2002. Winclada ver. 1.00.08 Published by the autor, Ithaca, NY, USA.

- Nogués, D. 2003. El estudio de la distribución espacial de la biodiversidad: Conceptos y Métodos. *Cuadernos de Investigación Geográfica* 29: 67-82.
- Opler, P. 2006. Butterflies and Moths of North America. Occurrence maps, species accounts, checklists, and photographs. [en línea]. <http://www.butterfliesandmoths.org/> 08 de Agosto de 2006.
- Ramírez, J. 1899. *La vegetación de México*. Secretaria de Fomento. México, D.F. 271 p.
- Ramírez, J. y A. Castro. 1990. Regionalización mastofaunística (mamíferos). Mapa IV 8.8.A. En: Atlas nacional de México, vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México. D.F.
- Robbins, R. y P. Opler. 1997. Butterfly diversity and a preliminary comparison with bird and mammal diversity, pp. 69-82. En: Wilson, D., M. Reaka-Kudla y O. Wilson (eds.). *Biodiversity II, Understanding and Protecting Our Biological Resources*. Joseph Henry Press. Washington, D.C.
- Rydon, A. 1971. The systematics of the Charaxidae (Lepidoptera: Nymphaloidea). *Entomological Resource* 83: 219-233, 283-287, 310-316, 336-341, 384-388.
- Rzedowski, J. 1973. Geographical relationships of the flora of Mexican dry regions, pp. 61-72. En: Graham A. (ed.). *Vegetation and vegetational history of northern Latin America*. Elsevier. Amsterdam.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México, D.F. 432 p.
- Rzedowski, J y T. Reyna. 1990. Tópicos biogeográficos. Mapa IV 8.3 En: Atlas nacional de México, vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México. D.F.
- Salinas, J., A. Luis y J. Llorente. 2004. Papilionoidea of the evergreen tropical forests of Mexico. *Journal of Lepidopterist Society* 58(3): 125-142.
- Salinas, J., A. Warren y A. Luis. 2005. Hesperioidea (Lepidoptera: Rhopalocera) del Occidente de México. *Folia Entomológica Mexicana* 44(3): 305-320.
- Salvador, M. 2001. Análisis de conglomerados o cluster, [en línea] *5campus.org, Estadística* <http://5campus.org/leccion/cluster>. Fecha de consulta: 2 de Marzo de 2006.
- Savage, J. 1982. The enigma of the Central America herpetofauna. *Copeia* 4: 719-766.
- Scoble, M. 1992. *The Lepidoptera: Form, function and diversity*. The Natural History Museum & Oxford University Press, Oxford. 404 p.

- Scott, J. 1986. *The Butterflies of North America. A Natural History and Field Guide*. Stanford University Press. Estados Unidos. 583 pp.
- Scottish Association for Marine Science (SAMS). 1997. <http://www.sams.ac.uk/activities/downloads/downloads.htm> Fecha de Consulta: 11 de Marzo de 2006.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. <http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob.mx/ecosistemas.html>. Fecha de consulta: 5 de Marzo de 2007.
- Seitz, A. 1924. *Macrolepidoptera of the World*. Vol. 5. Stuttgart.
- Shields, O. 1989. World numbers of butterflies. *Journal of the Lepidopterist's Society* 43 (3): 178-183.
- Smith, H. 1941. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN*, 2: 103-110.
- Stichel, H. 1939. Charaxidinae II, pp. 543-794. En: Bryk, F. *Lepidopterorum catalogous*. s-Gravenhage. pt. 93.
- Vargas, I., J. Llorente y A. Luis. 1991. Lepidoptera de Guerrero I: Distribución y Fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Atoyac. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología*. Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias, UNAM. 2: 1-127.
- Vargas, I., J. Llorente y A. Luis. 1999. Distribución de los Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) de la Sierra de Manantlán (250-1650 m) en los estados de Jalisco y Colima. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología* 11: 1-153.
- Vargas, I., M. Trujano, J. Llorente y A. Luis. 2006. Patrones de Distribución de las subfamilias Ithomiinae, Morphinae y Charaxinae (Lepidoptera: Nymphalidae). pp. 867-944. En: Morrone, J.J. y J. Llorente (eds.). *Componentes Bióticos Principales de la Entomofauna Mexicana*. Segundo Volumen. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Wallace, A. 1876. *The geographical distribution of animals*. 2 vol. MacMillan. Londres. 1110 p.

- Willmott, K. y W. Hall. 2001. Taxonomic notes on the genus *Zaretis*, with the description of a new species (Lepidoptera: Nymphalidae: Charaxinae). *Tropical Lepidoptera* 12(1-2): 29-34.
- Witt, T. 1972. Beiträge sur kenntnis der Gattung *Anaea* Hübner (1819) (Lepidoptera: Nymphalidae). *Mitteil, Münch. Entomological Gesells* 62: 163-183.
- Witt, T. 1980. Description of a new species and new subspecies of the genus *Anaea* Hübner (1819), from the Yucatan peninsula with notes on other species (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). *Entomofauna* 1(18): 366-383.

APÉNDICE 1

Lista sistemática de la subfamilia Charaxinae para México.

La lista sistemática contiene el siguiente arreglo: orden, suborden, superfamilia, familia, subfamilia, y especie. Cada especie incluye el nombre original con el que fue descrito, y la lista de sinónimos arreglados cronológicamente. Cada uno de los sinónimos tiene el status abreviado en el que fue descrito: **fo**: forma; **ab**: aberración; **va**: variedad; **sp**: especie; **ssp**: subespecie y en su caso **nn**: *nomen nudum*. En cada especie-subespecie se da primero la subespecie típica y luego en orden alfabético las subespecies sucesivas registradas para México. El orden que presentan los taxones supraespecíficos es una aproximación filogenética. Finalmente el número de cada taxón corresponde a su número de identificación taxonómica en relación con la lista propuesta por Llorente *et al.* (2006).

ORDEN: Lepidoptera
SUBORDEN: Rhopalocera
SUPERFAMILIA: Papilionoidea
FAMILIA: Nymphalidae
SUBFAMILIA: Charaxinae

- 825** *Consul electra electra* (Westwood, 1850)
Paphia electra Westwood, 1850
- 826** *Consul electra adustus* Lamas, 2003
Sinónimos
Consul electra castanea Llorente & Luis, 1992 **ssp**
- 827** *Consul excellens excellens* (H.W. Bates, 1864)
Paphia excellens H.W. Bates, 1864
- 828** *Consul excellens genini* (Le Cerf, 1922)
Anaea genini Le Cerf, 1922
Sinónimos
Anaea excellens albidiscalis Niepelt, 1926 **ab**
Anaea margarita Vázquez, 1946 **sp**
Anaea jansonica Vázquez, 1946 **sp**
- 829** *Consul fabius cecrops* (Doubleday, [1849])
Protogonius cecrops Doubleday, [1849]
Sinónimos
Protogonius hippona chiricanus Röber, 1916 **ssp**
- 830** *Hypna clytemnestra mexicana* A. Hall, 1917
Hypna mexicana A. Hall, 1917
- 831** *Siderone galanthis* ssp. n.

- 832 *Zaretis callidryas* (R. Felder, 1869)
Nymphalis callidryas R. Felder, 1869
Sinónimos
Anaea opalina Godman & Salvin, 1884 **sp**
Siderone clara Staudinger, 1886 **sp**
- 833 *Zaretis ellops* (Ménétriés, 1855)
Siderone ellops Ménétriés, 1855
Sinónimos
Zaretis isidora anzuletta Fruhstorfer, 1909 **ssp**
- 834 *Zaretis itys itys* (Cramer, 1777)
Papilio itys Cramer, 1777
- 835 *Anaea troglodyta aidea* (Guérin-Méneville, [1844])
Nymphalis (Thymetes?) aidea Guérin-Méneville, [1844]
Sinónimos
Paphia morrisonii W.H. Edwards, 1883 **sp**
Anaea troglodyta appiciata Röber, 1916 **ssp**
- 836 *Fountainea eurypyle confusa* (A. Hall, 1929)
Anaea eurypyle confusa A. Hall, 1929
- 837 *Fountainea eurypyle glanzi* (Rotger, Escalante & Coronado, 1965)
Anaea (Memphis) eurypyle glanzi Rotger, Escalante & Coronado, 1965
- 838 *Fountainea glycerium glycerium* (Doubleday, [1849])
Paphia glycerium Doubleday, [1849]
- 839 *Fountainea glycerium yucatanum* (Witt, 1980)
Anaea (Memphis) glycerium yucatanum Witt, 1980
- 840 *Fountainea halice martinezi* (J. Maza & Díaz, 1978)
Anaea (Memphis) martinezi J. Maza & Díaz, 1978
- 841 *Fountainea halice maya* (Witt, 1980)
Anaea (Memphis) maya Witt, 1980
- 842 *Fountainea halice tehuana* (A. Hall, 1917)
Anaea tehuana A. Hall, 1917
- 843 *Fountainea nobilis nobilis* (H.W. Bates, 1864)
Paphia nobilis H.W. Bates, 1864
- 844 *Fountainea nobilis rayoensis* (J. Maza & Díaz, 1978)
Anaea (Memphis) rayoensis J. Maza & Díaz, 1978
- 845 *Fountainea ryphea ryphea* (Cramer, 1775)
Papilio ryphea Cramer, 1775
Sinónimos
Paphia erythema H.W. Bates, 1865 **sp**

- 846 *Memphis arginussa eubaena* (Boisduval, 1870)
Paphia eubaena Boisduval, 1870
Sinónimos
Anaea arginussa onophides Staudinger, 1887 **va**
- 847 *Memphis artacaena* (Hewitson, 1869)
Paphia artacaena Hewitson, 1869
- 848 *Memphis aureola* (H.W. Bates, 1866)
Paphia aureola H.W. Bates, 1866
- 849 *Memphis dia dia* (Godman & Salvin, 1884)
Anaea dia Godman & Salvin, 1884
- 850 *Memphis forreri* (Godman & Salvin, 1884)
Anaea forreri Godman & Salvin, 1884
- 851 *Memphis hedemanni* (R. Felder, 1869)
Nymphalis hedemanni R. Felder, 1869
- 852 *Memphis herbacea* (Butler & H. Druce, 1872)
Paphia herbacea Butler & H. Druce, 1872
- 853 *Memphis mora orthesia* (Godman & Salvin, 1884)
Anaea orthesia Godman & Salvin, 1884
- 854 *Memphis moruus boisduvali* (W.P. Comstock, 1961)
Anaea (Memphis) morvus boisduvali W.P. Comstock, 1961
Sinónimos
Paphia onophis Boisduval, 1870 **sp**
- 855 *Memphis neidhoeferi* Rotger, Escalante & Coronado, 1965
Anaea (Memphis) neidhoeferi Rotger, Escalante & Coronado, 1965
- 856 *Memphis oenomais* (Boisduval, 1870)
Paphia oenomais Boisduval, 1870
Sinónimos
Paphia morta H. Druce, 1877 **sp**
Anaea oenomais lina Röber, 1916 **fo**
- 857 *Memphis perenna perenna* (Godman & Salvin, 1884)
Anaea perenna Godman & Salvin, 1884
- 858 *Memphis philumena xenica* (H.W. Bates, 1864)
Paphia xenica H.W. Bates, 1864
Sinónimos
Anaea promenaea Godman & Salvin, 1884 **sp**

- |
- 859** *Memphis pithyusa pithyusa* (R. Felder, 1869)
Nymphalis pithyusa R. Felder, 1869
Sinónimos
Anaea pithyusa daguana Bargmann, 1929 **fo**
- 860** *Memphis proserpina proserpina* (Salvin, 1869)
Paphia proserpina Salvin, 1869
Sinónimos
Paphia pedile H. Druce, 1874 **sp**
- 861** *Memphis schausiana* (Godman & Salvin, 1894)
Anaea schausiana Godman & Salvin, 1894
- 862** *Memphis wellingi* L. D. Miller & J. Y. Miller, 1976
- 863** *Memphis xenocles carolina* (W.P. Comstock, 1961)
Anaea (Memphis) xenocles carolina W.P. Comstock, 1961
- 864** *Archaeoprepona amphimachus amphiktion* Fruhstorfer, 1916
Prepona (Archaeoprepona) meander amphiktion Fruhstorfer, 1916
Sinónimos
Prepona meander phoebus cincta Fruhstorfer, 1905 **fo**
- 865** *Archaeoprepona amphimachus baroni* J. Maza, 1982
- 866** *Archaeoprepona demophon centralis* (Fruhstorfer, 1905)
Prepona demophon centralis Fruhstorfer, 1905
- 867** *Archaeoprepona demophon occidentalis* Stoffel & Descimon, 1974
Prepona (Archaeoprepona) demophon occidentalis Stoffel & Descimon, 1974
- 868** *Archaeoprepona demophoon gulina* (Fruhstorfer, 1904)
Prepona antimache gulina Fruhstorfer, 1904
- 869** *Archaeoprepona demophoon mexicana* Llorente, Descimon & K. Johnson, 1993
- 870** *Archaeoprepona meander phoebus* (Boisduval, 1870)
Prepona phoebus Boisduval, 1870
- 871** *Archaeoprepona phaedra aelia* (Godman & Salvin, 1889)
Prepona aelia Godman & Salvin, 1889
- 872** *Archaeoprepona phaedra* ssp. n. [Guerrero]
- 873** *Prepona deiphile brooksiana* Godman & Salvin, 1889
Prepona brooksiana Godman & Salvin, 1889
Sinónimos
Prepona montezumae Fruhstorfer, 1905 **nn**

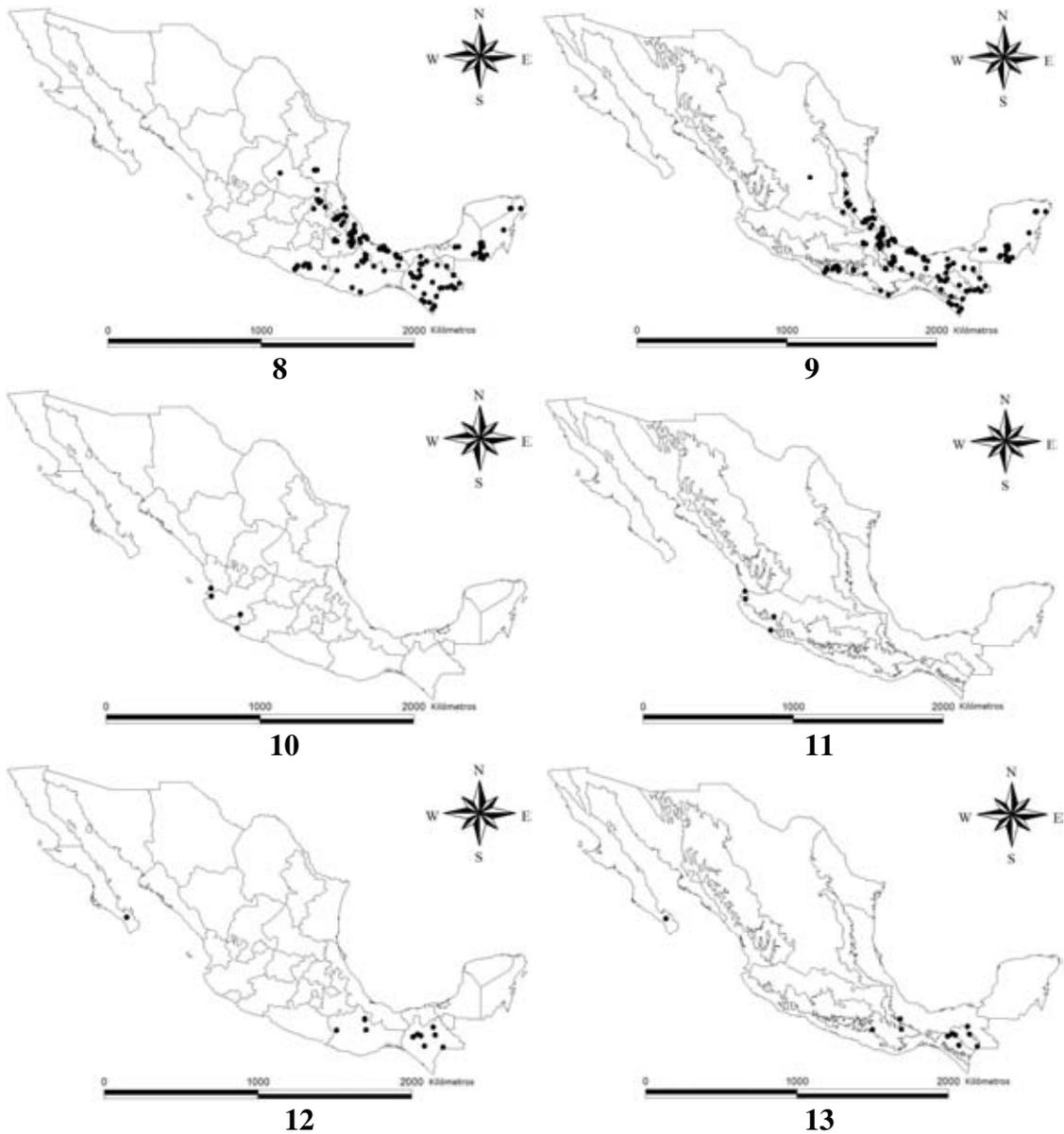
- 874 *Prepona deiphile diaziana* L.D. Miller & J.Y. Miller, 1976
Prepona brooksiana diaziana L.D. Miller & J.Y. Miller, 1976
- 875 *Prepona deiphile escalantiana* Stoffel & Mast, 1973
Prepona escalantiana Stoffel & Mast, 1973
- 876 *Prepona deiphile ibarra* Beutelspacher, 1982
Prepona ibarra Beutelspacher, 1982
- 877 *Prepona deiphile lambertoana* Llorente, Luis & González, 1992
- 878 *Prepona deiphile* ssp. n. [Centro de Chiapas, montañas]
- 879 *Prepona dexamenus medinai* Beutelspacher, 1981
Prepona medinai Beutelspacher, 1981
- 880 *Prepona laertes octavia* Fruhstorfer, 1905
Prepona omphale octavia Fruhstorfer, 1905

