



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



**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA
ESTACIONAL DE CERAMBYCIDAE
(INSECTA: COLEOPTERA) EN LAS
SIERRAS DE TAXCO-HUAUTLA**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I Ó L O G O
P R E S E N T A
JUAN OMAR MARTÍNEZ AGUILAR**

**DIRECTORA: BIÓL. MARÍA MAGDALENA ORDÓÑEZ
RESÉNDIZ
COLECCIÓN COLEOPTEROLÓGICA, MUSEO DE ZOOLOGÍA**

Ciudad de México, junio de 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.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y particularmente a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por darme la oportunidad de cursar mis estudios de nivel licenciatura y brindarme las herramientas necesarias y otorgarme una formación académica profesional.

A la profesora María Magdalena Ordóñez Reséndiz, porque admiro su compromiso, dedicación y empeño con nosotros sus estudiantes. Le agradezco por brindarme toda su confianza y apoyo, por su maravilloso tiempo, sus conocimientos, por su gran paciencia en varias ocasiones y sobre todo por la orientación en todo momento. Este logro no hubiera sido posible sin usted.

A mis sinodales Dr. David Nahum Espinosa, M. en C. Genaro Montaña Arias, Dr. Geovanni Miguel Rodríguez Mirón y Dr. Ezequiel Hernández Pérez, por su valiosas observaciones y aportaciones para mejorar este trabajo.

A la Dra. Sara López Pérez y el Dr. Geovanni Miguel Rodríguez Mirón, por todo su tiempo y conocimientos que me brindaron durante mi estancia en la Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (CCFES-Z).

A mis profesores de la carrera de Biología, por contribuir en mi formación académica.

A toda mi familia, amigos dentro y fuera de la universidad, quienes en conjunto fueron motivación y apoyo a lo largo de este camino.

DEDICATORIA

A mis padres, Ana María Aguilar Pérez y Juan Manuel Martínez Castillo, por todo su amor, cariño, apoyo, disciplina, comprensión y sobre todo por su gran sacrificio, quienes siempre estuvieron ahí para brindarme palabras de apoyo y darme un fuerte abrazo para renovar energía, que con sus ejemplos me inspiran a ser una mejor persona.

A mi hermano Edgar, el cual quiero, admiro y amo demasiado, con el que he compartido gratos momentos y recuerdos.

A mis abuelitas, por todo su amor y cariño, por todas sus palabras de apoyo.

A toda mi familia que confió en mí y me brindó todo su apoyo.

A la profesora Magda por ser un ejemplo magnífico de lo que la pasión por la entomología significa, por su gran paciencia e infinita dedicación y sobre todo por siempre compartir su conocimiento.

A mis grandes amigos Abigail, Daniela, Luis Enrique y Raúl, por todo su apoyo y con quienes compartí momentos muy divertidos durante toda la carrera que nunca olvidare.

A Titch (Ruben), por brindarme su amistad desde primer semestre, por todos los momentos tanto tristes como alegres, todas las locuras que hemos pasado y sobre todo por compartir esta gran etapa de mi vida.

A todos mis compañeros de la colección, con quienes viví grandes momentos y por todo su apoyo tanto en campo como en laboratorio.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MARCO TEÓRICO	4
Generalidades de Cerambycidae	4
Importancia ecológica	6
Importancia forestal	6
Estudios sobre Cerambycidae en México	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
HIPOTESIS	9
OBJETIVOS	9
General	9
Específicos	9
MÉTODO	10
Área de estudio	10
Material entomológico	12
Preparación de ejemplares	13
Manejo de datos	13
Análisis de datos	16
RESULTADOS	17
Composición de Cerambycidae	17
Composición estacional	18
Riqueza, diversidad y dominancia estacional de especies	19
Recambio estacional de especies	24
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
CONCLUSIONES	38
LITERATURA CITADA	39
ANEXO 1	54
ANEXO 2	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de Cerambycidae	5
Figura 2. Ubicación de las Sierras de Taxco-Huautla.	10
Figura 3. Estimación de la riqueza de Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla.....	18
Figura 4. Comportamiento anual de la abundancia y la riqueza de Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla.	20
Figura 5. Especies presentes en temporada de secas.....	23
Figura 6. Especies presentes en temporada de lluvias	24
Figura 7. Escalamiento Multidimensional	26
Figura 8. Análisis de Correlación Canónica.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Subfamilias de Cerambycidae y su número de tribus, géneros, especies e individuos en las Sierras de Taxco-Huautla.	17
Cuadro 2. Subfamilias de Cerambycidae en lluvias y secas	19
Cuadro 3. Diversidad estacional de Cerambycidae.....	21
Cuadro 4. Diversidad de Cerambycidae en época de lluvias.	21
Cuadro 5. Diversidad de Cerambycidae en época de secas.....	22
Cuadro 6. Disimilitud de Cerambycidae en temporada de lluvias	25
Cuadro 7. Disimilitud de Cerambycidae en temporada de secas	25
Cuadro 8. Estudios sobre Cerambycidae en México.....	31

RESUMEN

Se analizó la composición y estructura estacional de la familia Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla. Los ejemplares considerados para este análisis fueron recolectados de forma directa e indirecta de 72 localidades entre mayo de 2003 y noviembre de 2019. Se revisaron 2360 individuos agrupados en 248 especies, 113 géneros, 42 tribus y cinco subfamilias. Cerambycinae (136) y Lamiinae (100) fueron las subfamilias con el mayor número de especies. El total de especies esperadas para las Sierras de Taxco-Huautla se encuentra entre 414 (Jack 1) y 587 (ACE). En este trabajo se documenta cerca del 50 % de las especies que habitan en la región.

Spondylidinae se registró únicamente durante la temporada de secas. Las otras cuatro subfamilias se registraron en ambas temporadas, destacando Prioninae quien tuvo mayor abundancia en temporadas de secas, mientras que Cerambycinae, Lamiinae y Lepturinae presentaron mayor riqueza y abundancia en temporada de lluvias. Durante la temporada de secas se registraron cuatro géneros y 35 especies no observadas en lluvias, siendo *Phaea* el género más diverso (cuatro especies) y *Anephus rugicollis* Linsley la especie con mayor presencia (en seis temporadas de 14). En temporada de lluvias se presentaron 21 géneros y 143 especies sin actividad en secas, el género más diverso fue *Psyrassa* con 14 especies y *Parevander xanthomelas* (Guérin-Méneville 1844) fue la especie con mayor presencia (en ocho de las 16 temporadas). *Tylosis punticollis* Bates estuvo presente en ambas temporadas, durante 15 años de los 17 que duró este estudio.

La mayor riqueza y abundancia de Cerambycidae se presentó durante la temporada de lluvias con 213 especies y 1944 ejemplares, mientras que en temporada de secas se registraron 99 especies y 416 organismos. La diversidad promedio fue 1.5 % mayor en temporada de lluvias (66.02 especies efectivas) que en secas (44.26 especies efectivas). El recambio de especies fue mayor entre las diversas temporadas de secas (0.93 en promedio) que en las de lluvias (0.82 en promedio), pero en las últimas cinco temporadas de lluvias la composición de especies fue más estable.

INTRODUCCIÓN

Coleoptera es el grupo con mayor éxito evolutivo. La característica distintiva de estos insectos es la presencia de un par de alas endurecidas llamadas élitros. El término coleóptero proviene de las palabras griegas *koleos* que significa “vaina, funda o estuche” y *pteron* “ala”. Los élitros forman un estuche de defensa a las alas membranosas y brinda una protección contra la desecación de las partes blandas del abdomen (Grimaldi y Engel, 2005; Morón, 2004).

Los coleópteros tienen un papel fundamental en la evolución de los ecosistemas terrestres, ya que algunos regulan el crecimiento de las poblaciones vegetales, contribuyen a la polinización de muchas especies de angiospermas y constituyen la base alimenticia de las poblaciones de mamíferos, aves, reptiles y anfibios (Morón, 2003). Un gran número de escarabajos participan en el reciclaje de la materia orgánica en descomposición, al procesar excremento, cadáveres u hojarasca, entre otros (Márquez, 2005). Algunas especies de Coleoptera llegan a dañar cultivos, árboles o plantas ornamentales, ya que cada cultivo tiene como mínimo una plaga causada por insectos y con frecuencia son coleópteros los que causan el daño (Ramos y Pino-Moreno, 2004), provocando un impacto económico importante.

A nivel mundial, el orden Coleoptera se considera el grupo más diverso dentro de la clase Insecta, reconociendo 207 familias de escarabajos, 29 837 géneros y 387 553 especies (Ślipiński *et al.*, 2011). Para Latinoamérica se conocen 129 familias, 6704 géneros y 72 479 especies (Costa, 2000). En México se han documentado 114 familias de coleópteros (Navarrete-Herrera y Fierros-López, 2001) y 13 195 especies (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). Cerambycidae es la quinta familia más diversa a nivel mundial (Ślipiński *et al.*, 2011), distribuyéndose desde a nivel del mar hasta sitios de alta montaña, a más de 4000 m de altitud (Bezark, 2016). Esta familia agrupa 35 000 especies en el mundo (Švácha y Lawrence, 2014), 9000 especies en el continente americano (Bezark, 2016) y 1836

especies en México, de las cuales el 50 % son endémicas al país (Pérez-Flores *et al.*, 2021).

Los cerambícidos habitan principalmente en bosques y selvas, donde desempeñan un papel ecológico relevante en la dinámica de los ecosistemas al acelerar la descomposición de madera muerta o previamente dañada (Noguera y Chemsak, 1996), iniciando el proceso de recirculación de nutrientes al suelo. No obstante, en el ámbito forestal y ornamental llegan a ocasionar importantes pérdidas económicas por su acción barrenadora en diversos árboles, particularmente durante su fase larval (Dajoz, 1978). Participan activamente en la polinización de sus plantas hospederas, en especial de varias especies de angiospermas (Bezark, 2013).

