



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

CARRERA DE BIOLOGÍA

**REGIONALIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA DE MÉXICO CON
BASE EN COLEOPTERA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

JULIÁN MISAEL LÓPEZ RODRÍGUEZ

JURADO DE EXAMEN

DIRECTOR: DR. GEOVANNI MIGUEL RODRÍGUEZ MIRÓN

ASESORA: DRA. SARA LÓPEZ PÉREZ

ASESOR: M. EN C. GENARO MONTAÑO ARIAS

SINODAL: M. EN C. MARGARITA SANTIAGO ALVARADO

SINODAL: DR. DAVID NAHUM ESPINOSA ORGANISTA



CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO 2023



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.

RESUMEN

La gran heterogeneidad de factores bióticos y abióticos que alberga México promueven la diversificación taxonómica. El uso de métodos de categorización de la biodiversidad permite comprender sus patrones de distribución geográfica. Aun cuando existen métodos como el análisis de parsimonia de endemismos, el análisis de endemividad, entre otros, no existe una teoría integrativa para dicha categorización. El método de análisis de endemividad empleado en la presente investigación se basa en la regionalización biogeográfica, que divide al territorio en áreas menores en términos de su biota con la ventaja de aportar un enfoque entomológico. Por ello, el objetivo general de este trabajo propone una regionalización biogeográfica basada en Coleoptera, al reconocer áreas de endemismo. Se recopiló información sobre la distribución de este orden y se le aplicó un análisis de endemividad a diferente escala ($0.5^\circ \times 0.5^\circ$ y $1^\circ \times 1^\circ$), para 12,964 registros (1,756 especies de 21 familias de Coleoptera), y se evaluó el nivel de endemividad de los taxones por la obtención de áreas de consenso (AC). Se contrastó los resultados de ambas cuadrículas y la de menor escala ($0.5^\circ \times 0.5^\circ$) resultó más precisa para identificar áreas de endemismo dentro de las provincias biogeográficas de México. Se registran 43 AC distribuidas en 16 provincias biogeográficas, que permitieron contrastar los resultados con lo obtenido en otras investigaciones, y aportar conocimiento sobre la distribución para coleópteros.

Índice

INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO	7
Regionalización biogeográfica	7
Áreas de endemismo	8
Coleoptera	9
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVOS	15
Objetivo general.....	15
Objetivo particular	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
Obtención de información	16
Áreas de endemismo	17
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	31
Regiones.....	32
Región Neártica	32
Zona de Transición Mexicana.....	35
Región Neotropical	41
CONCLUSIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÉNDICE	67

Índice de figuras

Figura 1. Distribución geográfica de los registros de Coleoptera en México.	18
Figura 2. A) Áreas de consenso del análisis de endemidad a partir del tamaño de cuadrícula de 0.5°X 0.5°. B) Áreas de consenso del análisis de endemidad a partir del tamaño de cuadrícula de 1°x 1°	19
Figura 3. A) Áreas de consenso en la península de Yucatán obtenidas con grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC0 ^{0.5} y AC7; C) AC39 ^{0.5}	20
Figura 4. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Baja California obtenidas con grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC9 ^{0.5} y AC44 ^{0.5}	20
Figura 5. A) Áreas de consenso reconocidas en la región norte del país a partir de grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC5 ^{0.5} , AC14 ^{0.5} , AC23 ^{0.5} , AC26 ^{0.5} , AC30 ^{0.5} y AC46 ^{0.5} ; C) AC2 ^{0.5} , AC12 ^{0.5} , AC25 ^{0.5} , AC41 ^{0.5} y AC47 ^{0.5} ; D) AC3 ^{0.5} , AC20 ^{0.5} y AC38 ^{0.5}	21
Figura 6. A) Áreas de consenso correspondientes a la región centro del país obtenidas con grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC1 ^{0.5} , AC16 ^{0.5} , AC28 ^{0.5} , AC32 ^{0.5} y AC35 ^{0.5} ; C) AC6 ^{0.5} , AC22 ^{0.5} , AC40 ^{0.5} , AC42 ^{0.5} y AC49 ^{0.5} ; D) AC4 ^{0.5} y AC8 ^{0.5}	22
Figura 7. A) Áreas de consenso correspondientes al sur del país obtenidas con grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC17 ^{0.5} , AC24 ^{0.5} , AC33 ^{0.5} , AC36 ^{0.5} y AC48 ^{0.5} ; C) AC15 ^{0.5} , AC18 ^{0.5} , AC31 ^{0.5} , AC34 ^{0.5} , AC37 ^{0.5} y AC45 ^{0.5}	23
Figura 8. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Yucatán obtenidas con grillas de 1°x 1°. B) AC4 ¹ y AC15 ¹	24
Figura 9. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Baja California obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC9 ¹ , AC22 ¹ y AC30 ¹	24
Figura 10. A) Áreas de consenso correspondientes a la región norte del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC1 ¹ , AC2 ¹ , AC6 ¹ , AC7 ¹ y AC18 ¹ ; C) AC13 ¹ , AC25 ¹ y AC29 ¹ ; D) AC5 ¹ , AC14 ¹ , AC24 ¹ y AC27 ¹	25
Figura 11. A) Áreas de consenso correspondientes a la región centro del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC0 ¹ , AC8 ¹ , AC16 ¹ , AC17 ¹ y AC23 ¹ ; C) AC12 ¹ , AC21 ¹ y AC28 ¹	26
Figura 12. A) Áreas de consenso correspondientes al sur del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC3 ¹ , AC20 ¹ y AC31 ¹ ; C) AC25 ¹ y AC32 ¹	27

Figura 13. Regiones biogeográficas de México con base en el esquema de Arriaga et al. (1997), escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 32

Índice de tablas

Tabla 1. Áreas de consenso y el número de especies que las sustentan obtenidas con grillas de 0.5°x0.5° 27

Tabla 2. Áreas de consenso y el número de especies que las sustentan obtenidas con grillas de 1°x1° 29

Tabla 3. Áreas de endemismo reconocidas mediante Análisis de Endemicidad, y correspondencia con unidades biogeográficas previamente identificadas por otros autores. 45

INTRODUCCIÓN

México se encuentra entre los países que albergan la mayor diversidad específica del mundo, ocupando el cuarto lugar entre los países considerados como megadiversos, alberga entre el 10 y 12 % de las especies del planeta (SEMARNAT, 2002). Sumado a la riqueza mencionada, también en el territorio nacional se presenta un gran número de ecosistemas terrestres, costeros y marinos (Martínez-Meyer et al., 2014; Neyra y Durand, 1998).

La gran diversidad en México resulta de la favorable situación climática y la gran heterogeneidad del medio físico que han favorecido tanto la penetración hacia el sur de elementos septentrionales, adaptados a climas templado y fríos siguiendo las partes altas de las montañas, como la penetración hacia el norte de elementos neotropicales, adaptados a condiciones tropicales, siguiendo las planicies costeras (Halffter, 2017).

Los taxones que habitan en México exhiben complejos patrones biogeográficos de los que se reconocen componentes bióticos, que de acuerdo con Morrone (2005) son un conjunto de taxones integrados espaciotemporalmente debido a una historia común que caracterizan áreas geográficas. La coocurrencia de componentes bióticos con diferente origen son rasgos predominantes que por su compleja composición llegan a conformar zonas de transición (Halffter, 2017; Morrone, 2005).

Halffter (1976) define la Zona de Transición Mexicana como una compleja y variada área de superposición entre las faunas neotropical y neártica, que abarca desde el sur y suroeste de los Estados Unidos, gran parte de América central y sur de Nicaragua (Halffter, 2017), donde la combinación de factores abióticos como la orografía y condiciones climáticas en las zonas septentrional y meridional, además de cinco elementos bióticos descritos por Halffter (1987), delimitan a México como una zona biogeográficamente compuesta, donde el contacto entre biotas ancestrales resultó en una rica mezcla de fauna y flora con diferentes historias biogeográficas (Flores y Gerez, 1994).

Con el propósito de categorizar los diferentes niveles de organización de la biodiversidad, Morrone (2004) identificó dos tipos de jerarquías principales: (1) la genealógica, que incluye entidades que contienen algún tipo de información, que se reproducen en entidades similares y que evolucionan, y (2) la jerarquía ecológica, donde se incluyen entidades involucradas en la transferencia de materia y energía. La biogeografía, integra ambas jerarquías por poseer entidades que exhiben patrones biogeográficos, fungiendo como la disciplina que estudia la distribución de los seres vivos en el tiempo y espacio, con el fin de describir y comprender los patrones de distribución geográfica de las especies y taxones (Contreras et al., 2001; Morrone, 2000).

México representa un increíble mosaico biótico y constituye un área ideal para llevar a cabo estudios biogeográficos con diferentes enfoques como el panbiogeográfico, cladístico, feneticista, entre otros (García et al., 2018; Mariño et al., 2007; Marquez y Morrone, 2003; Miguez et al., 2013; Morrone y Marquez, 2001; Román y Vanegas, 2009; Smith, 1941; Yañes et al. 2008); A pesar de los diferentes estudios que se han realizado, no ha sido posible integrarlos en una misma teoría coherente por los diferentes enfoques en los que se basan, ya que en la mayoría de los casos resultan contradictorios entre sí (Morrone, 2005).

MARCO TEÓRICO

Regionalización biogeográfica

En 1820, el trabajo publicado por De Candolle sobre las áreas de distribución geográfica de las plantas, marcó uno de los primeros antecedentes para tratar de explicar las áreas de distribución de taxones por componentes naturales. Dividió el mundo en 20 regiones biogeográficas y reconoció que las barreras geográficas juegan un papel importante en la distribución y diversificación de los taxones, hecho que determina la existencia de regiones botánicas a las que definió como áreas de endemismo (regiones con un cierto número de especies que les son particulares) (Escalante, 2009; Ruggiero y Ezcurra, 2003).

Mediante el análisis comparativo de las áreas de distribución de los taxones se han propuesto variados sistemas de clasificación del medio, uno de ellos, la regionalización biogeográfica, que corresponde a un sistema ordenado de manera jerárquica en el que se delimitan categorías de reinos, regiones, dominios, provincias y distritos con la finalidad de categorizar áreas geográficas en términos de su biota (Escalante, 2009; Zunino y Zullini, 2003).

Áreas de endemismo

Con el fin de proponer una regionalización biogeográfica, es posible identificar la similitud de criterios ecológicos (flora, fauna, fisiografía y geografía), y/o distinguir homologías biogeográficas (áreas con historias bióticas en común), esto último se basa en reconocer jerarquías biogeográficas en las que áreas más grandes anidan a las más pequeñas, y cada una de estas constituye áreas de endemismo, es decir, regiones definidas por límites geográficos en las que hay conjuntos de dos o más especies que muestran áreas de distribución congruentes, explicado por procesos no azarosos (Roig et al. 2002; Noguera, 2017; Escalante, 2009). Existen dos métodos principales para la delimitación de áreas de endemismo: el Análisis Parsimonioso de Endemismo (PAE) (Morrone, 1994), y el Análisis de Endemicidad (AE) (Szumik, et al., 2002), este último calcula el grado de endemicidad a partir de la proporción de celdas del área donde una especie está presente y la proporción de celdas fuera del área y celdas adyacentes donde esté presente (Del Ventura, et al., 2013). El AE aplica un algoritmo de optimización basado en el concepto de áreas de endemismo, que permite evaluar cuántos y qué tan endémicos son los taxones de un área determinada, de manera que aquellas áreas caracterizadas por al menos dos taxones, serán seleccionadas como áreas de endemismo (Montiel et al., 2016)

El análisis de parsimonia de endemismos (PAE), es un método que permite generar hipótesis falsables y maximizar la congruencia espacial de muchos taxones, y clasificar áreas de acuerdo con sus taxones compartidos, al considerarlos como caracteres, mediante la solución más parsimoniosa (Escalante y Morrone, 2003).

El PAE ha recibido varias críticas negativas, como no ser considerado un método meramente histórico, ya que no considera filogenias para la construcción de las relaciones entre áreas (Brooks y Van Veller, 2003). Entre otros aspectos negativos, se ha resaltado la ineficiencia del método para encontrar relaciones correctas entre áreas, y de poder agrupar áreas de endemismo (Santos, 2005; Morrone, 2014). Sin embargo, hay autores que consideran que el PAE, a pesar de sus carencias, es una herramienta eficaz en estudios biogeográficos, dado que no requiere cladogramas taxonómicos, y es capaz de utilizar la información biogeográfica de taxones ampliamente distribuidos (Contreras, 2006; Morrone, 2007; 2014; Nihei, 2006)

Coleoptera

El orden Coleoptera (escarabajos) es el grupo más numeroso de los insectos con alrededor de 390,000 especies, que representan el 37% del subfilo Hexapoda. Coleoptera se divide en 211 familias agrupadas en cuatro subórdenes: Archostemata, Mixophaga, Adephaga y Polyphaga (Navarrete y Fierros, 2001). Tan solo para México se reconocen 114 familias, 1,513 géneros y 13,195 especies, pero se estima que pueden existir 35,000 especies en el país, datos que consolidan a México como megadiverso en Coleópteros (Navarrete y Fierros, 2001; Zaragoza-Caballero et al., 2020a). Entre sus características morfológicas se describe un cuerpo compacto, con un rasgo distintivo que los diferencia de los demás insectos, ya que las alas anteriores (élitros) están esclerotizadas, con la finalidad de cubrir y proteger las alas posteriores membranosas (Ribera y Beutel, 2014).

Las fuentes de alimentación de los coleópteros van desde el omnivorismo, a alimentaciones carnívoras, fitófagas, micetófagas, granívoras o saprófagas (Alonso, 2015; Ribera y Beutel, 2014). Derivado de su alimentación llevan a cabo actividades de polinización, control de plagas y reciclaje de la materia orgánica al incorporar nutrientes al suelo como es el caso de los coprófagos y necrófagos (Zaragoza-Caballero et al., 2020a). Debido a su diversidad morfológica y ecológica, habitan casi todos los ecosistemas, desde cuevas y medios endógenos, hasta alturas superiores a los 5,000 m, siendo mar abierto el único ambiente donde no se han encontrado (Ribera y Beutel, 2014).

Debido a su gran diversidad, se les asocia a aspectos de la vida cotidiana, tales como: aspectos agroeconómicos (dado que algunas especies se reconocen como plagas de cultivos, mientras que otras son consideradas controladoras de plagas), en la alimentación (al ser complementos alimenticios con cantidades considerables de proteína), y en la salud (Zaragoza-Caballero et al., 2020a).

ANTECEDENTES

Smith (1941) llevó a cabo uno de los primeros esquemas zoogeográficos para México, utilizando especies de lagartijas del género *Sceloporus*, reconoció 23 provincias biogeográficas, clasificadas en dos regiones: Neártica (16 provincias) y Neotropical (7 provincias). Al ser uno de los primeros estudios biogeográficos para el país, marcó un antecedente para establecer límites entre las dos regiones (Morrone, 2019).

Arriaga et al. (1997) desarrollan una propuesta de un esquema biogeográfico de consenso basado en cuatro propuestas de regionalización recopiladas en el Atlas Nacional de México. Con la finalidad de determinar la compatibilidad de provincias entre los esquemas de Casas y Reyna (1990), Ferrusquía (1990), Ramírez y Castro (1990) y Rzedowski y Reyna (1990), y fueron digitalizados y superpuestos entre sí, resultando en un sistema que incluye 19 provincias biogeográficas, clasificadas en tres medios: (1) el medio árido subtropical, que incluye siete provincias al norte de la república; (2) el medio tropical húmedo y subhúmedo, con cinco provincias ubicadas al sur del país; (3) y el medio montano, que abarca siete provincias distribuidas en la zona centro (Morrone, 2005; 2019).

Espinosa et al. (2008) apoyados en el esquema de Arriaga (1997), describen un sistema de clasificación biogeográfica con base en la distribución de diferentes taxones (helechos, coníferas, plantas con flores y vertebrados), reconocen 20 provincias, agrupadas en dos reinos: Neártico y Neotropical, que a su vez, incluyen cuatro regiones, la Pacífica Norteamericana, la Zona de Transición Mexicana de Montaña, la Tropical Árida de América del Norte y la del Caribe (Morrone, 2019).

Morrone (2005, 2019), mediante análisis panbiogeográficos y cladísticos de la biota de América Latina y el Caribe, tomando en cuenta dimensiones fisiográficas, morfotectónica y climatológica, reconoce 14 provincias biogeográficas para el país, con 42 distritos ubicados dentro de las mismas, clasificados en dos regiones: neártica, que comprende las provincias Californiana, de Baja California, de Sonora, del Desierto Chihuahuense y de Tamaulipas; y la Neotropical, que abarca las provincias de las Tierras Bajas del Pacífico, Cuenca del Balsas y Veracruzana. Y una zona de transición que engloba las provincias de la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Sierra Madre del Sur y de las Tierras Altas de Chiapas.

Escalante et al. (2009) analizaron los patrones de endemismo de los mamíferos terrestres en 47 ecorregiones de México mediante un análisis de parsimonia. Se identificaron 27 ecorregiones que fueron clasificadas en dos grupos: las de la Península de Baja California y las del resto del país; además de cinco áreas de endemismo: Altiplano Norte, Baja California, Chiapas, Istmo y Península de Yucatán norte.

Luna et al. (2000) llevaron a cabo un análisis de trazos basado en los patrones de distribución de 967 especies de taxones de plantas vasculares para evaluar las prioridades de conservación de los bosques nublados en el estado de Hidalgo, México, distribuidos en los municipios de Chapulhuacán, Eloxochitlán, Molocotlán, Pisaflores, Tenango de Doria, Tlahuelompa y Tlanchinol; además de cinco áreas florísticas equivalentes en los estados de Veracruz (Teocelo y Helechales), Tamaulipas (Gómez Farías), Morelos-México (Ocuilan) y Oaxaca (Huautla de Jiménez). Emplearon una variante del método de parsimonia, donde los clados (considerados trazos generalizados) se definen prohibiendo la homoplasia y actuando como un algoritmo de compatibilidad. Se encontraron varios trazos generalizados que conectan estas áreas. Los bosques nubosos de Chapulhuacán se conectaron con las demás áreas de acuerdo con tres trazos generalizados diferentes y por lo tanto tienen un valor mayor, clasificándose como un área prioritaria para la conservación de los bosques nubosos en el estado de Hidalgo.

Ramírez et al. (2009) con base en los conjuntos de datos conocidos y de distribución de máxima entropía de las especies de helechos y licopodios registrados en la península de Yucatán, realizaron un análisis de trazos y de parsimonia para evaluar la contribución de estos grupos al establecimiento de relaciones biogeográficas de la península con otras áreas. Los trazos generalizados obtenidos concuerdan con el origen geológico de la península, además de reflejar que la relación antes conocida con las Antillas Mayores no es compatible con helechos y licopodios, y que el trazo centroamericano conecta la península de Yucatán con el sureste de México y América Central. El análisis de endemidad permitió proponer un esquema de regionalización basado en datos de distribución de máxima entropía y respaldado por el análisis de trazos en el que se reconocen dos distritos separados dentro de la Península de Yucatán: Yucatán árido/seco en el norte y El Petén (húmedo) en el sur.

Gutiérrez et al. (2013) con la finalidad de reevaluar los patrones de distribución de la ZTM previamente descritos por Halffter, a través del reconocimiento de la congruencia de distribución de Passalidae, aplicaron un PAE bajo tres enfoques: (1) el uso de datos de distribución específicos, (2) la aplicación de un modelo nulo de coocurrencia significativa a los datos de distribución específicos, y (3) el uso de distribuciones potenciales pronosticadas a través de modelos de nichos ecológicos; mismos enfoques que ayudaron a agudizar la delimitación de tres zonas generales: (1) Chiapas, (2) Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro, y (3) Guerrero y Oaxaca. Los patrones de congruencia distributiva encontrados en este estudio revelaron tres importantes zonas de distribución de las especies de pasálidos dentro de la ZTM, las cuales se ubican en las montañas de las Sierras Madre Oriental y del Sur, y de la Faja Volcánica Transmexicana, mismas que resultan altamente coincidentes con algunos de los patrones propuestos por Halffter.

Santiago et al. (2016) reconocieron la subdivisión de la Sierra Madre del Sur en dos subprovincias tomando en cuenta la distribución potencial de 34 especies de diferentes grupos taxonómicos (reptiles, aves, mamíferos, plantas y anfibios). La primera subprovincia se divide en tres distritos: Jalisciense-Tuito, Jalisciense-

Manantlán y Michoacana; y la segunda subprovincia en dos distritos: Guerrerense y Oaxaqueña. Sin embargo, no logran sustentar en su totalidad a la Sierra Madre del Sur como una provincia biogeográfica.

Estrada et al. (2021), con el objetivo de identificar áreas de endemismo de Asteraceae dentro de la Faja Volcánica Transmexicana y la Cuenca del Balsas, llevaron a cabo un PAE y un AE de los cuales reportaron entre una y ocho áreas de endemismo para ambas provincias. Resaltaron que las áreas de endemismo identificadas se consideran zonas irremplazables y constituyen sitios importantes para la conservación del endemismo local, el cual es un criterio de suma importancia para la definición de áreas prioritarias para la conservación.

Villaseñor y Ortiz (2022) analizaron la distribución geográfica de un conjunto de especies características de plantas vasculares dentro de la Sierra Madre Oriental con el objetivo de identificar patrones de riqueza de especies y ubicar los principales centros de riqueza florística de estas especies características, además de proponer una regionalización de la provincia determinando las especies que constituyen sus elementos florísticos y evaluando las especies compartidas entre sus regiones biogeográficas identificadas. Los resultados reflejan que los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí poseen la mayor riqueza de especies, y esta misma disminuye en los estados de Guanajuato, Puebla y Zacatecas. Además de identificar cinco distritos florísticos al interior de la provincia.

A pesar de la alta diversidad de insectos en México, son escasos los estudios biogeográficos entomológicos, en especial los referidos al orden Coleoptera. Dentro de los estudios que han utilizado como modelo biológico a los integrantes del orden Coleoptera para reconocer un arreglo biogeográfico de México se destacan los siguientes trabajos de investigación:

Liebherr (1994) realizó un análisis de carábidos habitantes de los bosques montañosos de México y Centroamérica por medio de métodos biogeográficos cladísticos. Reconoció nueve áreas de endemismo, de las cuales, menciona que la Sierra Madre Oriental es la más peculiar dada su relación con las demás áreas, las cuales constituyen una tricotomía entre el sur de la Sierra Madre Occidental; el resto

de la Sierra Madre Occidental, las montañas de Arizona y el desierto de Sonora comprenden un conjunto natural de áreas; al igual que las áreas más al sur de la Sierra Transvolcánica (Eje Neovolcánico), la Sierra Madre del Sur, las tierras altas de Chiapas-Guatemala y la Cordillera de Talamanca.

Corona et al. (2007) realizaron un análisis de la distribución geográfica de especies de las familias Buprestidae, Cerambycidae, Dryophthoridae, Melolonthidae, Passalidae y Staphylinidae (Coleoptera), en la provincia biogeográfica del Eje Neovolcánico; llevaron a cabo un análisis panbiogeográfico de trazos individuales y un PAE con eliminación progresiva de caracteres de 299 especies. Tras el análisis, resultaron tres trazos generalizados: el primero incluye las provincias de la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Oriental, Chiapas y el Golfo de México; el segundo trazo integra la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur, Río Balsas y la Costa Pacífica Mexicana; la tercera abarca la Península de Yucatán, Chiapas, la Sierra Madre Oriental y el Golfo Mexicano. Concluyeron que el Eje Neovolcánico no representa una provincia biogeográfica natural al variar su relación con otras provincias, considerándolo meramente una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical.

Morrone y Márquez (2008) llevaron a cabo una revisión de la diversidad de artrópodos de México a fin de tratar de explicar su complejidad biogeográfica. Reconocieron que México está dividido en dos grandes regiones bióticas: la neártica, que comprende la península de Baja California, Sonora, Tamaulipas y el Altiplano; y la región neotropical que sería el resto del país, ambas se encuentran entre una zona de transición donde ocurre la mayor mezcla de elementos bióticos. Dentro de ambas regiones se reconocen cinco dominios (Neártico Californiano, Neártico Continental, Mexicano de Montaña, Antillano y Mesoamericano) y 14 provincias biogeográficas (California, Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano, Tamaulipas, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur, Península De Yucatán, Golfo de México, Costa del Pacífico Mexicano y Chiapas); además de 15 nodos, considerados como áreas con alta diversidad biótica.

García (2018) mediante un análisis de parsimonia de endemismos presentó una propuesta de regionalización biogeográfica para la ZTM. Con base en la distribución de 575 especies de la familia Curculionidae definió dos esquemas de regionalización basados en la identificación de áreas y micro-áreas de endemismo para toda la ZTM, y otro para cada una de las provincias. Tras el análisis de toda la ZTM, se identificaron cuatro áreas de endemismo y 57 micro-áreas, mientras que, en el análisis independiente de cada provincia, resultaron cinco áreas de endemismo y 67 micro-áreas. Los patrones de distribución de áreas y micro-áreas fueron muy parecidos en ambos análisis, coincidiendo con lo reportado por diferentes autores, aunque con ligeras variaciones que radican en el número de áreas de endemismo para cada provincia, las celdas que incluyen y la ubicación de las mismas en los mapas. Concluyó que dentro las cinco provincias que conforman la ZTM existen patrones de endemismo a lo largo de las mismas.

JUSTIFICACIÓN

Los trabajos que se han realizado hasta el momento para generar una regionalización biótica de México empleando el orden Coleoptera se basan en una familia o en géneros; sin embargo, son escasos los estudios que utilizan al orden en su totalidad, y los que lo hacen, limitan su zona de estudio a ciertas regiones o provincias biogeográficas de México. Por lo anterior, el presente trabajo contribuye al conocimiento sobre la distribución del orden Coleoptera en México cuyo estudio biogeográfico se basa en un análisis de endemidad en el que se identificarán subprovincias biogeográficas con base en la identificación de áreas de endemismo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer un sistema de regionalización biogeográfica de México basado en Coleoptera.