Sinónimos

- Prepona omphale amesia* Fruhstorfer, 1905 **ssp**
Prepona joiceyi naranjensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona pseudojoiceyi apollinari Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona pseudojoiceyi fonquerniei Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona pseudojoiceyi hondurensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona pseudojoiceyi draudti Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale subdives Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale subdives subamesia Le Moulton, 1932 **ab**
Prepona omphale subdives reducta Le Moulton, 1932 **ab**
Prepona omphale caucensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale aguacensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale guatemalensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale panamensis Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona omphale schausi Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona pseudomphale lichyi Le Moulton, 1932 **ssp**
Prepona subomphale Le Moulton, 1932 **sp**
- 881 *Prepona pylene philetas* Fruhstorfer, 1904
Prepona demophile philetas Fruhstorfer, 1904
- 882 *Agrias aedon rodriguezi* Schaus, 1918
Agrias rodriguezi Schaus, 1918
- 883 *Agrias amydon lacandona* R.G. Maza & J. Maza, 1999
- 884 *Agrias amydon oaxacata* Kruck, 1931
Agrias oaxacata

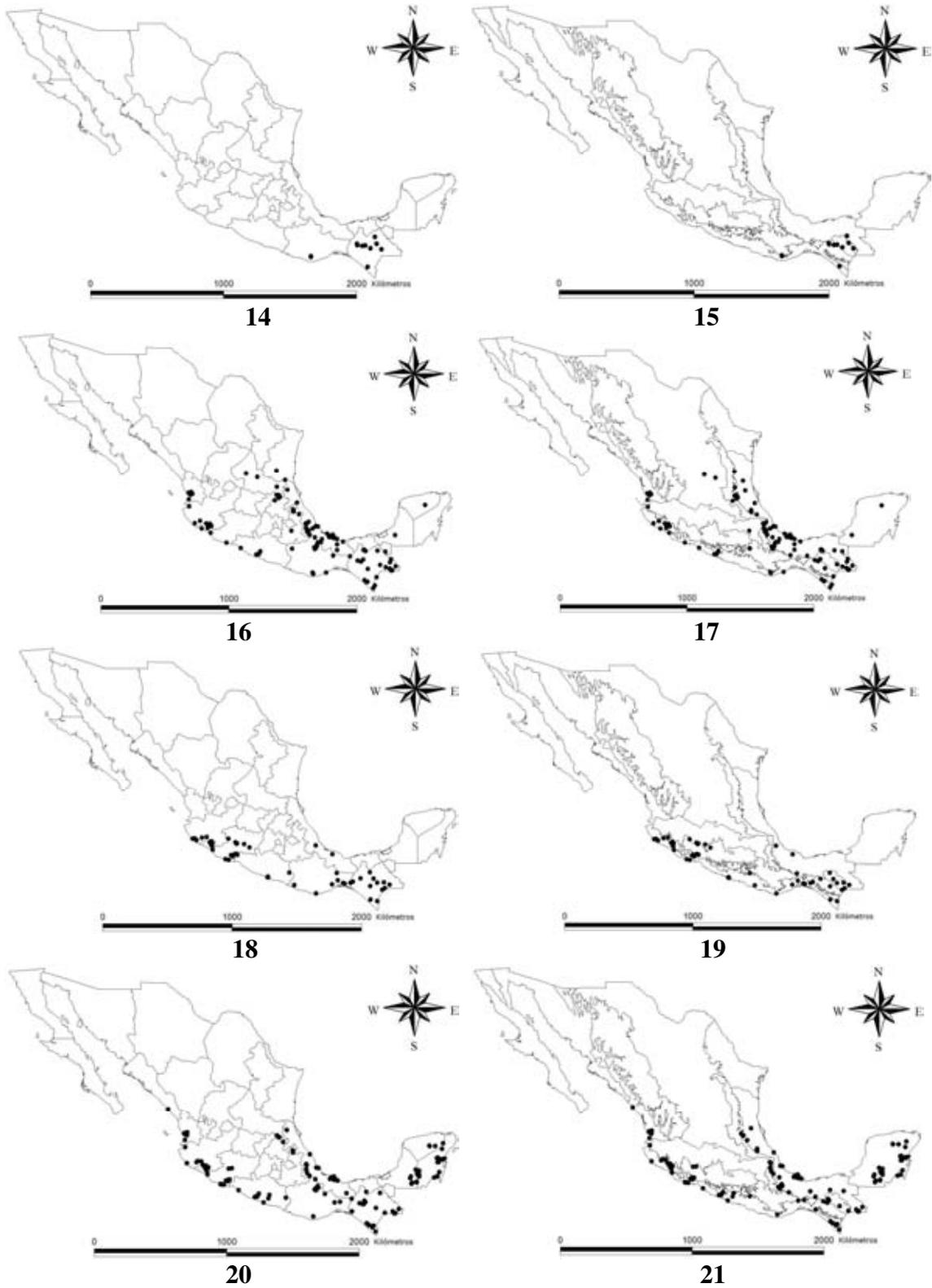
APÉNDICE 2

Los datos de ubicación geográfica de Charaxinae se encuentran soportados en el sistema Biótica 4.3 (CONABIO, 2005). Este sistema contiene el número del registro del ejemplar, el nombre científico del taxón, y las coordenadas geográficas en las que fue colectado (latitud, longitud). Estos datos se relacionaron con cartografía digitalizada (mapas), básicamente con la división estatal escala 1:250,000 (CONABIO, 1998a) y el límite nacional escala 1:250,000 (CONABIO, 1998b) con el fin de visualizar los registros puntuales de las especies. Se muestra la distribución con la división política (izquierda) y con las provincias biogeográficas (derecha).



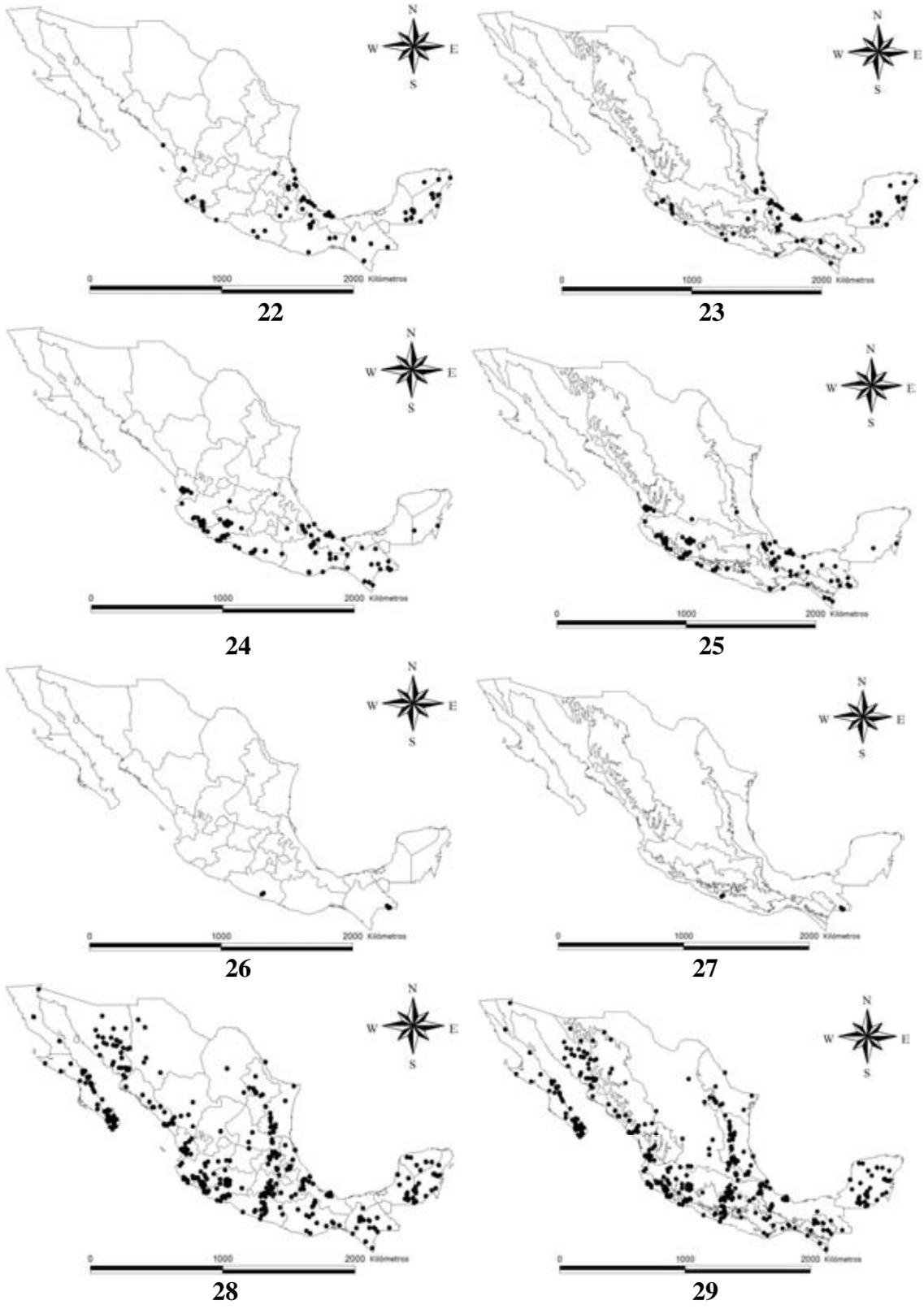
Figuras 8-13. 8 y 9. *Consul electra electra*. 10 y 11. *Consul electra adustus*. 12 y 13. *Consul excellens excellens*.

I



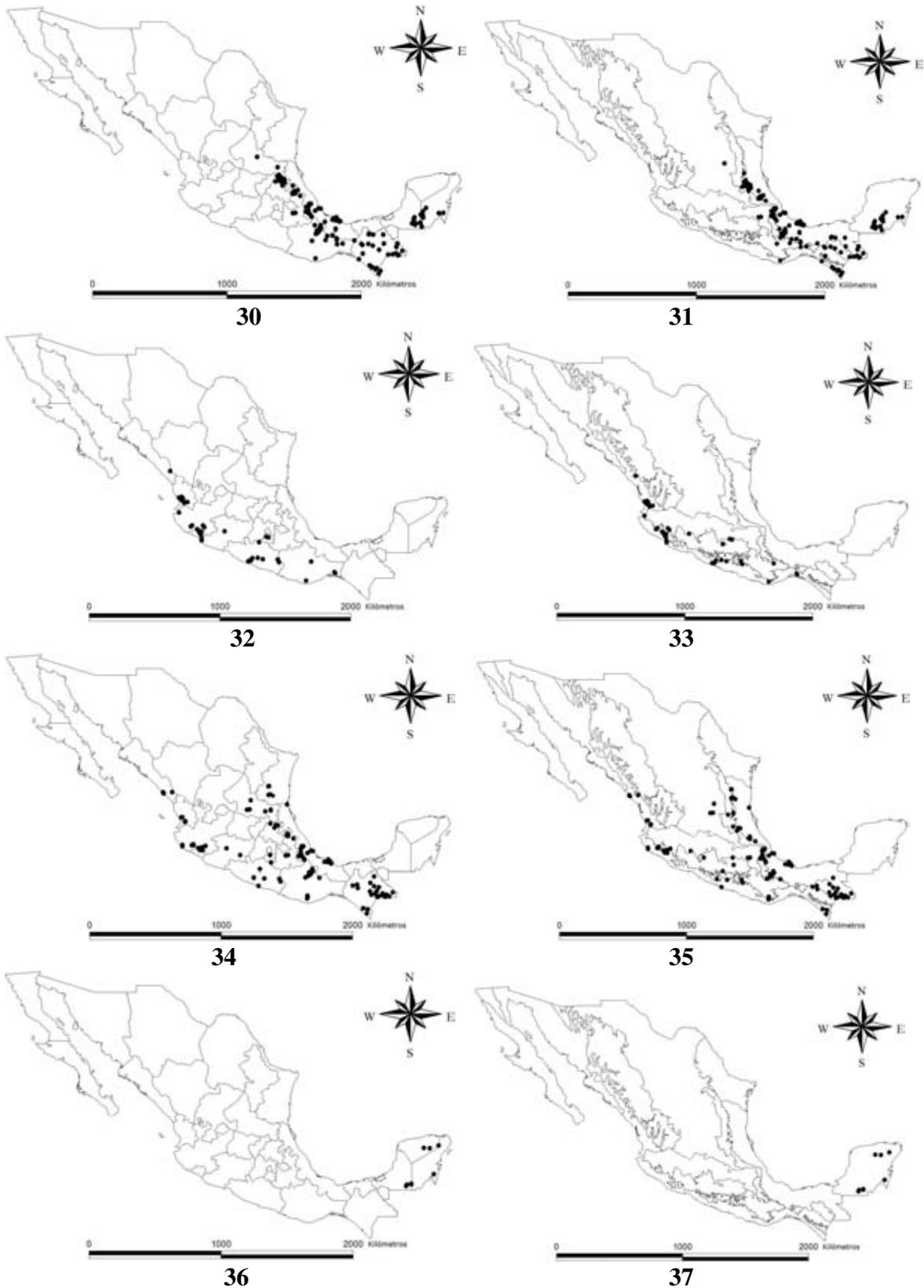
Figuras 14-21. 14 y 15. *Consul excellens genini*. 16 y 17. *Consul fabius cecrops*. 18 y 19. *Hypna clytemnestra mexicana*. 20 y 21. *Siderone galanthis* ssp. n.

I



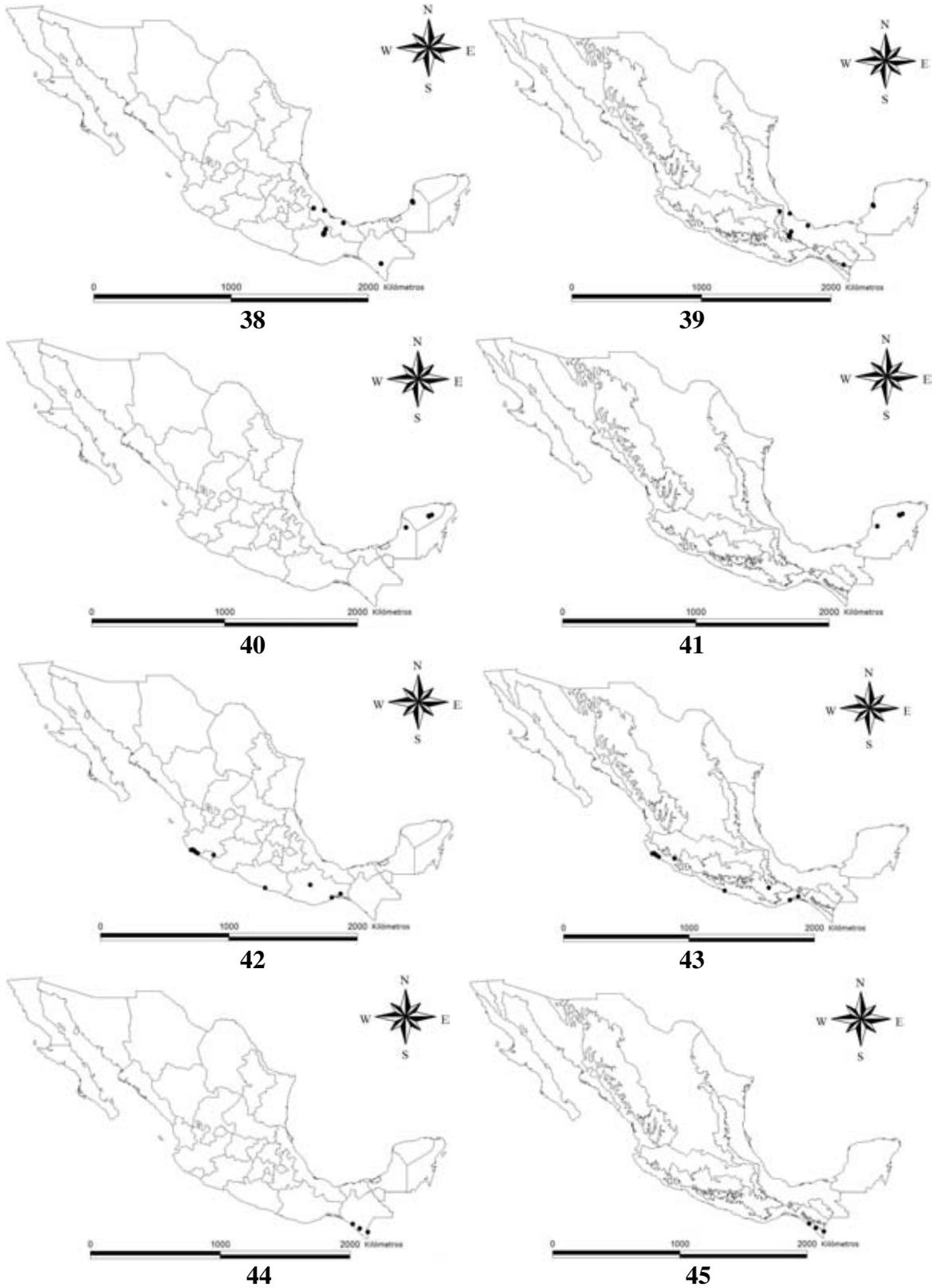
Figuras 22-29. 22 y 23. *Zaretis callidryas*. 24 y 25. *Zaretis ellops*. 26 y 27. *Zaretis itys itys*. 28 y 29. *Anaea troglodyta aidea*.