Los ecosistemas naturales han sufrido pérdidas en su biodiversidad, principalmente por la actividad del hombre, por lo que la conservación juega un papel muy importante en nuestro desarrollo (Morrone *et al.*, 1999). En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) implementó un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Las Sierras de Taxco-Huautla es una de las 151 Regiones Terrestres Prioritarias reconocidas (Arriaga *et al.*, 2000). Esta región comprende en su superficie a la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (CONAFOR, 2008) que agrupa los últimos reductos de selva baja caducifolia de Morelos.

Los cerambícidos que se distribuyen en las Sierras de Taxco-Huautla han sido estudiados de forma parcial desde 2003 (Rodríguez-Mirón, 2009; Aguilar-Rojas, 2012; Rodríguez-Mirón, 2013; Martínez-Ramos, 2017). Sin embargo, hasta el momento no se ha realizado un análisis que permita detectar si existen cambios

en la comunidad de cerambícidos debido a la variación estación que se presenta en la región. Por tal motivo, en este trabajo se propone analizar la composición y estructura de Cerambycidae de las Sierras de Taxco-Huautla durante diversas temporadas de secas y lluvias. El material recolectado se encuentra depositado en la Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (CCFES-Z).

MARCO TEÓRICO

Generalidades de Cerambycidae

Los cerambícidos son conocidos como “toritos” o “longicornios” debido a las antenas largas que presentan, las que llegan a medir dos o tres veces la longitud del cuerpo. Las antenas están formadas por 11 antenómeros, usualmente filiformes, aunque en ocasiones pueden ser aserradas o pectinadas (Toledo y Corona, 2006). Esta estructura es el principal sistema olfatorio de los adultos, usado para la localización de sus plantas hospederas y para cumplir una función primordial en el ciclo de vida, ya que los machos localizan a las hembras por el contacto entre sus antenas, siendo favorecidas en la selección sexual las de mayor longitud (Besark, 2013; Martínez, 2000).

La estructura morfológica es muy diversa, los organismos adultos poseen un cuerpo generalmente esbelto, alargado y cilíndrico (Noguera, 2014). El tamaño es muy variable, existen especies con una longitud de 2.5 mm [*Cyrtinus* sp.] hasta de 200 mm [*Titanus giganteus* Linnaeus] (Linsley, 1961). Los ojos compuestos tienen una forma “arriñonada” (Fig. 1), rodean la base del primer segmento antenal, parcial o totalmente. Las patas son alargadas, con presencia de tarsos pseudotetrámeros, aunque realmente poseen tarsos pentámeros (5-5-5), el cuarto es muy pequeño y se ubica entre el tercero y el quinto (Toledo y Corona, 2006).

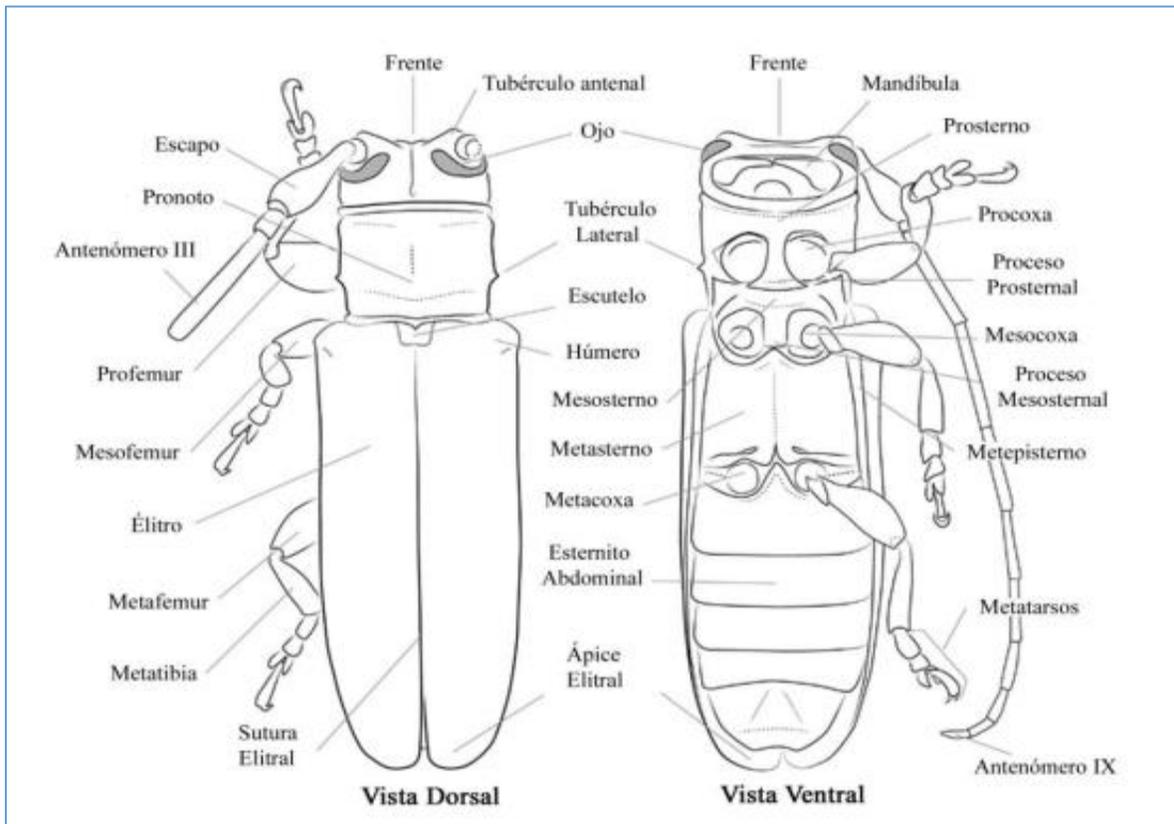


Figura 1. Morfología de Cerambycidae. Imagen tomada de Nearn *et al.* (2011).

El tamaño y su morfología pueden variar dependiendo de la subfamilia y de los hábitos de vida de las especies; en general presentan un marcado dimorfismo sexual, el macho es de tamaño pequeño y con largas antenas, mientras que la hembra manifiesta todo lo contrario. La coloración de los cerambícidos es muy amplia, los colores brillantes o metálicos los presentan especies diurnas y las coloraciones más sobrias se observan en especies crepusculares o nocturnas (Linsley, 1961). La depredación ha favorecido diversos patrones de mimetismo, pudiendo encontrar especies que semejan hormigas, abejas, avispas y otros coleópteros (Noguera, 2014).

Los cerambícidos son exclusivamente fitófagos, los adultos se alimentan de tejido vivo de plantas, madera, savia, polen o néctar de flores (Solís, 2002), y las larvas son mayormente xilófagas, principalmente de madera muerta (Coulson y

Witter, 1990). Las larvas de algunas especies pueden desarrollarse en los tejidos vivos de troncos y ramas de árboles maderables, frutales y de sombra, así como en los tallos de algunos cultivos anuales provocando daños a especies de importancia económica (Linsley, 1961).

Importancia ecológica

Los cerambícidos, junto con otros coleópteros como los melolóntidos, pasálidos y tenebriónidos, entre otros, juegan un papel importante en los ecosistemas, ya que participan en la descomposición de la madera (Morón, 1985; Miss y Deloya, 2007). La mayoría se alimentan de madera previamente dañada o recién muerta, aunque algunas especies se nutren de polen o pulpa de frutos maduros (Noguera y Chemsak, 1996).

Importancia forestal

Cerambycidae agrupa coleópteros fitófagos que participan de manera relevante en los procesos forestales: su actividad como barrenadores de madera es fundamental, ya que propician las condiciones para la invasión de hongos y de otros insectos que descomponen madera muerta, presentando un papel importante en el proceso de recirculación de nutrientes a los suelos (Noguera y Chemsak, 1996); como polinizadores, propagan el polen de muchas angiospermas, aunque algunas especies llegan a ser plagas de cultivos agrícolas y forestales (Noguera, 2014).

La mayoría de las larvas se desarrollan en el interior de la madera viva o muerta, por esta razón se les considera una plaga potencial para cultivos tanto de productos agrícolas como de árboles maderables. Las especies de cerambícidos que infestan madera viva no ocasionan daños severos, pero pueden afectar el desarrollo normal de la planta hospedera y algunas otras pueden causar la muerte del hospedero en consecuencia, llegando a ser consideradas plagas de importancia forestal (Coulson y Witter 1990; Villacide y Corley, 2006). La madera recién talada es la más vulnerable a los ataques de cerambícidos.

Estudios sobre Cerambycidae en México

El estudio sobre los cerambícidos mexicanos inició con la descripción de cinco especies por Linneo en 1758, pero hasta el segundo tercio del siglo XIX comenzó a incrementarse con los trabajos de Chevrolat, Say, LeConte y Thomson. Entre 1860 y 1900, Henry W. Bates realizó varios trabajos y publicaciones sobre la fauna de América, haciendo énfasis en Nicaragua y México (Bates y Sharp, 1879-1886), documentando gran parte de las especies mexicanas conocidas, además de aportar datos de distribución en el territorio nacional. Entre los años 1900 y 1930, Fisher, Lameere, Schaeffer y Casey realizaron algunos trabajos sobre Cerambycidae; sin embargo, los trabajos de Linsley en los años treinta y cincuenta incrementaron de forma notable el conocimiento de la familia (Noguera, 2014). A partir de la mitad del siglo XX, las importantes contribuciones de Chemsak, Giesbert, Hovore, Noguera y Toledo, entre otros, han permitido tener una mejor noción de este grupo en México (Bezark, 2022); no obstante, aún existen muchos aspectos poco conocidos sobre los cerambícidos y gran extensión territorial que no se ha explorado.