Objetivo particular

Reconocer áreas endemismo de México con base en Coleoptera.

Contrastar las áreas de endemismo reconocidas para Coleoptera con otros esquemas biogeográficos propuestos para México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Obtención de información

Para la conformación de una base de datos, se recopilaron datos sobre la distribución geográfica de especies del orden Coleoptera en México mediante dos fuentes, la primera corresponde a datos de dos autores con trabajos diferentes (Morón, 2021; Romero, 2021) consultados en GBIF <https://www.gbif.org/>; la segunda fuente corresponde a publicaciones especializadas de diferentes autores (Arriaga et al., 2013; Burgos y Hernández, 2020; Castro et al., 2020; Chamé y Sánchez, 2015; García, 2018; Gómez y Galdamez, 2001; Gutiérrez, 2015; Guzmán y Sánchez, 2020; Márquez et al., 2015; Márquez y Asiain, 2012; Morón, 1998; Morón y Márquez, 2012; Navarrete, 2004; Noguera y Gutiérrez, 2016; Pérez y Toledo, 2020; Rodríguez y Zaragoza, 2017; Rubio et al., 2020; Sánchez et al., 2019; Toledo, 2005; Zaragoza, 2015; Zaragoza y Navarrete, 2014; Zaragoza et al., 2020b; Zurita et al., 2012).

La información obtenida de bases de datos fue depurada con la finalidad de solo conservar los datos de familia, tribu, género, especie, estado, clave de identificación, coordenadas, latitud, longitud y referencia; posteriormente los datos obtenidos fueron integrados en un archivo Excel. La información sobre la distribución de las especies que no incluía coordenadas, y que solo contaban con su localidad, fueron georreferenciadas utilizando Google Earth (v. 7.3.2.5491).

La información fue extraída, recopilada y proyectada en el software QGIS 3.10.2 (QGIS.org, 2023).

Áreas de endemismo

La búsqueda de áreas de endemismo se realizó mediante el Análisis de Endemicidad (AE) propuesto por Szumik et al. (2002), Szumik y Goloboff (2004), implementado en los programas NDM/VNDM (Goloboff 2004). La aplicación de este algoritmo permite evaluar mediante un índice de endemicidad cuántos y cuán endémicos son los taxones para un área determinada, de manera que aquellas áreas caracterizadas por dos o más taxones y sus índices de endemicidad, serán seleccionadas como áreas de endemismo.

Se realizaron dos análisis con diferente resolución $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ y $1^\circ \times 1^\circ$. Los datos de distribución fueron proyectados en el software VNDM, empleando los valores preestablecidos para el relleno especial en el caso de aquellos puntos que caen cerca del límite de una celda, establecidos en 50 el factor para presencias observadas dentro del área, y 75 para presencias asumidas. El procedimiento analítico se llevó a cabo en el programa NDM, en el que se fijaron 10 repeticiones, y se mantuvieron áreas con un mínimo de 80% de especies endémicas únicas.

Tras el resultado del criterio de búsqueda por NDM/VNDM, aquellas áreas obtenidas que difieren en la presencia de algunas celdas o especies endémicas, se les fue aplicado el criterio de consenso estricto con el fin de sintetizarlas, considerando un valor mínimo del 50% de similitud de especies endémicas y un puntaje mínimo del 0.7 de índice de endemismo por especie, para el agrupamiento de las áreas.

Para la descripción y comparación de los resultados se utilizaron áreas de consenso (AC), que resumen la información común contenida en aquellas áreas individuales (AI) que comparten un porcentaje dado de especies endémicas, facilitando en gran medida la evaluación de los resultados. Los resultados obtenidos por el AE fueron proyectados en QGIS v.3.10.2 (QGIS.org, 2023).

RESULTADOS

Después de la recopilación de datos de distribución de especies de Coleoptera, se obtuvo un total de 14,964 registros, mismos que fueron depurados para eliminar

aquellos que no presentaban coordenadas y/o que se encontraban fuera de los límites del territorio, resultando 12,964 registros (Fig. 1) correspondientes a 1,756 especies de 21 familias. Después de realizar dos AE a diferente escala ($0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ y $1^{\circ} \times 1^{\circ}$), en cada uno de ellos se reconoció un número distinto de áreas de consenso, pero con patrones similares (Fig. 2).

Las Tablas 1 y 2 integran de modo puntual el número de especies que sustentan cada AC en ambos análisis.

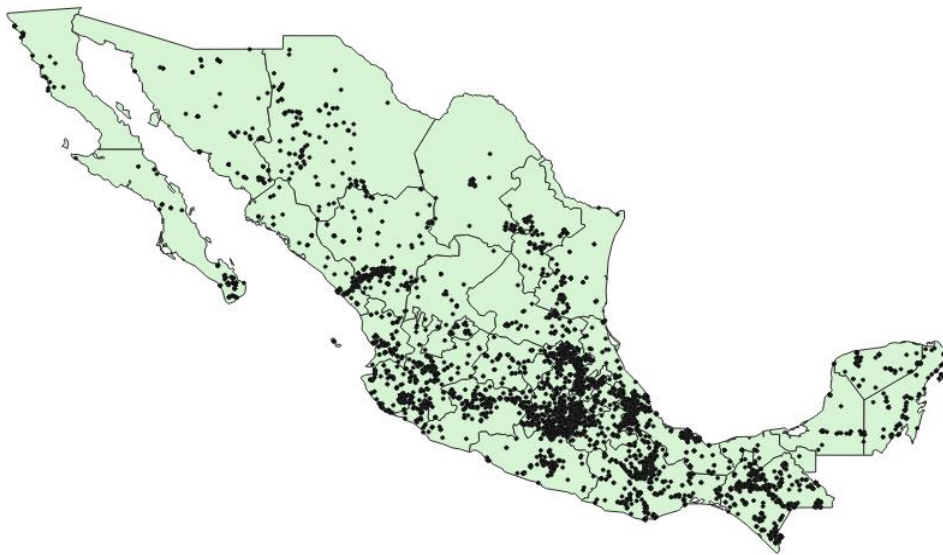


Figura 1. Distribución geográfica de los registros de Coleoptera en México.

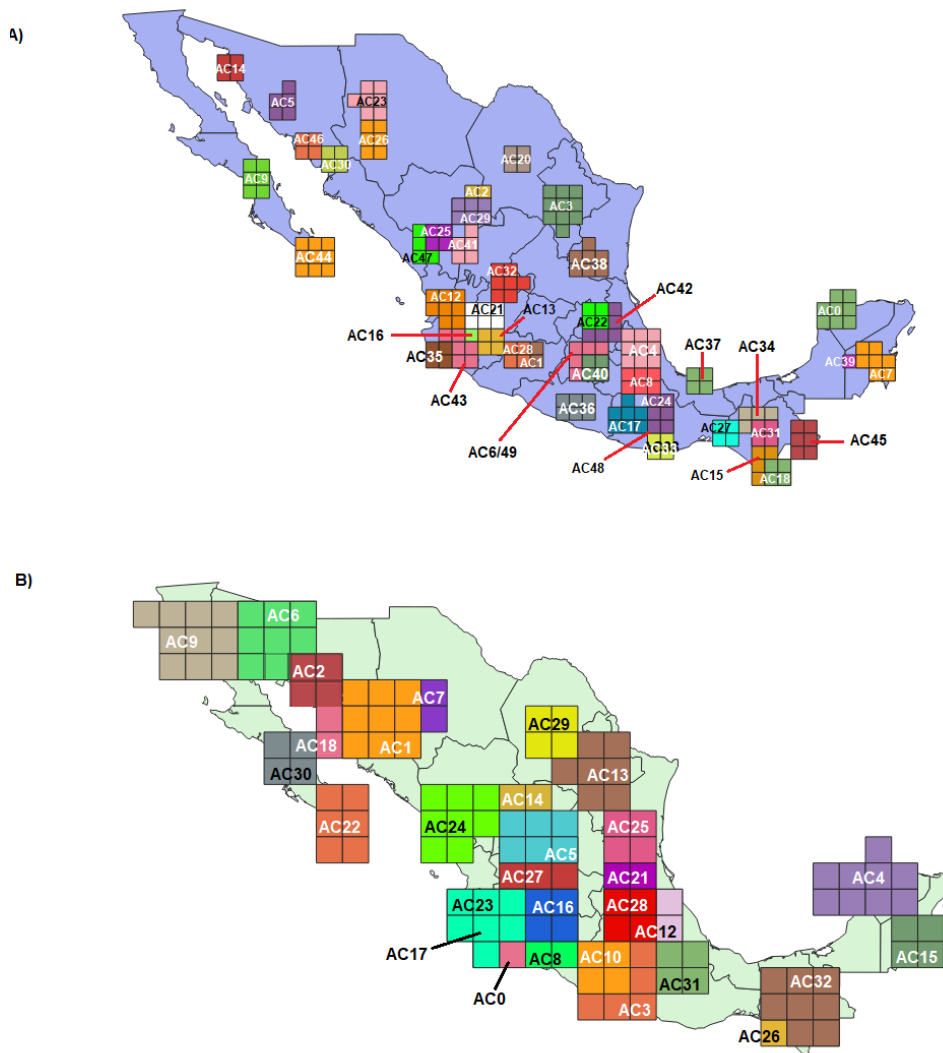


Figura 2. A) Áreas de consenso del análisis de endemicidad a partir del tamaño de cuadrícula de 0.5°X 0.5°. B) Áreas de consenso del análisis de endemicidad a partir del tamaño de cuadrícula de 1°x 1°.

Tras el análisis de 0.5°x 0.5°, se registraron 272 AI, las cuales en conjunto conforman 43 AC (Fig. 2A.) en las que se integran un total de 615 especies (tabla 1). Al sureste del país, en la península de Yucatán se identificaron tres áreas de consenso (Fig. 3); AC0^{0.5} al noroeste del estado de Yucatán. Dos AC se encuentran superpuestas en el sureste de la península, AC7^{0.5} y AC39^{0.5}.

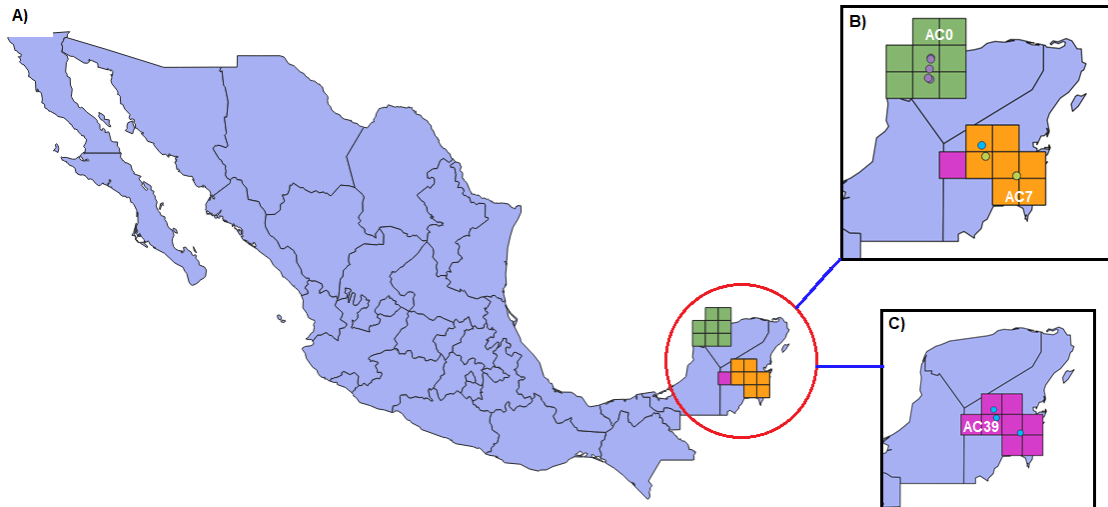


Figura 3. A) Áreas de consenso en la península de Yucatán obtenidas con grillas de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$; B) $AC0^{0.5}$ y $AC7$; C) $AC39^{0.5}$.

Al sur de la península de Baja California se encontraron dos AC (Fig. 4); $AC44^{0.5}$ en la región del cabo, y $AC9^{0.5}$ al norte de la Sierra de la Giganta.



Figura 4. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Baja California obtenidas con grillas de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$; B) $AC9^{0.5}$ y $AC44^{0.5}$.

Al norte del país se reconocieron nueve AC (Fig. 5). En el noroeste se registran seis AC; $AC23^{0.5}$ y $AC26^{0.5}$ en Chihuahua, y $AC5^{0.5}$, $AC14^{0.5}$, $AC30^{0.5}$ y $AC46^{0.5}$ en Sonora. En el noreste se identifican tres AC; $AC3^{0.5}$ en Nuevo León, $AC20^{0.5}$ en Coahuila y $AC38^{0.5}$ en Tamaulipas.

Al occidente de México se encontraron cinco AC; el AC12^{0.5} fue reconocida en Nayarit; AC2^{0.5}, AC25^{0.5}, AC41^{0.5} y AC47^{0.5} son contiguas entre sí en Durango, el oeste de Zacatecas y el este de Sinaloa.

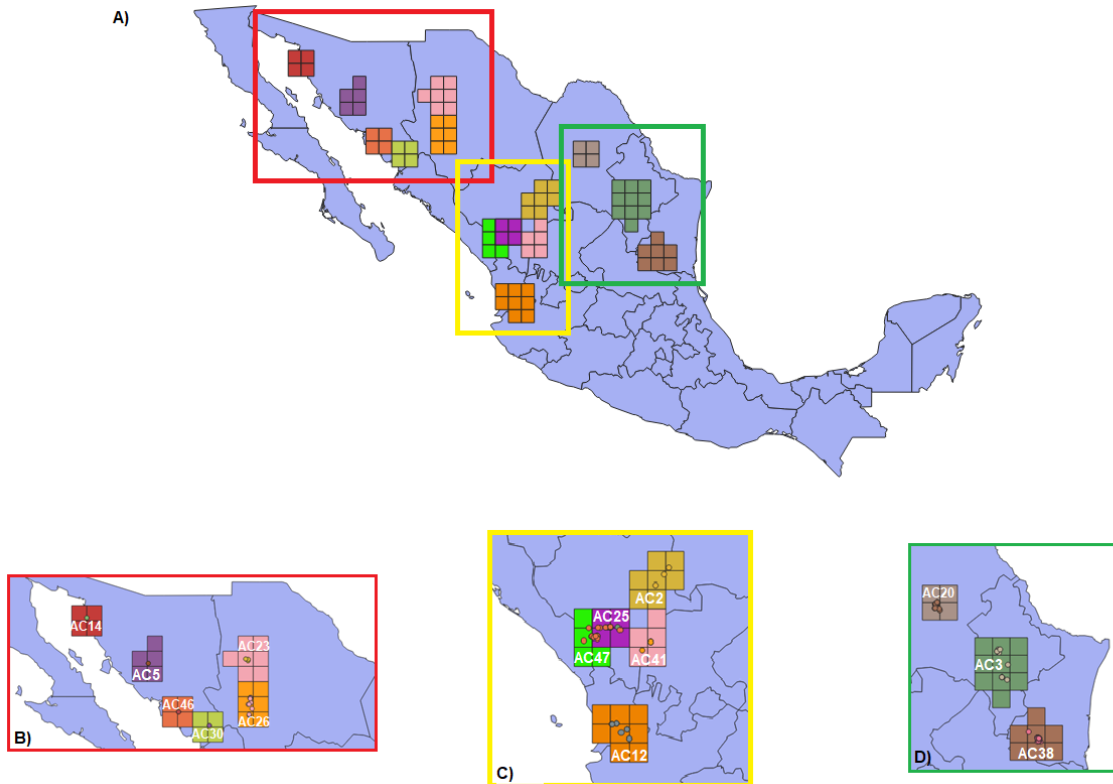


Figura 5. A) Áreas de consenso reconocidas en la región norte del país a partir de grillas de 0.5°x 0.5°; B) AC5^{0.5}, AC14^{0.5}, AC23^{0.5}, AC26^{0.5}, AC30^{0.5} y AC46^{0.5}; C) AC2^{0.5}, AC12^{0.5}, AC25^{0.5}, AC41^{0.5} y AC47^{0.5}; D) AC3^{0.5}, AC20^{0.5} y AC38^{0.5}.

En la región centro del país se registran 13 AC (Fig. 6). Al oeste de Jalisco se encuentran superpuestas las AC16^{0.5}, AC35^{0.5} y AC43^{0.5}. Al noreste se identificó el AC32^{0.5}, que abarca Aguascalientes y el sur de Zacatecas. Las AC1^{0.5} y AC28^{0.5} se construyeron en el centro de Michoacán. En Hidalgo se extienden y superponen las AC22^{0.5} y AC42^{0.5}, mientras que las AC6^{0.5}, AC40^{0.5} y AC49^{0.5} se superponen entre el Estado de México, CDMX y Morelos. Al este, las AC4^{0.5} y AC8^{0.5} son adyacentes y se extienden al centro de Veracruz y al este de Puebla.

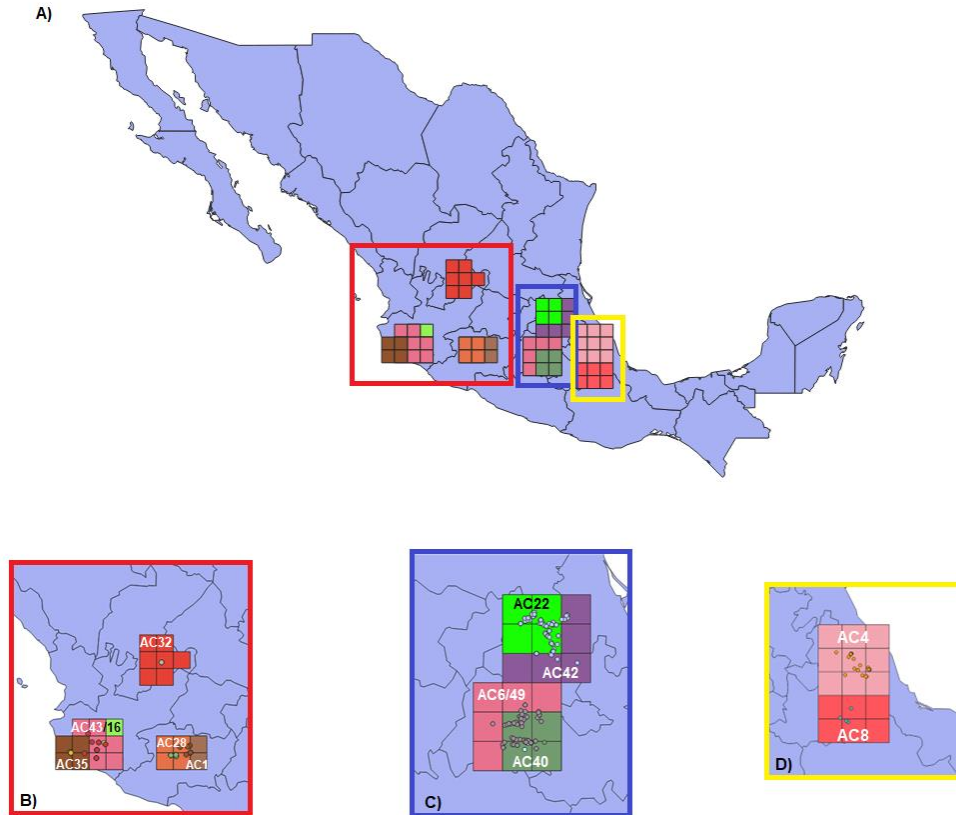


Figura 6. A) Áreas de consenso correspondientes a la región centro del país obtenidas con grillas de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$; B) $AC1^{0.5}$, $AC16^{0.5}$, $AC28^{0.5}$, $AC32^{0.5}$ y $AC35^{0.5}$; C) $AC6^{0.5}$, $AC22^{0.5}$, $AC40^{0.5}$, $AC42^{0.5}$ y $AC49^{0.5}$; D) $AC4^{0.5}$ y $AC8^{0.5}$.

Al sur de México, se reconocieron 11 AC (Fig. 7). $AC17^{0.5}$, $AC24^{0.5}$, $AC33^{0.5}$ y $AC48^{0.5}$ se encuentran adyacentes entre sí en el estado de Oaxaca; el $AC36^{0.5}$ se identificó en Guerrero; el $AC37^{0.5}$ de construyó al sur de Veracruz; y las $AC15^{0.5}$, $AC18^{0.5}$, $AC31^{0.5}$, $AC34^{0.5}$ y $AC45^{0.5}$ colindan en Chiapas.

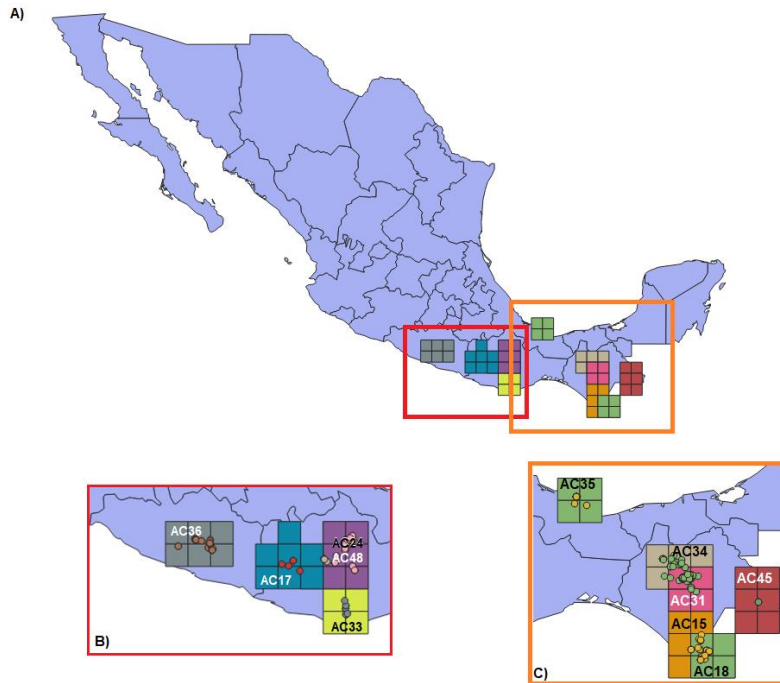


Figura 7. A) Áreas de consenso correspondientes al sur del país obtenidas con grillas de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$; B) $AC17^{0.5}$, $AC24^{0.5}$, $AC33^{0.5}$, $AC36^{0.5}$ y $AC48^{0.5}$; C) $AC15^{0.5}$, $AC18^{0.5}$, $AC31^{0.5}$, $AC34^{0.5}$, $AC37^{0.5}$ y $AC45^{0.5}$.

A partir del AE con grilla de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ se recobraron 190 AI, que en conjunto conforman 31 AC (Fig. 2B) en las que se integran un total de 622 especies (tabla 2). Al sureste se identificaron dos AC (Fig. 8); $AC4^1$ cubre casi la totalidad del estado de Yucatán, y es adyacente al $AC15^1$, que se extiende por Quintana Roo.

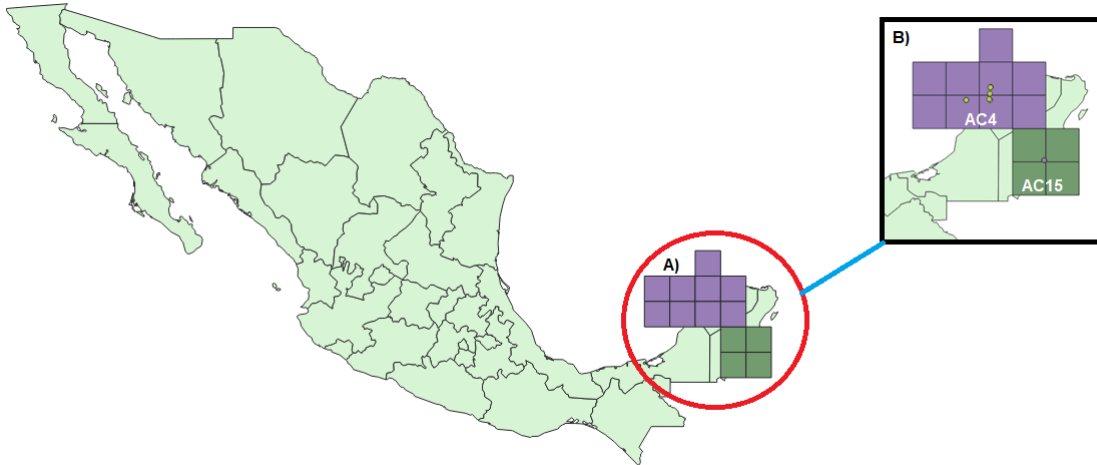


Figura 8. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Yucatán obtenidas con grillas de 1°x 1°. B) AC4¹ y AC15¹

En la Península de Baja California se reconocieron tres AC (Fig. 9); AC30¹ que se extiende sobre el centro de Baja California Sur, y AC22¹ que colinda con la anterior sobre la región del Cabo; mientras que el AC9¹ se ubicó al norte de Baja California.