I

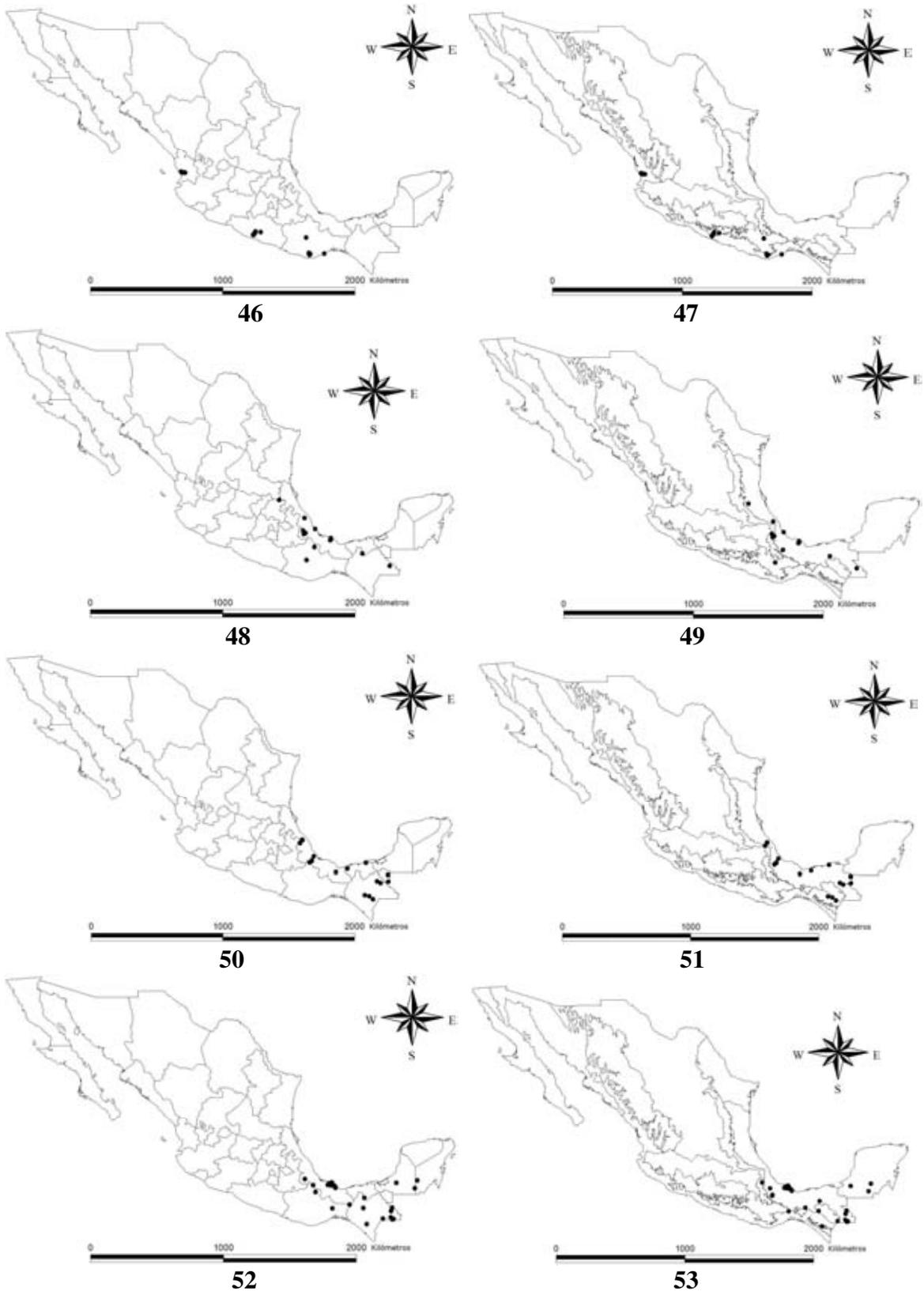


Figuras 30-37. 30 y 31. *Fountainea eurypyle confusa*. 32 y 33 *Fountainea eurypyle glanzi*. 34 y 35. *Fountainea glycerium glycerium*. 36 y 37. *Fountainea glycerium yucatanum*.

I



Figuras 38-45. 38 y 39. *Fountainea halice martinezi*. 40 y 41. *Fountainea halice maya*. 42 y 43. *Fountainea halice tehuana*. 44 y 45. *Fountainea nobilis nobilis*.



Figuras 46-53. 46 y 47. *Fountainea nobilis rayoensis*. 48 y 49. *Fountainea ryphea ryphea*. 50 y 51. *Memphis arginussa eubaena*. 52 y 53. *Memphis artacaena*.

I



54



55



56



57



58



59

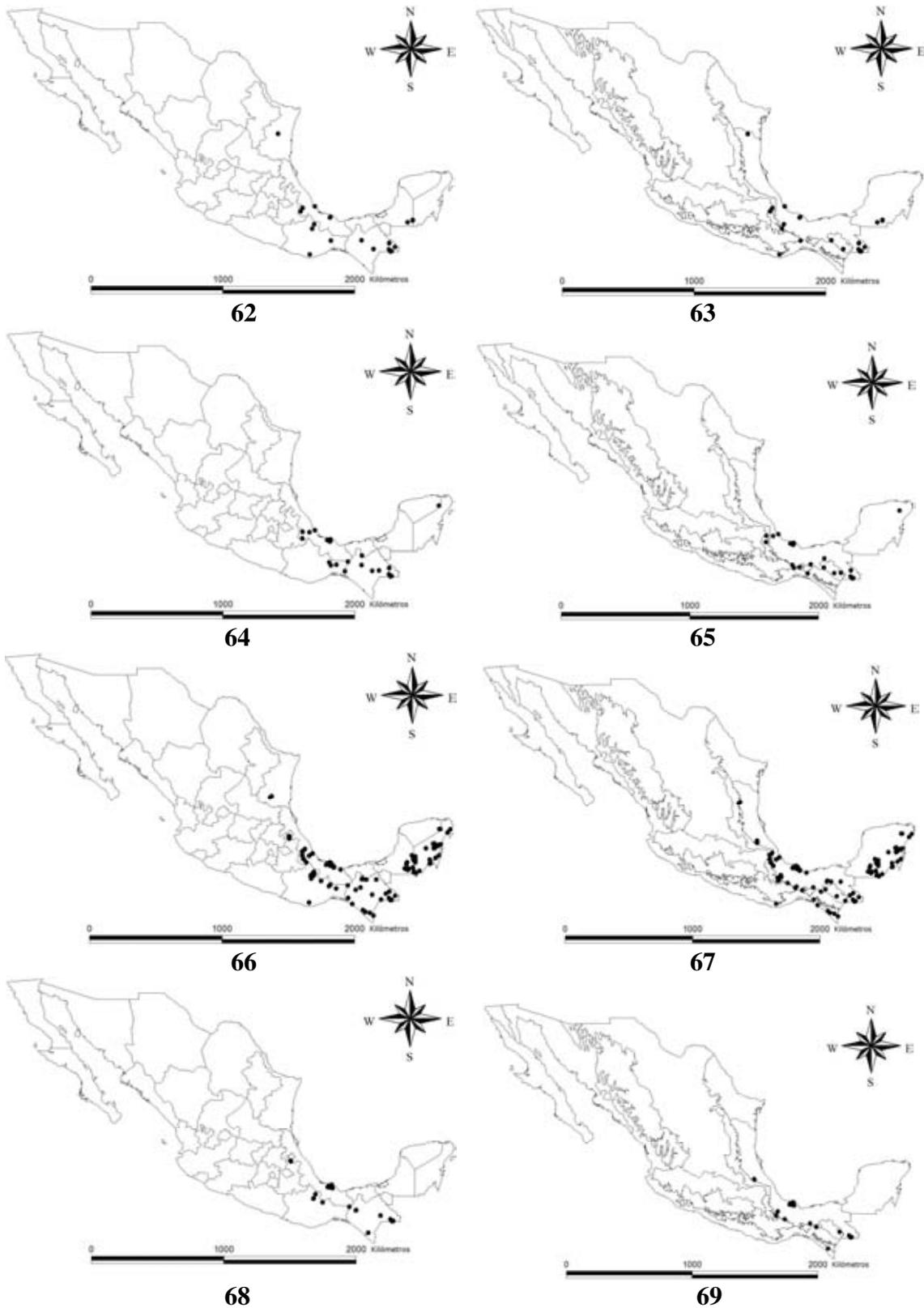


60



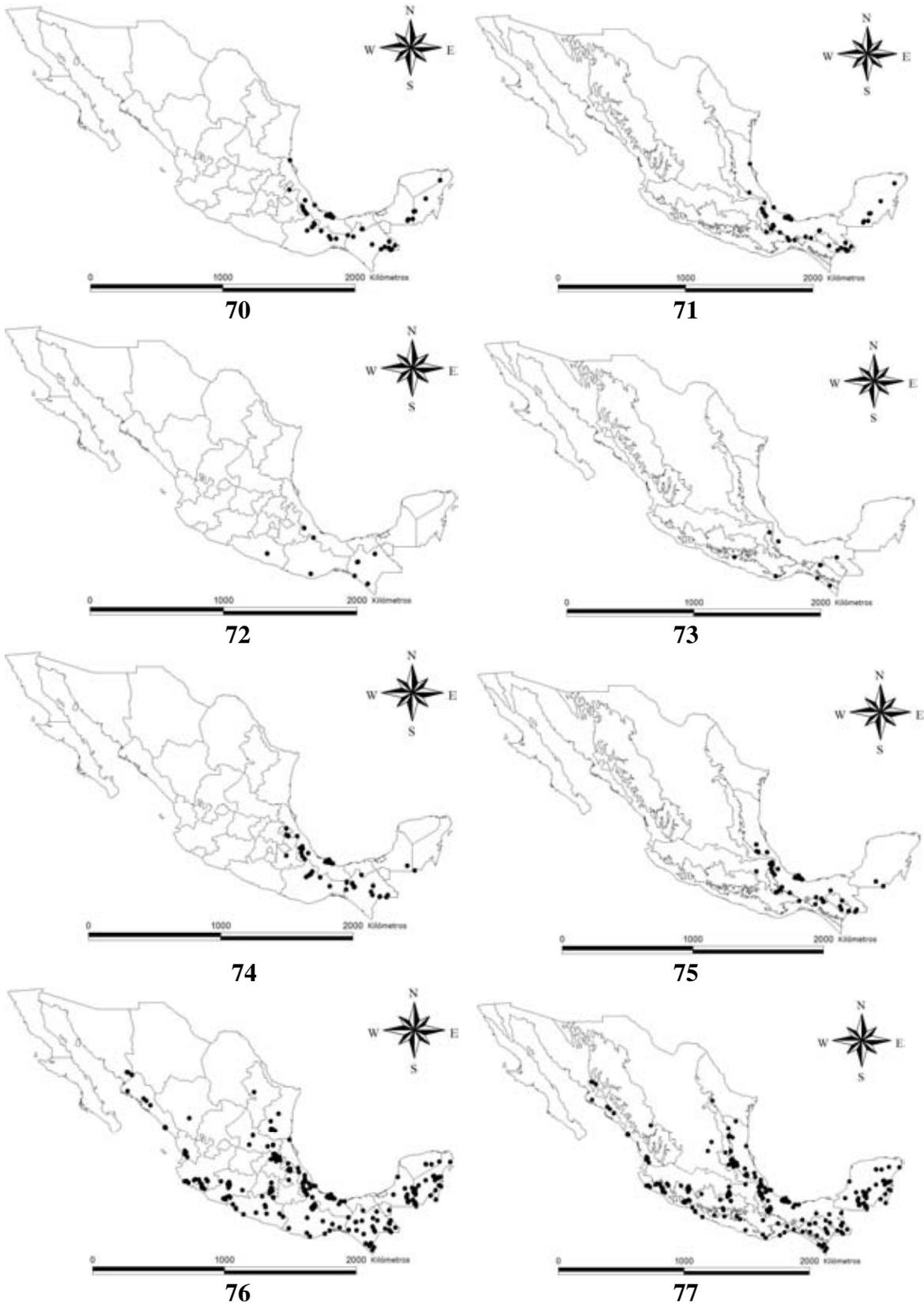
61

Figuras 54-61. 54 y 55. *Memphis aureola*. 56 y 57. *Memphis dia dia*. 58 y 59. *Memphis forreri*. 60 y 61. *Memphis hedemanni*.



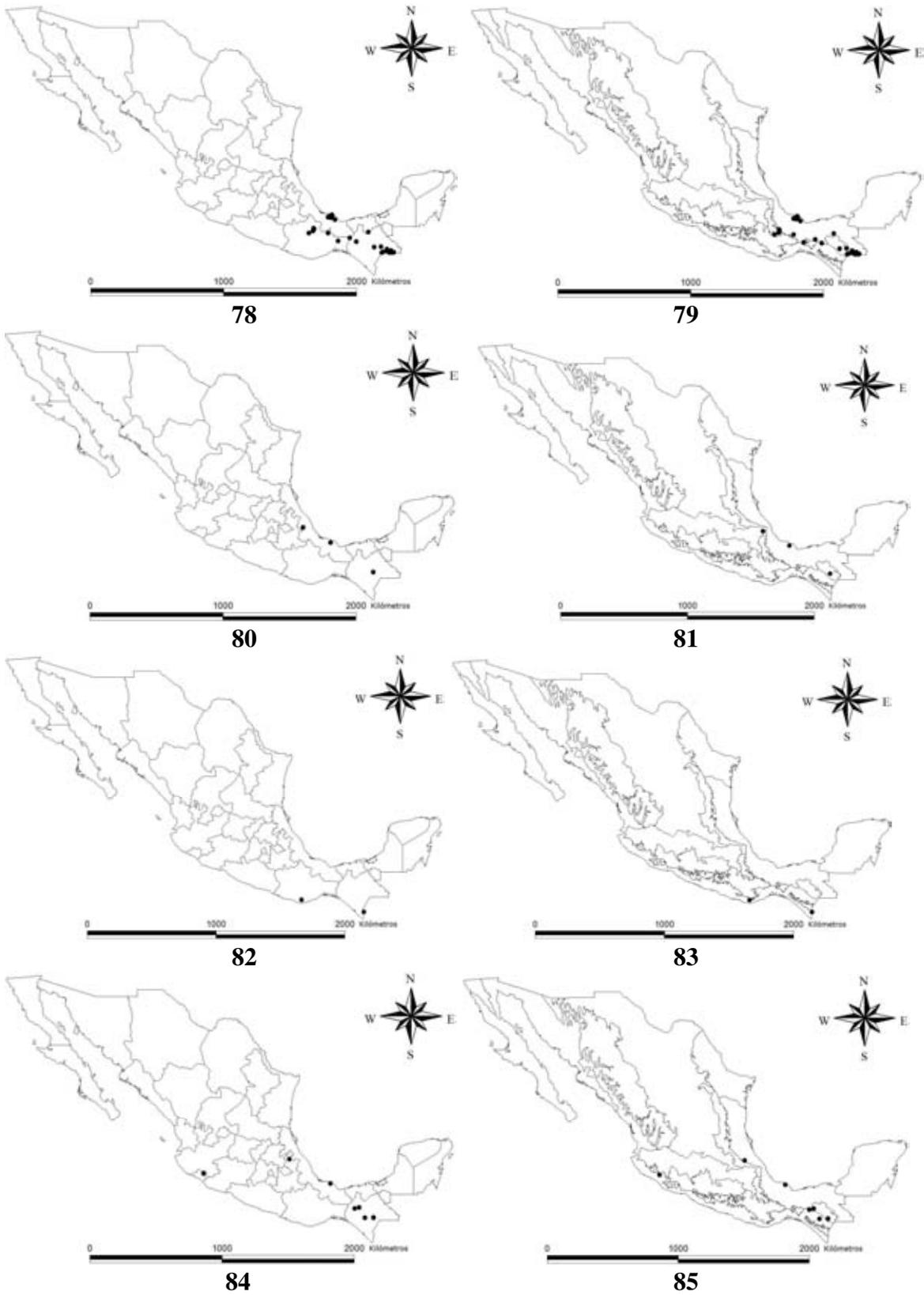
Figuras 62-69. 62 y 63. *Memphis herbacea*. 64 y 65. *Memphis mora orthesia*. 66 y 67. *Memphis moruus boisduvali*. 68 y 69. *Memphis neidhoeferi*.