Entre los escasos estudios sistemáticos realizados en el territorio nacional se pueden mencionar los realizados en selva húmeda (Álvarez-Ramón *et al.*, 2022; Terrón, 1991, 1997), en selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio (Chemsak y Noruega, 1993; Martínez-Hernández *et al.*, 2019, 2022; Noguera *et al.*, 2002, 2007, 2009, 2012; Toledo *et al.*, 2002) y en bosque templado (Ordóñez-Reséndiz y Martínez-Ramos, 2017).

En las Sierras de Taxco-Huautla y zonas aledañas se han realizado varios trabajos de tesis o artículos sobre Cerambycidae: Escarabajos longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de la zona central de las Sierras de Taxco-Huautla (Rodríguez-Mirón, 2009), Fauna de Cerambycidae en bosque tropical caducifolio de la cuenca del Río Balsas (Aguilar-Rojas, 2012), Patrones de diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Chrysomelidae y Cerambycidae) de las Sierras de Taxco-Huautla (Rodríguez-Mirón, 2013), Partición temporal de nicho de la familia Cerambycidae (Coleoptera) en tres localidades de la reserva de la biosfera Sierra

de Huautla, Morelos (Martínez-Hernández *et al.*, 2015) y Diversidad y distribución geográfica de la familia Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) en las Sierras de Taxco- Huautla, México (Martínez-Ramos, 2017).

Además de los trabajos sobre Cerambycidae, en las Sierras de Taxco-Huautla se han realizado otros estudios sobre varias familias de Coleoptera, como Brentidae (Ordóñez-Reséndiz *et al.*, 2008; Castro-Martínez, 2019), Buprestidae (Westcott *et al.*, 2008), Cantharidae (Zaragoza-Caballero *et al.*, 2003), Carabidae (Pérez-Hernández, 2009; Ramírez-Sánchez, 2019), Chrysomelidae (Pineda *et al.*, 2000; Eligio-García, 2004; Paulín-Munguía, 2004; López-Pérez, 2009; Serrano-Reséndiz, 2014; Hernández-Sosa, 2014; Torres-Randa, 2019; Piña-Martínez, 2022), Cleridae (Campos, 2012; Toledo, 2015), Coccinellidae (Pérez-Ávila, 2016), Curculionidae (Acevedo-Reyes, 2009; Mora-Puente, 2011), Elateridae (Zurita-García, 2004), Lampyridae (Zaragoza-Caballero *et al.*, 2003), Lycidae (Zaragoza-Caballero *et al.*, 2003), Melolonthidae (Pérez-García, 1999), Phengodidae (Zaragoza-Caballero *et al.*, 2003), Scarabaeoidea (Barrera-López, 2016; Cid-Aguilar, 2016), Staphylinidae (Jiménez-Sánchez, 2003; Navarrete-Heredia, 1989), Tenebrionidae (Bautista-Alatraste, 2017; Cifuentes-Ruíz, 2009) y macro-coleópteros necrófilos (Gomez-Jaimes 2005).

Asimismo, en las Sierras de Taxco-Huautla se han realizado estudios sobre otros grupos de animales, como aves (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002), dípteros (Ávalos-Hernández, 2005), hemípteros (Martínez-Hernández *et al.*, 2020), mamíferos (Flores-Rojas, 2002), reptiles (Hernández-García, 1989) y arañas (Ríos-Mendoza, 2017). Además de trabajos sobre flora, como Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla, Morelos, México (Maldonado-Almanza, 1997), Flujos de N y de P asociados a la hojarasca de bosques tropicales secos primarios y secundarios en la Sierra de Huautla, Morelos (Valdespino-Castillo, 2005) y La familia Solanaceae en la Sierra de Taxco, Guerrero, México (Reyes-Cornejo, 2006).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las Sierras de Taxco-Huautla se han realizado algunos estudios sobre Cerambycidae, los cuales han proporcionado información sobre las especies presentes en varios sitios de la región, algunos de los cuales se han estudiado en diferente estación y año (Rodríguez- Mirón, 2009, Aguilar-Rojas, 2012, Rodríguez-Mirón, 2013, Martínez-Ramos, 2017). Debido a su rápida respuesta a cambios en la estructura de la comunidad vegetal, el conocimiento de la composición y estructura de los cerambícidos a lo largo del tiempo podría permitir detectar el estado de conservación de los ecosistemas de la región. En este estudio se plantea contestar las siguientes preguntas de investigación: ¿la composición de cerambícidos en las Sierras de Taxco-Huautla ha sido la misma a lo largo de los años?, ¿la estructura de la comunidad se ha mantenido constante durante las estaciones lluviosa y seca que se presentan cada año?

HIPOTESIS

Los cerambícidos son una familia particularmente estacional, siendo sensible a la alteración de su hábitat, al tipo de alimentación y a su disponibilidad, ya que son especies fitófagas que dependen de las plantas para su desarrollo, por ello se espera que durante la temporada de lluvias muestren una composición de especies más estable a lo largo de los años, en comparación con la temporada de secas, en la que habrá una disminución de especies.

OBJETIVOS

General

Analizar la composición y estructura estacional de Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla.

Específicos

Comparar la composición de cerambícidos durante las temporadas de secas y lluvias de mayo de 2003 a noviembre de 2019.

Determinar la riqueza, diversidad y dominancia de especies de Cerambycidae en 16 temporadas de lluvias y 14 temporadas de secas.

Determinar el recambio de especies entre las temporadas de secas y lluvias mencionadas.

MÉTODO

Área de estudio

El área de estudio comprende el conjunto de 72 sitios ubicados dentro y en los alrededores de los límites de la Región Terrestre Prioritaria 120 “Sierras de Taxco-Huautla” (Fig. 2). Esta región está situada en las coordenadas extremas $18^{\circ}18'32''$ - $18^{\circ}52'21''$ latitud Norte y $98^{\circ}48'49''$ - $100^{\circ}09'00''$ longitud Oeste, y abarca una superficie de 2959 km² en los estados de Guerrero, México, Morelos y Puebla (Arriaga *et al.*, 2000).

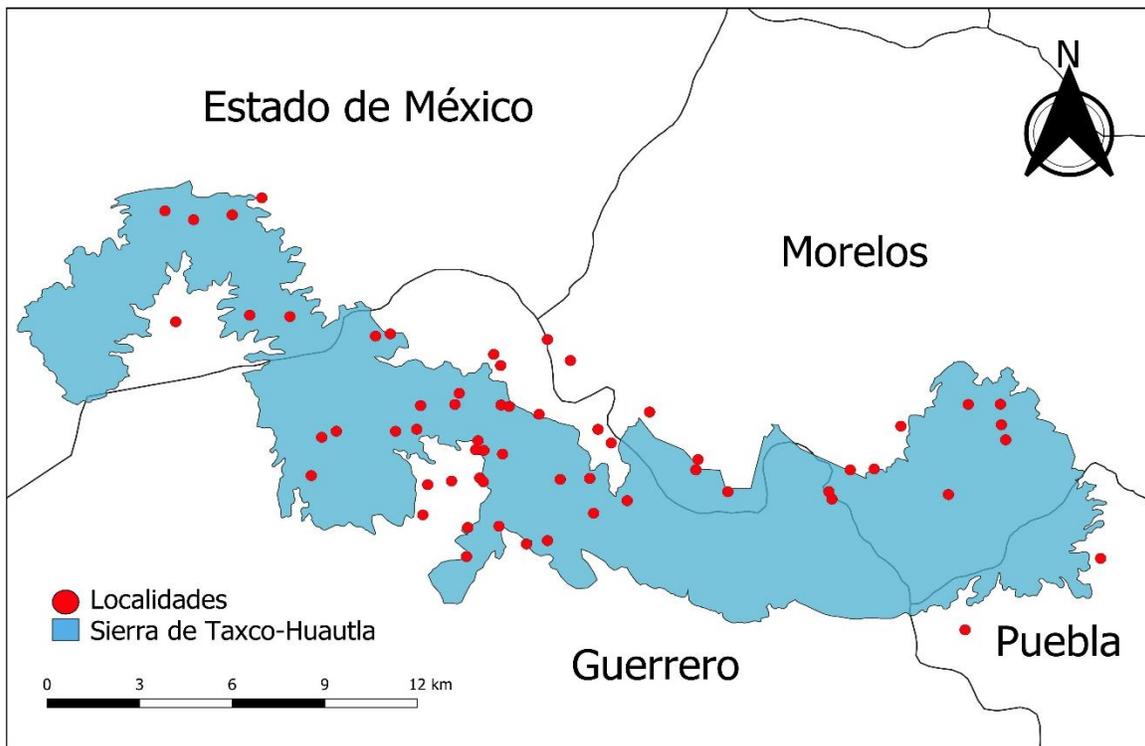


Figura 2. Ubicación de las Sierras de Taxco-Huautla. Los círculos rojos representan las localidades estudiadas.

Clima. Las Sierras de Taxco-Huautla presentan cinco tipos de climas (Arriaga *et al.*, 2000), el clima predominante es semiárido, templado subhúmedo (ACw2), que está presente en un 25 % de la superficie, seguido de cálido subhúmedo (Awo) con un 21 %, cálido subhúmedo (Aw1) con 20 %, semicálido templado subhúmedo (ACw1) con un 18 % y templado (Cw2x') con solo 16 % en la superficie (Arriaga *et al.*, 2000).