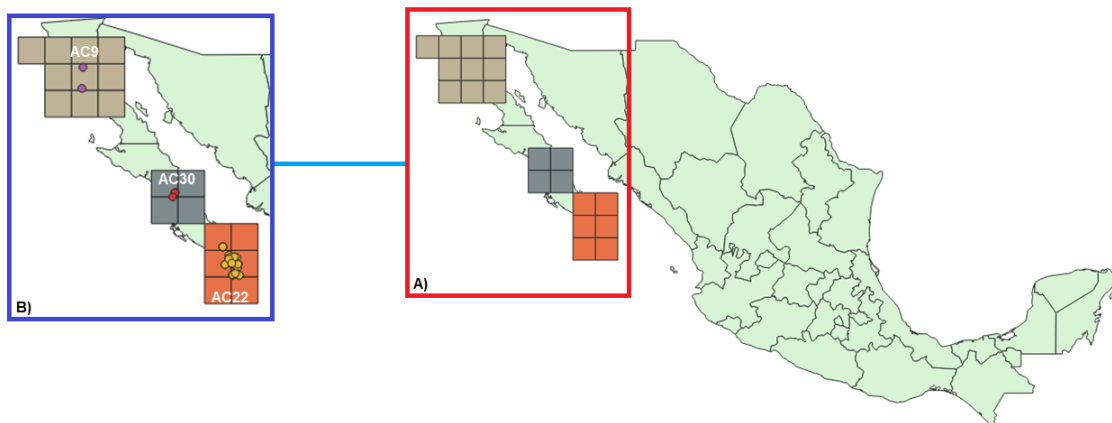


Figura 9. A) Áreas de consenso correspondientes a la península de Baja California obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC9¹, AC22¹ y AC30¹.

Al norte del país se registraron 13 AC (Fig. 10). Al noroeste, AC1¹, AC2¹, AC6¹, AC7¹, AC18¹ y AC33¹ se encuentran superpuestas en Sonora, y colindando con el oeste de Chihuahua. Al oriente, se encontró el AC29¹ sobre Coahuila, misma que se superpone con el AC13¹ que se extiende en Nuevo León, y que a su vez colinda con el AC25¹ que se extiende en el sur de Tamaulipas y el sureste de San Luis Potosí.

Sobre el occidente, el AC24¹ se extiende sobre Sinaloa y el oeste de Durango, y que además colinda con las AC5¹ y AC14¹, que, a su vez, son adyacentes al AC27¹, las tres construidas en Zacatecas, esta última también abarca el oeste de San Luis Potosí, y Aguascalientes.

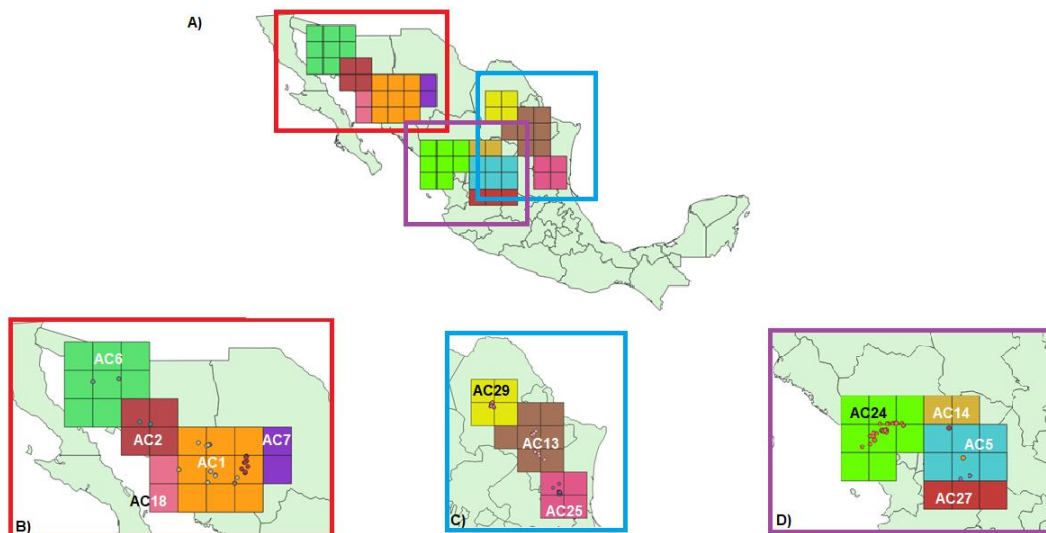


Figura 10. A) Áreas de consenso correspondientes a la región norte del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC1¹, AC2¹, AC6¹, AC7¹ y AC18¹; C) AC13¹, AC25¹ y AC29¹; D) AC5¹, AC14¹, AC24¹ y AC27¹.

En la zona centro se registran ocho AC (Fig. 11). Al oeste, las AC0¹, AC8¹, AC16¹ y AC17¹ abarcan entre los estados de Jalisco, Colima, Michoacán y Guanajuato. AC12¹, AC21¹ y AC28¹ se encuentran superpuestas entre el centro, entre los

estados de Hidalgo, México, Querétaro, Tlaxcala, el sur de San Luis Potosí, el norte de Puebla y parte del norte de Ciudad de México y Veracruz.

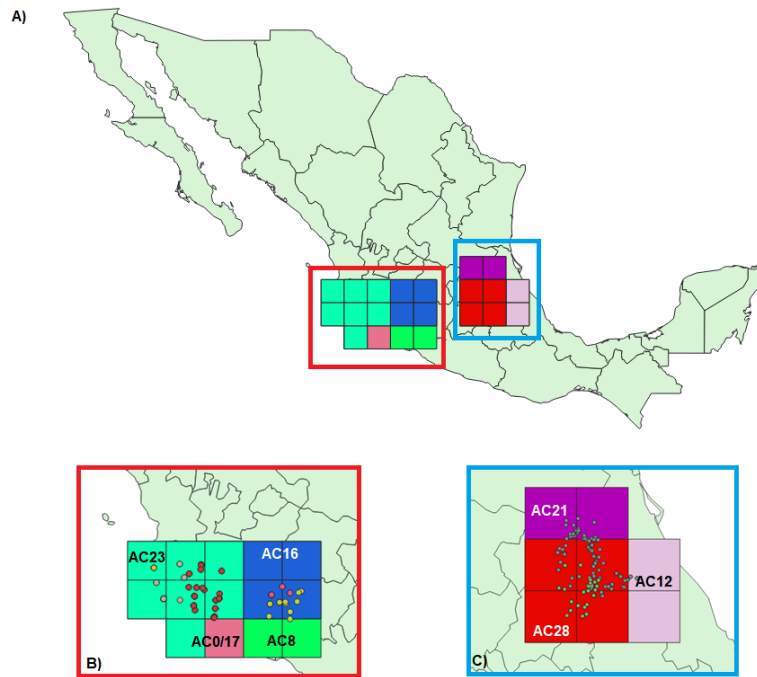


Figura 11. A) Áreas de consenso correspondientes a la región centro del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC0¹, AC8¹, AC16¹, AC17¹ y AC23¹; C) AC12¹, AC21¹ y AC28¹.

Al sur del país se registraron cinco AC (Fig. 12). AC3¹ y AC20¹ se superponen en Guerrero, además se extienden al sur del Estado de México y Morelos. El AC20¹ es adyacente al AC31¹ que abarca el norte de Oaxaca, el sureste de Puebla, y el centro de Veracruz. Por último, las AC26¹ y AC32¹, se superponen y abarcan Chiapas y Tabasco.

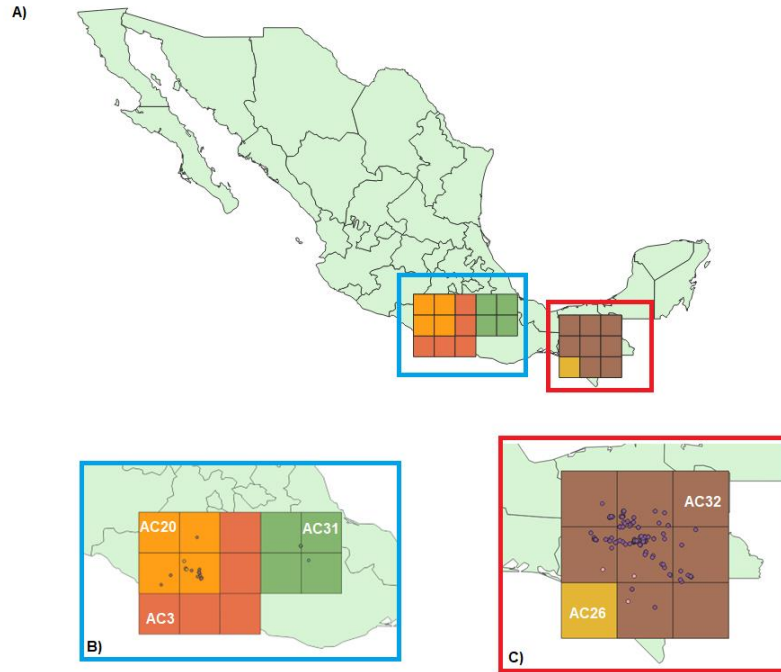


Figura 12. A) Áreas de consenso correspondientes al sur del país obtenidas con grillas de 1°x 1°; B) AC3¹, AC20¹ y AC31¹; C) AC25¹ y AC32¹.

En los Apéndices 1 y 2 se muestran los nombres científicos de todas las especies identificadas en las AC para los análisis de 0.5° x 0.5° y 1° x 1° respectivamente.

Tabla 1. Áreas de consenso y el número de especies que las sustentan obtenidas con grillas de 0.5°x0.5°

Área de consenso	Número de especies que sustentan	Área de consenso	Número de especies que sustentan
AC0	5	AC28	5
AC1	12	AC30	2

AC2	2	AC31	3
AC3	19	AC32	3
AC4	52	AC33	8
AC5	2	AC34	53
AC6	15	AC35	7
AC7	2	AC36	28
AC8	4	AC37	27
AC9	3	AC38	35
AC12	13	AC39	3
AC14	2	AC40	14
AC15	33	AC41	4
AC16	2	AC42	78
AC17	4	AC43	13

AC18	4	AC44	15
AC20	28	AC45	4
AC22	12	AC46	4
AC23	3	AC47	13
AC24	9	AC48	20
AC25	7	AC49	29
AC26	13		

Tabla 2. Áreas de consenso y el número de especies que las sustentan obtenidas con grillas de 1°x1°.

Área de consenso	# de especies que la sustentan	Área de consenso	# de especies que la sustentan
AC0	9	AC18	4
AC1	6	AC19	41
AC2	3	AC20	2

AC3	30	AC21	106
AC4	7	AC22	23
AC5	2	AC23	14
AC6	4	AC24	31
AC7	14	AC25	36
AC8	16	AC26	54
AC9	2	AC27	4
AC12	41	AC28	21
AC13	22	AC29	29
AC14	2	AC30	3
AC15	2	AC31	5
AC16	5	AC32	55
AC17	29		

DISCUSIÓN

El uso de diferente tamaño de grilla ($1^{\circ} \times 1^{\circ}$ y $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$) resultó en variaciones significativas en la identificación de áreas de endemismo. A partir del análisis en el que se empleó la grilla de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ se reconocieron 43 áreas de endemismo. El análisis de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ tiende a predecir un menor número de áreas de endemismo (30) con un tamaño superior al análisis de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$, ya que el mayor tamaño de celda trae consigo un mayor agrupamiento de especies al considerar rangos de distribución más amplios. Sin embargo, las áreas de endemismos reconocidas en ambos análisis se ubican en las mismas unidades geográficas, a excepción del AC9¹ identificadas al sur de la Península de Baja California, y el AC13¹ en Tamaulipas, ambas identificadas por análisis de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ (Fig. 9).

Distintos autores (Casagrande et al., 2009; Del Ventura et al., 2013; Liu et al., 2022) sugieren el uso de cuadrículas de mayor escala ya que permiten el reconocimiento de unidades continuas de gran extensión que bajo escalas menores se fragmentan o no son reconocidas. Con base en los resultados de esta investigación, el tamaño de cuadrícula de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ tiende a predecir amplitudes de área tan grandes que resulta en la superposición de la mayoría de las áreas, y la extensión de estas hacia zonas marinas (lo cual no es distinguible por el programa), o hacia otras provincias, lo que no permite distinguir claramente los patrones de distribución de las especies. Por lo que el empleo del tamaño de cuadrícula de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ se apega a la predicción e identificación de áreas de endemismo en provincias biogeográficas terrestres de México. En cambio, el empleo de mayor escala no resulta tan preciso para predecir áreas de endemismo en zonas de gran extensión geográfica (Del Ventura et al., 2013).

Por lo anterior, el aporte y valor de esta investigación reside en la identificación de subprovincias biogeográficas mediante el uso de cuadrícula con escala de $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$, ya que con esto se delimita de forma más puntual el reconocimiento de áreas de endemismo para las mismas.

Regiones

La República Mexicana se divide en dos regiones (Región Neártica, Región Neotropical) y una Zona de transición (Zona de Transición Mexicana) (Fig. 13) (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2005; 2017; 2019; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990).

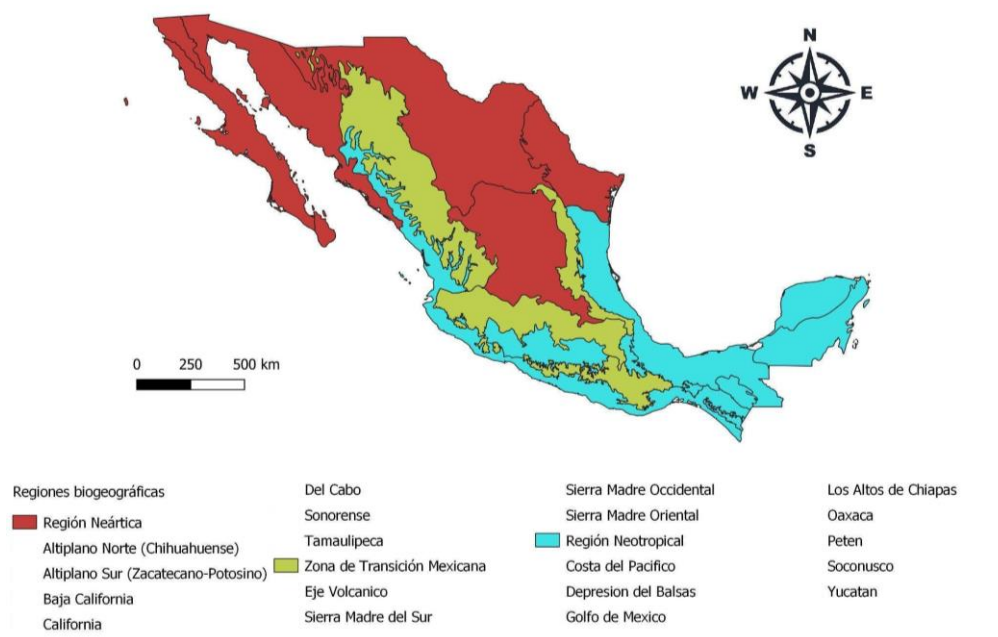


Figura 13. Regiones biogeográficas de México con base en el esquema de Arriaga et al. (1997), escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Región Neártica

Esta región comprende las áreas templado-frías y áridas subtropicales de América del Norte, en Canadá, los Estados Unidos de América (excluyendo el sur de la península de Florida) y el norte de México (Morrone, 2005). Comprende las provincias del Cabo, Californiana, Baja California, Altiplano Mexicano, Sonora y Tamaulipeca (Morrone, 2019).

El AC44^{0.5} se extiende en la provincia del Cabo (Fig. 4), previamente descrita por diferentes autores (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Smith, 1941) o la subprovincia fisiográfica de la Región del Cabo (INEGI, 2001b). La región está

sustentada por 12 especies (Apéndice 1), y de acuerdo con la descripción de Espinosa et al. (2008), la zona se caracteriza por presentar climas muy áridos y bajas precipitaciones, y vegetación compuesta por matorrales xerófilos, selvas bajas caducifolias, y en menor grado de extensión, bosques de coníferas y encinos.

En la provincia biogeográfica de Baja California (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2019; Rzedowski, 1978; Stuart, 1964), o la subprovincia fisiográfica de la Sierra de la Giganta (INEGI, 2001b; Zaragoza-Alvarez, 2010; Zaragoza et al., 2013), la AC9^{0.5} (Fig. 4), se extiende en la porción centro del distrito de los Llanos de Magdalena (Morrone, 2019). La AC9^{0.5} está sustentada por tres especies (Apéndice 1) y se caracteriza por presentar altitudes bajas de 200-600 m, climas áridos y semi cálidos que permiten la predominancia de vegetación de matorral sarcocaula, lo que ha resultado en una alta presencia de especies endémicas de cactáceas y vertebrados terrestres (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Resulta importante resaltar que el empleo de tamaño de cuadrícula de 1°x1° permitió la identificación de un AC que no detectó la malla de 0.5x0.5°. Se resalta este hecho dada la extensión y posicionamiento de esta área por la posible composición e interrelación biogeográfica. Lo anterior es importante dado que el tamaño de cuadrícula de 0.5x0.5° trae consigo agrupamientos más pequeños que es posible que no sean considerados como áreas de endemismo. El AC9¹ (Fig. 9) comprende casi en su totalidad la provincia de California (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008), o Californiana (Morrone, 2019), al norte de la subprovincia fisiográfica de las Sierras de Baja California Norte (INEGI, 2001b) en Baja California, además de representar un área compuesta dado que abarca parte del norte de la provincia de Baja California. La región está sustentada por 43 especies (Apéndice 2) y se caracteriza por climas variados entre húmedos a semisecos y de fríos a semicálidos (García, 1998), por lo que presenta vegetación predominante de chaparral perennifolio (Morrone, 2019).

Dentro de la provincia del Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019), o el Altiplano Mexicano (Espinosa et al., 2008) se reconocieron tres AC (AC2^{0.5}, AC20^{0.5} y

AC32^{0.5}) distribuidas de noreste a suroeste (Fig. 5). Diferentes investigaciones resaltan la existencia de una división del Altiplano Mexicano dependiendo de los taxones que la habitan (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2019; Morrone et al., 2022). De acuerdo con el análisis de Morrone et al. (2022), la región es considerada como una sola unidad biogeográfica, que a su vez se encuentra dividida por dos subprovincias biogeográficas: (1) Chihuahuense, que abarca la zona norte de la región, y comprende los distritos Trans-Pecos y Mapimiense; (2) el Altiplano Mexicano, que abarca la parte sur de la provincia, y comprende los distritos Saladense, Sudmexicano Árido y del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

En la subprovincia biogeográfica Chihuahuense se reconocieron dos de las tres subdivisiones previamente mencionadas. En la porción noreste del distrito Mapimiense, al sureste de la subprovincia fisiográfica de las Sierras y Llanuras Coahuilenses (INEGI, 2001b) en el centro de Coahuila se reconoce la AC20^{0.5}, que se sustenta por 28 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar altitudes medias entre los 800-1200 m, climas semiáridos y muy áridos con temperaturas que oscilan entre los 18-22°C, y vegetación de tipo matorral desértico y submontano (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). La AC2^{0.5} se ubica en el oeste del distrito Mapimiense, en la porción oeste de la subprovincia fisiográfica de las Sierras Transversales (INEGI, 2001b) en Durango. Se sustenta por dos especies (Apéndice 1) y se caracteriza por presentar altitudes entre los 1200-1800 m, climas semiáridos y muy áridos con temperaturas que varían entre los 18-22°C, y vegetación de tipo matorral desértico y submontano (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En la subprovincia del Altiplano se reconoce la tercera subdivisión, la AC32^{0.5} se encuentra en la porción noroeste del distrito Saladan, al oeste de la subprovincia fisiográfica de Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, entre Aguascalientes y los límites del noreste de Jalisco y del sureste de Zacatecas (INEGI, 2001b). La AC32^{0.5} se sustenta por tres especies (Apéndice 1) y se caracteriza por presentar altitudes entre los 2000-2600 m, climas semiáridos y templados, con temperaturas medias anuales de 12-18°C, y vegetación de matorral crasicaule, y en menor porción de pastizales y bosques de encino (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Dentro de la provincia biogeográfica de Sonora (Arriaga et al., 1997; Morrone, 2019), Arizonica (Smith, 1941), Sonoriana (Stuart, 1964), Planicie Costera del Noroeste (Rzedowski, 1978), o la provincia fisiográfica Llanura Sonorense (INEGI, 2001a), se reconocieron tres subdivisiones (AC5^{0.5}, AC14^{0.5}, AC46^{0.5}) (Fig. 5). La AC14^{0.5} comprende una porción del noroeste de esta región; está sustentada por dos especies (Apéndice 1), y se caracteriza por tener climas muy áridos y semi cálidos, temperaturas medias anuales de 18-22°C, altitudinalmente se encuentra a nivel del mar y presenta vegetación de matorral desértico micrófilo y matorral sarcocaulé (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). El AC5^{0.5} abarca una porción del centro-norte de la región, y se sustenta por dos especies (Apéndice 1), además de caracterizarse por presentar altitudes bajas entre los 200-600m, climas muy áridos y cálidos, con temperaturas mayores a los 22°C que favorecen la vegetación de mezquital y matorral sarcocaulé (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). La AC46^{0.5}, cubre parte del centro de la provincia de Sonora, y está sustentada por cuatro especies (Apéndice 1), además de caracterizarse por presentar climas muy áridos y cálidos temperaturas mayores a los 22°C en altitudes medias bajas de 200-800 m, y vegetación halófila y de selvas bajas caducifolias (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Zona de Transición Mexicana

Definida por Halffter (2017) como una compleja y variada área de superposición entre las faunas neotropical y neártica, que abarca desde el sur y suroeste de los Estados Unidos, gran parte de América central y sur de Nicaragua. Comprende las provincias biogeográficas: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur (Morrone, 2019).

La provincia biogeográfica Sierra Madre Occidental (SMOc) (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2019; Rzedowski, 1978) se subdivide por cuatro AC distribuidas de norte a sur (AC25^{0.5}, AC26^{0.5}, AC41^{0.5} y AC47^{0.5}) (Fig. 5). Morrone (2014; 2019), reconoció la división regional de la provincia por dos distritos: el Apache en el sector septentrional, y el Duranguense en la parte meridional. La

porción norte del distrito Apache se subdivide por la AC26^{0.5}, misma que se superpone en la cresta del Cordón Capeina (al oeste de Chihuahua), en la porción oeste de la subprovincia fisiográfica de la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (INEGI, 2001b). La AC26^{0.5} está sustentada por 10 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar climas semifríos y subhúmedos, con temperaturas media anuales de 5-12°C en altitudes de 2000-2400 m, que favorecen la vegetación arbustiva de bosque de pino-encino (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

La porción suroeste del distrito Duranguense se subdivide por las AC25^{0.5} y AC47^{0.5}, mismas que se superponen sobre el Cerro Gordo (INEGI, 2001b) al este de la subprovincia fisiográfica de las Mesetas y Cañadas del Sur (INEGI, 2001b). Las áreas están sustentadas por siete (AC25^{0.5}) y 13 (AC47^{0.5}) especies respectivamente, y se caracterizan por presentar altitudes que van de los 1400-2600 m, climas que varían entre templado subhúmedo, y semiárido templado, con temperaturas medias de 12-18°C, con un máximo de 22°C, lo anterior favorece la vegetación de tipo bosque de pino-encino, y en menor proporción, de matorral crasicaule (García, 1998; INEGI, 1997).

La AC41^{0.5}, adyacente a las AC25^{0.5} y AC47^{0.5} se ubica en el Cerro Pánfilo (INEGI, 2005), al sur de la subprovincia fisiográfica de Sierras y Llanuras de Durango (INEGI, 2001b), entre los límites de Durango y Zacatecas. La AC41 está sustentada cuatro especies (Apéndice 1), y se caracteriza por tener climas varían entre templado subhúmedo, y semiárido templado, con temperaturas medias de 12-18°C, con un máximo de 22°C, lo anterior favorece la vegetación de pastizal y bosques de encino-pino (García, 1998; INEGI, 1997).