I



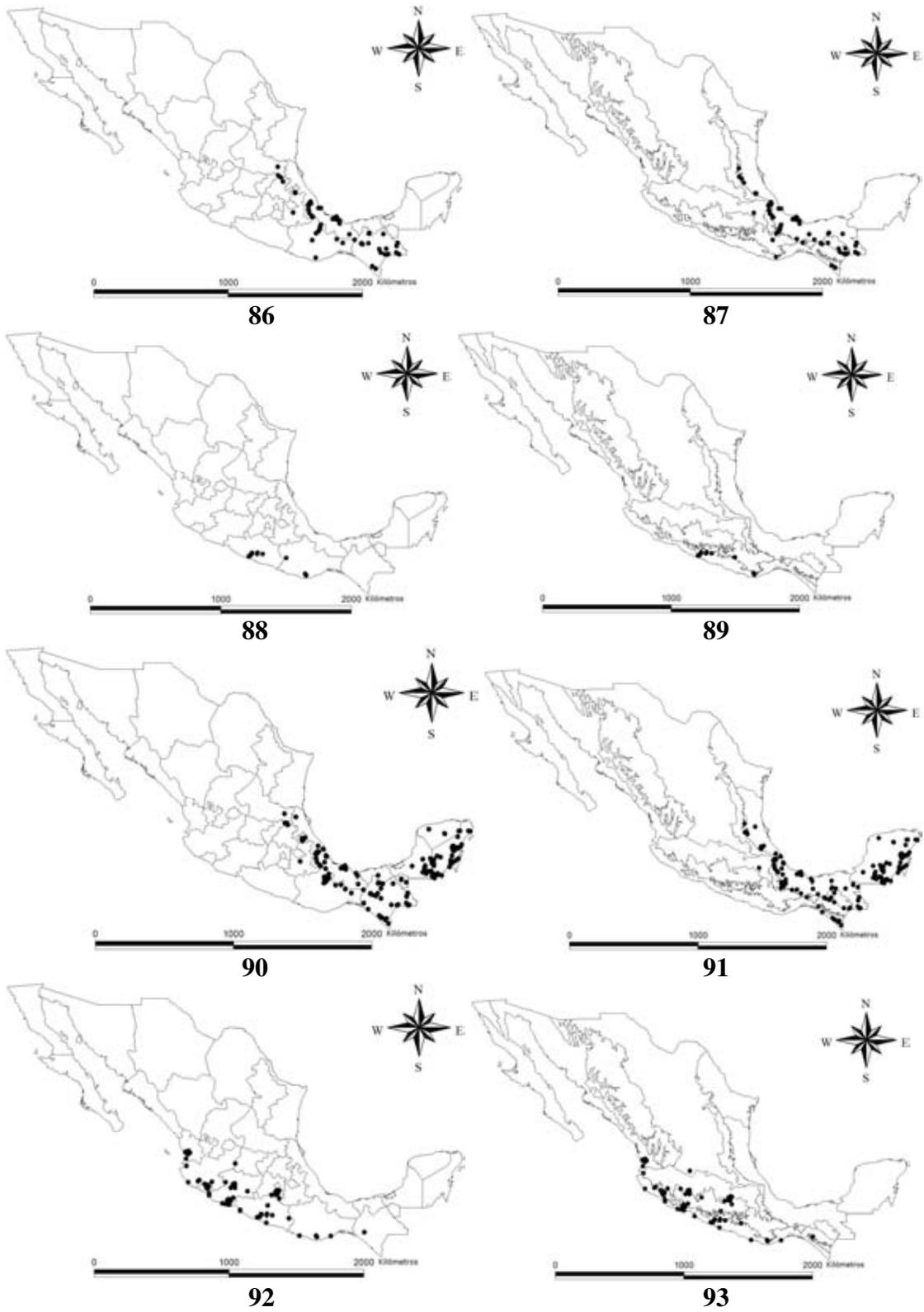
Figuras 70-77. 70 y 71. *Memphis oenomais*. 72 y 73. *Memphis perenna perenna*. 74 y 75. *Memphis philumena xenica*. 76 y 77. *Memphis pithyusa pithyusa*.

|



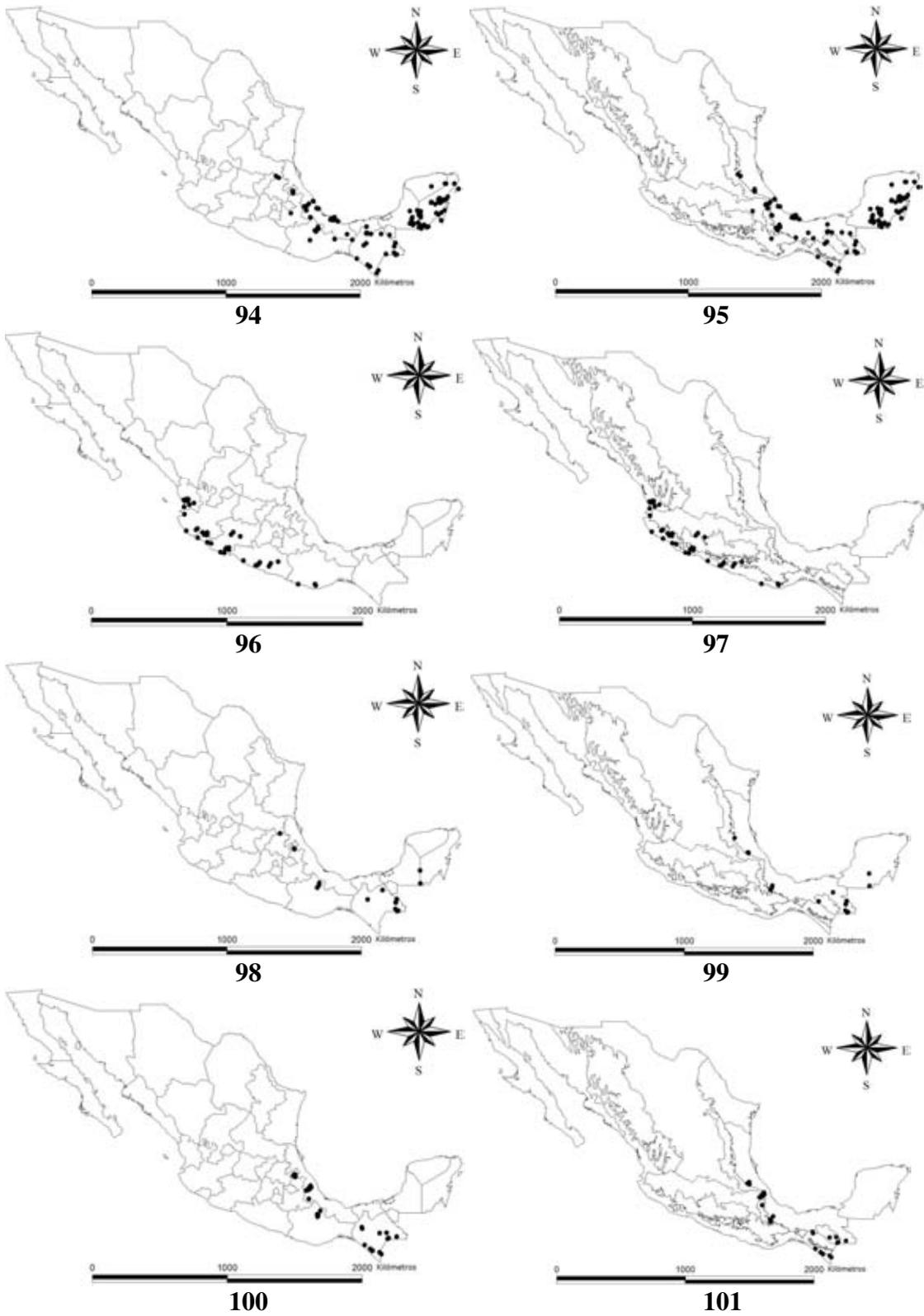
Figuras 78-85. 78 y 79. *Memphis proserpina proserpina*. 80 y 81. *Memphis schausiana*. 82 y 83. *Memphis wellingi*. 84 y 85. *Memphis xenocles carolina*.

I

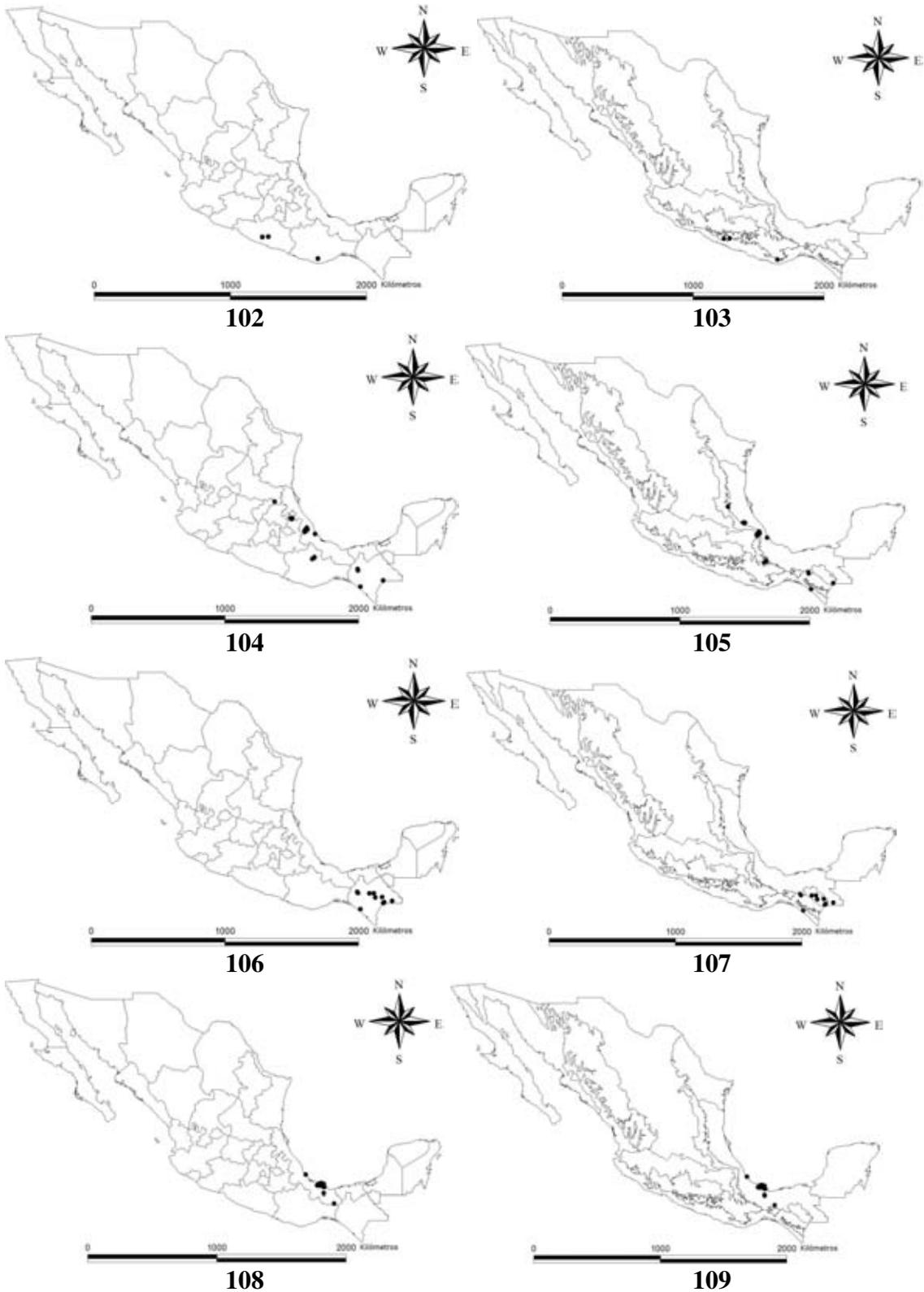


Figuras 86-93. 86 y 87. *Archaeoprepona amphimachus amphiktion*. 88 y 89. *Archaeoprepona amphimachus baroni*. 90 y 91. *Archaeoprepona demophon centralis*. 92 y 93. *Archaeoprepona demophon occidentalis*.

|

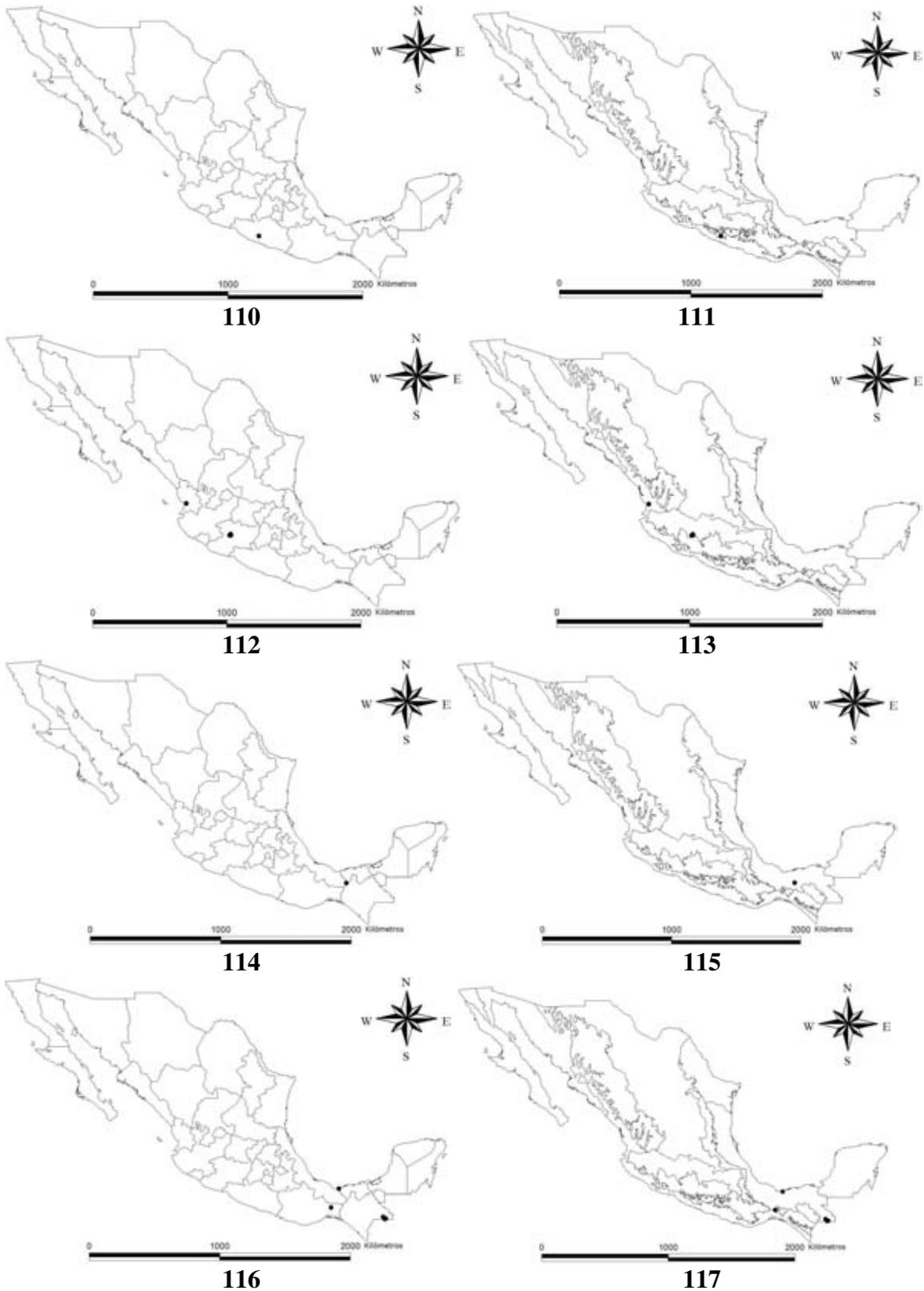


Figuras 94-101. 94 y 95. *Archaeoprepona demophoon gulina*. 96 y 97. *Archaeoprepona demophoon mexicana*. 98 y 99. *Archaeoprepona meander phoebus*. 100 y 101. *Archaeoprepona phaedra aelia*.