Vegetación. Los principales tipos de vegetación en esta región, así como su porcentaje de superficie son: selva baja caducifolia (41 %), con una comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura, en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas; el bosque de encino (33 %), con bosques en donde predomina el encino, suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m y el 16 % de manejo agrícola, pecuario y forestal (Arriaga *et al.*, 2000).

Geología. La Sierra de Taxco forma parte del sistema orográfico septentrional de Guerrero, conocido como provincia de las Sierras del Norte (Correa-Pérez y Niño-Gutiérrez, 2011), las cuales se extienden hacia la Cuenca del Balsas, en los límites con los estados de México, Morelos y Puebla (Norte, 2016-2021). La combinación de eventos geológicos, plegamientos y volcanismo formaron un continuo con la Sierra de Huautla. El substrato geológico que la compone es una plataforma de roca caliza marina del Mesozoico. Esta composición geológica favoreció la riqueza biológica, por la cual se considera una región terrestre prioritaria para la conservación (Arriaga *et al.*, 2000).

Problemas Ambientales. Destacan como problemas el alto grado de fragmentación de la región; varias actividades económicas locales como las mueblerías en Taxco e Izcateopan; el crecimiento poblacional en la zona sur; la deforestación en el Nevado de Toluca; pastoreo y erosión; extracción de pastos y abatimiento de manantiales (Arriaga *et al.*, 2000).

Material entomológico

Los ejemplares que se consideraron en este proyecto comprenden especímenes adultos almacenados en la Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (CCFES-Z), los cuales fueron capturados entre mayo de 2003 y noviembre de 2019. En cada sitio se realizaron recolectas a lo largo de un transecto de 500 x 10 m, usando los métodos y técnicas que se describen a continuación.

Método directo. Se buscaron de manera activa cerambícidos adultos en los sitios donde usualmente habitan, sobre la vegetación herbácea y arbustiva, parte baja de los árboles, entre la hojarasca y debajo de las rocas, estos fueron recolectados cuidadosamente con las manos, con la ayuda de una herramienta metálica, como machete, hacha o desarmador, se revisó la corteza y la parte interna de troncos caídos, ramas y tocones en descomposición.

Método indirecto. Se usaron las técnicas de barrido, vareo y trampa de luz para atrapar a los ejemplares adultos:

- Barrido y vareo. Con ayuda de una red de golpeo se sacudió con fuerza la vegetación arbustiva, herbácea y partes bajas de los árboles. Asimismo, se golpeó la vegetación con varas de diversos tamaños para hacer caer a los insectos dentro de una red de golpeo.
- Trampa de luz. En cada sitio se colocó un sistema de luces durante una hora y media en promedio, después del crepúsculo. Este sistema se integró por un par de focos (uno de luz blanca y otro de luz UV), con otro foco de halógeno. Las luces se proyectaron sobre una manta blanca extendida sobre un triple y sobre mantas adicionales colocadas en el suelo. Todos los ejemplares se almacenaron en bolsas herméticas saturadas con acetato de etilo, con los datos de colecta.

Todos los ejemplares capturados de forma directa o con red de golpeo se sacrificaron en una cámara letal, formada por aserrín y unas gotas de acetato de

etilo (Morón y Terrón, 1988). Los frascos de recolecta se etiquetaron con los datos de lugar, fecha, hora, colector y sustrato donde se encontró cada ejemplar.

Preparación de ejemplares

Separación. Todos los ejemplares fueron revisados y separados por familia mediante la guía de escarabajos de White (1983) para seleccionar sólo los pertenecientes a la familia Cerambycidae. Posteriormente, los ejemplares se agruparon en morfoespecies con la ayuda de un estereoscopio Motic, de acuerdo a la forma de sus antenas, élitros y tarsos, entre otros caracteres.

Determinación taxonómica. Todos los ejemplares fueron determinados a género o especie mediante claves taxonómicas (Turnbow y Thomas, 2002), el catálogo fotográfico de Cerambycidae del Nuevo Mundo (Bezark, 2016) y *Biología Centrali-Americana* (Bates y Sharp, 1879-1886). Algunos ejemplares fueron comparados con los ejemplares determinados que se encuentran en la CCFES-Z.

Manejo de datos

Los datos de colecta y determinación taxonómica de todos los ejemplares se recopilaron en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel® (2016), integrada por los siguientes campos: sitio, coordenadas, fecha, hora, tipo de vegetación, estación, sustrato, recolector, familia, subfamilia, tribu, subtribu, género y especie. Con esta información se realizaron varias consultas (tablas dinámicas) para lograr los objetivos planteados.

Composición de cerambícidos y estimación del total de especies analizadas. Para la comparación de la composición de especies entre temporadas, primero se realizó una comparación anual de especies entre las temporadas de lluvias y secas, con el fin de detectar presencia o ausencia de especies o niveles superiores en cada año. Posteriormente, se compararon las 16 temporadas de lluvias y las 14 temporadas de secas, con el propósito de detectar qué especies permanecieron

durante todo el tiempo de recolecta en cada temporada. Asimismo, se obtuvo la presencia o ausencia de especies en cada año.

Para evaluar la completitud de la muestra, se obtuvo el total de subfamilias, tribus, géneros y especies de cerambycoides del área de estudio desde mayo de 2003 hasta noviembre 2019 y se usaron los estimadores no paramétricos Jack 1, ACE e ICE que se describen a continuación:

Jack 1 (Jackknife de primer orden). Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra. Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad (Moreno, 2001).

ACE (Abundance-based Coverage Estimator). Se basa en la abundancia de las especies, considera aquellas con diez o menos individuos (Chao *et al.*, 2005).

ICE (Incidence-based Coverage Estimator). Basado en incidencia, considera las especies que ocurren en diez o menos unidades de muestreo (Chao *et al.*, 2005).

El conjunto de los estimadores mencionados permite definir un intervalo en el cual se puede encontrar la riqueza de especies con aproximaciones razonables cuando el esfuerzo de muestreo es bajo (Soutullo, 2006; González-Oreja *et al.*, 2010). Los estimadores no paramétricos se calcularon con la ayuda del programa EstimateS versión 9.10 (Colwell, 2013).

Riqueza, diversidad y dominancia estacional. En cada temporada de lluvias y secas se cuantificaron las especies presentes (S) y el número total de individuos (N). También se calculó la entropía (H'), la equitatividad (J'), la diversidad verdadera de orden 1 (1D) y de orden 2 (2D). La diversidad verdadera es una transformación de los índices de diversidad para que puedan ser interpretados de manera universal con las mismas unidades o números efectivos. Expresa la diversidad de una

comunidad en números de especies efectivas que permitan comparar la magnitud de la diferencia en la diversidad de dos o más comunidades (Moreno *et al.*, 2011).

Orden 1. Los números efectivos que se obtienen representan comunidades hipotéticas con una equitatividad igual a uno y el número de especies que se esperaría en éstas (Moreno *et al.*, 2011).

$${}^1D = \exp(H')$$

Donde:
H' = Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:
H' = Índice de Shannon-Wiener
p_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*) n_i/N
ln = logaritmo natural

Orden 2. Las especies dominantes reciben más peso y por tanto es más sensible a variaciones en la abundancia proporcional de cada especie.

$${}^2D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde:
P_i = abundancia proporcional de la especie *i*.

Se determinó también la equitatividad con la ecuación de Pielou (J'), la cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:
H' = valor obtenido del índice de Shannon-Wiener
H'_{max} = ln (S).
S = número total de especies

Recambio de especies entre temporadas. Se construyó una matriz de presencia de especies en las temporadas de secas y lluvias. Posteriormente se obtuvo el coeficiente de disimilitud de Jaccard (D_J) con el programa Past versión 4.13 (Hammer *et al.*, 2001). El valor de este índice va de 0 a 1, donde 1 indica que no existen especies en común y 0 que se comparten todas las especies.

$$D_J = 1 - I_J$$

Donde:
 I_J = Coeficiente de Jaccard

Análisis de datos

Para determinar si la estacionalidad generó cambios en la composición de la comunidad de cerambícidos a lo largo de los años, se realizó un escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) (Dunn y Everitt, 2004; McCune y Mefford, 1999). Para este análisis se construyó una matriz con los valores de presencia y ausencia de las especies entre ambas temporadas.

De igual manera, se realizó un análisis de correlación canónica (ACC) (Badii *et al.*, 2007) para evidenciar las diferencias entre ambas temporadas con relación a la altitud, temperatura y precipitación. Los valores de estas variables ambientales se tomaron de las estaciones climatológicas cercanas a los sitios de recolecta de los cerambícidos. Estas estaciones forman parte de la Red Nacional de la Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2023). Se construyó una matriz de presencia y ausencia de especies en las temporadas de estudio y con las variables antes mencionadas. El ACC es un método estadístico multivariado donde la abundancia y riqueza de especies es unimodal con respecto a combinaciones lineales de variables ambientales, las cuales ordenan a la riqueza en un gradiente por su grado de correlación con la variación en la diversidad de especies (Ter-Braak, 1986). Todos los análisis se realizaron con la ayuda del programa Past versión 4.13 (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Composición de Cerambycidae

Se revisaron 2360 cerambycoides adultos, los cuales corresponden a 248 especies agrupadas en 113 géneros, 42 tribus y cinco subfamilias (Cuadro 1). De las cinco subfamilias encontradas en el área de estudio, Cerambycinae con 136 especies agrupó el 67.8 % de los géneros y el 61.8 % de la abundancia. Las tribus con mayor número de especies fueron Elaphidiini, Trachyderini y Acanthocinini (43, 42 y 40 especies, respectivamente). Asimismo, los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Psyrassa* (13), *Phaea* (11) y *Urgleptes* (10). El 28.4 % de la abundancia total correspondientes a cinco especies, *Tylosis puncticollis* (255), *Canidia canescens* (Dillon) (118), *Mecas obereoides* Bates (105), *Stenygra histrio* Audinet-Serville (100) y *Muscidora tricolor* Thomson (93).