En la provincia biogeográfica de la Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2019; Rzedowski, 1978) se identificaron cuatro AC (AC3^{0.5}, AC4^{0.5}, AC22^{0.5}, AC38^{0.5} y AC42^{0.5}) con diferente grado de superposición (Fig. 5). Lo anterior puede interpretarse con el hecho de que las condiciones reales ecológicas y biogeográficas son marcadamente diferentes al norte y al sur de la región. De acuerdo con diferentes autores (Espinosa et al., 2004; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2014; 2019), la provincia cuenta con conjuntos de especies

endémicas que definen la división del territorio en dos subprovincias: (1) la Austro-Oriental, que comprende los distritos Saltillo-Parras y de Potosí (2) y la Hidalguense, que abarca los distritos de la Sierra Gorda y de Zacualtipán (Morrone, 2019). Al norte, en la subprovincia Austro-oriental, la AC3^{0.5} se extiende entre la porción sur de la subprovincia fisiográfica de los Pliegues Saltillo-Parras (INEGI, 2001b), y las zonas norte de las subprovincias fisiográficas de la Gran Sierra Plegada y las Sierras y Llanuras Occidentales (INEGI, 2001b) del distrito Potosí en el centro-sur de Nuevo León. La AC3^{0.5} está sustentada por ocho especies (Apéndice 1), y dada la transición entre las diferentes subprovincias fisiográficas, las condiciones biogeográficas varían entre altitudes de 800-3000 m, climas semiáridos y áridos-templados con temperaturas de 12-18°C, y vegetación de chaparral y matorral desértico rosetófilo en la porción septentrional; y climas semicálidos subhúmedos con temperaturas máximas de 22°C, y vegetación de matorral submontano y espinoso en la porción meridional (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). En la porción centro-norte del distrito Potosí, al suroeste de Tamaulipas, la AC38^{0.5} se superpone entre las subprovincias fisiográficas de la Gran Sierra Plegada y las Sierras y Llanuras Occidentales en la Sierra de Potosí (INEGI, 2001). La AC38^{0.5} está sustentada por 27 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por tener climas semicálidos subhúmedos con temperaturas que oscilan entre los 18-22°C en altitudes de 600-2000 m, y vegetación dominante de selva baja caducifolia, y en menor porción, de matorral submontano con matorral subinermes (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Al sur de la subprovincia biogeográfica Hidalguense, las AC22^{0.5} y AC42^{0.5}, superpuestas entre sí, se extienden entre el distrito de la Sierra Gorda, y el norte del distrito de Zacualtipán en Hidalgo, y subdividen la porción norte de la subprovincia fisiográfica de Carso Huasteco (INEGI, 2001b), además de representar un área compuesta dado que abarcan parte del sureste de la provincia del Altiplano, en el distrito Sudmexicano Árido (Morrone, 2019), y el este de la provincia del Golfo de México, en la porción sureste del distrito del Bosque Deciduo del Norte de Veracruz (Morrone, 2019). La AC22^{0.5} se sustenta por 25 especies (Apéndice 1) y se caracteriza por rangos altitudinales que varían entre los 1200-1800 m, climas

semicálidos subhúmedos, vegetación de bosque mesófilo de montaña, matorral submontano con matorral inerme, y en menor proporción, climas cálidos húmedos con vegetación de selva baja perennifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). La AC42^{0.5} está sustentada por 78 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por contar con climas templados húmedos y semicálidos subhúmedos con temperaturas medias de 12 a 18°C, y un máximo de 22°C en altitudes de 200-2200 m, con vegetación de bosque mesófilo de montaña y en menor proporción de matorral crasicaule y selva alta perennifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

La AC4^{0.5}, adyacente a las AC22^{0.5} y AC42^{0.5}, se extiende en el distrito Zacualtipán, y subdivide la región sur de la subprovincia fisiográfica de Carso Huasteco (INEGI, 2001), además de representar un área compuesta dada su extensión a la porción este de la provincia de la Faja Volcánica Transmexicana, en la porción noroeste del distrito Orizaba-Zempoaltepec (Morrone, 2019). La subdivisión sur (AC4^{0.5}) está sustentada por 52 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar altitudes que van de los 1800-4000 m, climas templados y semicálidos húmedos, con temperaturas de 12-18°C, y vegetación uniforme de bosque mesófilo de montaña, pastizal halófilo y matorral desértico rosetófilo (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En el Eje Volcánico (EV) (Arriaga et al., 1997) o la Faja Volcánica Transmexicana (FVM) (Morrone, 2019), se subdivide por seis AC (AC1^{0.5}, AC6^{0.5}, AC8^{0.5}, AC28^{0.5}, AC40^{0.5} y AC49^{0.5}) distribuidas de oeste a este (Fig. 6). La caracterización biogeográfica de la FVM ha resultado en diferentes propuestas de regionalización que la reconocen como una provincia biogeográfica dada la gran diversidad florística y faunística, además de los altos índices de endemidad (Gamez et al., 2012; Estrada et al., 2021; Suárez et al., 2013; Morrone, 2014; 2019). Con base en lo anterior, la provincia se encuentra dividida por la subprovincia Oeste, que comprende los distritos Otomí y Tarasco; y la subprovincia Este, que abarca los distritos Azteca y Otomí-Zempoaltepec (Morrone, 2019). En la subprovincia Oeste, en la porción centro-sureste del distrito Tarasco en Michoacán se reconocen dos

áreas de consenso (AC1^{0.5} y AC28^{0.5}), superpuestas entre sí, entre las subprovincias fisiográficas de las Sierras y Bajíos Michoacanos y la Neovolcánica Tarasca (INEGI, 2001b) en los límites de las provincias biogeográficas de la Depresión del Balsas y el EV. Las áreas están sustentadas por 12 (AC1^{0.5}) y cinco (AC28^{0.5}) especies (Apéndice 1), y se caracterizan por presentar un rango altitudinal de 1600-3000 m, con climas templados subhúmedos y temperaturas medias de 12-18°C, además de vegetación de bosque de pino-encino (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En la subprovincia del Este del EV, las AC6^{0.5}, AC40^{0.5} y AC49^{0.5} se superponen entre sí, y se extienden en la región oeste del distrito Azteca y de la subprovincia fisiográfica de los Lagos Y Volcanes de Anáhuac (INEGI, 2001), que comprende el Estado de México, Ciudad de México y Morelos, además de abarcar una porción del noreste de la Depresión del Balsas, en el distrito del Balsas Superior, mostrando una zona de recambio entre ambas provincias. Las áreas se sustentan por 15 (AC6^{0.5}), 14 (AC40^{0.5}) y 26 (AC49^{0.5}) especies (Apéndice 1), y se caracterizan por presentar climas semicálidos y templados subhúmedos con temperaturas medias de 12-18°C en altitudes de 1600-3400 m, además de vegetación predominante de pastizal inducido, y en menor proporción de bosque de pino-encino (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Al sureste de la subprovincia del Este del EV, la AC8^{0.5} se extiende en el distrito Orizaba-Zempoaltepec, al sureste de la subprovincia fisiográfica de los Lagos Y Volcanes de Anáhuac (INEGI, 2001b), al sureste de Puebla, norte de Oaxaca y oeste de Veracruz, y que, además, abarca la zona centro-norte de lo que Arriaga et al. (1997) consideran como la provincia de Oaxaca. La AC8^{0.5} se sustenta por cuatro especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar altitudes entre los 1400-2400 m, climas que varían entre semiáridos-semicálidos y templados subhúmedos, con temperaturas medias de 12-18°C y un máximo de 22°C, y vegetación predominante de bosque de pino-encino, y en menor proporción de matorral crasicaule y selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). El EV muestra un alto grado de superposición de las AC, lo cual puede explicarse por el papel que

desempeñan las condiciones ecológicas y biogeográficas de la región, ya que es una zona intermedia donde entran en contacto componentes Neárticos y Neotropicales (Suarez et. al, 2013).

En la provincia biogeográfica de la Sierra Madre del Sur (SMS) (Arriaga, 1997; Espinosa et al., 2008; Morrone, 2019; Stuart, 1964), se reconocen cinco subdivisiones (AC17^{0.5}, AC24^{0.5}, AC33^{0.5}, AC36^{0.5}, AC48^{0.5}) (Fig. 6). De acuerdo con diferentes autores (Santiago et al., 2016; Morrone, 2017; 2019), la provincia está delimitada por tres subprovincias: (1) la subprovincia de la Sierra Madre del Sur Occidental, que comprende los distritos Jalisciense y Jalisciense-Manantlán, (2) la subprovincia de la Sierra Madre del Sur Central, que abarca el distrito de Michoacán, (3) y la subprovincia de la Sierra Madre del Sur Oriental, que abarca los distritos Guerrerense y de las Tierras Altas Oaxaqueñas. Las subdivisiones identificadas en esta investigación comprenden casi en su totalidad la subprovincia de la Sierra Madre del Sur Oriental. La AC36^{0.5} se extiende al oeste de la subprovincia, al este de la subprovincia fisiográfica de la Cordillera Costera del Sur (INEGI, 2001b) en el distrito Guerrerense, entre los límites de la provincia y del suroeste de la provincia biogeográfica de la Costa del Pacífico en el estado de Guerrero. La AC36^{0.5} está sustentada por 28 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar altitudes entre los 1600-2400 m, climas semicálidos y cálidos subhúmedos con temperaturas medias de 18°C y un máximo de 22°C, y vegetación predominante de bosque de pino-encino, y en menor proporción de selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

El distrito de las Tierras Altas Oaxaqueñas se subdivide en tres áreas. Al oeste del distrito, la AC17^{0.5} se extiende al este de la subprovincia fisiográfica de la Cordillera Costera del Sur (INEGI, 2001b) entre los límites centrales de la provincia biogeográfica de la Costa del Pacífico, al sur de la subprovincia fisiográfica de la Mixteca Alta (INEGI, 2001b) al oeste de Oaxaca. La AC17^{0.5} se sustenta por cuatro especies (Apéndice 1), además de caracterizarse por presentar altitudes que van de los 1000-3200 m, climas templados subhúmedos, y vegetación dominante de bosque de pino-encino (García, 1998; INEGI, 1997).

Las AC24^{0.5} y AC48^{0.5}, superpuestas entre sí y adyacentes al AC17^{0.5}, se extienden entre las subprovincias fisiográficas de las Sierras Orientales, las Sierras Centrales de Oaxaca y las Sierras y Valles de Oaxaca (INEGI, 2001b) en la zona centro del distrito de las Tierras Altas Oaxaqueñas en Oaxaca, además de abarcar el sur de la provincia biogeográfica reconocida por Arriaga et al. (1997) como Oaxaca, representado un área compuesta. Las áreas están sustentadas por nueve (AC24^{0.5}) y 20 (AC48^{0.5}) especies (Apéndice 1), y, la altitud se encuentra entre los 1600-2400 m, además de climas que varían entre semicálidos y templados subhúmedos con vegetación principal de bosque de pino-encino, y en menor proporción de selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). La AC33^{0.5}, adyacente a las AC24^{0.5} y AC48^{0.5}, comprende la porción sur del distrito de las Tierras Altas Oaxaqueñas en Oaxaca, al sureste de la subprovincia fisiográfica de la Cordillera Costera del Sur (INEGI, 2001b), además de abarcar el sureste de la subprovincia fisiográfica de las Costas del Sur (INEGI, 2001b) en el distrito Tehuano de la provincia biogeográfica de la Costa Pacífica, representando un área compuesta. La AC33^{0.5} se sustenta por ocho especies (Apéndice 1), y dada la transición entre ambas subprovincias fisiográficas, las características ecológicas varían a lo largo del intervalo de elevación (1600-2400 m), en la porción norte se presentan climas áridos y cálidos con temperaturas que varían entre los 18-22°C y vegetación de selva baja caducifolia, y al sur climas semicálidos y templados subhúmedos con temperaturas medias de 12-18°C y vegetación de bosque de pino-encino (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Región Neotropical

La cobertura del área va desde los trópicos del Nuevo Mundo, en el centro y sur de México, América Central, las Antillas y la mayor parte de América del Sur (Morrone, 2005; 2019). Abarca las provincias de la Depresión del Balsas, Costa del Pacífico, Costa del Golfo de México, Soconusco, Altos de Chiapas, Yucatán y el Petén (Morrone, 2019).

En la provincia de la Costa Pacífica (PCP) (Arriaga et al., 1997; Rzedowski, 1978), o las Tierras Bajas del Pacífico (Morrone, 2014; 2019), se reconocieron siete

subdivisiones distribuidas de norte a sur (AC12^{0.5}, AC15^{0.5}, AC16^{0.5}, AC18^{0.5}, AC30^{0.5}, AC35^{0.5}, AC43^{0.5}) (Fig. 7). Morrone (2019) reconoce seis distritos que delimitan la provincia: Sinaloense, de las Islas Revillagigedo, Nayarit-Guerrero, Tehuano, de las Islas Tres Marías y Tapachulteco. Al norte de la PCP se identificó el AC30^{0.5}, en el límite septentrional del distrito Sinaloense entre las subprovincias fisiográficas de Pie de la Sierra y la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (INEGI, 2001b) en Sonora. La AC30^{0.5} se sustenta por dos especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar climas muy áridos y cálidos en altitudes de 400-600 m con temperaturas medias de 22°C, y vegetación de selvas bajas caducifolias (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En el centro de la provincia de la CP, se reconocen tres subdivisiones del distrito Nayarit-Guerrero. En la porción norte del distrito se identificó el AC12^{0.5} entre el sur de las subprovincias fisiográficas de las Mesetas y Cañadas del Sur y el sur de la Delta del Río Grande de Santiago (INEGI, 2001b) al sur de Nayarit. La AC12^{0.5} se sustenta por 13 especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar rangos altitudinales que varían entre los 1000-2000 m, climas semicálidos subhúmedos con temperaturas mayores a los 18°C, y vegetación de bosque de pino-encino, y en menor proporción de selva baja caducifolia y pastizal inducido (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

La AC35^{0.5} se identificó en la porción centro-oeste del distrito Nayarit-Guerrero al sur de la subprovincia fisiográfica de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (INEGI, 2001b) al sureste de Jalisco en la costa del municipio de La Huerta. Las AC35^{0.5} se sustenta por siete especies, y se caracteriza por presentar climas semiáridos cálidos con temperaturas mayores a los 22°C, y vegetación de selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997). Las AC16^{0.5} y AC43^{0.5}, superpuestas entre sí, y adyacentes al AC35, se encuentran en la porción centro de la provincia de la PCP, al sur de la subprovincia fisiográfica de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (INEGI, 2001b), en el sur de Jalisco, además de extenderse a la porción suroeste del EV en el distrito Otomí, representando un área compuesta. Las áreas se sustentan por dos (AC16^{0.5}) y 13 (AC43^{0.5}) especies

(Apéndice 1), y se caracterizan por rangos altitudinales que varían entre los 600-2000 m, climas semicálidos y cálidos subhúmedos, temperaturas medias de 18-22°C, y vegetación de bosque mesófilo de montaña, pastizal inducido y selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Al sureste del distrito Tehuano, las AC15^{0.5} y AC18^{0.5}, superpuestas entre sí, se extienden entre los límites de la provincia de la CP y la provincia del Soconusco (Arriaga et al., 1997) o el este del distrito del Soconusco de la provincia biogeográfica de las Tierras Altas de Chiapas (Morrone, 2019) al sur de Chiapas, reflejando un área compuesta, además de abarcar las subprovincias fisiográficas de las Sierras del Sur de Chiapas, Llanura Costera de Chiapas y Guatemala y los Volcanes de Centroamérica (INEGI, 2001b). Las áreas están sustentadas por 33 (AC15^{0.5}) y cuatro (AC18^{0.5}) especies (Apéndice 1), y dada la transición entre ambas provincias, las características biogeográficas varían entre climas cálidos húmedos con temperaturas mayores a los 22°C, rangos altitudinales de 200-600 m, y vegetación de agricultura temporal y pastizal cultivado permanentemente en la CP; y climas semicálidos húmedos y subhúmedos, y templados húmedos, temperaturas medias de 12-18°C, rangos altitudinales de 1000-3200 m, y vegetación de bosque mesófilo de montaña y pastizal inducido en las Tierras Altas de Chiapas (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En la porción este de la provincia de Altos de Chiapas (Arriaga, et al., 1997; Espinosa, et al., 2008) o la provincia de las Tierras Altas de Chiapas (Morrone, 2019) se identificó una subdivisión (Fig. 7). Las AC31^{0.5} y AC34^{0.5}, superpuestas entre sí, se encuentran en el área, previamente reconocida por Ferrusquía (1990), como la subprovincia biogeográfica Lacandoniana (distrito Lacandón, *sensu* Morrone, 2019) en el centro de la subprovincia fisiográfica de los Altos de Chiapas (INEGI, 2001b). Las áreas se sustentan por tres (AC31^{0.5}) y 53 (AC34^{0.5}) especies (Apéndice 1), y se caracterizan por presentar climas cálidos subhúmedos, semicálidos y templados húmedos, temperaturas medias de 12-18°C, hasta los 22°C, gradiente altitudinal de 1200- 2200 m, y vegetación de bosque de pino-encino y pastizal inducido (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En la provincia del Golfo de México (GM) (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008; Rzedowski, 1978), o Veracruzana (Morrone, 2019) se identificaron dos subdivisiones (AC37^{0.5} y AC45^{0.5}) (Fig. 7). Morrone (2019) reconoce la división de la provincia por cuatro distritos: (1) Distrito del Bosque Deciduo del Norte de Veracruz, que comprende la porción más septentrional de la provincia del GM; (2) Distrito de los Tuxtlas, que comprende la región de los Tuxtlas al sur de Veracruz; (3) Distrito del Valle de Chiapas, en el valle enmarcado por las tierras altas de Chiapas; (4) Distrito del Bosque Lluvioso del Sur de Veracruz-Tabasco, que comprende el sur de Veracruz, Tabasco y Belice. El AC37^{0.5} se extiende en la porción este del distrito de los Tuxtlas sobre la subprovincia fisiográfica de la Sierra de los Tuxtlas (INEGI, 2001b) al sureste de Veracruz. La AC37^{0.5} se sustenta por 28 especies (Apéndice 1) y se caracteriza por presentar climas cálidos húmedos con temperaturas medias mayores a los 22°C, gradientes altitudinales de 200-1000 m, y vegetación de selva alta perennifolia y pastizal cultivado permanentemente (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Al sureste de la provincia del GM se identificó la AC45^{0.5} en la porción sureste del distrito del Valle de Chiapas en la subprovincia fisiográfica de la Sierra Lacandona en Chiapas (INEGI, 2001a). La AC45^{0.5} se sustenta por cuatro especies (Apéndice 1), y se caracteriza por presentar climas cálidos húmedos, temperaturas medias mayores a los 22°C, rango altitudinal de 200-600 m, y vegetación de selva alta perennifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

En la península de Yucatán se identificaron tres subdivisiones (AC0^{0.5}, AC7^{0.5} y AC39^{0.5}) (Fig. 1). La regionalización biogeográfica de la península de acuerdo con la vegetación y sus taxones característicos ha resultado en diferentes esquemas que reconocen una sola provincia (Morrone, 2005; 2019; Rzedowski, 1978): Provincia de la Península de Yucatán, o la división de la región en dos provincias (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008): Provincia de Yucatán y Del Petén. Dentro de la península se han identificado cuatro distritos (Morrone, 2019): (1) Distrito del Norte de Yucatán, que comprende la porción septentrional de la Península; (2) distrito Rooeño, al este de la península; (3) distrito del Petén,

comprende el área del Petén al sur de la península; (4) distrito de los Bosques Pantanosos Beliceños. El AC0 corresponde al distrito del Norte de Yucatán o la provincia de Yucatán (Arriaga et al., 1997) al oeste de la subprovincia fisiográfica del Carso Yucateco (INEGI, 2001b). La AC0^{0.5} se sustenta por cinco especies (Apéndice 1) y se caracteriza por presentar climas áridos cálidos, y cálidos subhúmedos, temperaturas medias mayores a los 22°C, y vegetación de selva baja caducifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Al sur de la península, las AC7^{0.5} y AC39^{0.5}, superpuestas entre sí, se extienden en la provincia del Petén (Arriaga et al., 1997; Espinosa et al., 2008), o el distrito de Quintana Roo (Ramírez et al., 2009), o la porción este el distrito del Petén (Morrone, 2019) al sur de la subprovincia fisiográfica del Carso Yucateco (INEGI, 2001b). Las áreas se sustentan por dos (AC7^{0.5}) y tres (AC39^{0.5}) especies (Apéndice 1), y se caracterizan por presentar climas cálidos subhúmedos, temperaturas medias mayores a los 22°C, y vegetación de selva baja y mediana subperennifolia (CONABIO, 1998; García, 1998; INEGI, 1997).

Tabla 3. Áreas de endemismo reconocidas mediante Análisis de Endemicidad, y correspondencia con unidades biogeográficas previamente identificadas por otros autores.

Correspondencia: 1 considera las áreas de endemismo que abarcan en su totalidad la provincia reportada por el autor; 2 refleja una subdivisión que se puede incluir dentro de una provincia, subprovincia o distrito; 3 área compuesta es una zona de recambio de especies entre dos o más provincias biogeográficas.

AC	Provincia Biogeográfica	Subprovincia Biogeográfica	Distrito	Correspondencia
----	-------------------------	----------------------------	----------	-----------------

AC0 ^{0.5}	Yucatán (Arriaga et al., 1997)	-	Norte de Yucatán (Morrone, 2019)	2
AC1 ^{0.5}	Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997)	Oeste (Morrone, 2019)	Tarasco (Morrone, 2019)	2
AC2 ^{0.5}	Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019)	Chihuahuense (Morrone, 2022)	Mapimiense (Morrone, 2022)	2
AC3 ^{0.5}	Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997)	Austro-Oriental (Morrone, 2019)	Potosí (Morrone, 2019)	2
AC4 ^{0.5}	Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997) Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997)	Hidalguense (Morrone, 2019)	Sierra Madre Oriental: Zacualtipán (Morrone, 2019) Faja Volcánica Transmexic ana: Orizaba- Zempoaltepec (Morrone, 2019)	3
AC5 ^{0.5}	Sonora (Arriaga, 1997)	-	-	2

AC6 ^{0.5}	Eje Volcánico Cuenca del Balsas (Arriaga et al., 1997)	Este (Morrone, 2019)	Eje Volcánico: Azteca Cuenca del Balsas: Balsas Superior (Morrone, 2019)	3
AC7 ^{0.5}	Del Petén (Arriaga et al., 1997)	-	Quintana Roo (Ramírez et al., 2009) Del Petén (Morrone, 2019)	2
AC8 ^{0.5}	Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997; Morrone, 2019) Oaxaca (Arriaga et al., 1997)	Este (Morrone, 2019)	Orizaba- Zempoaltepec (Morrone, 2019)	3
AC9 ^{0.5}	Baja California (Arriaga et al., 1997)	-	Llanos de Magdalena (Morrone, 2019)	2
AC9 ¹	California (Arriaga et al., 1997)	-	-	1

AC12 ^{0.5}	Costa Pacífica (Arriaga, 1997)	-	Nayarit- Guerrero (Morrone, 2019)	2
AC14 ^{0.5}	Sonora (Arriaga, 1997)	-	-	2
AC15 ^{0.5}	Costa Pacífica Soconusco (Arriaga et al, 1997) Tierras Altas de Chiapas (Morrone, 2019)	-	Costa Pacífica: Tehuano Tierras Altas de Chiapas: Soconusco (Morrone, 2019)	3
AC16 ^{0.5}	Costa Pacífica Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997)	-	Costa Pacífica: Nayarit- Guerrero Eje Volcánico: Otomí (Morrone, 2019)	3
AC17 ^{0.5}	Sierra Madre del Sur (Arriaga et al., 1997)	Sierra Madre del Sur Oriental (Morrone, 2019)	Tierras Altas Oaxaqueñas (Morrone, 2019)	2

AC18 ^{0.5}	<p>Costa Pacífica</p> <p>Soconusco</p> <p>(Arriaga et al, 1997)</p> <p>Tierras Altas de Chiapas (Morrone, 2019)</p>	-	<p>Costa Pacífica: Tehuano</p> <p>Tierras Altas de Chiapas: Soconusco (Morrone, 2019)</p>	3
AC20 ^{0.5}	Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019)	Chihuahuense (Morrone, 2022)	Mapimiense (Morrone, 2022)	2
AC22 ^{0.5}	<p>Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997)</p> <p>Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019)</p> <p>Golfo de México (Morrone, 2019)</p>	Hidalguense (Morrone, 2019)	<p>Sierra Madre Oriental: Sierra Gorda/Zacu altipán (Morrone, 2019)</p> <p>Desierto Chihuahuense: Sudmexicano o Árido (Morrone, 2022)</p> <p>Golfo de México: Bosque Deciduo del Norte de Veracruz</p>	3

			(Morrone, 2019)	
AC24 ^{0.5}	Sierra Madre del Sur (Arriaga et al., 1997; Morrone, 2019) Oaxaca (Arriaga et al., 1997)	Sierra Madre del Sur Oriental (Morrone, 2019)	Tierras Altas Oaxaqueñas (Morrone, 2019)	3
AC25 ^{0.5}	Sierra Madre Occidental (Arriaga et al., 1997)	-	Duranguense (Morrone, 2019)	2
AC26 ^{0.5}	Sierra Madre Occidental (Arriaga et al., 1997)	-	Apache (Morrone, 2019)	2
AC28 ^{0.5}	Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997)	Oeste (Morrone, 2019)	Tarasco (Morrone, 2019)	2

AC30 ^{0.5}	Costa Pacífica (Arriaga et al., 1997)	-	Sinaloense (Morrone, 2019)	2
AC31 ^{0.5}	Altos de Chiapas (Arriaga et al., 1997)	Lacandoniana Ferrusquía- (Villafranca, 1990)	Lacandón (Morrone, 2019)	2
AC32 ^{0.5}	Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019)	Altiplano (Morrone, 2022)	Saladan (Morrone, 2022)	2
AC33 ^{0.5}	Sierra Madre del Sur (Arriaga et al., 1997; Morrone, 2019) Costa Pacífica (Arriaga et al., 1997)	Sierra Madre del Sur Oriental (Morrone, 2019)	Sierra Madre del Sur: Tierras Altas Oaxaqueñas Costa Pacífica: Tehuano (Morrone, 2019)	3
AC34 ^{0.5}	Altos de Chiapas (Arriaga et al., 1997)	Lacandoniana Ferrusquía, 1990)	Lacandón (Morrone, 2019)	2
AC35 ^{0.5}	Costa Pacífica (Arriaga, 1997)	-	Nayarit- Guerrero (Morrone, 2019)	2

AC36 ^{0.5}	Sierra Madre del Sur (Arriaga et al., 1997)	Sierra Madre del Sur Oriental (Morrone, 2019)	Guerrerense (Morrone, 2019)	2
AC37 ^{0.5}	Golfo de México (Arriaga et al., 1997)	-	Tuxtlas (Morrone, 2019)	2
AC38 ^{0.5}	Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997)	Austro-Oriental (Morrone, 2019)	Potosí (Morrone, 2019)	2
AC39 ^{0.5}	Del Petén (Arriaga et al., 1997)	-	Del Petén (Morrone, 2019)	1
AC40 ^{0.5}	Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997) Cuenca del Balsas (Morrone, 2019)	Este (Morrone, 2019)	Eje Volcánico: Azteca Cuenca del Balsas: Balsas Superior (Morrone, 2019)	3
AC41 ^{0.5}	Sierra Madre Occidental (Arriaga et al., 1997)	-	Duranguense (Morrone, 2019)	2

AC42 ^{0.5}	<p>Sierra Madre Oriental (Arriaga et al., 1997)</p> <p>Desierto Chihuahuense (Morrone, 2019)</p> <p>Golfo de México (Arriaga et al., 1997)</p>	Hidalguese (Morrone, 2019)	<p>Sierra Madre Oriental: Sierra Gorda/Zacu altipán (Morrone, 2019)</p> <p>Desierto Chihuahuense: Sudmexicano o Árido (Morrone, 2022)</p> <p>Golfo de México: Bosque Deciduo del Norte de Veracruz (Morrone, 2019)</p>	3
AC43 ^{0.5}	<p>Costa Pacífica (Arriaga et al., 1997)</p> <p>Eje Volcánico (Arriaga et al., 1997)</p>	-	<p>Costa Pacífica: Nayarit-Guerrero</p> <p>Eje Volcánico: Otomí (Morrone, 2019)</p>	3

AC44 ^{0.5}	Del Cabo (Arriaga et al., 1997)	-	-	1
AC45 ^{0.5}	Golfo de México (Arriaga et al., 1997)	-	Valle de Chiapas (Morrone, 2019)	2
AC46 ^{0.5}	Sonora (Arriaga, 1997)	-	-	2
AC47 ^{0.5}	Sierra Madre Occidental (Arriaga et al., 1997)	-	Duranguense (Morrone, 2019)	2
AC48 ^{0.5}	Sierra Madre del Sur (Arriaga et al., 1997; Morrone, 2019) Oaxaca (Arriaga et al., 1997)	Sierra Madre del Sur Oriental (Morrone, 2019)	Tierras Altas Oaxaqueñas (Morrone, 2019)	3
AC49 ^{0.5}	Eje Volcánico Cuenca del Balsas (Arriaga et al., 1997)	Este (Morrone, 2019)	Eje Volcánico: Azteca Cuenca del Balsas: Balsas Superior	3

			(Morrone, 2019)	
--	--	--	--------------------	--

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo permitieron diseñar mapas que reflejan la distribución biogeográfica de 43 áreas de endemismo de coleópteros repartidas en 16 provincias de todo el territorio mexicano.