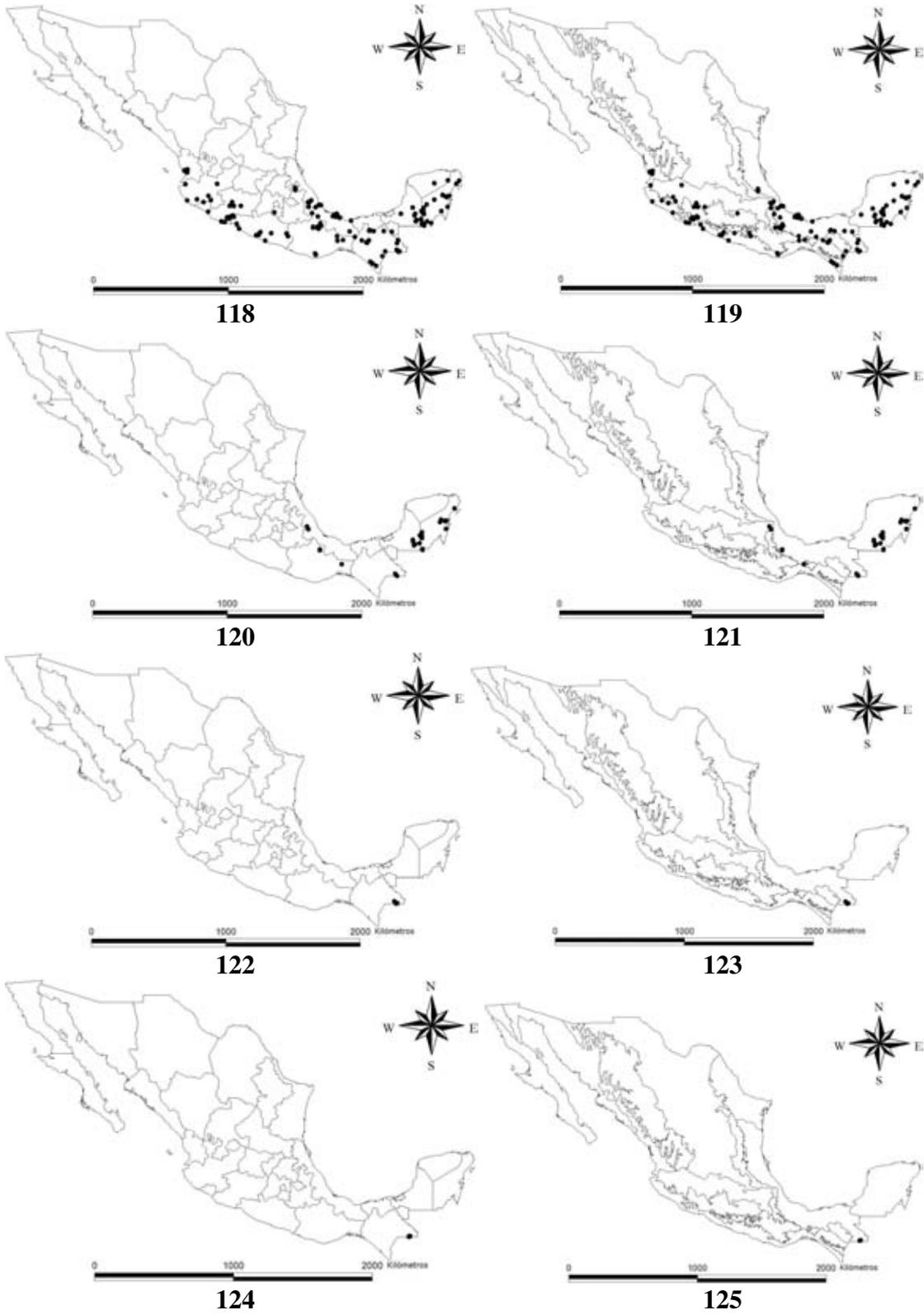
Figuras 102-109. 102 y 103. *Archaeoprepona phaedra* ssp. n. 104 y 105. *Prepona deiphile brooksiana*. 106 y 107. *Prepona deiphile diaziana*. 108 y 109. *Prepona deiphile escalantiana*.

|



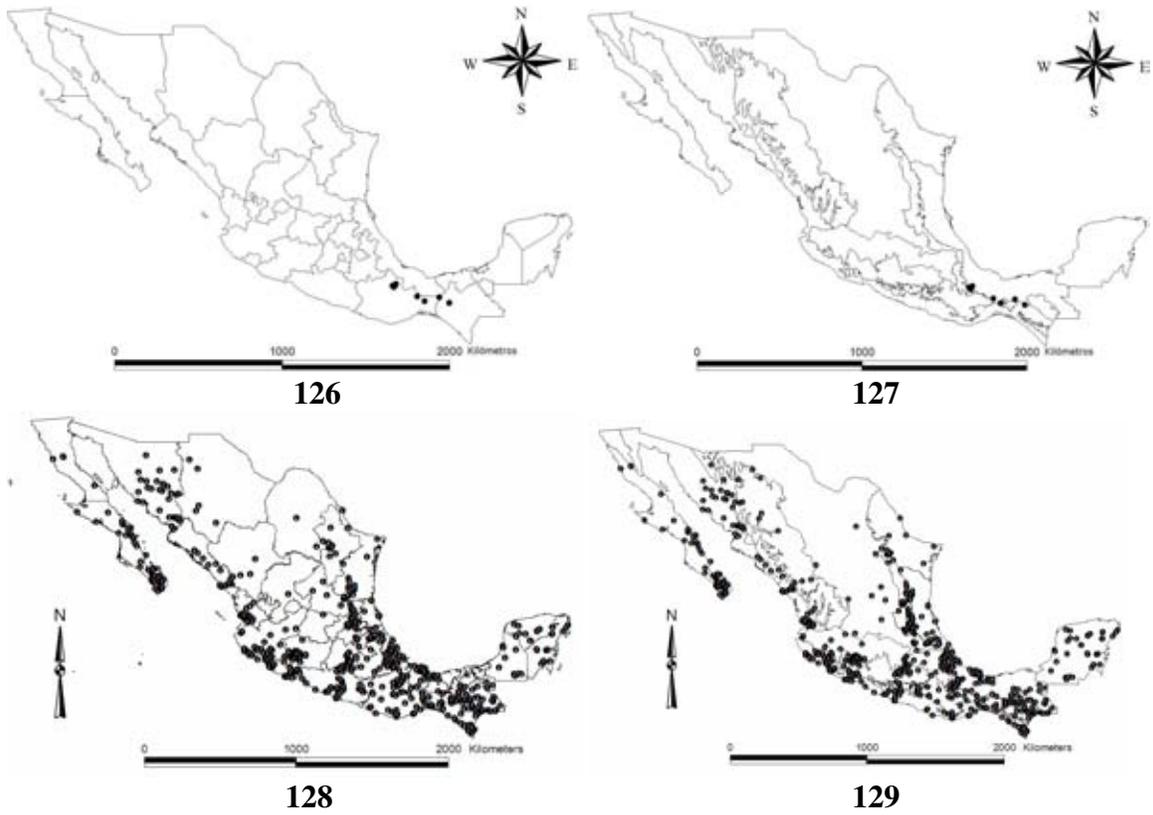
Figuras 110-117. 110 y 111. *Prepona deiphile ibarra*. 112 y 113. *Prepona deiphile lambertoana*. 114 y 115. *Prepona deiphile ssp. n.* 116 y 117. *Prepona dexamenus medinai*.

I



Figuras 118-125. 118 y 119. *Prepona laertes octavia*. 120 y 121. *Prepona pylene philetas*. 122 y 123. *Agrias aedon rodriguezi*. 124 y 125. *Agrias amydon lacandona*.

I



Figuras 126-129. 126 y 127. *Agrias amydon oaxacata*. 128 y 129. Charaxinae.

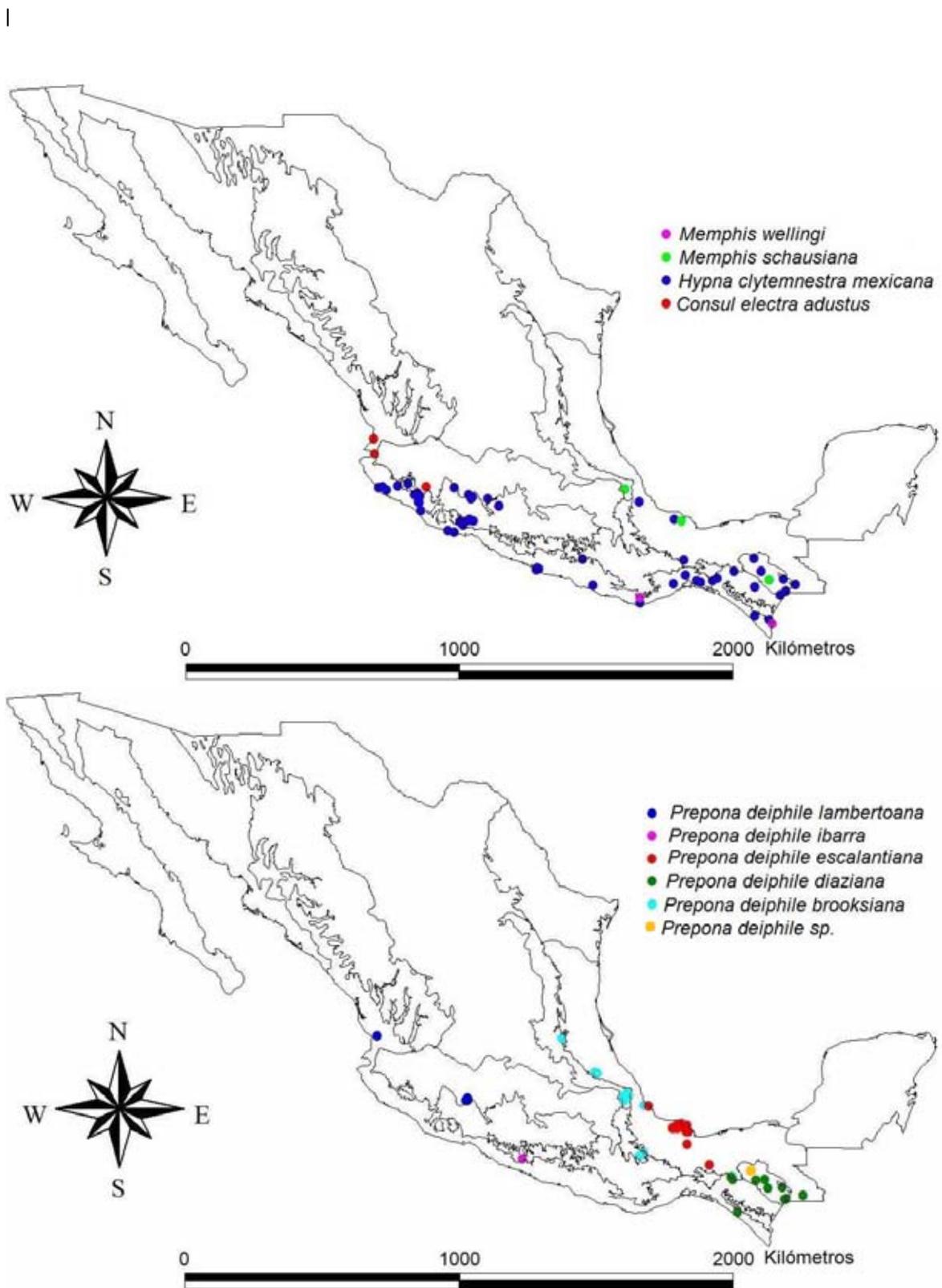


Figura 130. Endémicos de Charaxinae.

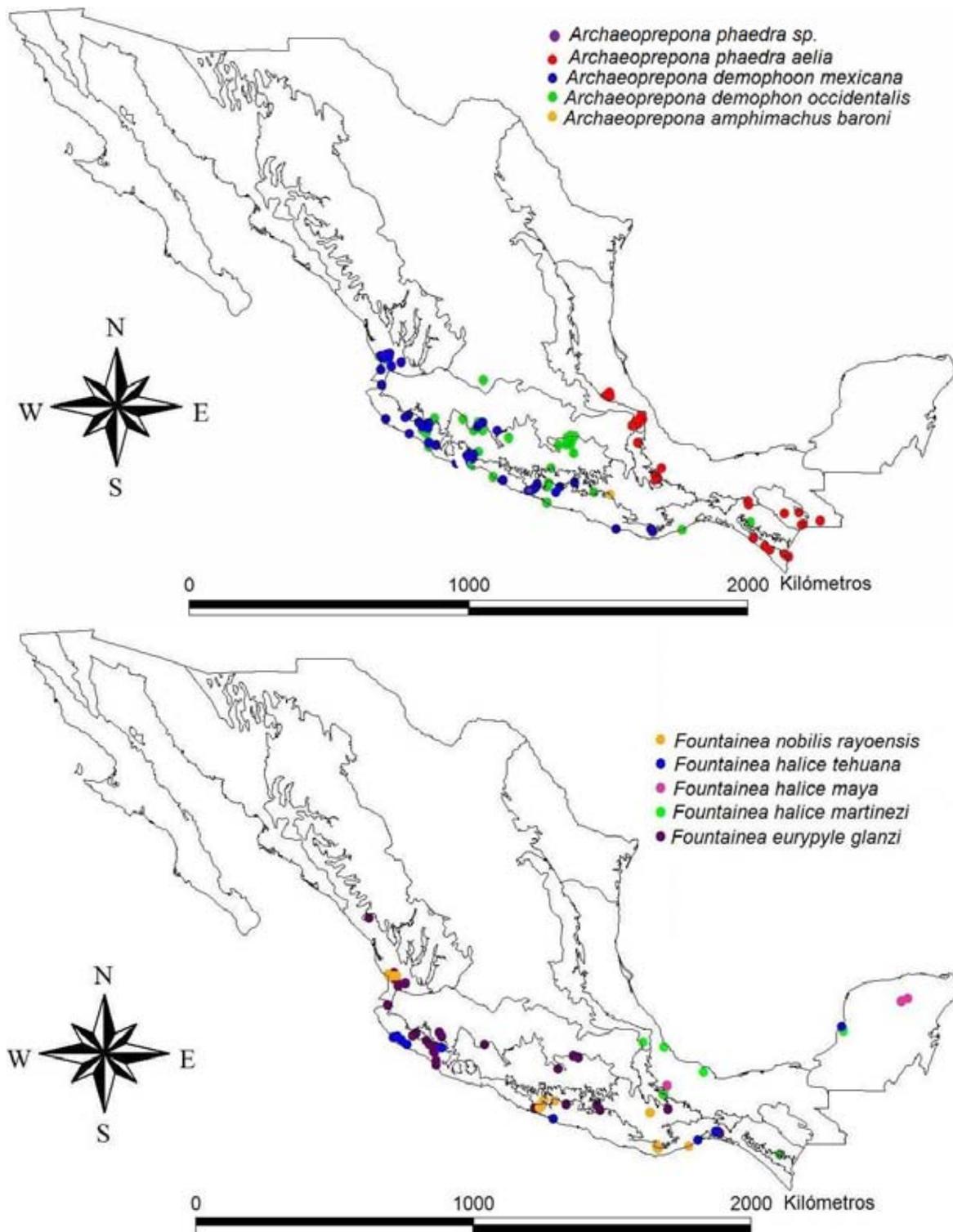


Figura 131. Endémicos de Charaxinae.

APÉNDICE 3

Con base en el trabajo de Llorente *et al.*, (2006) se realizó una matriz de presencia de cada uno de las especies y subespecies registradas para México Vs. las entidades federativas: BC: Baja California, BCS: Baja California Sur, SON: Sonora, SIN: Sinaloa, NAY: Nayarit, JAL: Jalisco, COL; Colima, MICH: Michoacán, GRO: Guerrero, MOR: Morelos, OAX, Oaxaca, CHIS: Chiapas, TAB: Tabasco, VER: Veracruz, HGO: Hidalgo, PUE: Puebla, TLAX: Tlaxcala, SLP: San Luis Potosí, TAMP: Tamaulipas, NL: Nuevo León, CAMP: Campeche, QR: Quintana Roo, YUC: Yucatán, CHIH: Chihuahua, COAH: Coahuila, ZAC: Zacatecas, DGO: Durango, GTO: Guanajuato, QRO: Querétaro, AGS: Aguascalientes, MEX: Estado de México y DF: Distrito Federal.