Cuadro 1. Subfamilias de Cerambycidae y su número de tribus, géneros, especies e individuos en las Sierras de Taxco-Huautla.

Subfamilia	Tribus	Géneros	Especies	Abundancia
Cerambycinae	22	60	136	1459
Lamiinae	16	46	100	821
Prioninae	2	3	4	61
Lepturinae	1	3	7	16
Spondylidinae	1	1	1	3
Total	42	113	248	2360

De acuerdo con los estimadores no paramétricos considerados, la riqueza de cerambycoides para las Sierras de Taxco-Huautla se encuentra entre 414 (Jack 1) y 587 (ACE) especies (Fig. 3). Las 248 especies registradas en este estudio representan entre el 42 y 59 % de las especies esperadas para la región.

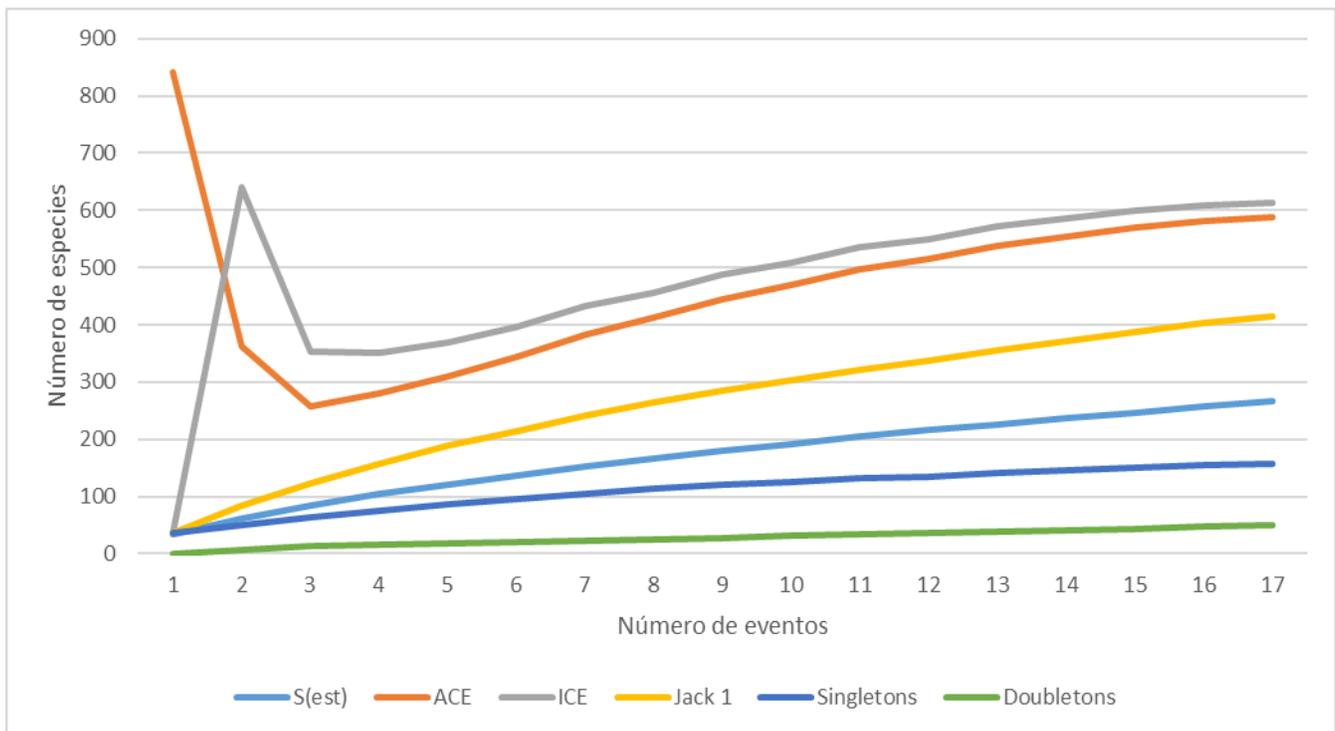


Figura 3. Estimación de la riqueza de Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla

Composición estacional

De las cinco subfamilias detectadas, Spondylidinae se presentó solo durante la temporada de secas (Cuadro 2) en abril de 2013, representada solo por *Arhopalus asperatus* (LeConte) (Fig. 5c), Prioninae estuvo presente en secas y lluvias, pero su mayor abundancia se observó durante la temporada de secas.

Durante las dos estaciones hubo especies de Cerambycinae, Lamiinae y Lepturinae, pero la mayor abundancia y riqueza se registró durante la temporada de lluvias. Lepturinae estuvo representada en temporada de lluvias por cinco especies del género *Strangalia*, en temporada de secas por *Choriolaus derhami* Chemsak & Linsley y en ambas temporadas se presentó *Meloemorphia aliena* (Bates). De los 60 géneros encontrados de Cerambycinae, 20 (33.3 %) se registraron solo en la temporada de lluvias y seis (10 %) únicamente en temporada de secas; Trachyderini

y Elaphidiini fueron las tribus con mayor número de especies durante la temporada de lluvias con 35 cada una; en temporada de secas se observaron 17 y 11 especies, respectivamente. Asimismo, de los 46 géneros de Lamiinae, 18 (39.13 %) estuvieron presentes solo en temporada de lluvias y tres (6.5 %) en temporada de secas; Acanthoconini fue la tribu con mayor número de especies en temporada de lluvias y secas, con 27 y 16 especies, respectivamente.

Cuadro 2. Subfamilias de Cerambycidae en lluvias y secas. Se indica el número de tribus, géneros, especies y abundancia para cada temporada.

Subfamilia	Lluvias				Secas			
	Tribus	Géneros	Especies	Abundancia	Tribus	Géneros	Especies	Abundancia
Cerambycinae	21	53	118	1205	16	41	51	254
Lamiinae	14	43	86	699	13	27	42	122
Prioninae	2	3	3	27	2	3	3	34
Lepturinae	1	2	6	13	1	2	2	3
Spondylidinae	0	0	0	0	1	1	1	3
Total	38	101	213	1944	33	74	99	416

Riqueza, diversidad y dominancia estacional de especies

La abundancia anual de Cerambycidae fluctuó en el rango de cinco a 304 individuos. En el año 2008 se registró la mayor abundancia (304 individuos) y en 2006 solo cinco individuos (Fig. 4). Durante los 17 años de muestreo se observó que, 63.3 % de la abundancia se concentró entre los años 2008-2014. La mayor riqueza anual se registró en 2011 con 71 especies (28.62 %), mientras en 2006 se encontró el menor número de especies (1.61 %).

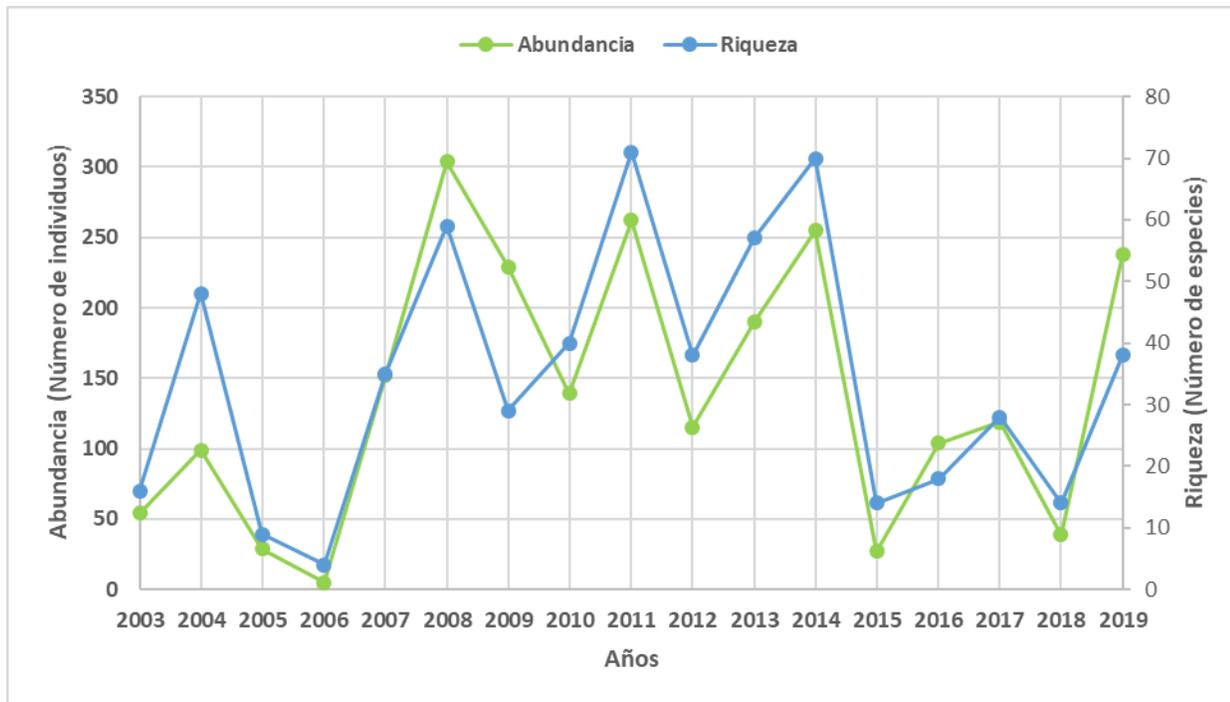


Figura 4. Comportamiento anual de la abundancia y la riqueza de Cerambycidae en las Sierras de Taxco-Huautla.