El uso del orden Coleoptera como modelo de estudio permitió reconocer áreas de endemismo cuyos resultados concuerdan con diferentes esquemas de regionalización previamente publicados; en contraste, en este trabajo se aportan datos que delimitan biogeográficamente áreas menores (subdivisiones) las cuales son importantes para complementar la gran interrelación biogeográfica que ocurre en el país.

Con base en la coleopterofauna se reconocieron 14 áreas de endemismo compuestas entre los límites de dos provincias biogeográficas (AC4^{0.5}, AC6^{0.5}, AC8^{0.5}, AC15^{0.5}, AC16^{0.5}, AC18^{0.5}, AC22^{0.5}, AC24^{0.5}, AC33^{0.5}, AC40^{0.5}, AC42^{0.5}, AC43^{0.5}, AC48^{0.5} y AC49^{0.5}). Lo anterior puede interpretarse como zonas de transición biótico a niveles más finos que las reconocidas a nivel de regiones.

El empleo del tamaño de cuadrícula de 0.5x0.5° proporcionó resultados acordes con la delimitación biogeográfica del orden Coleoptera.

El análisis de endemidad permitió ubicar las diferentes áreas de endemismo reportadas en esta investigación por su correlación con la presencia de especies del orden Coleoptera; sin embargo, el mismo modelo muestra una mayor superficie de extensión geográfica lo cual no da certeza de la delimitación del área de endemismo. Por lo anterior, los registros de esta investigación concuerdan con la

determinación de áreas de endemismo que son importantes desde el punto de vista ecológico de este orden.

La detección del área de endemismo en la provincia de California identificada por el análisis de 1x1°, muestra que este tamaño de cuadrícula posee un mayor rango de agrupamiento de distribución georeferenciada de área vinculada a la presencia de Coleoptera en esta provincia biogeográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, M. (2015). Orden Coleoptera. Revista IDE@-SEA. Diversidad entomológica. 55, 1-18. Disponible en línea en: http://www.seaentomologia.org/IDE@/revista_59.pdf. (Acceso 18.05.2018).
- Arriaga, E., Zaragoza, S., Tomaszewska, W. y Navarrete, J. (2013) Preliminary review of the genus *Stenotarsus* Perty (Coleoptera: Endomychidae) from México, Guatemala and Belize, with descriptions of twelve new species. *Zootaxa*, 3645, 1-79.
- Arriaga, L., Aguilar, C., Espinosa, D. y Jiménez, R. (Eds.), (1997). Regionalización ecológica y biogeográfica de México. Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Brooks, D. R., y Van Veller, M. G. (2003). Critique of parsimony analysis of endemism as a method of historical biogeography. *Journal of Biogeography*, 30, 819–825.
- Burgos, A. y Hernández, N. (2020). Los Platipodinos (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) del estado de Morelos, México. *Dugesiana*, 27 (1), 55–73.
- Casagrande, D., Roig, S. y Szumik, C. (2009). Endemismo a diferentes escalas espaciales: un ejemplo con Carabidae (Coleóptera: Insecta) de América del Sur austral. *Revista chilena de historia natural*, 82(1), 17-42.
- Casas-Andreu, G. y Reyna-Trujillo, T. (1990). Herpetofauna (anfibios y reptiles). Mapa IV.8.6. En Atlas Nacional de México, Vol. III. Ciudad de México: Instituto de Geografía, UNAM.

- Castro, J., Sánchez, G. y Chan, R. (2020). Nuevo registro estatal de Callipogon (*Callipogon*) *barbatum* (Fabricius) (Coleoptera: Cerambycidae: Prioninae) en México. *Revista chilena de entomología*, 46 (1), 135-138.
- Chamé, E. y Sánchez, G. (2015). Nuevos registros de distribución de Cerambycidae (coleoptera) para Chiapas. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)* 31 (3), 506-508.
- Contreras, R., Luna, I. y Morrone, J., (2001). Conceptos biogeográficos. *Elementos: Ciencia y cultura*, 41,33–37.
- Contreras, R. (2006). Los métodos de análisis biogeográfico y su aplicación a la distribución de las gimnospermas en México. *Interciencia*, 31 (3), 176-182.
- Corona, A., Toledo, V. y Morrone, J. (2007). Does the Trans-Mexican Volcanic Belt represent a natural biogeographic unit? An analysis of the distribution patterns of Coleoptera. *Journal of Biogeography*, 34, 1008-1015.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México.
- De Candolle, A. (1820). *Geographie botanique*. In *Dictionnaire des sciences naturelles*, vol. 18. pp. 359–422.
- Del Ventura, F., Liria, J. y Navarro, J. (2013). Determinación de áreas de endemismo en mosquitos (Diptera: Culicidae) en Venezuela, mediante criterios explícitos de optimización. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 53(2), 165-182.
- Escalante, T. (2009). Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(2), 551-560.
- Escalante, T. y Morrone J. 2003. ¿Para qué sirve el Análisis de Parsimonia de Endemismos? En: Morrone, J. y Llorente, J. (eds.), *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*, Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F., pp. 167-172

- Escalante, T., Espinosa, D., Morrone, J. (2009). Using Parsimony Analysis of endemism to analyze the distribution of Mexican land mammals. *The Southwestern Naturalist*, 48, 563-578.
- Estrada, A., Morrone, J., Villaseñor, J. (2021). Areas of endemism of two biogeographic provinces in central Mexico based on their endemic Asteraceae: a conservation proposal. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92 (2021), 1-17.
- Espinosa, D., Aguilar, C. & Ocegueda, S. (2004) Identidad biogeográfica de la Sierra Madre Oriental y posibles subdivisiones bióticas. En: Luna, I., Morrone, J. y Espinosa, D. (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. Las prensas de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, pp. 487–500.
- Espinosa-Organista, D., Ocegueda-Cruz, S., Aguilar-Zúñiga, C., Flores-Villela, O. y Llorente-Bousquets, J. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: Sarukhán, J. (Ed.), *Capital natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, Ciudad de México, pp. 33-65.
- Ferrusquía-Villafranca, I. (1990). Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos. Mapa IV.8.10. En: *Atlas Nacional de México, Vol. III*. Instituto de Geografía, UNAM, Ciudad de México.
- Flores, O. y Gerez, P. (1994). Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México.
- Gámez, N., Escalante, T., Rodríguez, G., Linaje, M. y Morrone, J. (2012). Caracterización biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de su mastofauna. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(1), 258-272.
- García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

- García, P. (2018). "Regionalización biogeográfica de la zona de transición mexicana con base en la distribución de especies de Curculionidae (Insecta: Coleoptera)". (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación General de Estudios de Posgrado, UNAM.
- GBIF.org (2023), Página de Inicio de GBIF. Disponible en: <https://www.gbif.org> (28 de marzo de 2023).
- Gómez, B. y Galdamez, V. (2001). Nuevos registros de Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) para Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 40, 279-280.
- Goloboff, P. (2004). NDM/VNDM, Programs for identification of areas of endemism. Program and documentation, available at www.zmuc.dk/public/phylogeny/endemism
- Gutiérrez, A., Rojas, O., Reyes, P. y Halffter, G. (2013). The classic theory of Mexican Transition Zone revisited: The distributional congruence patterns of Passalidae (Coleoptera). *Invertebrate Systematics*, 27, 282.
- Gutiérrez, N. (2015). Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) del estado de Hidalgo, con énfasis en el municipio de Tenango de Doria. ("Tesis de licenciatura"). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.
- Guzmán, H. y Sanchez, J. (2020). New state records of the harlequin beetle, *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae), in Mexico. *The Pan-Pacific Entomologist*, 96, 75–78.
- 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.
- Halffter G. (2017) La zona de transición mexicana y la megadiversidad de México: del marco histórico a la riqueza actual. *Dugesiana*. 24, 77-89.
- INEGI (1997). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional)', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Ecología - Dirección de

Ordenamiento Ecológico General e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Digitalización de las cartas de uso del suelo y vegetación elaboradas por INEGI entre los años 1980-1991 con base en fotografías aéreas de 1968-1986. México, D. F.. México, D. F..

- INEGI (2001a). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas. Formato: Electrónico. Escala: 1:1 000 000. México, D.F.. México, D. F..
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267575>
- INEGI (2001b). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Subprovincias fisiográficas. Formato: Electrónico. Escala: 1:1 000 000. México, D. F. México, D. F..
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267599>
- INEGI (2005). Marco Geoestadístico Nacional. Mapa de Durango: Relieve. En:
https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/relieve/durarel_byn_n.p df. Revisado en 03/2023.
- Liebherr, J. K. (1994). Biogeographic patterns of montane Mexican and Central American Carabidae (Coleoptera). *The Canadian Entomologist*, 126 (3), 841–860.
- Liu, T., Liu, H., Wang, Y., Xi, H. y Yang, Y. (2022). Assessing the Diversity and Distribution Pattern of the Speciose Genus *Lycocerus* (Coleoptera: Cantharidae) by the Global-Scale Data. *Front. Ecol. Evol.* 10:794750. doi: 10.3389/fevo.2022.794750
- Luna, I., Ayala, O., Morrone, J., Espinosa, D. (2000). Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. *Diversity and Distributions*, 6, 137 - 143.
- Mariño, R., Brailovsky, H., Morrone, J. (2007). Análisis Panbiogeográfico de las especies mexicanas de *Pselliopus* Bergroth (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae). *Acta Zoológica Mexicana*, 23(2), 77-88.

- Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. y Álvarez, F. (2014). The study of the biodiversity in Mexico: A route with a course? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 8, S1-S9.
- Márquez, J., Asiain. 2012. Primeros registros estatales de especies mexicanas de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 28, 118–132.
- Márquez, J., Escoto, J. y Goyenechea, I. (2015). Distribution Patterns of the Mexican Species of Carrion Beetles (Coleoptera: Silphidae). *The Coleopterists Bulletin*, 69 (4), 813-823.
- Márquez, J. y Morrone, J. (2003). Análisis panbiogeográfico de las especies de Heterolinus y Homalolinus (Coleoptera: Staphylinidae: Xantholinini). *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 90, 15-25.
- Miguez, A., Castillo, J., Márquez, J., Goyenechea, I. (2013). Biogeografía de la Zona de Transición Mexicana con base en un análisis de árboles reconciliados. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84 (1), 215-224.
- Márquez, J. y Asiain, J. (2012). Primeros registros estatales de especies mexicanas de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 28, 118-132.
- Morrone, J. (1994). On the identification of areas of endemism. *Systematic Biology*, 43, 438-441.
- Morrone J. (2000). La importancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad. En: Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PriBES2000, M3m: monografías Tercer milenio, Martín, E., Morrone, J. y Melic A. (eds.). *SEA/CITED/Instituto Humboldt, Zaragoza*, pp. 69-78.
- Morrone, J. (2004). La Zona de Transición Sudamericana: Caracterización y relevancia evolutiva. *Acta Entomológica Chilena*, 28, 41-50.
- Morrone, J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76(2), 207-252.
- Morrone, J. (2007). Hacia una biogeografía evolutiva. *Revista Chilena de Historia Natural*. 80, 509-520.

- Morrone, J. (2014). Biogeographical regionalization of the Neotropical region. *Zootaxa*, 3782, 1-110.
- Morrone, J. (2017). Biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81, 561-568.
- Morrone J. (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90, e902980.
- Morrone, J. y Márquez, J. (2001). Halffter's Mexican Transition Zone, beetles generalised tracks, and geographical homology. *Journal Biogeography*, 28, 635-650.
- Morrone, J. y Márquez, J. (2008). Biodiversity of Mexican terrestrial arthropods (Arachnida and Hexapoda): a biogeographical puzzle. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*, 24,15-41.
- Morrone, J., Acosta, R. y Fernández, J. (2022). Biogeographic units in the Chihuahuan Desert: implications for regionalization and area nomenclature. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93, e933907.
- Morón, M. (1998). Atlas de coleópteros Scarabaeoidea de México. Unidad Xalapa. Instituto de Ecología. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto P134. México, Ciudad de México. GBIF.org (31 May 2021) Descarga de Registros de GBIF <https://doi.org/10.15468/dl.wg5n79>
- Morón M. y Márquez, J. (2012) Nuevos registros estatales y nacionales de escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) y comentarios sobre su distribución. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 698-711.
- Morón, M. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (2021). Atlas de coleópteros Scarabaeoidea de México. Version 1.9. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/cvusfj> accessed via GBIF.org on 2023-05-10.
- Montiel, G., Mayer, I., Fernández, L., y Castillo, J. (2016). Evaluación de análisis de endemidad y PAE para identificar trazos generalizados, a partir

de las serpientes del estado de Hidalgo, México. *Revista de Biología Tropical*, 64(4), 1611-1624.

- Navarrete, J. y Fierros, H. (2001). Coleoptera de México: situación actual y perspectivas de estudio. En Navarrete, J., Fierros, H. y Burgos, A. (Eds.), *Tópicos sobre Coleoptera de México* (pp. 1–21). Guadalajara: Universidad de Guadalajara/ Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Navarrete, J. (2004). Synopsis of the mexican Lymexylidae (Coleoptera). *Folia entomológica mexicana*, 43(2), 233-236.
- Neyra, L. y Durand, L. (1998). Causas de la gran biodiversidad de México. La diversidad biológica de México (pp. 62- 64). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Nihei, S. (2006). Misconceptions about parsimony analysis of endemism. *Journal of Biogeography*, 33, 2099–2106.
- Noguera, F. y Gutiérrez, N. (2016). New Distributional Records of Cerambycidae (Coleoptera) from Mexico. *Coleopterists Bulletin*, 70 (3), 656-662.
- Noguera, E. (2017). El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Acta Zoológica Mexicana*, 33(1), 89-107.
- Pérez, O. y Toledo, V. (2020) Diversity of the longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico. *Biodiversity Data Journal*: 8, e54495.
- QGIS.org (2023). QGIS 3.22. Geographic Information System Developers Manual. QGIS Association. <https://qgis.org/es/site/>
- Ramírez-Pulido, J. y Castro-Campillo, A. (1990). Regionalización mastofaunística (mamíferos). Mapa IV.8.8.A. En Atlas Nacional de México, Vol. III. Ciudad de México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Ramírez, S., Torres, A., Palacios, M., y Luna, I. (2009). Historical biogeography of the Yucatan Peninsula, Mexico: a perspective from ferns (Monilophyta) and lycopods (Lycophyta). *Biological Journal of the Linnean Society*, 98, 775-786.

- Ribera, I. y Beutel, RG (2014). Coleópteros: Escarabajos. En Vargas, P. y Zardoya, R. (Eds.) *El árbol de la vida* (pp. 312-321). Madrid, España.
- Rodríguez, G., y Zaragoza, S. (2017). Revisión taxonómica del género *Mastostethus* (Coleoptera: Megalopodidae) en México y descripción de dos especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(2), 312-334.
- Roig S., Crisci, P. y Lagos, S. (2002). Áreas de distribución y de endemismo en zonas continentales. En: Costa, C., Vanin, S., Lobo, J. y Melic, A. (Eds.) *Proyecto de red iberoamericana de biogeografía y entomología sistemática, PRIBES*, 2, 247-266. Monografías del Tercer Milenio, *Sociedad Entomológica Aragonesa* (SEA) y CYTED, Zaragoza, España.
- Román, C., Vanegas, J. (2009). Análisis filogenético y biogeográfico de las especies del género *Bryconamericus* (Characiformes, Characidae) de la Baja América Central. *Caldasia*, 31, 393-406.
- Romero, J., Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad C (2021). Revisión del género *Zabrotes* para México (Coleoptera: Bruchidae). Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/hhzwph> accessed via GBIF.org on 2023-05-10.
- Rubio, M., Chamé, E. y Coronado, J.. (2020). Primer registro de *Eurhinus magnificus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) en Jalisco, México. *Revista Chilena de Entomología*, 46(2), 185-188.
- Ruggiero A, Ezcurra C (2003) Regiones y transiciones biogeográficas: complementariedad de los análisis en biogeografía histórica y ecológica. In: Morrone JJ, Llorente-Bousquets J (Eds.) *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía* (pp. 141–154). Universidad Autónoma de México, Mexico.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Ciudad de México: Limusa.
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990). Tópicos biogeográficos. Mapa IV.8.3. En *Atlas Nacional de México*, Vol. III. Ciudad de México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Ramírez, S., Torres, A., Palacios, M. y Luna, I. (2009). Historical biogeography of the Yucatan Peninsula, Mexico: A perspective from ferns

(Monilophyta) and lycopods (Lycophyta). *Biological Journal of the Linnean Society*, 98, 775 - 786.

- Sánchez-Hernández, G., Chame Vazquez, E., Gómez, B. (2019). Nuevos datos de distribución para escarabajos del estiércol (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en México. *Revista Chilena de Entomología*. 45, 515-519.
- Santiago, M., Montaña, G., y Espinosa, D. (2016). Áreas de endemismo de la Sierra Madre del Sur. En Luna, I., Espinosa, D. y Contreras, R. (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur* (pp. 431–448). Universidad Nacional Autónoma de México: México, Ciudad de México.
- Santos, C. (2005) Parsimony analysis of endemism: time for an epitaph?. *Journal of Biogeography*, 32, 1284–1286.
- SEMARNAT (2002). Capítulo 4: Biodiversidad. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde* (pp. 191-213). México, Ciudad de México.
- 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*, 2, 103–110.
- Suárez, M., Téllez, O., Lira, R. y Villaseñor, J. (2013) Una regionalización de la Faja Volcánica Transmexicana con base en su riqueza florística. *Botanical Sciences*, 91, 93-105.
- Stuart, L. (1964). Fauna of Middle America. En R. C. West (Eds.), *Handbook of Middle American Indians* . Vol. 1 (pp. 316-363). Austin: University of Texas Press.
- Szumik, C., Cuezco, F., Goloboff, P. y Chalup, A. 2002. An optimality criterion to determine areas of endemism. *Systematic Biology*, 51, 806-816.
- Szumik, C. y Goloboff, P. (2004). Areas of endemism: An improved optimality criterion. *Systematic Biology*, 53, 968-977.
- Toledo, V. (2005). New Distributional Records for Mexican Cerambycidae (Coleoptera). *The Coleopterists Bulletin* , 59 (4), 415-422.

- Villaseñor, J., y Ortiz, E. (2022). A phytogeographic assessment of the Sierra Madre Oriental physiographic province, Mexico. *Botanical Sciences*, 100(4), 1102-1123.
- Yáñez, O., Trujano, A., Llorente, J. (2008). Patrones de distribución de las especies de la tribu Meliponini (Hymenoptera: Apoidea: Apidae) en México. *Interciencia*, 33(1), 41-45.
- Zaragoza, R. (2010). Tipología y regionalización físico-geográfica de la península de Baja California, México. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Zaragoza, R., Peters, E., Bollo, M. y Hernández, J. (2013). Áreas Prioritarias de Geo-conservación de la biodiversidad en la Península de Baja California, México. *Journal of Latin American Geography*. 12, 7-31.
- Zaragoza, S. (2015). Nuevas especies de Photinus (Coleoptera: Lampyridae: Photinini) del bosque tropical caducifolio del Pacífico mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(3), 638-651.
- Zaragoza, S. y Navarrete, J. (2014). Descripción de cuatro *Ankonophallus* gen. nov. (Coleoptera: Lampyridae: Photinini). *Dugesiana*, 21(2), 125-130.
- Zaragoza, S., López, S., Vega, V., Domínguez, D., Rodríguez, G., González, M., Gutiérrez, I., Cifuentes, P., y Zurita, M. (2020a). Luciérnagas del centro de México (Coleoptera: Lampyridae): descripción de 37 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91 (e913104), 1-70.
- Zaragoza, S., Zurita, M., González, M., Domínguez, D., Gutiérrez, I., Pérez, C., Ramírez, E., Cifuentes, P., López, S., Rodríguez, G., Vega, V., Gutiérrez, N. (2020b). Escarabajos (Coleoptera) En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. *La Biodiversidad en Morelos. Estudio de estado Vol. II* (pp.163-175). CONABIO. Morelos, México.
- Zunino, M. y A. Zullini. 2003. Biogeografía: La dimensión espacial de la evolución. Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 359 p.
- Zurita, M. y Zaragoza, S. y Ochoterena, H.. (2012). New species of Agriotes (Coleoptera: Elateridae) from Mexico with a key to species. *Zootaxa*, 3568, 53-64.

APÉNDICE

Apéndice 1. Especies e índice de endemidad que sustentan las áreas de consenso obtenidas con grillas de 0.5°x0.5°

Análisis de 0.5x0.5°		
# de Área de consenso	Especies	Índice de endemidad
0	1161 <i>Trachyderes (Dendrobias) mandibularis mandibulari</i>	(0.719-0.800)
	1180 <i>Trichophoroides pilicornis</i>	(0.767-0.857)
	1249 <i>Cymatonycha castanea</i>	(0.767-0.857)
	1503 <i>Orwellion lineatum</i>	(0.767-0.857)
	1748 <i>Metaleptus angulatus</i>	(0.767-0.857)
1	916 <i>Sphenophorus tupatarensis</i>	0.833

	952 <i>Sphenophorus septenimaculatus</i>	0.833
	958 <i>Sphenophorus bipunctatus</i>	0.833
	1079 <i>Pseudothysanoes tenellus</i>	0.714
	1110 <i>Sphenophorus funebris</i>	0.833
	1115 <i>Sphenophorus zaeae</i>	0.833
	1154 <i>Thysanoes adonis</i>	0.808
	1257 <i>Conotrachelus flavidus</i>	0.833
	1315 <i>Geraeus rubripes</i>	0.833
	1427 <i>Chramesus incomptus</i>	0.714
	1685 <i>Hylocurus femineus</i>	0.833
	1701 <i>Micracis unicornis</i>	0.714
2	933 <i>Acoma granulifrons</i>	0.786
	1234 <i>Cremastocheilus robinsoni</i>	0.786

3	632 <i>Plinthocoelium schwarzi</i>	0.000-0.700
	919 <i>Tachyporus sharpi</i>	0.711-0.857
	1002 <i>Pityophthorus clivus</i>	0.711-0.857
	1013 <i>Pityophthorus brevicomatus</i>	0.711-0.857
	1016 <i>Pityophthorus culminicola</i>	0.711-0.857
	1020 <i>Pityophthorus deleoni</i>	0.000-0.750
	1021 <i>Pityophthorus megas</i>	0.711-0.857
	1049 <i>Pityophthorus anthracinus</i>	0.711-0.857
	1091 <i>Pseudothysanoes perseae</i>	0.000-0.750
	1108 <i>Scolytus virgatus</i>	0.711-0.857
	1156 <i>Pityophthorus viminalis</i>	0.711-0.857
	1158 <i>Pityophthorus speculum</i>	0.711-0.857
	1236 <i>Cryphalus ruficollis</i>	0.711-0.857

	1426 <i>Chramesus atkinsoni</i>	0.000-0.750
	1511 <i>Phloeocleptus ardis</i>	0.000-0.750
	1562 <i>Phyllophaga galeanae</i>	0.000-0.767
	1601 <i>Phloeocleptus spicatus</i>	0.000-0.750
	1603 <i>Phloeotribus texanus</i>	0.000-0.778
	1738 <i>Macroductylus variipes</i>	0.000-0.711
4	143 <i>Anomala semicincta</i>	0.722-1.000
	188 <i>Hoplopyga liturata</i>	0.722-1.000
	319 <i>Euphoria lesueuri</i>	0.722-1.000
	422 <i>Hoplia mexicana</i>	0.722-1.000
	488 <i>Epectinaspis mexicana</i>	0.722-1.000
	521 <i>Ataenius strigatus</i>	0.722-1.000
	650 <i>Ataenius polyglyptus</i>	0.722-1.000

693 <i>Xyleborus titubanter</i>	0.000-0.944
702 <i>Amithao pyrrhonotus</i>	0.722-1.000
747 <i>Theognete araneiformis</i>	0.000-0.806
791 <i>Callistethus xantholeus</i>	0.722-1.000
879 <i>Scatimus ovatus</i>	0.722-1.000
904 <i>Labarrus lividus</i>	0.722-1.000
968 <i>Pityophthorus ciliatus</i>	0.750-0.889
1005 <i>Pityophthorus explicitus</i>	0.000-0.778
1036 <i>Xanthopygus cognatus</i>	0.722-1.000
1090 <i>Pseudothysanoes cuspidis</i>	0.000-0.778
1096 <i>Pseudothysanoes fimbriatus</i>	0.722-1.000
1106 <i>Sibinia conferta</i>	0.722-1.000
1120 <i>Stenotarsus kafkai</i>	0.000-0.833