La segunda parte de la matriz de distribución de los Charaxinae de México, muestra la presencia-ausencia de los taxones Vs. las provincias biogeográficas propuestas por Morrone *et al.* (2002): CAL: California, BAJ: Baja California, SON: Sonorense, SMO; Sierra Madre Occidental, MPL: Altiplano Mexicano, TAM: Tamaulipeca, MPA: Costa del Pacífico, SME: Sierra Madre Oriental, VOL: Eje Volcánico Transversal, BAL: Depresión del Río Balsas, SMS: Sierra Madre del Sur, MGU: Golfo de México, CHI: Chiapaneca y YUC: Península de Yucatán.

APÉNDICE 4

En México se tienen registrados 738 sitios de recolecta georreferenciados para la subfamilia Charaxinae, éstos se muestran a continuación. Los estados con mayor número de localidades son: Veracruz (116), Chiapas (82), Oaxaca (70), Michoacán (63) y Baja California Sur (61); Los estados con menor número son: Baja California y Durango (4), Distrito Federal (3), Coahuila (2), Estado de México y Zacatecas (1) cada uno; las entidades federativas de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y Tlaxcala no presentan ninguna localidad.

BAJA CALIFORNIA

Localidad	Latitud	Longitud
1 Arroyo San Miguel, 27.7 mi NW	30.5139	-115.2589
2 Arroyo San Miguel, 30.5 mi NE	30.5414	-115.2789
3 Bahía de Los Ángeles	28.8908	-113.5181
4 Santa María	30.3867	-115.8531

BAJA CALIFORNIA SUR

Localidad	Latitud	Longitud
5 Alvaro Obregón, cerca Todos Santos	23.8756	-110.1953
6 Arroyo Hondo, cerca de El Triunfo	27.3519	-112.7519
7 Arroyo San Bartolo, Sierra Laguna	23.7439	-109.8967
8 Arroyo Seco	23.3744	-109.7156
9 Bahía Agua Verde	25.4386	-111.1311
10 Bahía Concepción	26.8597	-111.7744
11 Bahía Concepción, Pista aérea S	26.7542	-111.9017
12 Bahía de los Muertos	23.8225	-109.7997
13 Bahía Escondida	26.8339	-113.4097
14 Bahía Pulpito	26.5000	-111.4697
15 Boca de la Sierra	23.3681	-109.7789
16 Cabo San Lucas	22.8989	-109.9131
17 Cañón San Bernardo, 21 mi S	23.1139	-109.8533
18 Cañón San Bernardo, entre Boca de la Sierra	23.3892	-109.8258
19 Cien, el, 3.3 mi S	24.2917	-110.9317
20 Comondú	26.0539	-111.7372
21 Coyote Cove, Bahía Concepción	26.7231	-111.9217
22 Cruces, las	24.2014	-110.0794
23 Ejido Álvaro Obregón, 28 mi S La Paz	23.8411	-110.1881
24 Isla San José	24.9439	-110.6078
25 La Ciénega I, Sierra Laguna	23.5400	-109.9064
26 Loreto, 1.5 mi W	26.0397	-111.3597

BAJA CALIFORNIA SUR (Continuación)

Localidad	Latitud	Longitud
27 Loreto, 15 mi al S de, Puerto Escondido	25.9664	-111.3664
28 Loreto, 2 mi SW	25.9497	-111.3597
29 Loreto, 29.5 mi S	25.6367	-111.2358
30 Loreto, 33.8 mi NNW	26.3672	-111.5717
31 Loreto, 5 mi W	26.0478	-111.4175
32 Loreto, 7 mi S	25.8900	-111.3436
33 Migriño, 1 mi E	23.0425	-110.0731
34 Mulege	26.8564	-111.9431
35 Mulege, 16.7 mi SSE	26.6839	-111.9292
36 Mulege, Hotel Mulege	26.8564	-111.9431
37 Paz, la	24.1386	-110.3175
38 Paz, la, 10 mi NW	24.2328	-110.2000
39 Paz, la, 10 mi W	24.1217	-110.4628
40 Paz, la, 13 mi S	23.8911	-110.2531
41 Paz, la, 14.3 mi S	23.8803	-110.2481
42 Paz, la, 6.5 mi S, rd. a El Triunfo	24.0283	-110.2858
43 Paz, la, 8 mi E	24.1433	-110.1983
44 Paz, la,-San José del Cabo, km 75.5	24.5883	-110.9175
45 Playa San Cristóbal	27.3853	-114.4825
46 Punta Conejo, 32 km al SO de El Cien	23.5500	-110.2831
47 Purísima, la	26.1931	-112.1217
48 Rancho Buenavista, 3 km S	23.5958	-109.6158
49 Rancho Rosarito	26.4403	-111.6167
50 Rancho, 11 mi up Canyon San Pedro	23.8664	-110.2500
51 San Antonio, Valley floor, 3 mi S	23.0639	-109.7483
52 San Bartolo, Bcs.	23.7106	-109.8133
53 San José del Cabo	23.0514	-109.7231
54 San José del Cabo, 13 mi N	23.2244	-109.7317
55 San José del Cabo, 7 mi N + 5 mi W	23.1164	-109.7000
56 Santiago	23.4633	-109.6806
57 Sierra de La Laguna, Rancho La Burrera,	23.5392	-110.1542
58 Sierra de La Laguna, Rancho San Antonio	23.6997	-109.8664
59 Todos Santos	23.4294	-110.2114
60 Todos Santos, 28 km N	23.6308	-110.2103
61 Todos Santos, 33 mi N	23.6725	-110.2167
62 Todos Santos, 49 km N	23.8064	-110.2378
63 Todos Santos, 51 km N	23.8164	-110.2389
64 Todos Santos, 6 mi E	23.4594	-110.1289
65 Triunfo, el	23.7831	-110.1331

CAMPECHE

Localidad	Latitud	Longitud
66 Calakmul, Brecha a Flores Magon	18.1050	-89.7853
67 Calakmul, Carretera a la Zona Arqueológica	18.1164	-89.7831

CAMPECHE (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
68 Calakmul, Reserva de la Biosfera	18.1239	-89.8131
69 Calakmul, zona arqueológica	18.1164	-89.7831
70 Campeche, Ciudad	19.8083	-90.5042
71 Chiná	19.7197	-90.4639
72 Edzná, Cam.	19.5956	-89.7692
73 Ejido Narciso Mendoza, Calakmul	18.2531	-89.6322
74 Ejido Nuevo Becal, Calakmul	18.2167	-89.8333
75 Entrada al Papagayo, Calakmul	18.1069	-89.8044
76 Escárcega	18.5858	-90.7056
77 Xpujil, 35 km, Sur de	18.2167	-89.4500
78 Yacasay Candelaria	19.1433	-90.3817

COAHUILA

Localidad	Latitud	Longitud
79 Río Canon, 3 mi N Cuatro Ciénegas	27.0239	-102.0947
80 Saltillo	25.4050	-100.9589

COLIMA

Localidad	Latitud	Longitud
81 Barranca de Agua	19.4408	-103.7047
82 Cerro de la Media Luna, Coquimatlán	19.2258	-103.7464
83 Chandiablo, 2 km W	19.2017	-103.6297
84 Ciudad de Colima	19.2306	-103.6944
85 Cofradia de Suchitlán	19.3922	-103.6719
86 Comala	19.3156	-103.7250
87 Madrid	19.0831	-103.8664
88 Manzanillo	19.0494	-104.3031
89 Platanarillo	19.4006	-103.9722
90 Playa de Oro, 3-5 km NE	19.1772	-103.4892
91 Pueblo Juárez	19.1617	-103.8975
92 Punta de Agua de Camotlan, 2 km NE	19.1700	-103.8631
93 Río Comala	19.3717	-103.7217
94 Salada, la	19.0511	-103.7569
95 Tamala	19.0067	-103.7253
96 Tecolapa	19.0175	-103.7989
97 Tepames	19.0917	-103.5969

CHIHUAHUA

Localidad	Latitud	Longitud
98 Barranca del Cobre, Río Urique, 3 km S	27.4511	-107.7678
99 Catarinas	29.8192	-107.6819
100 Creel	27.7500	-107.6328
101 Delicias, las	26.7603	-106.6389
102 Río Piedras Verdes, W de Chihuahua	30.3350	-108.1531

CHIAPAS

Localidad	Latitud	Longitud
103 Aguacero, el	16.7547	-92.4767
104 Arriaga	16.2256	-93.8617
105 Bombaná	16.9567	-93.0217
106 Bonampak	16.6564	-91.0500
107 Camino a Mollejón, Chajul	16.1200	-90.9231
108 Camino del Pavál al Triunfo	15.9497	-92.8367
109 Campamento del INAH de Yaxchilán.	16.8842	-90.9969
110 Cañón del Sumidero	16.7517	-92.8556
111 Chajul	16.1153	-90.8900
112 Chajul, Río Lacantún	16.1158	-90.9328
113 Chicoasén	16.9278	-93.1008
114 Chinita, la Tapachula, Chis.	14.9000	-92.2500
115 Chiquihuite	15.0789	-92.0997
116 Chorreadero, el, 15 km S de Tuxtla Gutiérrez	16.7108	-93.0661
117 Comitán	16.2417	-92.1278
118 Comitán, 10 km SE	16.1694	-92.0406
119 Comitán, 60 km SW	16.2417	-92.4222
120 Cristóbal Colon, Trinitaria, Chis.	16.1164	-92.0497
121 Curva NE de la omega, Yaxchilán	16.8919	-90.9839
122 Curva NW de la omega, Mon. Natural Yaxchilán	16.8925	-90.9819
123 Dos Lagunas, Montebello	16.1139	-91.6742
124 Ejido Las Delicias	15.9667	-91.8667
125 Escuintla	15.3056	-92.6322
126 Finca "El Vergel"	16.6000	-93.9167
127 Finca "La Granja"	15.8497	-93.5797
128 Finca El Capulín-Usumacinta	16.7567	-91.6181
129 Huixtla	15.1311	-92.4469
130 Huixtla to Motozintla, 17 km NW, on rd. f	15.2931	-92.3867
131 Huixtla, 23 km NE, Hwy 211	15.3350	-92.3050
132 Ixtapa	16.8028	-92.9067
133 Juan Crispín, Chis.	16.2517	-91.8392
134 Laguna "Popoj", Lagos de Montebello	16.1167	-91.7994
135 Laguna Bélgica, Ocozocuaula	16.8319	-93.4353
136 Lagunas de Montebello	16.1019	-91.6814
137 Malpaso	16.7906	-93.3333
138 Mapastepec	15.4242	-92.8581
139 Mirador Sumidero	16.8306	-92.9206
140 Montebello	16.1119	-91.6400
141 Montebello, 500 m antes de "2 Lagunas"	16.1067	-91.6989
142 Montebello, 6 km W de "2 Lagunas"	16.1067	-91.7319
143 Monumento Natural Yaxchilán	16.8978	-90.9931
144 Musté, San Jerónimo	15.2450	-92.3922
145 Ocosingo	16.8706	-92.0900
146 Ocotál, el	17.1911	-92.7250

CHIAPAS (Continuación)

Localidad	Latitud	Longitud
147 Ocozocoautla, Chis.	16.7478	-92.6289
148 Ocozocoautla to Malpaso, km 18 on rd.	16.7956	-93.3283
149 Palenque	17.4900	-91.9439
150 Palenque-Ocosingo, km 50,	16.9069	-91.9039
151 Palenque-Ocosingo, km 95	16.8969	-91.9000
152 Parque El Aguacatero km 20 Cintalapa	16.6967	-92.4422
153 Pijijiapan	15.6831	-93.2167
154 Progreso, el	15.5997	-93.1664
155 Rancho San Ramón, Mpio. de Ochuc	16.7586	-92.3250
156 Rancho Santa Ana, 27 km SE Santa Rosa	16.5328	-93.9158
157 Rancho Santa Rosa	16.1600	-91.3197
158 Rayón	17.1919	-93.0050
159 Río Lacanjá	16.6981	-91.1025
160 Río Lagartero, Chis.	16.5456	-92.7292
161 Río Mala, Unión Juárez	15.0703	-92.1078
162 Río Santo Domingo, Chis.	15.8050	-92.0353
163 Rizo de Oro	16.4564	-94.0797
164 San Antonio Buenavista (Santa Rosa)	16.1456	-91.6256
165 San Jeronimo	15.0386	-92.1200
166 San Jerónimo, Tacaná	15.0386	-92.1200
167 San Quintín, Chis.	16.4056	-90.6542
168 Santa Rosa, Chis.	16.4928	-91.7664
169 Santa Rosa, Comitán	16.4672	-92.2256
170 Santa Rosa, Las Margaritas	16.2964	-91.8614
171 Santo Domingo, Unión Juárez	15.0331	-92.1164
172 Sumidero, el	17.3350	-92.1986
173 Tapachula	14.8706	-92.2533
174 Terán, Chis.	16.7531	-92.8367
175 Toquián, Tacaná	15.1775	-92.2197
176 Trinidad, Volcán Tacaná	14.9506	-92.4311
177 Trinitaria, la, Lagunas de Montebello	16.1164	-92.0497
178 Tuxtla Gutiérrez	16.7256	-93.1119
179 Tziscaco < 10 km	16.0947	-91.1817
180 Tziscaco, ± 2 km	16.0947	-91.1667
181 Tziscaco, 2 km de Lagunas de Montebello	16.0947	-91.1667
182 Villa Flores, Chis.	16.2333	-92.7056
183 Yaxchilán, Zona arqueológica de	16.8656	-92.9344
184 Zapotale, el, 2 mi S Tuxtla Gutierrez	16.6831	-93.1036

DISTRITO FEDERAL

Localidad	Latitud	Longitud
185 Ciudad de México	19.4331	-99.1331
186 Primer Dínamo, Magdalena Contreras	19.2539	-99.2847
187 Tacubaya	19.3836	-99.1867

DURANGO

Localidad	Latitud	Longitud
188 Ciudad, la	23.7217	-105.6831
189 Salto, el, 10 mi E, Hwy 40	23.8164	-105.2492
190 San Juan del Río	24.7442	-104.4403
191 Victoria de Durango	23.8867	-104.7278

GUERRERO

Localidad	Latitud	Longitud
192 Acahuizotla	17.3458	-99.4478
193 Acapulco	16.8292	-99.8597
194 Acuitlapan, Milcascadas, Las Granadas	18.5831	-99.4831
195 Agua de Obispo	17.3169	-99.4800
196 Arroyo Las Damas	18.5869	-99.6061
197 Atoyac de Alvarez	17.1986	-100.4158
198 Bahía de Acapulco	16.8658	-99.8658
199 Balsas	17.9550	-99.7522
200 Buenavista	17.0617	-99.7881
201 Cañón del Zopilote, 8 km S Mezcala	17.7664	-99.5664
202 Chilpancingo	17.5328	-99.4833
203 Faisanal, el, Atoyac de Alvarez	17.4322	-100.1722
204 Grutas de Cacahuamilpa, Gro.	18.6667	-99.5000
205 Hacienda Taxco Viejo	18.4631	-99.5617
206 Iguala	18.3317	-99.5153
207 Ixcateopan de Cuauhtémoc, 1 km E	18.4856	-99.7519
208 Ixcateopan de Cuauhtémoc, 12 km S	18.3947	-99.7575
209 Ixcateopan de Cuauhtémoc, 2 km E	17.6181	-98.5131
210 Ixcateopan de Cuauhtémoc, 3 km E	18.4856	-99.7211
211 Ixcateopan de Cuauhtémoc, 7 km E	18.5050	-99.7144
212 Ixcateopan de Cuauhtémoc, Ojo de Agua	18.4117	-99.7906
213 Mezcala	17.8950	-99.5758
214 Nueva Delhi, Atoyac de Alvarez	17.4017	-100.1858
215 Papanoa	17.3106	-101.0403
216 Parotas, las, Atoyac de Alvarez	17.2078	-100.4672
217 Pintada, la	17.3467	-99.8331
218 Playón, Gro.	17.1544	-98.3519
219 Puente de los Lugardo, Atoyac de Alvarez	17.3250	-100.2450
220 Puerto del Gallo, 1 km E	17.4478	-100.1597
221 Retrocesos, los	17.4367	-99.8100
222 Río Santiago, 4 km W	17.2433	-100.3056
223 Sabana, la Acapulco, Gro.	16.8469	-99.7989
224 San Roque, Gro.	17.3606	-98.5781
225 Taxco	18.5311	-99.5808
226 Teloloapan	18.3511	-99.8386
227 Tierra Colorada	17.1653	-99.5831
228 Unión, la	17.9431	-101.7711