La mayor riqueza de especies y abundancia de cerambíidos se presentó durante la temporada de lluvias ($S = 213$ y $N = 1944$), en comparación con la temporada de secas, en la cual se registraron 99 especies y 416 organismos. La entropía de Shannon mostró que ambas temporadas son altas en diversidad de especies, siendo la temporada de lluvias un poco más diversa ($H' = 4.19$) que la temporada de secas ($H' = 3.79$). Con respecto a la equitatividad, los resultados muestran que tanto en temporada de lluvias ($J' = 0.90$) como en secas ($J' = 0.70$), la abundancia se distribuye proporcionalmente entre las especies, siendo más equilibrada en lluvias. Como se observa en el Cuadro 3, la diversidad de especies comunes (1D) fue más alta en temporada de lluvias (${}^1D = 66.02$ especies efectivas) que en la temporada de secas (${}^1D = 44.26$ especies efectivas); asimismo, la diversidad de especies muy abundantes (2D) fue 1.6 veces mayor en temporada de lluvias (${}^2D = 31.06$ especies efectivas), en comparación con la temporada de secas (${}^2D = 19.38$ especies efectivas).

Cuadro 3. Diversidad estacional de Cerambycidae. H' = Índice de Shannon, J' = Equitatividad, 1D = Diversidad de orden uno, 2D = Diversidad de orden dos.

Estación	S	N	H'	J'	1D	2D
Secas	99	416	3.79	0.70	44.26	19.38
Lluvias	213	1944	4.19	0.90	66.02	31.06

Durante las temporadas de lluvias, la mayor abundancia se presentó durante 2008 ($N = 278$) y la menor en 2012 ($N = 20$). La mayor riqueza de especies se observó en 2014 ($S = 58$), mientras que el año con menor número fue 2005 con nueve especies. En general, los valores de diversidad de Shannon se observaron entre dos y tres, el valor más alto se registró en 2003 ($H' = 3.51$) y en 2005 el valor más bajo ($H' = 0.86$) (Cuadro 4). La equitatividad fue alta durante las temporadas de lluvias, exceptuando los años 2004 ($J' = 0.26$) y 2005 ($J' = 0.39$).

Cuadro 4. Diversidad de Cerambycidae en época de lluvias. H' = Índice de Shannon, J' = Equitatividad, 1D = Diversidad de orden uno, 2D = Diversidad de orden dos.

Lluvias	S	N	H'	J'	1D	2D
2003	15	46	3.51	1.30	33.45	4.60
2004	48	99	1.01	0.26	2.75	2.19
2005	9	29	0.86	0.39	2.36	6.33
2007	33	146	2.79	0.80	16.28	9.49
2008	53	278	3.38	0.85	29.37	2.06
2009	29	229	2.72	0.81	15.18	10.30
2010	31	95	2.90	0.84	18.17	12.09
2011	52	181	2.95	0.75	19.11	8.86
2012	20	20	2.34	0.78	10.38	6.75
2013	38	138	3.26	0.90	26.05	2.00
2014	58	218	3.43	0.84	30.88	18.38
2015	11	19	2.20	0.92	9.03	7.37
2016	18	99	2.31	0.80	10.07	6.88
2017	27	113	2.71	0.82	15.03	10.57
2018	12	37	1.91	0.77	6.75	4.09
2019	36	151	3.04	0.85	20.91	13.95

Durante las temporadas de secas (Cuadro 5) se observó una drástica disminución en número de especies y abundancia en comparación con la temporada de lluvias. En el periodo de 2010 a 2014 se registró un aumento considerable tanto en números de especies y abundancia, siendo 2011 el año donde se presentaron los valores más altos (37 especies y 81 individuos). Los valores de Shannon mostraron que la diversidad es baja en temporada de secas, siendo 2018 el año menos diverso ($H' = 0.69$) y 2011 el más diverso ($H' = 3.26$). La equitatividad durante la temporada de secas fue alta, demostrando que todas las especies son igualmente abundantes, salvo en 2019 ($J' = 0.42$) que presentó una desigual distribución entre las especies.

Cuadro 5. Diversidad de Cerambycidae en época de secas. H' = Índice de Shannon, J' = Equitatividad, 1D = Diversidad de orden uno, 2D = Diversidad de orden dos.

Secas	S	N	H'	J'	1D	2D
2003	4	8	1.21	0.87	3.35	2.91
2006	4	5	1.33	0.96	3.78	1.73
2007	4	6	1.32	0.95	3.74	3.60
2008	8	26	1.88	0.90	6.55	5.83
2010	14	44	2.20	0.83	9.03	6.50
2011	37	81	3.26	0.90	26.05	18.48
2012	20	48	2.67	0.89	14.44	10.02
2013	26	52	2.96	0.91	19.30	14.39
2014	24	37	3.04	0.96	20.91	18.28
2015	6	8	1.73	0.97	5.64	5.39
2016	3	5	0.93	0.85	2.53	2.27
2017	4	6	1.24	0.89	3.46	3.00
2018	2	2	0.69	1.00	1.99	2.00
2019	8	87	0.87	0.42	2.39	1.64

Representantes de 70 especies se registraron tanto en lluvias como en secas, destacando *Tylosis puncticollis* por haberse encontrado durante 15 de los 17 años que se analizaron. Sin embargo, el 71 % de las especies (178) tuvieron actividad exclusiva en temporada de lluvias o en temporada de secas, como se describe a continuación.

En la temporada de secas se registraron 35 especies no observadas en lluvias: *Aneflus rugicollis* Linsley (Fig. 5c) se presentó durante seis años, seguida de *Sphaenothecus picticornis* Bates (Fig. 5a) encontrada a lo largo de cuatro años y, *Makromastax mandibularis* Chemsak & Linsley (Fig. 5b) y *Mecotetartus antennatus* Bates presentes en el curso de dos años. Las 31 especies restantes solo se registraron un año.

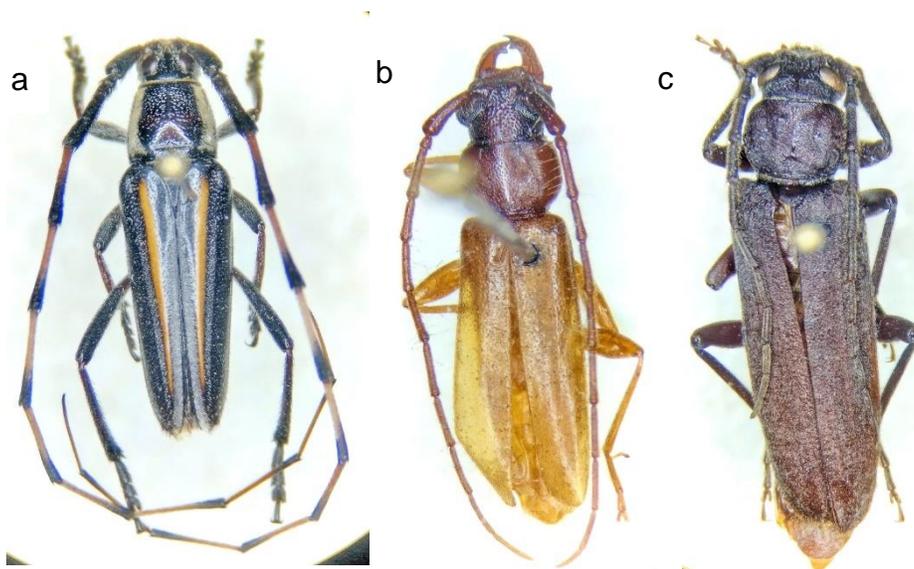


Figura 5. Especies presentes en temporada de secas: a) *Sphaenothecus picticornis* b) *Makromastax mandibularis* y c) *Aneflus rugicollis*.

En la temporada de lluvias se presentaron 143 especies sin actividad en secas, ocho de ellas se detectaron durante cuatro o más años: *Parevander xanthomelas* (Guérin-Ménéville) (Fig. 6c) se registró a lo largo de ocho años, seguida de *Tanyochraethes clathratus* (Chevrolat) (Fig. 6b) e *Ischnocnemis sexualis* Bates que se encontraron durante seis años; *Lophalia prolata* Chemsak & Linsley estuvo presente en el curso de cinco años; *Plinthocoelium chilensis* (Blanchard in Gay), *Phaea biplagiata* Chemsak, *Mecas obereoides* (Fig. 6a) e *Ischnocnemis caerulescens* Bates estuvieron activas en el transcurso de cuatro años. En tanto que 104 especies solo estuvieron presentes durante un año.