1133 <i>Scolytogenes jalapae</i>	0.722-1.000
1149 <i>Pityophthorus perotei</i>	0.767-0.917
1162 <i>Trachyploeomimus championi</i>	0.767-0.917
1163 <i>Tricolus frontalis</i>	0.000-0.778
1164 <i>Tricolus amplus</i>	0.000-0.778
1165 <i>Tricolus aciculatus</i>	0.000-0.778
1166 <i>Tricolus ovicollis</i>	0.000-0.778
1211 <i>Theognete newtoni</i>	0.000-0.806
1253 <i>Dendrocranulus macilentus</i>	0.722-1.000
1292 <i>Eucalandra setulosa</i>	0.722-1.000
1312 <i>Gymnetis stellata</i>	0.722-1.000
1349 <i>Diplotaxis veracruzana</i>	0.722-1.000
1356 <i>Cnesinus myelitis</i>	0.000-0.778

1382 <i>Araptus confinis</i>	0.722-1.000
1420 <i>Amphidees nubilosus</i>	0.767-0.917
1437 <i>Chnaunanthus discolor</i>	0.000-0.833
1445 <i>Cnesinus gracilis</i>	0.722-1.000
1446 <i>Cnesinus equihuai</i>	0.722-1.000
1492 <i>Oxyporus flohri</i>	0.722-1.000
1505 <i>Paranomala cupricollis</i>	0.722-1.000
1512 <i>Phloeocleptus caudatus</i>	0.000-0.778
1529 <i>Ocypus olens</i>	0.722-1.000
1622 <i>Neochodaeus setulosus</i>	0.722-1.000
1646 <i>Macrodactylus lineatus</i>	0.722-1.000
1647 <i>Macrodactylus lineaticollis</i>	0.722-1.000
1665 <i>Hologymnetis cinerea</i>	0.722-1.000
1667 <i>Haroldiellus sallei</i>	0.722-1.000

	1704 <i>Microcorthylus demissus</i>	0.000-0.778
	1707 <i>Monarthrum bidentatum</i>	0.000-0.778
	1718 <i>Monarthrum luctuosum</i>	0.000-0.778
	1720 <i>Monarthrum umbrinum</i>	0.000-0.778
	1745 <i>Micracis ovatus</i>	0.000-0.778
5	623 <i>Phyllophaga trochanter</i>	0.900-1.000
	1401 <i>Acoma brunnea</i>	0.900-1.000
6	720 <i>Nicentrus lineicollis</i>	0.833-0.875
	940 <i>Pseudobaris octonotata</i>	0.763-0.794
	975 <i>Anomala dorsata</i>	0.722-0.750
	1017 <i>Tylomus pollinosus</i>	0.000-0.706
	1077 <i>Rhodobaenus quadrivittata</i>	0.722-0.750

	1200 <i>Pseudobaris dentipes</i>	0.778-0.813
	1218 <i>Spondylis mexicanus</i>	0.000-0.778
	1266 <i>Cnesinus quaesitus</i>	0.778-0.813
	1279 <i>Cratomorphus halffteri</i>	0.806-0.844
	1459 <i>Calligrapha barda</i>	0.778-0.813
	1477 <i>Chaetopantus illustris</i>	0.000-0.706
	1607 <i>Photinus lucilae</i>	0.722-0.750
	1615 <i>Photinus morronei</i>	0.722-0.750
	1655 <i>Listronotus scapularis</i>	0.722-0.750
	1673 <i>Hylesinus aztecus</i>	0.737-0.765
7	794 <i>Canthon euryscelis</i>	0.786-1.000
	1324 <i>Diplotaxis maya</i>	0.786-1.000

8	1278 <i>Cratomorphus hoffmannae</i>	0.800-0.917
	1493 <i>Panscopus maculosus</i>	0.000-0.714
	1597 <i>Photinus hoffmanni</i>	0.833-1.000
	1614 <i>Photinus ojiviformis</i>	0.833-1.000
9	1565 <i>Phyllophaga canipolea</i>	0.917
	1651 <i>Listrochelus peninsularis</i>	0.917
	1691 <i>Microphotus costatus sp. nov.</i>	0.714
12	1064 <i>Pseudothysanoes viscivorus</i>	0.000-0.750
	1247 <i>Dendroterus cognatus</i>	0.000-0.813
	1331 <i>Diplotaxis glabrimargo</i>	0.000-0.844
	1418 <i>Amphicranus parilis</i>	0.750-1.000

	1450 <i>Chrysina flohri</i>	0.800-0.917
	1457 <i>Callirhinus metallescens</i>	0.800-0.917
	1555 <i>Phloeocleptus nanulus</i>	0.750-1.000
	1556 <i>Phloeocleptus plagiatus</i>	0.750-1.000
	1674 <i>Hylocurus dissidens</i>	0.000-0.813
	1690 <i>Macroductylus murinus</i>	0.800-0.917
	1699 <i>Microcorthylus invalidus</i>	0.750-1.000
	1705 <i>Micracisella similis</i>	0.000-0.750
	1706 <i>Monarthrum bicavum</i>	0.000-0.813
14	1404 <i>Acoma mimica</i>	1
	1405 <i>Acoma leechi</i>	1
15	207 <i>Phanaeus pyrois</i>	0.875-1.000

277 <i>Cyclocephala amblyopsis</i>	0.857-0.938
538 <i>Cyclocephala erotylina</i>	0.714-0.813
575 <i>Paranomala eucoma</i>	0.786-0.875
646 <i>Argyripa moroni</i>	0.813-0.917
651 <i>Theognete balli</i>	0.000-0.882
661 <i>Diploaxis ohausi</i>	0.786-0.875
736 <i>Theognete confusa</i>	0.000-0.853
842 <i>Diploaxis patyvauriea</i>	0.714-0.813
943 <i>Golofa incas</i>	0.875-1.000
983 <i>Tylodinus buchanani</i>	0.808-0.857
999 <i>Tylodinus canaliculatus</i>	0.808-0.857
1011 <i>Tylodinus porvenirensis</i>	0.000-0.735
1022 <i>Tylodinus wibmeri</i>	0.000-0.735
1043 <i>Tylodinus ixchel</i>	0.808-0.857

1053 <i>Tylodinus pappi</i>	0.808-0.857
1058 <i>Tylodinus exiguus</i>	0.000-0.735
1272 <i>Copris costaricensis</i>	0.813-0.917
1294 <i>Euphoria geminata</i>	0.813-0.917
1298 <i>Estoloides modica</i>	0.813-0.917
1325 <i>Diplotaxis macrotarsus</i>	0.714-0.813
1363 <i>Anomala zapotensis</i>	0.844-0.893
1364 <i>Anomala millepora</i>	0.844-0.893
1365 <i>Anomala laesicollis</i>	0.844-0.893
1423 <i>Bebelis mexicana</i>	0.813-0.917
1438 <i>Chlorida festiva</i>	0.813-0.917
1460 <i>Callistethus lepidus</i>	0.844-0.893
1467 <i>Bebelis picta</i>	0.813-0.917
1485 <i>Carneades grandis</i>	0.750-0.844

	1524 <i>Nyssodrysternum pictulum</i>	0.813-0.917
	1538 <i>Nephaliodes nigriventris</i>	0.813-0.917
	1660 <i>Hologymnetis kinichahau</i>	0.813-0.917
	1753 <i>Mephritus apicatus</i>	0.813-0.917
16	1290 <i>Euderces cribripennis</i>	0.917
	1594 <i>Photinus geovanni</i>	0.917
17	68 <i>Cephalocyclus iohannisgabrielis</i>	0.000-0.893
	1000 <i>Viridimicus cyanochlorus</i>	0.000-0.786
	1229 <i>Cyclocephala discolor</i>	0.786-1.000
	1671 <i>Heterogomphus mniszechi</i>	0.800-0.857

18	1183 <i>Plumolepilius longinoi</i>	1
	1184 <i>Plumolepilius schusteri</i>	1
	1186 <i>Plumolepilius brasntetteri</i>	1
	1220 <i>Theognete hortenseae</i>	1
19	630 <i>Micracis incertus</i>	0.857-0.938
	738 <i>Curculio solitudo</i>	0.857-0.938
	1142 <i>Pityophthorus segnis</i>	0.813-0.917
	1225 <i>Curculio howdeni</i>	0.813-0.917
20	742 <i>Crossidius suturalis</i> subsp. <i>suturalis</i>	0.727
	923 <i>Derobrachus hovorei</i>	0.727
	1028 <i>Tylosis jimenezi</i>	0.889

1029 <i>Typocerus sinuatus</i>	0.889
1074 <i>Rhopalophora angustata</i>	1
1102 <i>Stenosphenus dolosus</i>	1
1116 <i>Stenaspis solitaria</i>	0.889
1193 <i>Tanyochraethes hololeucus</i>	0.8
1237 <i>Crossidius mexicanus</i>	0.727
1291 <i>Euderces basimaculatus</i>	0.8
1351 <i>Eburia juanitae</i>	1
1352 <i>Eburia maccartyi</i>	1
1353 <i>Elaphidionopsis fasciatipennis</i>	0.8
1354 <i>Eburia paraegrota</i>	1
1362 <i>Anopliomorpha rinconia</i>	1
1408 <i>Aneflus (Aneflus) obscurus</i>	1

1409 <i>Aneflomorpha weneri</i>	1
1410 <i>Aneflus (Aneflus) prolixus subsp. insoletus</i>	1
1412 <i>Anelaphus moestus subsp. moestus</i>	0.8
1414 <i>Aneflomorpha rectilinea subsp. rectilinea</i>	0.8
1455 <i>Chemsakiella michelbacheri</i>	0.8
1533 <i>Neocrossidius trivittatus</i>	1
1534 <i>Neoclytus mucronatus subsp. mucronatus</i>	1
1554 <i>Oncideres rhodosticta</i>	1
1636 <i>Knulliana cincta subsp. cincta</i>	1
1668 <i>Haplidus laticeps</i>	1
1712 <i>Neaneflus brevispinus</i>	0.727
1741 <i>Methia mormona</i>	1

22	<i>473 Theognete distenta</i>	0.8
	<i>1052 Pityophthorus hylocuroides</i>	1
	<i>1202 Pleplomicrus mexicanus</i>	0.8
	<i>1208 Thyreocephalus cribripennis</i>	0.8
	<i>1210 Placosternus difficilis</i>	1
	<i>1231 Curculio aaoopp</i>	1
	<i>1375 Araptus schwarzi</i>	1
	<i>1397 Aegomorphus sp.</i>	0.8
	<i>1413 Aneflus prolixus insoletus</i>	0.8
	<i>1468 Bledius inornatus</i>	0.8
	<i>1514 Phaea tenuata</i>	0.8
	<i>1659 Homalolinus divisus</i>	0.8

23	1037 <i>Pityophthorus lecontei</i>	0.857
	1153 <i>Pityophthorus virilis</i>	0.857
	1695 <i>Microphotus pecosensis</i>	0.75
24	719 <i>Pityophthorus declivisetosus</i>	0.000-0.735
	1032 <i>Pityophthorus laticeps</i>	0.750-0.844
	1082 <i>Pseudothysanoes bullatus</i>	0.000-0.735
	1095 <i>Pseudothysanoes graniticus</i>	0.000-0.735
	1151 <i>Thysanoes tuberculatus</i>	0.000-0.714
	1574 <i>Phyllophaga oaxena</i>	0.714-0.813
	1575 <i>Phyllophaga oaxaca</i>	0.714-0.813
	1703 <i>Micracisella ocellata</i>	0.750-0.844

	1739 <i>Mastostethus lavatus</i>	0.714-0.813
25	1018 <i>Pityophthorus deletus</i>	1
	1060 <i>Pseudothysanoes yuccavorus</i>	0.8
	1145 <i>Thysanoes xylophagus</i>	1
	1150 <i>Pityophthorus rubidus</i>	1
	1157 <i>Pityophthorus vepertinus</i>	1
	1232 <i>Cremastocheilus excavatus</i>	1
	1629 <i>Listrochelus durango</i>	1
26	886 <i>Ips latidens</i>	0.000-1.000
	1010 <i>Pityophthorus bassetti</i>	0.833-1.000
	1035 <i>Pityogenes carinulatus</i>	0.833-1.000

	1045 <i>Pityophthorus ingens</i>	0.833-1.000
	1057 <i>Pityophthorus immanis</i>	0.800-0.917
	1081 <i>Pseudothysanoes brunneus</i>	0.000-0.769
	1092 <i>Pseudothysanoes phoradendri</i>	0.000-0.769
	1194 <i>Pseudohylesinus nebulosus</i>	0.833-1.000
	1285 <i>Coscinocephalus cribrifrons</i>	0.000-0.808
	1321 <i>Geraeus pannuceus</i>	0.833-1.000
	1377 <i>Arhopalus asperatus</i>	0.000-0.808
	1600 <i>Phloeosinus spinosus</i>	0.000-0.714
	1678 <i>Ips pini</i>	0.833-1.000
28	990 <i>Xyleborus morulus</i>	1
	1261 <i>Conotrachelus neomexicanus</i>	1

	1264 <i>Conophthorus teocotum</i>	1
	1265 <i>Conophthorus michoacanae</i>	1
	1513 <i>Phloeocleptus atkinsoni</i>	1
30	784 <i>Pelidnota lugubris</i>	1
	1275 <i>Cotinis producta</i>	1
31	762 <i>Chlaenobia ratcliffeiana</i>	1
	1019 <i>Pityophthorus debilis</i>	0.8
	1255 <i>Cratomorphus ramirezi</i>	1
32	750 <i>Cyclocephala hirta</i>	0.893
	1578 <i>Phyllophaga polyphylla</i>	0.893

	1625 <i>Ligyru</i> s <i>gibbosus</i>	0.893
33	689 <i>Theognete akros</i>	1
	1086 <i>Tachinus oaxacensis</i>	1
	1304 <i>Epicaerus grandis</i>	1
	1452 <i>Chrysina lacordairei</i>	1
	1478 <i>Championa elegans</i>	1
	1687 <i>Hylocurus rivalis</i>	0.8
	1700 <i>Micracisella mimetica</i>	0.8
	1729 <i>Mastostethus gozoi</i>	0.8
34	250 <i>Chrysina quetzalcoatli</i>	0.000-0.938
	269 <i>Theognete cortesi</i>	0.000-0.842
	286 <i>Theognete campbelli</i>	0.000-0.789

308 <i>Theognete scopulus</i>	0.906-0.923
442 <i>Theognete montana</i>	0.875-0.885
482 <i>Dissochaetus cristobalensis</i>	0.844-0.846
491 <i>Dissochaetus reniformis</i>	0.000-0.714
549 <i>Theognete huitepec</i>	0.875-0.885
626 <i>Platydracus funebris</i>	0.906-0.923
631 <i>Plumolepilius cortezi</i>	0.906-0.923
636 <i>Exophthalmus clathratus</i>	0.813-0.917
658 <i>Tylodinus kissinger</i>	0.000-0.737
680 <i>Epicaerus opacus</i>	0.813-0.917
697 <i>Geraeus podagrosus</i>	0.813-0.917
806 <i>Theognete tzotzil</i>	0.000-0.722
817 <i>Theognete sylvatica</i>	0.000-0.813
820 <i>Chrysina pehlkei</i>	0.844-0.846

832 <i>Chrysina halffteri</i>	0.000-0.882
909 <i>Ancognatha sellata</i>	0.000-0.938
965 <i>Diplotaxis alutacea</i>	0.000-0.794
1006 <i>Tylodinus rufus</i>	0.808-0.813
1008 <i>Tylodinus pseudocavicus</i>	0.808-0.813
1012 <i>Pityophthorus blandulus</i>	0.813-0.917
1015 <i>Tylodinus spiniventris</i>	0.808-0.813
1023 <i>Tylodinus variabilis</i>	0.808-0.813
1025 <i>Pityophthorus dispar</i>	0.813-0.917
1042 <i>Tylodinus immundus</i>	0.808-0.813
1059 <i>Theognete maziaki</i>	0.813-0.917
1087 <i>Pseudopityophthorus hondurensis</i>	0.813-0.917
1093 <i>Pseudothysanoes recavus</i>	0.714-0.813

1138 <i>Scolytodes amabilis</i>	0.813-0.917
1139 <i>Scolytodes canalis</i>	0.813-0.917
1159 <i>Thysanoes granulifer</i>	0.808-0.813
1168 <i>Pityophthorus montezumae</i>	0.813-0.917
1188 <i>Theognete barringerorum</i>	0.813-0.917
1217 <i>Theognete evelynae</i>	0.813-0.917
1221 <i>Pityophthorus melanurus</i>	0.808-0.813
1308 <i>Gnathotrichus consentaneus</i>	0.813-0.917
1310 <i>Gnathotrichus primus</i>	0.813-0.917
1318 <i>Geraeus flagellifer</i>	0.813-0.917
1371 <i>Anomala doryphorina</i>	0.000-0.750
1434 <i>Chlaenobia halffteriana</i>	0.000-0.735
1441 <i>Cnesinus coracinus</i>	0.714-0.813

	1444 <i>Cnesinus elegantis</i>	0.813-0.917
	1481 <i>Centrinites uniseriatus</i>	0.813-0.917
	1502 <i>Orizabus tuberculatus</i>	0.808-0.813
	1516 <i>Pelidnota guatemalensis</i>	0.000-0.735
	1518 <i>Peplomicrus acumen</i>	0.714-0.813
	1537 <i>Nicrophorus quadrimaculatus</i>	0.000-0.735
	1545 <i>Oopterinus glabratus</i>	0.813-0.917
	1602 <i>Phloeotribus discrepans</i>	0.813-0.917
	1746 <i>Micracis lignicolus</i>	0.813-0.917
	1747 <i>Metamasius cinctus</i>	0.000-0.750
35	572 <i>Parachrysina amadomartinezi</i>	1
	686 <i>Phyllophaga sandersoniana</i>	1

	746 <i>Cyclocephala capitata</i>	1
	856 <i>Phyllophaga chamacayoca</i>	1
	1111 <i>Stenocrates duplicatus</i>	1
	1197 <i>Tenaspis morronei sp. nov.</i>	1
	1240 <i>Desmiphora cirrosa</i>	1
36	234 <i>Onthophagus villanuevai</i>	0.833
	413 <i>Phanaeus blackalleri</i>	0.857
	456 <i>Photinus navarretei</i>	0.714
	489 <i>Diplotaxis microtrichia</i>	0.833
	529 <i>Chrysina purpurata</i>	0.917
	545 <i>Euphoria iridescens</i>	0.833
	590 <i>Photinus mireyae</i>	0.714
	591 <i>Photinus sarae</i>	0.714

652 <i>Theognete carinata</i>	0.846
659 <i>Diploptaxis megapleura</i>	0.833
663 <i>Theognete semistriata</i>	0.917
694 <i>Ceraspis velutina</i>	0.833
982 <i>Phyllophaga ueiacayoca</i>	0.917
1289 <i>Diploptaxis alphamartinezi</i>	0.833
1327 <i>Diploptaxis microchele</i>	0.833
1328 <i>Diploptaxis puberea</i>	0.833
1334 <i>Diploptaxis atramentaria</i>	0.833
1350 <i>Diploptaxis trapezifera</i>	0.833
1367 <i>Ankonophallus faciater sp.</i>	0.833
1428 <i>Chramesus marginatus</i>	0.833
1509 <i>Phanaeus halffterorum</i>	0.833
1520 <i>Phaea marthae</i>	0.833

	1584 <i>Phyllophaga guerrocans</i>	0.833
	1612 <i>Photinus viridiana</i>	0.714
	1658 <i>Homophileurus luedeckei</i>	0.833
	1670 <i>Hemiphileurus laevicauda</i>	0.833
	1680 <i>Iridisoma acahuizotlensis</i>	0.833
	1689 <i>Macroductylus longicollis</i>	0.714
37	445 <i>Onthophagus rhinolophus</i>	1
	633 <i>Plesiorutela specularis</i>	1
	637 <i>Chrysina alphabarrera</i>	0.8
	672 <i>Chrysina diversa</i>	1
	893 <i>Anaides laticollis</i>	1
	915 <i>Phyllophaga sturmi</i>	1
	927 <i>Stenocrates cultor</i>	1

1051 <i>Uroxys boneti</i>	1
1067 <i>Strigoderma teapensis</i>	1
1136 <i>Stenotarsus lemniscatus</i>	1
1141 <i>Pseudophistomis pallidus</i>	1
1187 <i>Plocaederus plicatus</i>	1
1191 <i>Podischnus agenor</i>	1
1228 <i>Cyclocephala maculiventris</i>	1
1271 <i>Coleoxestia curoei</i>	1
1283 <i>Coproporus hepaticus</i>	1
1340 <i>Diplotaxis squamiseta</i>	0.8
1369 <i>Anomala atomogramma</i>	1
1391 <i>Adetus pictus</i>	1
1393 <i>Adetus leucostigma</i>	1
1417 <i>Amphelictus melas</i>	1

	1475 <i>Cephalodina crassiceps</i>	1
	1483 <i>Canthon morsei</i>	1
	1484 <i>Canthon subhyalinus</i>	1
	1543 <i>Onthophagus nasicornis</i>	1
	1548 <i>Onthophagus crinitus</i>	1
	1726 <i>Mallocera spinicollis</i>	1
38	316 <i>Geraeus simulator</i>	0.846-0.893
	326 <i>Cyclocephala caelestis</i>	0.857-0.917
	373 <i>Cylindrocopturus armatus</i>	0.846-0.893
	401 <i>Geraeus metoecus</i>	0.846-0.893
	410 <i>Conotrachelus corallinus</i>	0.846-0.893
	462 <i>Cyrionyx clathratus</i>	0.846-0.893

517 <i>Anisorrhampus squamiventris</i>	0.846-0.893
542 <i>Pseudobaris gibbicollis</i>	0.846-0.893
548 <i>Piazorhinus scutellaris</i>	0.846-0.893
657 <i>Theognete echinata</i>	0.846-0.893
712 <i>Copturomimus confluens</i>	0.846-0.893
723 <i>Conotrachelus longirostris</i>	0.846-0.893
726 <i>Theognete kovariki</i>	0.000-0.750
777 <i>Pandeteleius brevipes</i>	0.846-0.893
819 <i>Theognete striatifemur</i>	0.857-0.917
837 <i>Philides comans</i>	0.846-0.893
894 <i>Piazorhinus uniformis</i>	0.846-0.893
903 <i>Lechriops stictica</i>	0.846-0.893
1039 <i>Piazurus succivus</i>	0.846-0.893
1122 <i>Rhyssomatus perparvulus</i>	0.846-0.893

1128 <i>Rhyssomatus acutecostatus</i>	0.846-0.893
1239 <i>Cylindrocerus circumlineatus</i>	0.846-0.893
1250 <i>Cylindrocopturus tetralobus</i>	0.846-0.893
1258 <i>Conotrachelus crucifer</i>	0.857-0.917
1259 <i>Conotrachelus albinus</i>	0.846-0.893
1263 <i>Conotrachelus nodulosus</i>	0.808-0.857
1319 <i>Geraeus inchoatus</i>	0.857-0.917
1372 <i>Anthonomus altamnis</i>	0.857-0.917
1388 <i>Anthonomus unipustulatus</i>	0.846-0.893
1500 <i>Orchestomerus gibbicollis</i>	0.846-0.893
1535 <i>Neomastix idolum</i>	0.846-0.893
1637 <i>Lepidobaris latisquamis</i>	0.846-0.893
1638 <i>Lechriops infusa</i>	0.808-0.857

	1696 <i>Microzurus championi</i>	0.846-0.893
	1711 <i>Nanobaris retusa</i>	0.846-0.893
39	223 <i>Stenocrates canuli</i>	0.969
	358 <i>Deltochilum lobipes</i>	0.969
	1332 <i>Diplotaxis denigrata</i>	0.735
40	9 <i>Belonuchus oxyporinus</i>	1
	534 <i>Euplatypus longius</i>	0.8
	866 <i>Euplatypus otiosus</i>	0.8
	934 <i>Megaplatypus exaratus</i>	0.889
	1065 <i>Strigoderma sallaei</i>	0.75
	1088 <i>Tachinus minor</i>	1
	1314 <i>Geraeus sculpticollis</i>	1

	1320 <i>Geraeus pugnax</i>	1
	1422 <i>Baris championina</i>	1
	1497 <i>Oxyporus balli</i>	0.8
	1540 <i>Odontocorynus larvatus</i>	1
	1610 <i>Photinus tepeyollotli</i>	1
	1645 <i>Macroductylus infuscatus</i>	0.75
	1708 <i>Myrmex cupreus</i>	1
41	469 <i>Strategus cessus</i>	0.875-0.950
	840 <i>Coelotrachelus kuntzeni</i>	0.750-0.808
	1495 <i>Paranomala clypealis</i>	0.875-0.950
	1644 <i>Macroductylus impressus</i>	0.875-0.950
42	196 <i>Cotinis orientalis</i>	0.778-0.857

211 <i>Chrysina prasina</i>	0.000-0.889
236 <i>Polyphylla decemlineata</i>	0.000-0.889
255 <i>Orizabus endrodianus</i>	0.000-0.833
310 <i>Chrysina aurofoveata</i>	0.778-0.857
388 <i>Plesiosternus setosus</i>	0.000-0.778
514 <i>Photinus hidalgoensis</i>	0.000-0.714
546 <i>Chrysina taylori</i>	0.000-0.778
555 <i>Theognete hesmos</i>	0.778-0.917
556 <i>Neoma corrosa</i>	0.000-0.944
564 <i>Smodicum sp.</i>	0.853-0.900
570 <i>Parachrysina mazatli</i>	0.000-0.778
606 <i>Psyrassa castanea</i>	0.750-0.857
616 <i>Lagocheirus obsoletus</i>	0.861-0.964
617 <i>Rhopalophora eximia</i>	0.000-0.729