GUERRERO (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
229 Ventana Vieja, km 234, Carretera Méx-Acapulco	17.7844	-99.5331
230 Zihuatanejo	17.6817	-101.5497
231 Zoyatepec, Gro.	17.3244	-98.4442
232 Zumpango del Río, 24 km N	17.8681	-99.5831

HIDALGO

Localidad	Latitud	Longitud
233 Arroyo Blanco	21.0831	-99.0331
234 Atezca, Hgo.	20.8000	-98.7500
235 Cerezo, el,-Llano Grande (El Chico)	20.1522	-98.7014
236 Chapulhuacán	21.1489	-98.8672
237 Chico, el,-El Tejón, Parque Nacional El Chico	20.2881	-98.7600
238 Cuesta Colorada	21.0258	-99.1119
239 Encarnación, la	20.8386	-99.2003
240 Jacala, 2 mi SW	20.9828	-99.2000
241 Minas Viejas, Jacala	21.0308	-99.2694
242 Molango	20.7536	-98.6964
243 Orizatlán	21.1633	-98.5814
244 Otongo	20.9767	-98.7531
245 Pilcuatla	20.9497	-98.5331
246 Puerto del Caballo	21.0208	-99.1597
247 Rayo, el, Jacala	21.2231	-99.0158
248 San Antonio, Hidalgo	20.8831	-98.8164
249 Tamazunchale, 10 mi S	21.1231	-98.7881
250 Teapulco	19.7856	-98.5717
251 Ventanas, las	20.2078	-98.6558

JALISCO

Localidad	Latitud	Longitud
252 Acatlán de Juárez	20.4033	-103.5683
253 Ahuacapán	19.6517	-104.3122
254 Autlán, la Cumbre de	19.5842	-104.2878
255 Autlán, la Cumbre de, 7 mi S	19.7347	-104.4697
256 Autlán, Valle de	19.5758	-104.2878
257 Calera, la	19.5758	-104.4158
258 Cascada, la, Estación Científica Las Joyas	19.6058	-105.0600
259 Chamela	19.5300	-104.9181
260 Estación de Biología, UNAM, Chamela	19.5100	-105.0600
261 Huentitán	20.7358	-102.7114
262 Jalpa	20.0319	-103.9025
263 Manzanita, 4 mi W	19.2817	-104.7881
264 Mazamitla	19.8772	-103.0175
265 Mazos, los	19.5489	-103.4917
266 Melaque Jct., 17 km NNE	19.2886	-104.6086

JALISCO (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
267 Ordeñita, la, Estación Científica Las Joyas	19.6467	-105.0600
268 Puerto Vallarta	20.6158	-105.1850
269 Puerto Vallarta, Mismaloya	20.5483	-105.2378
270 Tenacatita	19.4231	-104.7822
271 Tigre, el	19.6625	-103.5689
272 Volcán de Tequila	20.7867	-102.1514
273 Zenzontla	19.6322	-104.0772

ESTADO DE MÉXICO

Localidad	Latitud	Longitud
274 Cascada Los Diamantes, San Rafael	19.2036	-98.7267

MICHOACÁN

Localidad	Latitud	Longitud
275 Angahuan, Cerro	19.4833	-102.2142
276 Arenal	19.2592	-101.5953
277 Arteaga	18.3425	-102.2786
278 Baden de Neixpa	18.0933	-102.7569
279 Barranca de Cobano	19.1600	-102.0131
280 Buenavista, Tomatlán, Mich.	19.1997	-102.5831
281 Caleta de Campo	18.0703	-102.7528
282 Caleta de Mexcalhuacán	18.0581	-102.7008
283 Cañada "La Culebra" Canoa Alta	19.3792	-102.2364
284 Cañada Obscura, Cerro de la Cruz	19.4328	-102.0508
285 Caracha	19.4292	-101.9181
286 Cerro de la Cruz	19.4331	-102.0417
287 Chiquihuitillo	19.0067	-102.3350
288 Chorros del Varal, los	19.4958	-102.5456
289 Chuta	18.0419	-102.5344
290 Coahuayana	18.7189	-103.6400
291 Coahuayana San Telmo, Ojo de Agua	18.7667	-103.6669
292 Cupatitzio, Presa Hidroeléctrica	19.3511	-102.0631
293 Cupatitzio, Presa Hidroeléctrica \pm 2.5 km río abajo	19.2556	-102.0692
294 Estanzuela, la, Chinicuila	18.6058	-103.4542
295 Goteras, las, Taretán	19.3247	-101.9189
296 Habillos, los	18.3892	-102.1633
297 Higueral, el, Arteaga	18.3717	-102.3367
298 Huarachito, el	18.4494	-102.0717
299 Huerta, la, Los Pozos	18.2869	-102.4656
300 Infiernillo, Carretera km 17	18.2697	-101.9200
301 Jicalán	19.3778	-102.0656
302 Juntas, las	18.3878	-102.2228
303 Lagunita, la, Arteaga	19.3000	-101.5914
304 Limón, el. Mich.	18.8831	-102.7997

MICHOACÁN (Continuación)

Localidad	Latitud	Longitud
305 Manantial "El Nopal", Cañada La Culebra	19.3867	-102.2353
306 Marquez, el	19.0850	-102.0694
307 Matangarán	19.3250	-102.0933
308 Nuez, la	18.6694	-103.4200
309 Parácuaro	19.1414	-102.2111
310 Paso del Chivo	18.4831	-102.0164
311 Piedras Blancas	19.2272	-102.7375
312 Pintadas, las	19.2878	-101.9697
313 Presa Zicuirán	18.8817	-101.8917
314 Puente Aquila	18.6081	-102.4853
315 Rancho "El Zorrillo"	18.2822	-102.2764
316 Rancho "El Zorrillo", Cañada Húmeda	18.2822	-102.2764
317 Rancho "La Alberca", Toreo El Alto	19.4331	-102.0042
318 Rancho "Los Manantiales", Jucutacato	19.3569	-102.0697
319 Rancho "San Jorge", Cutzato	19.3506	-102.1250
320 Rancho El Jagüey, Mich.	19.1942	-101.9656
321 Rancho Nuevo, Mich.	18.4678	-102.0708
322 Sabino, el, cerca Uruapan	19.2786	-101.9328
323 San Lorenzo	19.5164	-102.0997
324 San Telmo	18.5939	-103.6511
325 Santa Casilda	19.1456	-101.9153
326 Tanques, los, Charapendo	19.2808	-102.0683
327 Toscano	18.6000	-102.5164
328 Ucácuaro, Mich.	20.1531	-101.7592
329 Uruapan	19.4017	-102.0564
330 Vainillera, la	18.3003	-102.4492
331 Vainillera, la, km 5 N de los Pozos	18.3164	-102.4481
332 Victoria, villa, Chinicuila	18.7608	-103.3669
333 Zicuirán, Presa	18.8817	-101.8917
334 Zirimícuaro	19.3997	-101.9667
335 Zorrillo, el, Rancho	18.2822	-102.2764
336 Zumpimito	19.3333	-102.0689
337 Zumpimito, P.H.	19.3333	-102.0689

MORELOS

Localidad	Latitud	Longitud
338 Alpuyeca	18.7072	-99.2483
339 Cañón de Lobos	18.8994	-99.0575
340 Chichinautzin, Derrame del, km 66, Tepoztlán	19.0797	-99.1278
341 Chichinautzin, Derrame del, Tepoztlán	19.0664	-99.1831
342 Cuernavaca	18.8992	-99.2214
343 El Limón, Tepalcingo, Mor.	18.5331	-98.9331
344 Lago Coatetelco	18.6981	-99.3122
345 Laureles, los	18.9664	-98.9831

MORELOS (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
346 Palmira	18.8364	-99.2083
347 Palo Bolero	18.7317	-99.2306
348 Rancho Viejo, Villa Ayala	18.3997	-99.0000
349 San Rafael, Vicente Aranda	18.5397	-99.2272
350 Tepoztlán	18.9439	-99.0958
351 Yautepec	18.8494	-99.0597

NAYARIT

Localidad	Latitud	Longitud
352 Bajada, la	21.4844	-105.1506
353 Compostela	21.2272	-104.8639
354 Compostela, 5 mi S	21.1856	-104.8850
355 Compostela, 5 mi SW	21.2081	-104.9050
356 Jesús María, Coamil-Cora	22.2697	-104.5367
357 Jumatán	21.6181	-105.0311
358 Laguna Santa María del Oro	21.3500	-104.5489
359 Mecatán	21.5153	-105.1136
360 Mirador del Aguila	21.6206	-104.9328
361 Palapita	21.4117	-105.0581
362 Pintadeño	21.5506	-105.0789
363 Rancho La Noria, El Cuarenteño-Tepic	21.4667	-105.0331
364 San Blas	21.5197	-105.2500
365 San Blas-Tepic, km 5	21.5181	-104.7767
366 Sierra de Nayarit	22.0658	-104.7000
367 Singayta	21.5539	-105.2181
368 Tepetilte	21.2672	-104.6511
369 Tepic, 24 mi SE	21.2181	-104.5831
370 Venado, el, 4.3 mi E	21.9408	-104.9367
371 Venustiano Carranza	21.4992	-104.9456
372 Yerba, la, Tepetilte	21.5111	-105.0597

NUEVO LEÓN

Localidad	Latitud	Longitud
373 Cerro Potosí, Galeana	24.8867	-100.2231
374 Ciudad de Monterrey	25.6372	-100.2997
375 Cola de Caballo, Santiago, N. L.	25.3475	-100.1597
376 Entre Montemorelos y Rayones	25.0481	-99.9067
377 Horsetail Falls, 35 km al S de Monterrey	25.3667	-100.2831
378 Sabinas Hidalgo	26.4850	-100.1700
379 Santiago-Canyon de la Piece La Boca, 4 km	25.4717	-100.0697
380 Villa de García, 6 mi S	25.7300	-100.6031
381 Villa Santiago	25.4117	-100.1219

OAXACA

Localidad	Latitud	Longitud
382 Arroyo Las Limas, Tuxtepec, Oax.	18.0872	-95.9164
383 Camelia Roja, Oax.	17.1264	-95.7931
384 Camino a San Isidro	17.4317	-95.3444
385 Candelaria Loxicha	15.8883	-96.4722
386 Candelaria Loxicha, 2 mi N	15.9531	-96.5081
387 Cantil, Puerto Eligio	17.6997	-96.3058
388 carretera 175 \pm 5 mi N de la Ciudad de Oaxaca	17.1681	-96.2892
389 carretera 175, Jalatengo, Sierra Madre del Sur	16.0197	-96.5331
390 Carretera 185, ca. 10 km N Carretera 190	16.6339	-94.9675
391 carretera 190, Portillo Nejapam	16.8344	-95.6267
392 Cerro Armadillo	17.4100	-95.6828
393 Chacalapa, 6 km W de; Oax.	15.7936	-96.4939
394 Chacalapilla, Candelaria Loxicha, Oax.	15.8933	-96.4664
395 Chimalapa, Oax.	16.8797	-94.6719
396 El Cangrejo	16.0225	-96.7106
397 Finca Copalita, Oax.	15.9647	-95.5425
398 Finca Pacífico, km 206 Oaxaca-Puerto Ángel	15.9469	-95.5381
399 Jacatepec	17.8269	-96.2022
400 Jacatepec, \pm 1/2 km	17.8269	-96.2022
401 km 185, ca. 10 km N of Carretera 190	16.6339	-94.9675
402 La Esperanza	17.6036	-96.3511
403 La Gringa, Santa Maria Chimalapa.	17.1033	-93.8772
404 La Quebradora-Puerto Antonio	17.5697	-96.3714
405 La Soledad	15.9817	-95.4767
406 La Ventosa	16.1997	-95.1500
407 Laguna de Chacahua	15.9867	-97.6531
408 Matías Romero	16.8419	-95.0386
409 Metates	17.6661	-96.3133
410 Naranjal Chiltepec	17.8522	-96.1197
411 Naranjal, el	17.8667	-96.1167
412 Nochixtlán	17.4692	-97.2847
413 Oaxaca	17.0581	-96.6911
414 Oaxaca, 124 km E, on Carretera 190	16.5592	-96.0172
415 Oaxaca, 192 km hacia Puerto Escondido	16.0217	-96.5014
416 Oaxaca, 20 km S, Rd. Puerto Angel	16.9847	-96.5283
417 Oaxaca, E (K-115, Mex. 190)	17.0658	-96.6828
418 Pinotepa Nacional, Oax.	16.3417	-97.9478
419 Pinotepa-Salina Cruz, 217 km	16.3000	-98.0000
420 Pluma Hidalgo	15.9492	-96.4367
421 Portillo del Rayo, Candelaria Loxicha	15.9364	-96.4722
422 Presa, La Mixtequilla, Tehuantepec, Oax.	16.4431	-94.6017
423 Puente Chacalapilla, Chacalapa	15.8581	-96.4564
424 Puerto Eligio	17.6733	-96.2978
425 Putla, 24 km N	17.1561	-97.8467

OAXACA (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
426 Putla, 7.4 mi N, Carretera 125	17.0797	-97.8314
427 Putla-Tlaxiaco, cerca de Llano San Vicente	17.1883	-96.1417
428 Rancho Ojoche, Valle Nacional	17.8125	-96.2883
429 Rancho San Carlos, San Mateo Yetla	17.6378	-97.9442
430 Río Sarabia, 18 mi N Matías Romero	17.1328	-95.0319
431 Río Tonto, Oax.	18.1289	-96.1897
432 San Gabriel Mixtepec, ±5 mi N	16.1442	-96.9558
433 San Isidro	17.4331	-96.6500
434 San José Chiltepec	17.9119	-96.1650
435 San Martín Soyolapan	17.6675	-96.2658
436 San Mateo Yetla, 2 mi S	17.7281	-96.6706
437 San Mateo Yetla, Valle Nacional	17.7197	-96.3839
438 Santa María Chimalapa	16.9158	-94.6828
439 Sierra de Juárez, Oax.	17.5278	-96.4478
440 Soledad, la	15.9431	-96.5025
441 Soledad, la-Río Hondo	16.1581	-96.5094
442 Soyolapan El Bajo	17.6950	-96.2731
443 Tehuantepec, 18 km W	16.3550	-95.3683
444 Tehuantepec, 30 mi NE	16.5328	-94.8728
445 Tuxtepec	18.0817	-96.1278
446 Usila, Tuxtepec	17.8850	-96.4242
447 Valle Nacional	17.7519	-96.2878
448 Vega de Sol, Oax.	17.7781	-96.2078
449 Vista Hermosa, Sierra de Juárez, Oax.	17.6217	-96.3228
450 Zipolite	16.4031	-94.4881
451 Zipolite, El Arroyo	16.4631	-94.5233

PUEBLA

Localidad	Latitud	Longitud
452 Agutla	18.5031	-97.4500
453 Ajenjibre, el	20.4200	-97.6525
454 Barrancas de Necaxa	20.2100	-98.0039
455 Buenos Aires, Villa Juárez	20.1497	-97.2500
456 Ceiba, la	20.3742	-97.8425
457 Chicontla, Pue.	20.2500	-97.8164
458 Huauchinango	20.1650	-98.0453
459 Izucar de Matamoros, km 216, ca. de	18.6167	-98.4667
460 Lagunillas, Villa Juárez, Pue.	20.2642	-97.9203
461 Necaxa	20.2003	-98.0033
462 Paso de Chicoaloque	20.4289	-97.6728
463 Patla	20.2386	-97.8175
464 Patla, Barranca de	20.2253	-97.8519
465 Patla-Dos Caminos	19.3042	-97.1242
466 Salto de Puebla, el, Carretera 130,	19.6000	-97.9500

|

PUEBLA (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
467 Tehuizingo, Pue.	18.3303	-97.7242
468 Tequesquitla	20.2500	-97.8831
469 Tequezquitla	20.2547	-97.8522
470 Tlaxcalantongo	20.3039	-97.8369
471 Villa Juárez	20.2642	-97.9203
472 Xicotepec de Juárez	20.2831	-97.9697
473 Yancuictlalpan, Pue.	20.0597	-97.4511
474 Zoquiapan	20.4031	-97.7792

QUINTANA ROO

Localidad	Latitud	Longitud
475 Chetumal-Felipe Carrillo Puerto, 53 km	18.8000	-88.3164
476 Chetumal-Felipe Carrillo Puerto, 80 km	18.9497	-88.2000
477 Chetumal-Puerto Juárez, 146 km	19.5858	-87.9542
478 Chunyaxche	19.5686	-88.5631
479 Cobá, Tulum	20.4831	-87.7331
480 Felipe Carrillo Puerto	19.5522	-88.0419
481 Km 90, Carretera Chetumal-Quintana Roo	18.9542	-87.8367
482 Nuevo X-Can	20.8689	-87.6664
483 Playa del Carmen	20.6239	-87.0989
484 Polyuc, Q.Roo.	19.6267	-88.5767
485 Puerto Morelos, Q. Roo	20.8500	-86.9167
486 Ruinas de Cobá	20.4672	-87.7072