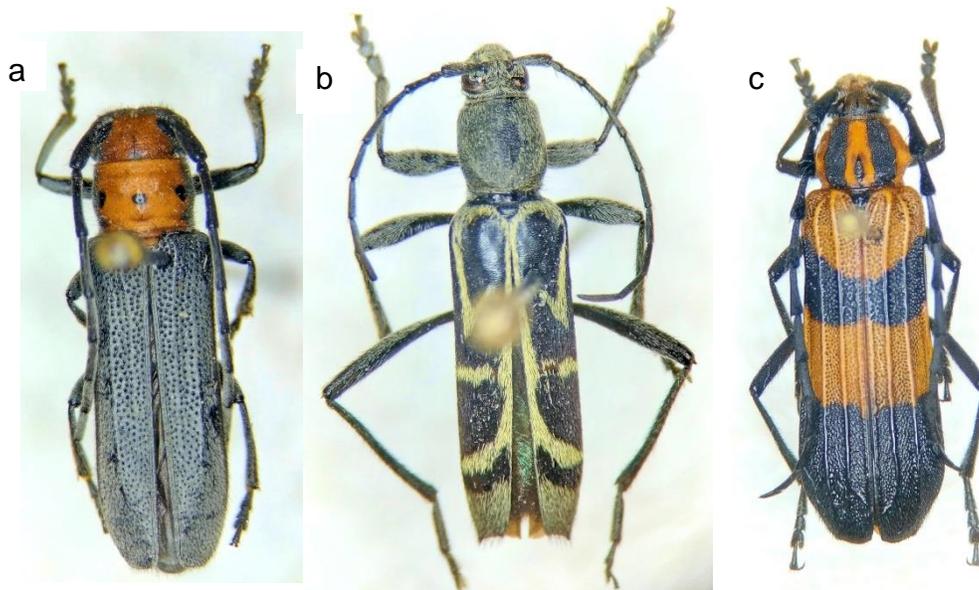


Figura 6. Especies presentes en temporada de lluvias: a) *Mecas obereoides*
b) *Tanyochraethes clathratus* y c) *Parevander xanthomelas*.

Recambio estacional de especies

Durante el curso de este estudio, varias especies de Cerambycidae tuvieron actividad únicamente en la estación seca y no estuvieron presentes en lluvias, y viceversa (Anexo 1), independientemente de la riqueza de especies de cada estación. A través de las diversas temporadas de lluvias (Cuadro 6) y entre las de secas (Cuadro 7) se presentó un alto recambio de cerambícidos. La disimilitud promedio entre las épocas de secas fue de 0.93, el menor recambio (0.78 o 0.80, Cuadro 7) se observó entre temporadas no consecutivas, como las de 2017-2019 o 2003-2008. No obstante que el recambio entre las épocas de lluvias fue alto en promedio (0.82), entre las últimas temporadas lluviosas se detectó cierta similitud, particularmente entre las comunidades de 2018 con las de 2015, 2016, 2017 y 2019 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Disimilitud de Cerambycidae en temporada de lluvias

Lluvias	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2003																
2004	0.91															
2005	0.86	0.98														
2007	0.80	0.92	0.89													
2008	0.92	0.97	0.91	0.87												
2009	0.87	0.95	0.81	0.83	0.70											
2010	0.95	0.92	0.97	0.97	0.98	0.97										
2011	0.90	0.92	0.93	0.91	0.88	0.79	0.86									
2012	0.83	0.97	0.84	0.85	0.88	0.83	0.98	0.91								
2013	0.85	0.98	0.93	0.82	0.82	0.84	0.92	0.94	0.77							
2014	0.89	0.95	0.95	0.86	0.88	0.86	0.93	0.95	0.85	0.81						
2015	0.82	0.96	0.89	0.81	0.86	0.79	0.95	0.89	0.81	0.86	0.89					
2016	0.82	0.92	0.83	0.87	0.91	0.84	0.91	0.91	0.85	0.78	0.81	0.74				
2017	0.83	0.93	0.88	0.89	0.90	0.73	0.91	0.84	0.85	0.82	0.79	0.73	0.59			
2018	0.92	0.89	0.83	0.93	0.86	0.72	0.93	0.90	0.77	0.89	0.87	0.65	0.64	0.61		
2019	0.81	0.91	0.90	0.87	0.81	0.80	0.88	0.84	0.88	0.83	0.79	0.76	0.77	0.60	0.80	

Cuadro 7. Disimilitud de Cerambycidae en temporada de secas

Secas	2003	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2003														
2006	0.86													
2007	1	1												
2008	0.80	0.91	1											
2010	0.94	0.94	1	0.84										
2011	0.95	0.98	0.98	0.93	0.84									
2012	0.96	1	0.96	0.92	0.97	0.90								
2013	0.93	0.93	1	0.94	0.82	0.83	0.90							
2014	0.96	0.92	1	0.93	0.94	0.95	0.87	0.89						
2015	0.89	1	1	0.92	1	0.93	0.92	0.90	0.89					
2016	1	0.83	1	1	1	1	0.95	0.93	0.92	0.88				
2017	1	0.86	1	1	1	1	1	0.97	0.96	1	0.83			
2018	1	1	1	1	1	1	1	0.96	1	1	1	1		
2019	1	0.80	1	0.93	0.90	0.98	1	0.87	0.86	0.92	0.78	0.80	0.89	

Lo anterior se vio reflejado en las agrupaciones obtenidas mediante el escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) y el análisis de correlación canónica (ACC). El nMDS muestra que existe una clara separación entre las temporadas de lluvias y secas, con un mayor recambio entre las temporadas de secas (Fig. 7). El ACC indica la relación entre las especies de Cerambycidae con la precipitación, temperatura y altitud del área de estudio (Fig. 8); el primer eje (valor propio = 0.403) y el segundo eje (valor propio = 0.333) explican el 99.9 % de la variación. La temperatura influye en la distribución de las especies del cuadrante A (Fig. 8), como *Tetraopes discoideus* LeConte (247) y *Psyrassa castanea* Bates (55), que durante la temporada de lluvias prefieren temperaturas altas. Asimismo, las especies del cuadrante B (Fig. 8) son más activas en sitios más secos o en la temporada de secas, como *Methia necydalea* (Fabricius) (85) y *Canidia mexicana* Thomson (150). La precipitación (Fig. 8, Cuadrante C) es determinante para un gran número de especies, particularmente en la temporada de lluvias, como *Odontocera nevermanni* Fisher (94) y *Dorcasta dasycera* Schomburg (204). Aunque en menor proporción, la altitud (Fig. 8, Cuadrante D) también afecta la presencia de las especies en las diferentes temporadas, tal es el caso de *Euderces nelsoni* Chemsak (101) y *Thryallis sallaei* Bates (199).

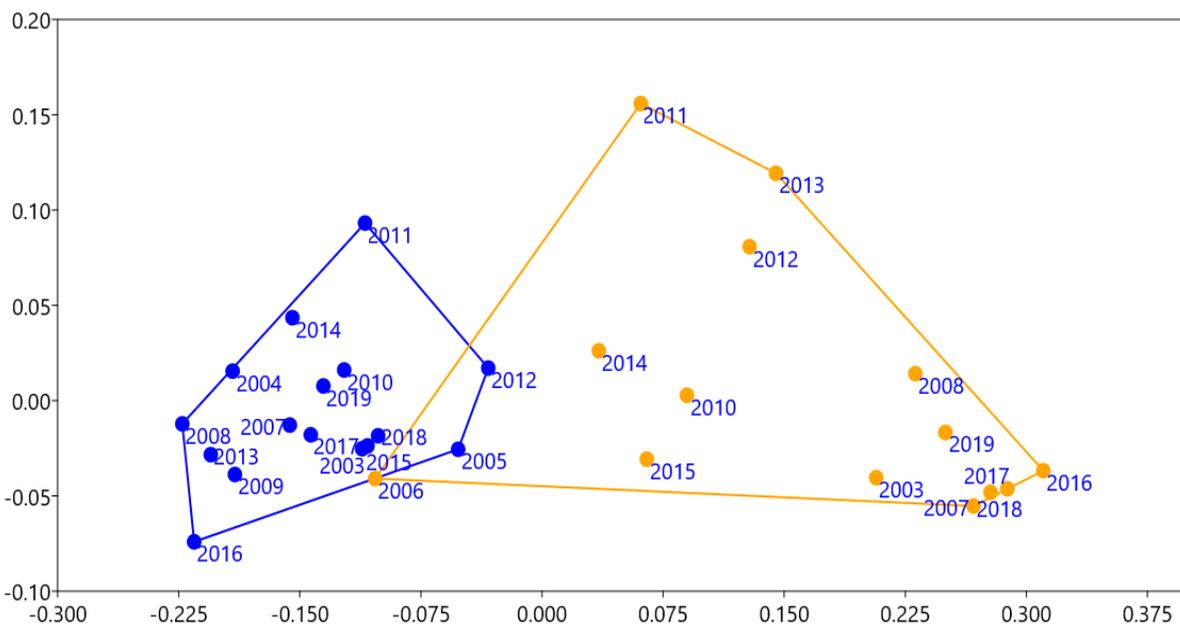


Figura 7. Escalamiento Multidimensional no métrico anual por temporada. Azul, temporada de lluvias, Naranja, temporada de secas.