628 <i>Phyllophaga atrata</i>	0.000-0.833
648 <i>Dichotomius centralis</i>	0.806-0.893
649 <i>Chlorixanthe chapini</i>	0.000-0.722
665 <i>Theognete minuta</i>	0.778-0.917
684 <i>Tetraopes discoideus</i>	0.719-0.775
706 <i>Theognete harbini</i>	0.778-0.917
710 <i>Theognete gracilis</i>	0.778-0.917
760 <i>Plagiohammus spinipennis</i>	0.833-1.000
799 <i>Birandra (Yvesandra) lata</i>	0.778-0.917
803 <i>Olenosus serrimanus</i>	0.700-0.786
851 <i>Cyrtinus querci</i>	0.806-0.893
868 <i>Unelcus lineatus</i>	0.778-0.917
870 <i>Phyllophaga atra</i>	0.000-0.833
898 <i>Lagocheirus binumeratus</i>	0.833-1.000

902 <i>Euderces reichei</i>	0.000-0.778
967 <i>Susuacanga stigmatica</i>	0.000-0.778
974 <i>Photinus molangoensis</i>	0.000-0.833
1003 <i>Tylosis nigricollis</i>	0.000-0.750
1026 <i>Tylosis maculatus</i>	0.000-0.750
1062 <i>Psyrassa tympanophora</i>	0.722-0.833
1069 <i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>	0.000-0.778
1072 <i>Rhopalophora meeskei</i>	0.000-0.750
1099 <i>Rhopalophora miniaticollis</i>	0.000-0.750
1101 <i>Stenosphenus sobrius</i>	0.000-0.750
1103 <i>Spalacopsis sp</i>	0.000-0.714
1112 <i>Steirastoma senex</i>	0.778-0.917
1119 <i>Stenaspis verticalis verticalis</i>	0.000-0.778
1127 <i>Rhopalophora tenuis</i>	0.000-0.750

1171 <i>Trichoxys vitticollis</i>	0.722-0.833
1181 <i>Placoclytus distortus</i>	0.722-0.833
1195 <i>Taeniotes scalatus</i>	0.778-0.917
1206 <i>Plagiohammus mexicanus</i>	0.000-0.750
1209 <i>Placoschema dimorpha</i>	0.000-0.750
1241 <i>Derobrachus sulcicornis</i>	0.778-0.917
1242 <i>Derobrachus apterus</i>	0.722-0.833
1243 <i>Dexithea fabricii</i>	0.778-0.917
1262 <i>Conotrachelus serpentinus</i>	0.722-0.833
1297 <i>Estoloides sp.</i>	0.778-0.917
1305 <i>Eustylus striatus</i>	0.778-0.917
1309 <i>Germarostes globosus</i>	0.778-0.917
1338 <i>Diplotaxis consentanea</i>	0.000-0.833
1344 <i>Enaphalodes atomarius</i>	0.778-0.917

1386 <i>Anthonomus solarii</i>	0.722-0.833
1411 <i>Aneflus minutivestis</i>	0.778-0.917
1462 <i>Canidia mexicana</i>	0.778-0.917
1499 <i>Oreodera corticina</i>	0.000-0.750
1504 <i>Orwellion gibbulum</i>	0.778-0.917
1526 <i>Nyssodrycina haldemani</i>	0.778-0.917
1528 <i>Obrium maculatum</i>	0.778-0.917
1530 <i>Ochraethes sommeri</i>	0.000-0.778
1547 <i>Onthophagus curvicornis</i>	0.000-0.833
1552 <i>Oncideres cingulata texana</i>	0.778-0.917
1553 <i>Oncideres sp. aff. pustulata</i>	0.778-0.917
1568 <i>Phyllophaga ardara</i>	0.714-0.778
1585 <i>Phyllophaga hidalgoana</i>	0.714-0.778
1589 <i>Photinus zacualtipanensis</i>	0.000-0.778

	1595 <i>Photinus helgae</i>	0.778-0.917
	1619 <i>Photinus marcelae</i>	0.778-0.917
	1632 <i>Leptostylus sp.</i>	0.778-0.917
	1666 <i>Hippopsis lemniscata</i>	0.778-0.917
	1709 <i>Monochamus notatus</i>	0.750-0.806
	1724 <i>Mallodon dasytomus</i>	0.778-0.917
	1731 <i>Malacopterus tenellus</i>	0.778-0.917
43	361 <i>Chrysina crassimargo</i>	0.813-0.917
	391 <i>Phyllophaga teosinteophaga</i>	0.813-0.917
	477 <i>Phyllophaga mesophylla</i>	0.000-0.938
	765 <i>Chlaenobia etabatesiana</i>	0.000-0.765
	914 <i>Euphoria vestita</i>	0.813-0.917
	1075 <i>Strategus fallaciosus</i>	0.813-0.917

	1129 <i>Stenotarsus spiropenis</i>	0.735-0.808
	1131 <i>Stenotarsus nigricans</i>	0.735-0.808
	1256 <i>Cratomorphus limai sp. nov.</i>	0.735-0.808
	1463 <i>Calomacraspis concinna</i>	0.000-0.813
	1559 <i>Phyllophaga cometes</i>	0.813-0.917
	1563 <i>Phyllophaga epulara</i>	0.813-0.917
	1643 <i>Lypsimena fuscata</i>	0.000-0.714
44	249 <i>Listrochelus densicollis</i>	0.75
	279 <i>Listrochelus carminator</i>	0.944
	299 <i>Listrochelus pilosipes</i>	0.773
	569 <i>Platydracus tarsalis</i>	0.722
	586 <i>Pelidnota lucae</i>	0.725
	611 <i>Listrochelus miraflores</i>	0.806

	721 <i>Anomala peninsularis</i>	0.8
	843 <i>Diplotaxis polita</i>	0.778
	873 <i>Euphoria fascifera</i>	0.7
	937 <i>Megasoma cedrosa</i>	0.889
	1336 <i>Diplotaxis confusa</i>	0.778
	1398 <i>Acoma stathami</i>	0.722
	1403 <i>Acoma glabrata</i>	0.722
	1469 <i>Bolborhombus parvulus</i>	0.806
	1752 <i>Megasoma lecontei</i>	0.722
45	495 <i>Chaetodus lacandonicus</i>	0.917
	959 <i>Eurysternus foedus</i>	0.917
	1227 <i>Cyclocephala carbonaria</i>	0.917
	1662 <i>Homophileurus tricuspis</i>	0.917

46	466 <i>Megasoma pachecoi</i>	1
	1339 <i>Diplotaxis sonora</i>	1
	1402 <i>Acoma gibsoni</i>	1
	1628 <i>Listrochelus almada</i>	1
47	848 <i>Liparthrum arizonicum</i>	0.000-0.714
	925 <i>Phyllophaga pentaphylla</i>	0.750-0.821
	955 <i>Pityophthorus brevis</i>	0.844-0.846
	1001 <i>Pityophthorus comosus</i>	0.808-0.813
	1160 <i>Pityophthorus thomasi</i>	0.813-0.917
	1284 <i>Corthylus petilus</i>	0.808-0.813
	1307 <i>Gnathotrichus pilosus</i>	0.813-0.917
	1419 <i>Amphicranus rameus</i>	0.781-0.875

	1536 <i>Neospondylis upiformis</i>	0.813-0.917
	1627 <i>Lissomelas flohri</i>	0.808-0.813
	1686 <i>Hylocurus longipennis</i>	0.808-0.813
	1698 <i>Micropeplus durangoensis</i>	0.813-0.917
	1719 <i>Monarthrum quercum</i>	
48	112 <i>Theognete weiri</i>	0.727-0.846
	227 <i>Theognete bothynometopon</i>	0.800-0.917
	433 <i>Theognete lalibertei</i>	0.833-1.000
	438 <i>Theognete fossor</i>	0.833-1.000
	441 <i>Theognete globosa</i>	0.833-1.000
	443 <i>Theognete semiopaca</i>	0.833-1.000
	558 <i>Theognete giseleae</i>	0.833-1.000
	743 <i>Theognete broadheadae</i>	0.714-0.800

	998 <i>Xyleborinus tribuloides</i>	0.714-0.800
	1201 <i>Theognete birdi</i>	0.833-1.000
	1213 <i>Theognete draco</i>	0.833-1.000
	1219 <i>Theognete ludvigseni</i>	0.833-1.000
	1268 <i>Cnesinus theocallus</i>	0.714-0.800
	1299 <i>Epectinaspis pictipennis</i>	0.000-0.714
	1361 <i>Anomala sylphis</i>	0.000-0.727
	1451 <i>Chrysina howdenorum</i>	0.769-0.889
	1486 <i>Carphotoreus alni</i>	0.000-0.714
	1581 <i>Phyllophaga mitlana</i>	0.000-0.727
	1623 <i>Neoathyreus interruptus</i>	0.769-0.889
	1664 <i>Hoplia subcostata</i>	
49	500 <i>Trichoxys melanotelus</i>	0.861-0.906

772 <i>Oxoplatypus quadridentatus</i>	0.735-0.778
890 <i>Epicaerus vilis</i>	0.889-0.938
1056 <i>Pityophthorus aciculatus</i>	0.778-0.813
1175 <i>Trachyphloeomimus spurcus</i>	0.735-0.778
1176 <i>Trichobaris pueblana</i>	0.778-0.813
1246 <i>Dietzella sextuberculata</i>	0.000-0.706
1254 <i>Deltaspis thoracica</i>	0.722-0.750
1300 <i>Epectinaspis opacicollis</i>	0.000-0.750
1303 <i>Epicaerus retrorsus</i>	0.778-0.813
1346 <i>Enaphalodes hispicornis</i>	0.722-0.750
1421 <i>Amphidees macer</i>	0.778-0.813
1448 <i>Cleonis boucardi</i>	0.778-0.813
1480 <i>Cephalocyclus mexicanus</i>	0.722-0.750

1567 <i>Photinus zempoalensis</i>	0.735-0.778
1588 <i>Phyllophaga leonina</i>	0.711-0.735
1604 <i>Photinus ahuizotli</i>	0.722-0.750
1605 <i>Photinus abrilae</i>	0.722-0.750
1606 <i>Photinus kuaukali</i>	0.722-0.750
1611 <i>Photinus teozomoci</i>	0.778-0.813
1616 <i>Photinus malinalli</i>	0.722-0.750
1618 <i>Photinus malinalxochiltlae</i>	0.722-0.750
1621 <i>Photinus marquezii</i>	0.722-0.750
1648 <i>Lordithon ashei</i>	0.722-0.750
1654 <i>Lixus basilaris</i>	0.806-0.844
1732 <i>Maemactes ruficornis</i>	0.778-0.813
1161 <i>Trachyderes (Dendrobias) mandibularis mandibulari</i>	0.722-0.750

	0.806-0.844
1180 <i>Trichophoroides pilicornis</i>	

Apéndice 2. Especies e índice de endemidad que sustentan las áreas de consenso obtenidas con grillas de 1°x1°

Análisis de 1 x 1°		
# de Área de consenso	Especies que las sustentan	Índice de endemidad
0	1066 <i>Pseudothysanoes vallatus</i>	0.750-0.808
	1097 <i>Pseudothysanoes funereus</i>	0.750-0.808
	1124 <i>Stenotarsus rulfoi</i>	0.000-0.750
	1267 <i>Cnesinus prominulus</i>	0.750-0.808
	1290 <i>Euderces cribripennis</i>	0.875-0.950
	1416 <i>Amphicranus hybridus</i>	0.750-0.808
	1702 <i>Micracisella monadis</i>	0.750-0.808
	1721 <i>Monarthrum tetradontium</i>	0.750-0.808
	1723 <i>Micracis torus</i>	0.750-0.808

1	360 <i>Phanaeus corarensis</i>	0.738-0.763
	551 <i>Phyllophaga gentryi</i>	0.833-0.875
	784 <i>Pelidnota lugubris</i>	0.722-0.750
	827 <i>Orizabus ratcliffei</i>	0.800-0.833
	1275 <i>Cotinis producta</i>	0.722-0.750
	1639 <i>Listrochelus mimicanus</i>	0.778-0.813
	2	623 <i>Phyllophaga trochanter</i>
1296 <i>Euphoria histrionica</i>		0.8
1401 <i>Acoma brunnea</i>		1
3	234 <i>Onthophagus villanuevai</i>	0.733-0.861
	413 <i>Phanaeus blackalleri</i>	0.000-0.833
	456 <i>Photinus navarretei</i>	0.000-0.806
	489 <i>Diplotaxis microtrichia</i>	0.700-0.833

529 <i>Chrysina purpurata</i>	0.767-0.808
545 <i>Euphoria iridescens</i>	0.700-0.833
590 <i>Photinus mireyae</i>	0.000-0.778
591 <i>Photinus sarae</i>	0.000-0.778
652 <i>Theognete carinata</i>	0.767-0.917
659 <i>Diplotaxis megapleura</i>	0.700-0.833
663 <i>Theognete semistriata</i>	0.767-0.917
694 <i>Ceraspis velutina</i>	0.700-0.833
730 <i>Cotinis ibarrae</i>	0.000-0.800
875 <i>Diplotaxis iguala</i>	0.000-0.767
982 <i>Phyllophaga ueiacayoca</i>	0.767-0.808
1289 <i>Diplotaxis alphamartinezi</i>	0.700-0.833
1327 <i>Diplotaxis microchele</i>	0.700-0.833

1328 <i>Diplotaxis puberea</i>	0.700-0.833
1334 <i>Diplotaxis atramentaria</i>	0.700-0.833
1350 <i>Diplotaxis trapezifera</i>	0.700-0.833
1367 <i>Ankonophallus faciater sp.</i>	0.000-0.778
1428 <i>Chramesus marginatus</i>	0.714-0.857
1509 <i>Phanaeus halffterorum</i>	0.700-0.833
1520 <i>Phaea marthae</i>	0.700-0.833
1584 <i>Phyllophaga guerrocans</i>	0.750-0.806
1612 <i>Photinus viridiana</i>	0.000-0.778
1658 <i>Homophileurus luedeckei</i>	0.700-0.833
1670 <i>Hemiphileurus laevicauda</i>	0.700-0.833
1680 <i>Iridisoma acahuizotlensis</i>	0.700-0.833
1689 <i>Macroductylus longicollis</i>	0.000-0.917

4	1148 <i>Tomopterus vespoides</i>	0.000-0.917
	1161 <i>Trachyderes (Dendrobias) mandibularis</i>	1161
	1180 <i>Trichophoroides pilicornis</i>	0.000-0.893
	1249 <i>Cymatonycha castanea</i>	0.714-0.917
	1287 <i>Cosmisoma reticulatum</i>	0.000-0.917
	1503 <i>Orwellion lineatum</i>	0.714-0.917
	1748 <i>Metaleptus angulatus</i>	0.714-0.917
	5	1640 <i>Listrochelus parilis</i>
1736 <i>Macroductylus silaonus</i>		0.917
6	1196 <i>Pseudocotalpa sonora</i>	0.000-0.735
	1404 <i>Acoma mimica</i>	0.813-0.917
	1405 <i>Acoma leechi</i>	0.813-0.917

	1650 <i>Listrochelus scoparius</i>	0.000-0.735
7	886 <i>Ips latidens</i>	0.750-0.846
	1010 <i>Pityophthorus bassetti</i>	0.714-0.917
	1035 <i>Pityogenes carinulatus</i>	0.714-0.917
	1045 <i>Pityophthorus ingens</i>	0.714-0.917
	1057 <i>Pityophthorus immanis</i>	0.714-0.917
	1081 <i>Pseudothysanoes brunneus</i>	0.000-0.750
	1092 <i>Pseudothysanoes phoradendri</i>	0.000-0.808
	1194 <i>Pseudohylesinus nebulosus</i>	0.714-0.917
	1285 <i>Coscinocephalus cribrifrons</i>	0.750-0.846
	1321 <i>Geraeus pannuceus</i>	0.714-0.917
	1377 <i>Arhopalus asperatus</i>	0.714-0.917

	1464 <i>Callichroma holochlorum</i> <i>holochlorum</i>	0.000-0.875
	1600 <i>Phloeosinus spinosus</i>	0.000-0.808
	1678 <i>Ips pini</i>	0.714-0.917
8	984 <i>Phyllophaga tancitara</i>	0.727-0.846
	990 <i>Xyleborus morulus</i>	0.800-0.917
	1079 <i>Pseudothysanoes tenellus</i>	0.000-0.714
	1226 <i>Curculio zacapuensis</i>	0.833-1.000
	1261 <i>Conotrachelus neomexicanus</i>	0.800-0.917
	1264 <i>Conophthorus teocotum</i>	0.800-0.917
	1265 <i>Conophthorus michoacanae</i>	0.800-0.917
	1427 <i>Chramesus incomptus</i>	0.000-0.714
	1513 <i>Phloeocleptus atkinsoni</i>	0.800-0.917

	1557 <i>Phyllophaga diminuta</i>	0.727-0.846
	1564 <i>Phyllophaga certanca</i>	0.727-0.846
	1583 <i>Phyllophaga haagi</i>	0.727-0.846
	1672 <i>Heterogomphus flohri</i>	0.714-0.800
	1685 <i>Hylocurus femineus</i>	0.000-0.808
	1701 <i>Micracis unicornis</i>	0.000-0.714
	1749 <i>Mecas (Mecas) obereoides</i>	0.833-1.000
9	1245 <i>Dinothenarus luteipes</i>	0.75
	1635 <i>Judolia instabilis</i>	0.75
12	402 <i>Moneilema manni</i>	0.8
	451 <i>Clytopsis dimidiaticornis</i>	0.857
	647 <i>Comacmaeops parva</i>	0.786

722 <i>Neospondylis mexicanus</i>	0.958
811 <i>Ochraethes tulensis</i>	0.786
897 <i>Sternidius sp.</i>	0.714
910 <i>Aneflomorpha gracilis</i>	0.917
929 <i>Mannophorus laetus</i>	0.917
939 <i>Dectes nigripilus</i>	0.917
944 <i>Tanyochraethes clathratus</i>	0.917
976 <i>Heterachthes integripennis</i>	0.821
1027 <i>Pityophthorus diligens</i>	0.917
1047 <i>Urgleptes sp.</i>	0.714
1080 <i>Pseudothysanoes securus</i>	0.917
1144 <i>Tilloclytus sp. aff. haematocephalus</i>	0.714
1152 <i>Thysanoes subsculcatus</i>	0.917

1172 <i>Trichoxys</i> sp. aff. <i>hirtellus</i>	0.714
1177 <i>Trichoparmenonta hoegei</i>	0.714
1179 <i>Trichoxys apelles</i>	0.714
1252 <i>Deleaster trimaculatus</i>	0.917
1269 <i>Coleomethia mexicana</i>	0.917
1270 <i>Conophthorus mexicanus</i>	0.833
1295 <i>Eurycallinus unifasciatus</i>	0.714
1317 <i>Exophthalmus distigma</i>	0.714
1341 <i>Elytroleptus rufipennis</i>	0.917
1347 <i>Elytroleptus pallidus</i>	0.917
1392 <i>Adetus longicauda</i>	0.714
1466 <i>Belonuchus basiventris</i>	0.917
1506 <i>Paraphotinus victori</i>	0.808

1576 <i>Phyllophaga necaxa</i>	0.833
1580 <i>Phyllophaga quadriphylla</i>	0.917
1592 <i>Photinus chapingoensis</i>	0.917
1596 <i>Photinus hymenodrilus</i>	0.833
1599 <i>Photinus anagabrielae</i>	0.714
1663 <i>Hylastes niger</i>	0.833
1694 <i>Acanthoderes (Acanthoderes) amplitoris</i>	0.714
1713 <i>Nealcidion latum</i>	0.714
1717 <i>Monarthrum cordicticum</i>	0.833
1734 <i>Macroductylus nigripes</i>	0.917
1742 <i>Methia maculosa</i>	0.917
1754 <i>Meloemorpha sp.</i>	0.714

13

632 <i>Plinthocoelium schwarzi</i>	0.000-0.833
919 <i>Tachyporus sharpi</i>	0.786-1.000
1002 <i>Pityophthorus clivus</i>	0.786-1.000
1013 <i>Pityophthorus brevicomatus</i>	0.786-1.000
1016 <i>Pityophthorus culminicolae</i>	0.786-1.000
1020 <i>Pityophthorus deleoni</i>	0.000-0.800
1021 <i>Pityophthorus megas</i>	0.786-1.000
1049 <i>Pityophthorus anthracinus</i>	0.786-1.000
1091 <i>Pseudothysanoes perseae</i>	0.000-0.800
1108 <i>Scolytus virgatus</i>	0.786-1.000
1118 <i>Stenelytrana gigas</i>	0.000-0.786
1155 <i>Pityophthorus zonalis</i>	0.000-0.800
1156 <i>Pityophthorus viminalis</i>	0.786-1.000

	1158 <i>Pityophthorus speculum</i>	0.786-1.000	
	1215 <i>Platypus quadridentatus</i>	0.000-0.800	
	1236 <i>Cryphalus ruficollis</i>	0.786-1.000	
	1426 <i>Chramesus atkinsoni</i>	0.000-0.800	
	1511 <i>Phloeocleptus ardis</i>	0.000-0.800	
	1562 <i>Phyllophaga galeanae</i>	0.786-1.000	
	1601 <i>Phloeocleptus spicatus</i>	0.000-0.800	
	1603 <i>Phloeotribus texanus</i>	0.786-1.000	
	1738 <i>Macroductylus variipes</i>	0.000-0.893	
14	863 <i>Diplotaxis denticeps</i>		1
	1333 <i>Diplotaxis brevicollis</i>	1	
15	794 <i>Canthon euryscelis</i>		1

	1324 <i>Diplotaxis maya</i>	1
16	997 <i>Trypodendron lineatum</i>	0.727
	1048 <i>Pityophthorus annectens</i>	0.727
	1154 <i>Thysanoes adonis</i>	0.8
	1311 <i>Gnathotrichus sulcatus</i>	0.727
	1656 <i>Isodacrys minutum</i>	1
	17	283 <i>Chrysina colima</i>
361 <i>Chrysina crassimargo</i>		0.844-0.846
391 <i>Phyllophaga teosinteophaga</i>		0.844-0.846
477 <i>Phyllophaga mesophylla</i>		0.000-0.938
572 <i>Parachrysina amadomartinezi</i>		0.000-0.735
587 <i>Photinus martini</i>		0.750-0.833
620 <i>Phyllophaga omiltemia</i>		0.000-0.789

686 <i>Phyllophaga sandersoniana</i>	0.000-0.735
746 <i>Cyclocephala capitata</i>	0.000-0.735
847 <i>Strigoderma festiva</i>	0.821-0.824
856 <i>Phyllophaga chamacayoca</i>	0.000-0.735
862 <i>Strigoderma protea</i>	0.765-0.846
914 <i>Euphoria vestita</i>	0.844-0.846
1075 <i>Strategus fallaciosus</i>	0.844-0.846
1076 <i>Strigoderma costulipennis</i>	0.735-0.808
1111 <i>Stenocrates duplicatus</i>	0.000-0.735
1129 <i>Stenotarsus spiropenis</i>	0.844-0.846
1131 <i>Stenotarsus nigricans</i>	0.844-0.846
1189 <i>Plinthocoelium chilensis</i>	0.769-0.781
1256 <i>Cratomorphus limai</i>	0.844-0.846

	1280 <i>Cotinis laticornis</i>	0.735-0.808
	1322 <i>Epectinaspis guatemalensis</i>	0.735-0.808
	1358 <i>Anomala pupillata</i>	0.735-0.808
	1359 <i>Anomala punctatipennis</i>	0.735-0.808
	1360 <i>Anomala subaenea</i>	0.735-0.808
	1368 <i>Ankonophallus zuninoi sp.</i>	0.750-0.833
	1559 <i>Phyllophaga cometes</i>	0.844-0.846
	1563 <i>Phyllophaga epulara</i>	0.844-0.846
	1643 <i>Lypsimena fuscata</i>	0.000-0.735
18	466 <i>Megasoma pachecoi</i>	0.875
	1339 <i>Diploptaxis sonora</i>	0.875
	1402 <i>Acoma gibsoni</i>	0.875
	1628 <i>Listrochelus almada</i>	0.875

19

112 <i>Theognete weiri</i>	0.813-0.889
227 <i>Theognete bothynometopon</i>	0.813-0.889
336 <i>Theognete baranowskii</i>	0.781-0.861
433 <i>Theognete lalibertei</i>	0.833-0.875
438 <i>Theognete fossor</i>	0.800-0.844
441 <i>Theognete globosa</i>	0.800-0.844
443 <i>Theognete semiopaca</i>	0.806-0.893
558 <i>Theognete giseleae</i>	0.781-0.861
719 <i>Pityophthorus declivisetosus</i>	0.000-0.722
743 <i>Theognete broadheadae</i>	0.833-0.875
788 <i>Pityophthorus montivagus</i>	0.711-0.944
834 <i>Chrysina misteca</i>	0.000-0.813
998 <i>Xyleborinus tribuloides</i>	0.767-0.813

1032 <i>Pityophthorus laticeps</i>	0.000-0.778
1082 <i>Pseudothysanoes bullatus</i>	0.000-0.722
1095 <i>Pseudothysanoes graniticus</i>	0.000-0.722
1132 <i>Scolytodes micidus</i>	0.000-0.737
1143 <i>Pityophthorus solatus</i>	0.000-0.711
1151 <i>Thysanoes tuberculatus</i>	0.000-0.778
1201 <i>Theognete birdi</i>	0.750-0.833
1204 <i>Theognete plumosa</i>	0.000-0.813
1213 <i>Theognete draco</i>	0.778-0.857
1219 <i>Theognete ludvigseni</i>	0.800-0.844
1223 <i>Curculio monsquercus</i>	0.000-0.778
1268 <i>Cnesinus theocallus</i>	0.767-0.813
1299 <i>Epectinaspis pictipennis</i>	0.000-0.778