SINALOA

Localidad	Latitud	Longitud
487 Ajoya, vic., Sierra Madre	24.0831	-106.4000
488 Carretera 15, km 1187, cerca Mazatlán	23.2197	-106.3550
489 Carretera 15, km 1192, 2 mi S Mazatlán	23.2081	-106.3656
490 Carretera 40, 20 mi E de Concordia	23.2831	-105.7667
491 Castillo, cerca Mazatlán	23.2017	-106.3531
492 Concordia	23.2769	-106.0639
493 Copala, 5 mi E	23.3931	-105.8400
494 Cosala, 24 mi NW	24.4367	-106.6350
495 Cosala, 5.2 mi E	24.4681	-106.6381
496 Culiacán	24.7653	-107.3872
497 Culiacán, 35 mi S	24.4000	-107.0872
498 Culiacán, 48 mi NW	25.2378	-107.8647
499 Mazatlán	23.2319	-106.4200
500 Mazatlán, 17 mi E	23.2017	-106.1550
501 Pericos, los, N de Culiacán, rt. 15	25.0803	-107.6736
502 Piedra Blanda, Mex. 40	23.5664	-105.8331
503 Urias, 2 mi S Mazatlán	23.1847	-106.3347

SINALOA (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
504 Venadito, Cerca de Presidio, Sin	23.2753	-106.3956
505 Villa Unión, 21 mi E	23.3364	-105.9306

SAN LUIS POTOSÍ

Localidad	Latitud	Longitud
506 Axtla River Gorge Tlamaya Canyon	21.3881	-99.0367
507 Balcones del Moctezuma, Tamazunchale	21.2697	-98.7997
508 Bañito, el, Valles	22.0283	-99.0256
509 Bonito, el, 7 mi S Ciudad Valles	21.8881	-99.0000
510 Cañón Laurel, Axtla	22.9364	-101.1875
511 Cañón Palitla, 6 mi N de Tamazunchale	21.3047	-98.7867
512 Cañón Palitla, Tamazunchale	21.3047	-98.7867
513 Cañón Tlamaya, 2 mi E Xilitla	21.3881	-99.0367
514 Cañón Tlamaya, 6 mi N Tamazunchale	21.3881	-99.0367
515 Cascada El Salto	22.6050	-99.3981
516 Castillo Viejo, Cañón Tlamaya, Xilitla	21.3881	-99.0367
517 Ciudad Valles	21.9431	-99.0100
518 Ciudad Valles, 12 mi N	22.1000	-99.6031
519 Ciudad Valles, 12 mi S	21.7697	-98.9431
520 Conchita, la, Camino a la Xilitla	21.3997	-98.9331
521 Covadonga	22.1867	-99.0628
522 Cuesta de los Monos, carretera 85, Tamazunchale	21.3158	-98.8567
523 Gomez Farias	23.4667	-100.6164
524 Herradura, la, Río Huichihuyan, Hwy. 120,	21.4631	-98.9311
525 Hollingsworth Ranch, Huichihuayan	21.4689	-98.9269
526 Ixteamel, Cañón Palitla, Tamazunchale	21.2736	-98.7669
527 Mera Ceiba, la, Tamazunchale	21.2078	-98.8158
528 Naranjo, el	22.4992	-99.3122
529 Palitla	21.2719	-98.7519
530 Platanito, el	22.4789	-99.4319
531 Pujal, el	21.3711	-98.8192
532 Quinta Chilla	21.2397	-98.7397
533 Quinta Chilla, 1 mi al S de Tamasunchale	21.2397	-98.7397
534 Quinta Chilla, 1.2 mi al S de Tamasunchale	21.2397	-98.7397
535 Quinta Chilla, Cmpgd. Río Moctezuma, 1 mi	21.2397	-98.7397
536 Río Axtla	21.4419	-98.8150
537 Río Axtla-Xilitla	21.3881	-99.0367
538 Río Huichihuayan, Tamazunchale	21.4706	-98.9472
539 Salto	22.6050	-99.3981
540 Salto Falls, el, Sierra Madre Oriental	22.6050	-99.3981
541 Salto, el - El Naranjo	22.6831	-100.3831
542 Salto, el, nr. Antiguo Morelos	22.5233	-99.3394
543 Salvador, el	21.5936	-100.6036
544 Sol, el, Tamazunchale	21.2719	-98.7678

SAN LUIS POTOSÍ (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
545 Tamazunchale	21.2575	-98.7619
546 Tamazunchale, 25.3 mi N	21.6200	-98.7881
547 Tanchachin, camino a	21.8278	-98.8550
548 Xilitla	21.3764	-98.9506

SONORA

Localidad	Latitud	Longitud
549 Alamos	27.0225	-108.8950
550 Alamos, 8 mi SE	26.9328	-108.7828
551 Barranca, la, 2 mi W	28.5553	-109.6792
552 Carretera 15, microndas Las Avispas	28.5008	-111.0311
553 Carretera 16, 5 mi al E de La Colorada	28.7667	-110.5000
554 Cuchajaqui, Alamos	27.0225	-108.7717
555 Guaymas	27.9297	-110.7600
556 Guirocoba	26.8672	-108.6658
557 Hermosillo, 10 mi N	29.2128	-110.8914
558 Hermosillo, 40 mi N	29.6433	-111.0419
559 Magdalena, 19 mi E	30.5975	-110.5925
560 Mazatán, 13 mi E	29.1158	-110.0000
561 Minas Nuevas	27.0597	-109.0050
562 Minas Nuevas, 3 mi W, nr. Alamos	27.0681	-109.0081
563 Moctezuma, 11 mi al SO de, Maruscal	29.7331	-109.8331
564 Moctezuma, 11 mi W	29.7567	-108.9911
565 Moctezuma, 3 mi N	27.0644	-108.9253
566 Moctezuma, 36 mi al W de Maruscal	27.0644	-108.9253
567 Navajo, 65 mi S	26.4358	-109.0158
568 Navojoa, 40 mi S	26.5828	-109.1658
569 Navojoa, 9 mi E	27.0736	-109.2856
570 Novillo, el, 12 millas W d	28.9664	-109.6500
571 Nuri, Arroyo Chico	28.1119	-109.3122
572 Obregón, 3 mi E	27.4639	-109.8406
573 Rancho San Nicolás	28.4331	-109.1778
574 Río Cuchihaopui al S de Alamos	26.9203	-108.9189
575 Río Cuchujaqui, 8 rd. mi E Alamos	27.0225	-108.7717
576 Río Yaqui, Son.	28.9331	-109.6167
577 Rosalía, 7 mi W	29.1200	-110.5664
578 San Carlos	27.9967	-111.0631
579 San José de Pimas, 6 mi E	28.6883	-110.2967
580 Soyopa-El Novillo, 1 mi	28.9664	-109.6164
581 Tecora	28.3547	-108.8872
582 Tecoripa, 12 mi E	28.6233	-109.8467
583 Tecoripa, 23 mi E	28.5864	-109.5992
584 Tecoripa, 50 mi E, rt. 16, "Pine Barrens	28.8267	-109.3597
585 Tepoca	28.4189	-108.7500

TABASCO

Localidad	Latitud	Longitud
586 Agua Blanca, Macuspana	17.4844	-92.6164
587 Canutillo	17.7556	-91.4031
588 Coconá, Cerro del	17.5597	-92.8797
589 Rancho Canutillo, Cerro del Coconá	17.5814	-91.0808
590 Tepescuintle	17.4172	-91.3839

TAMAULIPAS

Localidad	Latitud	Longitud
591 Altamira	22.3797	-97.8975
592 Arroyo del Loco	22.6400	-99.2078
593 Cañón del Novillo, Ciudad Victoria	23.6753	-99.1689
594 Carretera 85, km 808 ca. de Villagran	24.4544	-99.4706
595 Ciudad Mante	22.7139	-98.9344
596 Ciudad Victoria, 19 mi S	23.4714	-99.1475
597 Encino, el, 6 km W	23.1203	-99.1614
598 Encino, el, Río Sabinas	23.1367	-99.1081
599 Gómez Farías	23.0319	-99.1456
600 Gómez Farías, 0-3 mi NW	23.1000	-99.1658
601 Limón, el, 20 mi N	23.0156	-98.8319
602 Mante, 50 mi N	23.1514	-99.1567
603 Matamoros	25.8331	-97.5664
604 Nacimiento, el, cerca de Gómez Farías	23.0031	-98.8664
605 Nuevo Laredo	27.4722	-99.5100
606 Río Guayalejos	23.2397	-98.8158
607 Río San Fernando	24.8500	-98.1658
608 Tampico, 13 mi NW	22.4008	-97.8997
609 Villa Gomez Farías	23.0331	-99.1500
610 Xicotencatl	22.9978	-98.9414

VERACRUZ

Localidad	Latitud	Longitud
611 Acayucan	17.9056	-94.8669
612 Agua Dulce, Ver.	18.1331	-94.1331
613 Allende	18.1472	-94.3856
614 Arroyo Dr. Moreno Playa Escondida, Los Tuxtlas	18.6017	-95.0828
615 Atoyac, Córdoba	18.9100	-96.7750
616 Barranca de Cayoapa, Tejería	19.2067	-96.2731
617 Barranca de Metla	18.9256	-96.9744
618 Barranca de Teocelo	19.3831	-96.9667
619 Bastonal, Ver.	18.3831	-94.9331
620 Buenaventura	19.7031	-96.5017
621 Buenaventura, la, S de Veracruz	19.6753	-96.4817
622 Cañón Río Metlac, Fortín	18.9867	-97.1217
623 Cascada Texolo, Xico	19.4033	-97.0639

VERACRUZ (Continuación)

Localidad	Latitud	Longitud
624 Catemaco	18.4192	-95.0997
625 Catemaco, 10 km E, on rd. to Coyame	18.4181	-95.0239
626 Catemaco, 2 km E, rd. to Lake Catemaco	18.4181	-95.0775
627 Catemaco, E, on rd. to Coyame	18.3717	-95.0667
628 Catemaco, Estación PEMEX	18.4056	-95.1133
629 Catemaco, N, along rd. to Montepío	18.6000	-95.0833
630 Catemaco, Playa Azul	18.4331	-95.0831
631 Cerro Blanco, Sierra de Los Tuxtlas	17.2267	-94.1431
632 Cerro El Vigía, Santiago Tuxtla	18.4369	-95.3350
633 Chapo, el	18.0478	-94.3392
634 Choapas, las	17.8772	-94.1119
635 Cintepec, Ver.	18.3208	-94.8994
636 Citlaltépetl, S	20.8500	-97.6489
637 Coatepec, Ver.	19.4531	-96.9567
638 Córdoba	18.8494	-96.8917
639 Cosolapa	19.2019	-96.8900
640 Cotaxtla, Exp. Sta.	18.8331	-96.4000
641 Coyame, cerca de Catemaco	18.4367	-95.0400
642 Coyame, E de Catemaco	18.4192	-95.0225
643 Cuichapa	18.7719	-96.8308
644 Dos Amates, Catemaco	18.4722	-95.0564
645 El Chapo	18.0500	-94.3531
646 El Chorro	20.2167	-97.2500
647 El Chorro de Ixhuacán	19.3567	-96.8744
648 El Palmar	19.3217	-97.1003
649 El Puente Texolo, Teocelo-San Marcos	19.3997	-97.0000
650 El Salto	18.3867	-95.1981
651 El Trapiche, 3 km S de Teocelo	19.3500	-96.9664
652 El Vigía, Santiago Tuxtla	18.4369	-95.3350
653 Estación de Biología Tropical de la UNAM	18.5597	-95.0639
654 Estación PEMEX, Catemaco	18.4056	-95.1133
655 Finca San José, 19 km ESE de Jalapa	19.4478	-96.7922
656 Hotel Playa Azul, 2 km f/, Catemaco	18.4331	-95.0831
657 Hotel Playa Azul, Catemaco	18.4331	-95.0831
658 Huatusco, 18 mi hacia Jalapa	19.4431	-96.9367
659 La Perla de San Martín, San Andrés	18.5403	-94.8781
660 Laguna Encantada, Catemaco	18.4403	-95.1792
661 Laguna Tamiahua, Ver.	21.4831	-97.5000
662 Las Choapas	17.8772	-94.1119
663 Las Minas, 15 km de Perote, dir. NE	19.6906	-96.8531
664 Mandinga	19.0494	-96.0739
665 Mandinga, 10 km S Puerto de Veracruz	19.0494	-96.0739
666 Minatitlán	17.9556	-94.5364
667 Mirador	18.1497	-94.8667

VERACRUZ (Continuación)

Localidad	Latitud	Longitud
668 Misantla	19.8883	-96.8175
669 Moloacán	17.9506	-94.3333
670 Motzorongo	18.6444	-96.7317
671 Mundo Nuevo	18.8275	-96.4689
672 Nanchital	18.0639	-94.3839
673 Naolinco	19.6272	-96.8369
674 Nautla, 9 mi SE	20.1278	-96.7028
675 Nuevo Mundo	18.6736	-95.4772
676 Ocotal Chico, Sierra Santa Martha, Los Tuxtlas	18.2483	-94.8242
677 Orizaba	18.8150	-97.1008
678 Pajaritos	18.1219	-94.3636
679 Palmar, el	19.3092	-97.0964
680 Papantla	20.4292	-97.3106
681 Parque Francisco Javier Clavijero, Xalapa	19.5236	-96.8917
682 Paso de San Juan	19.1958	-96.2944
683 Peñuela	18.8275	-96.8564
684 Peñuelo, Yanga	18.8275	-96.8564
685 Playa Azul, 2 km E, Catemaco	18.4331	-95.0831
686 Playa Azul, Catemaco	18.4281	-95.0831
687 Playa Escondida, Los Tuxtlas	18.5775	-95.0639
688 Popoctépetl	18.4933	-95.3014
689 Poza Rica	20.5119	-97.4353
690 Presidio	19.0656	-96.9344
691 Presidio, Ixhuatlán del Café, Ver.	19.0656	-96.9344
692 Pureza	19.2675	-96.3056
693 Región de Catemaco	18.3756	-94.9861
694 Rinconada	19.3442	-96.5489
695 Salto de Eyipantla	18.3728	-95.1911
696 San Andrés Tuxtla	18.4311	-95.2036
697 San Andrés Tuxtla, Sierra de Los Tuxtlas	18.4311	-95.2036
698 San Carlos, Cardel	21.7717	-98.2731
699 San Francisco, Ver.	20.7517	-98.0000
700 San Juan Evangelista	17.8511	-95.1311
701 San Marcos	19.6592	-96.8469
702 San Martín	18.5500	-95.2000
703 San Martín Tuxtla	18.5328	-95.1919
704 Santa Martha, Ver.	18.3331	-94.8831
705 Santa Rosa, Camino a, Teocelo	19.0500	-96.5000
706 Santa Rosa, Ver.	19.0500	-96.5000
707 Santecopán, Ver.	18.5017	-94.9664
708 Santiago Tuxtla	18.4403	-95.3358
709 Sierra de los Tuxtlas	18.6000	-95.0667
710 Sierra de Tezonapa	18.5897	-96.7047

|

VERACRUZ (*Continuación*)

Localidad	Latitud	Longitud
711 Songolica	18.6367	-97.0000
712 Tapalapan	18.5119	-95.2894
713 Teocelo	19.3678	-96.9328
714 Tezonapa	18.5758	-96.6558
715 Tierra Blanca	18.4292	-96.3475
716 Tranca Vieja	17.9528	-94.2778
717 Tuxpango	18.7519	-96.9439
718 Tuxtla, los	18.4800	-95.0639
719 Veracruz	19.1808	-96.1344
720 Veracruz, Ver.	19.1808	-96.1344
721 Vigía, el	18.4369	-95.3350
722 Volcán Santa Marta	18.3233	-94.8242
723 Xalapa	19.5136	-96.7922
724 Zapoapan de Cabañas, Ver.	18.3333	-94.9008
725 Zongolica	18.6389	-97.0000
726 Zongolica, Ver.	18.6389	-97.0000

YUCATÁN

Localidad	Latitud	Longitud
727 Candelaria Mayapán	20.4681	-89.2117
728 Chichen Itzá	20.6467	-88.5475
729 Hunucmá	21.0175	-89.8436
730 Mérida	20.9381	-89.5953
731 Peto	20.1167	-88.9331
732 Pisté	20.6719	-88.5667
733 Sacalum	20.5000	-89.5831
734 Tinum, Pisté	20.7658	-88.4000
735 Uxmal	20.3475	-89.7458
736 X-Can	20.8664	-87.7000
737 Xoyola	20.1031	-88.9500

ZACATECAS

Localidad	Latitud	Longitud
738 Zacatecas, ciudad de	22.7408	-102.5522