1302 <i>Epicaerus cognatus</i>	0.000-0.778
1361 <i>Anomala sylphis</i>	0.806-0.893
1374 <i>Argyripa porioni</i>	0.722-0.786
1451 <i>Chrysina howdenorum</i>	0.800-0.844
1486 <i>Carphotoreus alni</i>	0.000-0.778
1544 <i>Onthophagus semiopacus</i>	0.000-0.737
1574 <i>Phyllophaga oaxena</i>	0.000-0.778
1575 <i>Phyllophaga oaxaca</i>	0.000-0.778
1581 <i>Phyllophaga mitlana</i>	0.000-0.778
1623 <i>Neoathyreus interruptus</i>	0.806-0.893
1664 <i>Hoplia subcostata</i>	0.800-0.844
1684 <i>Hylocurus effeminatus</i>	0.000-0.737
1703 <i>Micracisella ocellata</i>	0.000-0.778

	1739 <i>Mastostethus lavatus</i>	0.000-0.778
	1751 <i>Megalostylus rhodopus</i>	0.000-0.737
20	1542 <i>Onthophagus inflaticollis</i>	1
	1546 <i>Onthotrupes guerreroensis</i>	1
21	196 <i>Cotinis orientalis</i>	0.769-0.821
	211 <i>Chrysina prasina</i>	0.786-0.833
	236 <i>Polyphylla decemlineata</i>	0.786-0.833
	255 <i>Orizabus endrodianus</i>	0.786-0.833
	310 <i>Chrysina aurofoveata</i>	0.769-0.821
	388 <i>Plesiosternus setosus</i>	0.808-0.857
	392 <i>Belonuchus colon</i>	0.000-0.719
	404 <i>Theognete fulgida</i>	0.706-0.769
	473 <i>Theognete distenta</i>	0.750-0.833

494 <i>Trichoderes pini</i>	0.000-0.912
546 <i>Chrysina taylori</i>	0.808-0.857
555 <i>Theognete hesmos</i>	0.714-0.767
556 <i>Neoma corrosa</i>	0.786-0.833
564 <i>Smodicum sp.</i>	0.714-0.767
570 <i>Parachrysina mazatli</i>	0.844-0.893
616 <i>Lagocheirus obsoletus</i>	0.714-0.767
617 <i>Rhopalophora eximia</i>	0.000-0.912
628 <i>Phyllophaga atrata</i>	0.786-0.833
638 <i>Stenotarsus rubrocinctus</i>	0.000-0.763
648 <i>Dichotomius centralis</i>	0.750-0.833
649 <i>Chlorixanthe chapini</i>	0.750-0.844
665 <i>Theognete minuta</i>	0.714-0.767

684 <i>Tetraopes discoideus</i>	0.769-0.821
706 <i>Theognete harbini</i>	0.714-0.767
710 <i>Theognete gracilis</i>	0.714-0.767
760 <i>Plagiohammus spinipennis</i>	0.714-0.767
770 <i>Pannychina atripennis</i>	0.750-0.821
779 <i>Tomentgaurotes maculosus</i>	0.813-0.917
799 <i>Birandra (Yvesandra) lata</i>	0.750-0.833
802 <i>Oligotergus fasciatus</i>	0.000-0.714
803 <i>Olenosus serrimanus</i>	0.750-0.833
851 <i>Cyrtinus querci</i>	0.714-0.767
868 <i>Unelcus lineatus</i>	0.750-0.833
870 <i>Phyllophaga atra</i>	0.786-0.833
877 <i>Eburia mutica</i>	0.750-0.833

898 <i>Lagocheirus binumeratus</i>	0.714-0.767
902 <i>Euderces reichei</i>	0.808-0.857
954 <i>Susuacanga patruelis</i>	0.794-0.885
957 <i>Heterachthes leucoacnus</i>	0.844-0.893
967 <i>Susuacanga stigmatica</i>	0.844-0.958
974 <i>Photinus molangoensis</i>	0.750-0.800
1003 <i>Tylosis nigricollis</i>	0.781-0.875
1026 <i>Tylosis maculatus</i>	0.781-0.875
1034 <i>Xanthopygus rufipennis</i>	0.000-0.714
1052 <i>Pityophthorus hylocuroides</i>	0.750-0.833
1063 <i>Quedimacrus puniceipennis</i>	0.735-0.808
1068 <i>Pseudothysanoes verticillus</i>	0.781-0.875
1069 <i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>	0.786-0.833

1072 <i>Rhopalophora meeskei</i>	0.781-0.875
1099 <i>Rhopalophora miniaticollis</i>	0.781-0.875
1101 <i>Stenosphenus sobrius</i>	0.781-0.875
1112 <i>Steirastoma senex</i>	0.750-0.833
1119 <i>Stenaspis verticalis verticalis</i>	0.808-0.857
1127 <i>Rhopalophora tenuis</i>	0.781-0.875
1171 <i>Trichoxys vitticollis</i>	0.714-0.767
1181 <i>Placoclytus distortus</i>	0.714-0.767
1195 <i>Taeniotes scalatus</i>	0.750-0.833
1199 <i>Prionus</i> sp.	0.706-0.769
1202 <i>Pleplomicrus mexicanus</i>	0.750-0.833
1206 <i>Plagiohammus mexicanus</i>	0.781-0.875
1208 <i>Thyrecephalus cribripennis</i>	0.750-0.833

1209 <i>Placoschema dimorpha</i>	0.781-0.875
1210 <i>Placosternus difficilis</i>	0.750-0.833
1231 <i>Curculio aaoopp</i>	0.750-0.833
1241 <i>Derobrachus sulcicornis</i>	0.750-0.833
1242 <i>Derobrachus apterus</i>	0.714-0.767
1243 <i>Dexithea fabricii</i>	0.750-0.833
1262 <i>Conotrachelus serpentinus</i>	0.714-0.767
1297 <i>Estoloides sp.</i>	0.714-0.767
1305 <i>Eustylus striatus</i>	0.714-0.767
1309 <i>Germarostes globosus</i>	0.750-0.833
1338 <i>Diplotaxis consentanea</i>	0.786-0.833
1344 <i>Enaphalodes atomarius</i>	0.750-0.833
1375 <i>Araptus schwarzi</i>	0.750-0.833

1386 <i>Anthonomus solarii</i>	0.714-0.767
1397 <i>Aegomorphus sp.</i>	0.750-0.833
1411 <i>Aneflus minutivestis</i>	0.714-0.767
1413 <i>Aneflus prolixus insoletus</i>	0.750-0.833
1430 <i>Chramesus varius</i>	0.813-0.917
1462 <i>Canidia mexicana</i>	0.750-0.833
1468 <i>Bledius inornatus</i>	0.750-0.833
1489 <i>Haplidoeme punctata</i>	0.000-0.750
1499 <i>Oreodera corticina</i>	0.781-0.875
1504 <i>Orwellion gibbulum</i>	0.750-0.833
1514 <i>Phaea tenuata</i>	0.750-0.833
1526 <i>Nyssodrysina haldemani</i>	0.714-0.767
1528 <i>Obrium maculatum</i>	0.750-0.833

1530 <i>Ochraethes sommeri</i>	0.808-0.857
1547 <i>Onthophagus curvicornis</i>	0.786-0.833
1549 <i>Omileus epicaeroides</i>	0.000-0.714
1552 <i>Oncideres cingulata texana</i>	0.750-0.833
1553 <i>Oncideres sp. aff. pustulata</i>	0.750-0.833
1568 <i>Phyllophaga ardara</i>	0.714-0.767
1585 <i>Phyllophaga hidalgoana</i>	0.714-0.767
1589 <i>Photinus zacualtipanensis</i>	0.714-0.767
1595 <i>Photinus helgae</i>	0.714-0.767
1619 <i>Photinus marcelae</i>	0.714-0.767
1632 <i>Leptostylus sp.</i>	0.714-0.767
1659 <i>Homalolinus divisus</i>	0.750-0.833
1666 <i>Hippopsis lemniscata</i>	0.750-0.833

	1681 <i>Hypothenemus gossypii</i>	0.813-0.917
	1709 <i>Monochamus notatus</i>	0.714-0.767
	1724 <i>Mallodon dasytomus</i>	0.750-0.833
	1731 <i>Malacopterus tenellus</i>	0.714-0.767
	1743 <i>Methia subvittata</i>	0.781-0.875
	1750 <i>Mecas (Mecas) cinerea</i>	0.000-0.714
22	249 <i>Listrochelus densicollis</i>	0.808
	279 <i>Listrochelus carminator</i>	0.786
	299 <i>Listrochelus pilosipes</i>	0.923
	569 <i>Platydracus tarsalis</i>	1
	586 <i>Pelidnota lucae</i>	0.885
	611 <i>Listrochelus miraflora</i>	0.846
	619 <i>Megasoma thersites</i>	0.875

721 <i>Anomala peninsularis</i>	1
769 <i>Paranomala centralis</i>	0.714
783 <i>Bolbocerastes peninsularis</i>	1
843 <i>Diplotaxis polita</i>	0.833
873 <i>Euphoria fascifera</i>	0.917
937 <i>Megasoma cedrosa</i>	0.846
1336 <i>Diplotaxis confusa</i>	0.714
1398 <i>Acoma stathami</i>	0.833
1400 <i>Acoma confusa</i>	0.714
1403 <i>Acoma glabrata</i>	0.833
1456 <i>Chaunocolus cornutus</i>	0.714
1469 <i>Bolborhombus parvulus</i>	0.833
1551 <i>Omorgus punctatus</i>	0.714

	1630 <i>Listrochelus disparilis</i>	0.875
	1697 <i>Microphotus robustophalus</i>	0.917
	1752 <i>Megasoma lecontei</i>	0.917
23	765 <i>Chlaenobia etabatesiana</i>	0.833-1.000
	1089 <i>Pseudothysanoes coracinus</i>	0.714-0.800
	1098 <i>Pseudothysanoes furvatus</i>	0.714-0.800
	1109 <i>Stenotarsus cortesi</i>	0.000-0.769
	1135 <i>Scolytodes lepidus</i>	0.714-0.800
	1343 <i>Elytroleptus similis</i>	0.750-0.917
	1376 <i>Araptus obsoletus</i>	0.714-0.800
	1424 <i>Chramesus exilis</i>	0.000-0.714
	1463 <i>Calomacraspis concinna</i>	0.750-0.917

	1471 <i>Cactopinus mexicanus</i>	0.714-0.800
	1594 <i>Photinus geovanni</i>	0.833-1.000
	1624 <i>Liparthrum mexicanus</i>	0.000-0.714
	1675 <i>Ips calligraphus</i>	0.000-0.714
	1737 <i>Macroductylus virens</i>	0.714-0.800
24	630 <i>Micracis incertus</i>	0.800-0.917
	734 <i>Curculio tropicalis</i>	0.000-0.938
	738 <i>Curculio solitudo</i>	0.000-0.958
	848 <i>Liparthrum arizonicum</i>	0.000-0.821
	925 <i>Phyllophaga pentaphylla</i>	0.000-0.938
	955 <i>Pityophthorus brevis</i>	0.000-1.000
	1001 <i>Pityophthorus comosus</i>	0.800-0.917
	1018 <i>Pityophthorus deletus</i>	0.750-1.000

1060 <i>Pseudothysanoes yuccavorus</i>	0.750-1.000
1061 <i>Strigoderma presidii</i>	0.000-0.750
1142 <i>Pityophthorus segnisi</i>	0.800-0.917
1145 <i>Thysanoes xylophagus</i>	0.750-1.000
1150 <i>Pityophthorus rubidus</i>	0.750-1.000
1157 <i>Pityophthorus vepertinus</i>	0.750-1.000
1160 <i>Pityophthorus thomasi</i>	0.000-0.875
1173 <i>Trichesthes misteca</i>	0.000-0.813
1225 <i>Curculio howdeni</i>	0.750-1.000
1232 <i>Cremastocheilus excavatus</i>	0.750-1.000
1284 <i>Corthylus petilus</i>	0.800-0.917
1307 <i>Gnathotrichus pilosus</i>	0.800-0.917
1355 <i>Cnesinus pilatus</i>	0.000-0.813

	1419 <i>Amphicranus rameus</i>	0.800-0.917
	1461 <i>Calloides regalis</i>	0.000-0.813
	1487 <i>Carphoborus mexicanus</i>	0.000-0.800
	1536 <i>Neospondylis upiformis</i>	0.000-0.813
	1627 <i>Lissomelas flohri</i>	0.800-0.917
	1629 <i>Listrochelus durango</i>	0.750-1.000
	1686 <i>Hylocurus longipennis</i>	0.800-0.917
	1698 <i>Micropeplus durangoensis</i>	0.727-0.846
	1719 <i>Monarthrum quercum</i>	0.800-0.917
	1725 <i>Mallodon dasystemus</i> <i>dasystemus</i>	0.000-0.813
25	316 <i>Geraeus simulator</i>	1
	326 <i>Cyclocephala caelestis</i>	1

373 <i>Cylindrocopturus armatus</i>	1
401 <i>Geraeus metoecus</i>	1
410 <i>Conotrachelus corallinus</i>	1
462 <i>Cyrionyx clathratus</i>	1
517 <i>Anisorrhampus squamiventris</i>	1
542 <i>Pseudobaris gibbicollis</i>	1
548 <i>Piazorhinus scutellaris</i>	1
657 <i>Theognete echinata</i>	1
712 <i>Copturomimus confluens</i>	1
723 <i>Conotrachelus longirostris</i>	1
726 <i>Theognete kovariki</i>	0.727
777 <i>Pandeleteius brevipes</i>	1
819 <i>Theognete striatifemur</i>	1

837 <i>Philides comans</i>	1
894 <i>Piazorhinus uniformis</i>	1
903 <i>Lechriops stictica</i>	1
1039 <i>Piazurus succivus</i>	1
1122 <i>Rhyssomatus perparvulus</i>	1
1128 <i>Rhyssomatus acutecostatus</i>	1
1239 <i>Cylindrocerus circumlineatus</i>	1
1250 <i>Cylindrocopturus tetralobus</i>	1
1258 <i>Conotrachelus crucifer</i>	1
1259 <i>Conotrachelus albinus</i>	1
1263 <i>Conotrachelus nodulosus</i>	1
1319 <i>Geraeus inchoatus</i>	1
1372 <i>Anthonomus altamnis</i>	1

	1388 <i>Anthonomus unipustulatus</i>	1
	1500 <i>Orchestomerus gibbicollis</i>	1
	1522 <i>Ophryastes porosus</i>	0.75
	1535 <i>Neomastix idolum</i>	1
	1637 <i>Lepidobaris latisquamis</i>	1
	1638 <i>Lechriops infusa</i>	1
	1696 <i>Microzurus championi</i>	1
	1711 <i>Nanobaris retusa</i>	1
26	250 <i>Chrysina quetzalcoatli</i>	0.806-0.846
	269 <i>Theognete cortesi</i>	0.833-0.885
	286 <i>Theognete campbelli</i>	0.786-0.833
	308 <i>Theognete scopulus</i>	0.861-0.923
	375 <i>Chrysina triumphalis</i>	0.000-0.889

420 <i>Viridimicus aurescens</i>	0.000-0.917
439 <i>Hadromeropsis scintillans</i>	0.000-0.850
442 <i>Theognete montana</i>	0.806-0.846
482 <i>Dissochaetus cristobalensis</i>	0.722-0.833
491 <i>Dissochaetus reniformis</i>	0.833-0.885
498 <i>Parisolea pachytarsis</i>	0.725-0.750
525 <i>Archedinus relictus</i>	0.000-0.778
549 <i>Theognete huitepec</i>	0.000-0.778
626 <i>Platydracus funebris</i>	0.806-0.846
631 <i>Plumolepilius cortezi</i>	0.767-0.889
636 <i>Exophthalmus clathratus</i>	0.750-0.875
664 <i>Theognete schaubeli</i>	0.778-0.917
697 <i>Geraeus podagrosus</i>	0.750-0.875

716 <i>Psapharochrus arietis</i>	0.000-0.700
718 <i>Phloeosinus palearis</i>	0.000-0.944
762 <i>Chlaenobia ratcliffeiana</i>	0.722-0.833
820 <i>Chrysina pehlkei</i>	0.821-0.906
832 <i>Chrysina halffteri</i>	0.833-1.000
854 <i>Strangalia melampus</i>	0.000-0.825
871 <i>Alcyopsis chalcea</i>	0.000-0.750
909 <i>Ancognatha sellata</i>	0.806-0.846
931 <i>Pseudopityophthorus granulifer</i>	0.725-0.750
1006 <i>Tylodinus rufus</i>	0.806-0.846
1008 <i>Tylodinus pseudocavicus</i>	0.806-0.846
1012 <i>Pityophthorus blandulus</i>	0.778-0.813
1015 <i>Tylodinus spiniventris</i>	0.806-0.846

1019 <i>Pityophthorus debilis</i>	0.000-0.813
1023 <i>Tylodinus variabilis</i>	0.806-0.846
1025 <i>Pityophthorus dispar</i>	0.778-0.813
1042 <i>Tylodinus immundus</i>	0.806-0.846
1159 <i>Thysanoes granulifer</i>	0.806-0.846
1168 <i>Pityophthorus montezumae</i>	0.778-0.813
1188 <i>Theognete barringerorum</i>	0.778-0.917
1217 <i>Theognete evelynae</i>	0.778-0.917
1221 <i>Pityophthorus melanurus</i>	0.806-0.846
1238 <i>Cyclocephala marginicollis</i>	0.722-0.833
1255 <i>Cratomorphus ramirezi</i>	0.000-0.889
1277 <i>Cratomorphus ayalai</i>	0.750-0.875
1318 <i>Geraeus flagellifer</i>	0.750-0.875

	1330 <i>Diplotaxis rita</i>	0.722-0.833
	1396 <i>Agriotes rhombus</i>	0.714-0.778
	1431 <i>Chramesus aquilus</i>	0.722-0.833
	1444 <i>Cnesinus elegantis</i>	0.778-0.917
	1447 <i>Cnemonyx glabratus</i>	0.737-0.846
	1496 <i>Paragnorimus sambucus</i>	0.000-0.778
	1502 <i>Orizabus tuberculatus</i>	0.806-0.846
	1602 <i>Phloeotribus discrepans</i>	0.778-0.813
	1642 <i>Macroductylus championi</i>	0.000-0.778
	1744 <i>Micracis festivus</i>	0.722-0.833
27	750 <i>Cyclocephala hirta</i>	0.917
	1337 <i>Diplotaxis cribraticollis</i>	0.917

	1578 <i>Phyllophaga polyphylla</i>	0.917
	1625 <i>Ligyris gibbosus</i>	0.917
28	795 <i>Trichoxys westwoodii</i>	1
	797 <i>Tylcus hartwegii</i>	1
	864 <i>Phrynidius inaequalis</i>	0.889
	941 <i>Dectes texanus</i>	1
	1077 <i>Rhodobaenus quadrivittata</i>	0.75
	1117 <i>Sphenophorus granaria</i>	0.8
	1182 <i>Placoclytus virgulatus</i>	0.889
	1192 <i>Tetraopes femoratus</i>	0.8
	1233 <i>Cremastocheilus beameri</i>	1
	1286 <i>Cossonus silbermanni</i>	0.8
	1342 <i>Elytroleptus pallidus pallidus</i>	1

	1440 <i>Chrysina difficilis</i>	0.889
	1459 <i>Calligrapha barda</i>	0.75
	1476 <i>Ceutorhynchus truquii</i>	0.8
	1582 <i>Phyllophaga martiana</i>	0.889
	1607 <i>Photinus lucilae</i>	0.8
	1615 <i>Photinus morronei</i>	0.8
	1621 <i>Photinus marquezii</i>	0.8
	1657 <i>Isodacrys crispum</i>	1
	1714 <i>Moneilema mexicanum</i>	1
	1716 <i>Monarthrum dentatum</i>	0.889
29	742 <i>Crossidius suturalis suturalis</i>	1
	923 <i>Derobrachus hovorei</i>	1
	1028 <i>Tylosis jimenezi</i>	1

1029 <i>Typocerus sinuatus</i>	1
1074 <i>Rhopalophora angustata</i>	1
1102 <i>Stenosphenus dolosus</i>	1
1116 <i>Stenaspis solitaria</i>	1
1193 <i>Tanyochraethes hololeucus</i>	1
1198 <i>Prionus (Prionus) poultoni</i>	1
1237 <i>Crossidius mexicanus</i>	1
1291 <i>Euderces basimaculatus</i>	1
1351 <i>Eburia juanita</i>	1
1352 <i>Eburia maccartyi</i>	1
1353 <i>Elaphidionopsis fasciatipennis</i>	1
1354 <i>Eburia paraegrota</i>	1
1362 <i>Anopliomorpha rinconia</i>	1

1408 <i>Aneflus (Aneflus) obscurus</i>	1
1409 <i>Aneflomorpha wernerii</i>	1
1410 <i>Aneflus (Aneflus) prolixus insoletus</i>	1
1412 <i>Anelaphus moestus subsp. moestus</i>	1
1414 <i>Aneflomorpha rectilinea rectilinea</i>	1
1455 <i>Chemsakiella michelbacheri</i>	1
1533 <i>Neocrossidius trivittatus</i>	1
1534 <i>Neoclytus mucronatus mucronatus</i>	1
1554 <i>Oncideres rhodosticta</i>	1
1636 <i>Knulliana cincta cincta</i>	1
1668 <i>Haplidus laticeps</i>	1
1712 <i>Neaneflus brevispinus</i>	1

	1741 <i>Methia mormona</i>	1
30	1565 <i>Phyllophaga canipolea</i>	1
	1651 <i>Listrochelus peninsularis</i>	1
	1691 <i>Microphotus costatus</i>	1
31	662 <i>Theognete tomneyae</i>	1
	749 <i>Theognete elongata</i>	1
	754 <i>Theognete cristata</i>	1
	1203 <i>Theognete stefurinoi</i>	1
	1652 <i>Listrochelus valia</i>	1
32	92 <i>Cyclocephala alexi</i>	0.000-0.969
	335 <i>Theognete backorum</i>	0.750-1.000
	452 <i>Theognete weadockae</i>	0.750-1.000
	504 <i>Theognete zapatista</i>	0.000-0.737

658 <i>Tylodinus kissinger</i>	0.800-0.917
680 <i>Epicaerus opacus</i>	0.750-0.875
713 <i>Theognete jonesi</i>	0.750-1.000
727 <i>Metamasius quadrilineatus</i>	0.000-0.938
806 <i>Theognete tzotzil</i>	0.750-1.000
810 <i>Cnesinus brighti</i>	0.000-0.750
814 <i>Anthonomus palmeri</i>	0.000-0.938
817 <i>Theognete sylvatica</i>	0.750-1.000
857 <i>Dissochaetus ocozocoautla</i>	0.000-0.800
965 <i>Diplotaxis alutacea</i>	0.800-0.917
988 <i>Xylechinus mexicanus</i>	0.000-0.800
993 <i>Tylodinus coapillensis</i>	0.750-1.000
995 <i>Tylodinus complicatus</i>	0.750-1.000

1031 <i>Tylodinus leoncortesi</i>	0.750-1.000
1041 <i>Tylodinus gibbosus</i>	0.750-1.000
1044 <i>Tylodinus noctis</i>	0.750-1.000
1046 <i>Tylodinus parvus</i>	0.000-0.750
1059 <i>Theognete maziaki</i>	0.800-0.917
1087 <i>Pseudopityophthorus hondurensis</i>	0.800-0.917
1093 <i>Pseudothysanoes recavus</i>	0.800-0.917
1100 <i>Rhopalophora nigriventris</i>	0.000-0.800
1114 <i>Steirastoma anomala</i>	0.750-1.000
1138 <i>Scolytodes amabilis</i>	0.800-0.917
1139 <i>Scolytodes canalis</i>	0.800-0.917
1207 <i>Plagiohammus inermis</i>	0.000-0.750

1244 <i>Dichotomius maya</i>	0.000-0.800
1273 <i>Coprophanaeus boucardi</i>	0.714-0.800
1276 <i>Cratomorphus anitae</i>	0.000-0.727
1308 <i>Gnathotrichus consentaneus</i>	0.800-0.917
1310 <i>Gnathotrichus primus</i>	0.800-0.917
1335 <i>Diplotaxis commixta</i>	0.714-0.800
1371 <i>Anomala doryphorina</i>	0.750-1.000
1415 <i>Amphionthe brevicollis</i>	0.750-1.000
1432 <i>Cholus nigrofasciatus</i>	0.750-1.000
1434 <i>Chlaenobia halffteriana</i>	0.800-0.917
1441 <i>Cnesinus coracinus</i>	0.800-0.917
1481 <i>Centrinites uniseriatus</i>	0.750-0.875
1515 <i>Phaea mirabilis</i>	0.706-0.889

1516 <i>Pelidnota guatemalensis</i>	0.750-1.000
1517 <i>Parevander nietii</i>	0.706-0.889
1518 <i>Peplomicrus acumen</i>	0.800-0.917
1519 <i>Peridinetus rufotorquatus</i>	0.000-0.750
1525 <i>Nyssodrycina leucopyga</i>	0.000-0.800
1531 <i>Nyssodectes veracruzii</i>	0.000-0.800
1537 <i>Nicrophorus quadrimaculatus</i>	0.750-1.000
1545 <i>Oopterinus glabratus</i>	0.750-0.875
1727 <i>Mallodon spinibarbis</i>	0.000-0.813
1728 <i>Mallodonopsis mexicanus</i>	0.000-0.800
1730 <i>Marmarina maculosa</i>	0.714-0.800
1746 <i>Micracis lignicolus</i>	0.800-0.917
1747 <i>Metamasius cinctus</i>	0.750-1.000