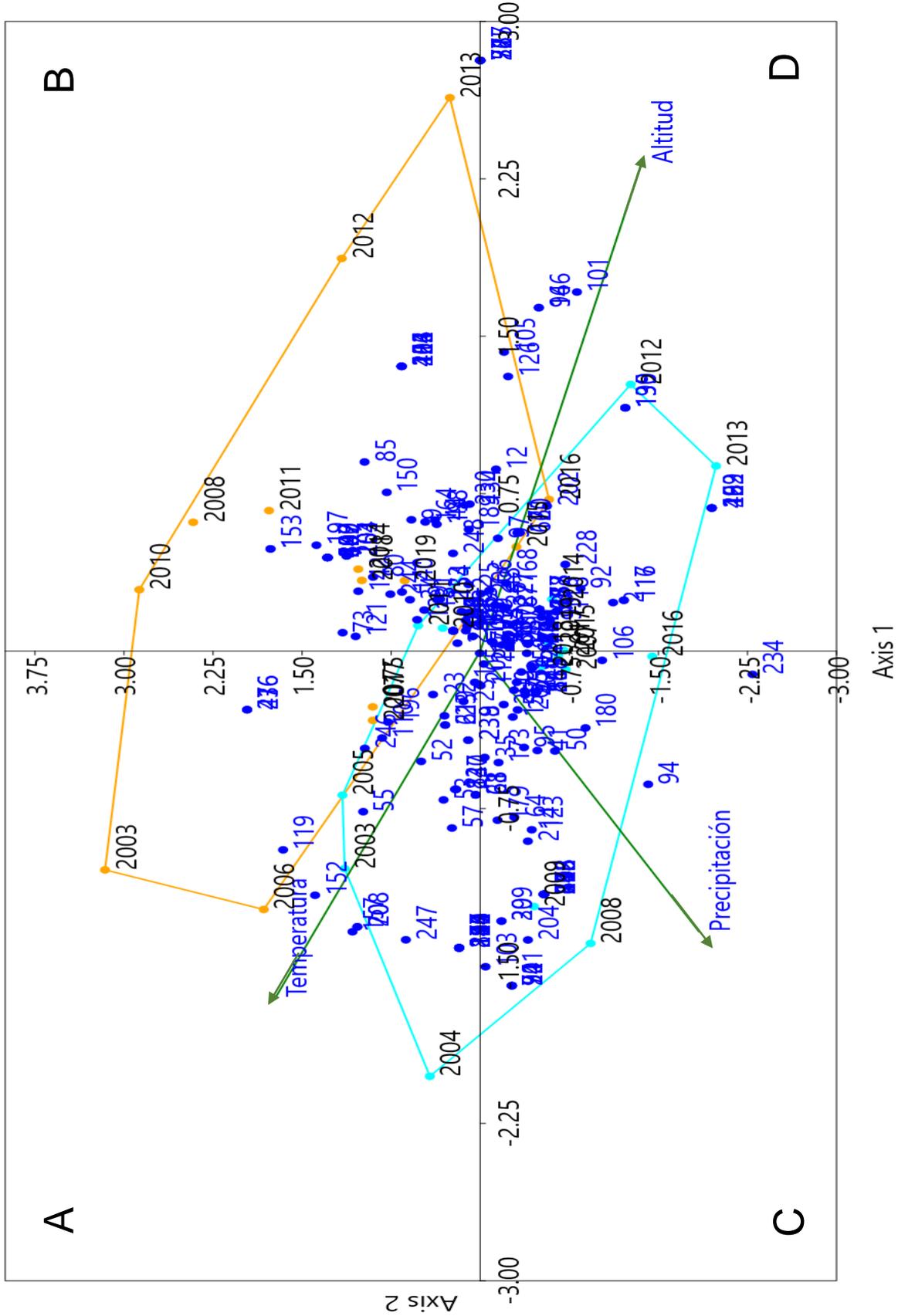


Figura 8. Análisis de Correlación Canónica (ACC) anual por temporada. Azul, temporada de lluvias. Naranja, temporada de secas, Puntos en azul, especies de Cerambycidae.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Composición y riqueza de Cerambycidae

Las especies y géneros registrados en este trabajo representan el 13.5 y 22.46 %, respectivamente, del total documentado para México (Pérez-Flores *et al.*, 2021). Estos valores son altos si se toma en cuenta que la superficie de las Sierras de Taxco-Huautla comprende el 0.1 % del territorio nacional (INEGI, 2008), lo que destaca la importancia del área de estudio. Para otros grupos de Coleoptera también se ha detectado una alta riqueza, tal es el caso de Chrysomelidae (Torres-Randa, 2019), Carabidae (Ramírez-Sánchez, 2019), Coccinellidae (Pérez-Avila, 2016) y Scarabaeoidea (Cid-Aguilar, 2016), que refuerzan el hecho de que esta región es megadiversa. Es probable que la gran riqueza de especies se deba a la superposición de elementos bióticos neárticos y neotropicales que caracteriza al dominio Mexicano de Montaña *sensu* Morrone y Márquez (2008), área biogeográfica donde se ubican las Sierras de Taxco-Huautla, como lo señalan Ordóñez-Reséndiz *et al.* (2022), lo que destaca la importancia de esta región prioritaria, a pesar de la fragmentación de las comunidades vegetales.

La riqueza de cerambícidos encontrada hasta el momento en las Sierras de Taxco-Huautla es una de las más alta en el país (Cuadro 8), a pesar de que solo se ha registrado alrededor del 50 % de las especies esperadas. La gran extensión de esta región y los métodos de recolecta usados pueden ser la razón de la baja completitud del inventario, por lo que es conveniente explorar otros sitios dentro del área de estudio e incluir o modificar los métodos de recolecta que se han venido usando, para poder incorporar especies que hasta el momento no se han detectado.

El conocimiento que se tiene sobre Cerambycidae en México es incipiente para varias regiones del país, debido a que gran parte del territorio nacional no ha sido explorado. El mayor número de estudios se ha realizado en comunidades tropicales, especialmente en bosque tropical caducifolio (BTC), como se observa en el Cuadro 8. En este trabajo se encontraron 214 especies en BTC, valor menor a las 306 especies registradas en Chamela, Jalisco (Chemsak y Noguera, 1993), pero

mayor al de otras áreas con el mismo tipo de vegetación (Cuadro 8). Estos resultados pueden deberse a que BTC ocupa el 41 % de la superficie de las Sierras de Taxco-Huautla.

En otros ambientes es muy poco lo que se conoce sobre las comunidades de cerambícidos mexicanos. Este es el segundo trabajo que documenta las especies de este grupo en otros hábitats. Tal es el caso de las comunidades que viven en zonas montañosas con clima templado, por ejemplo, en bosques de coníferas, bosques de pino, bosques de encino o bosques mixtos de pino-encino, reconocidos como bosques templados de coníferas y latifoliadas (BTCL) por Challenger y Soberón (2008) o las comunidades que viven en bosque mesófilo de montaña (BMM). Este estudio es uno de los primeros en documentar Cerambycidae de zonas templadas (BTCL) y de BMM.

En BTCL se encontraron 31 especies, de las cuales 10 son diferentes a las 22 documentadas en La Michilía, Durango (Terrón, 1991). En regiones templadas los cerambícidos acortan su vida, detienen las cópulas y eclosiones (Vives, 2000); esta puede ser la causa de la menor riqueza de especies encontrada en La Michilía, ya que la temperatura promedio es de 15 °C y en las Sierras de Taxco-Huautla el promedio es de 19 °C. Cabe señalar que las especies *Acanthoderes piperatus* (Linsley), *Eburia linsleyi* Fisher y *Neocrossidius trivittatus* (Bates) no se presentaron en las Sierras de Taxco-Huautla, lo que puede deberse a que prefieren climas más fríos.

En BMM se registraron 20 especies, superando las 17 observadas en Tenango de Doria, Hidalgo (Gutiérrez, 2015), único estudio en este tipo de vegetación (Cuadro 8). La ubicación geográfica y el esfuerzo de recolecta pudieran ser la causa de estos resultados. La recolecta en las Sierras de Taxco-Huautla fue de 30 horas y en Tenango de Doria fue de 270 horas; sin embargo, el área de estudio se ubica a menor latitud (18°18' y 18°52') que Tenango de Doria (19°22' y 20°40'), por lo cual se considera que la ubicación geográfica tuvo mayor efecto en

la riqueza encontrada. A pesar de que la riqueza de especies en todos los grupos de organismos no se incrementa hacia el Ecuador, como lo indica el gradiente latitudinal de biodiversidad (Begon *et al.*, 1996; Speight *et al.*, 1999), en la comunidad de cerambícidos de BMM sí se observó dicho patrón.

Las especies de Cerambycidae presentes en áreas fragmentadas también han recibido poca atención, a pesar de que la pérdida de la vegetación afecta la distribución de los cerambícidos (Linsley, 1961). En las Sierras de Taxco-Huautla se encontraron 106 especies en zonas de bosque modificadas para manejo agrícola o ganadero (MA), de las cuales 37 solo se encontraron en estos ambientes. Algunas de estas 37 especies también fueron registradas en áreas alteradas de la Depresión Central de Chiapas (10 especies) y en El Aguacero (28 especies). Tanto en las Sierras de Taxco-Huautla como en los sitios de Chiapas, la mayor extensión modificada por las poblaciones humanas ha sido de bosque tropical caducifolio (BTC).

La riqueza de especies de Cerambycinae (136 especies) y Lamiinae (100 especies) concuerda con la tendencia a nivel nacional (Noguera, 2014) y mundial (Monné *et al.*, 2007). Donde este grupo de organismos habitan especialmente en bosques y selvas, teniendo un papel ecológico muy importante, el cual es iniciar el proceso de degradación de la madera muerta y reintegrar los nutrientes al suelo (Noguera, 2014). Mientras que, en condiciones de perturbación o explotación, algunos cerambícidos pueden provocar serios daños a especies arbóreas de valor comercial o en algunos casos, atacar plantas vivas de valor ornamental u hortícola (Dajoz, 1978; Linsley, 1959, 1961).

Cuadro 8. Estudios sobre Cerambycidae en México

Zona de estudio	Estado	Vegetación	Géneros	Especies	Abundancia	Referencia
Sierras de Taxco-Huautla	Edo Méx, Guerrero, Morelos y Puebla	BTC, BTE, BMM y MA	113	248	2360	Este trabajo
Chamela	Jalisco	BTC	164	306	No específico	Chemsak y Noguera, 1993
Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla	Morelos	BTC	No específico	256	6279	Martínez-Hernández <i>et al.</i> , 2015
Sierras de Taxco-Huautla	EdoMéx, Guerrero, Morelos y Puebla	BTC, BTE, BMM y MA	101	211	1324	Martínez-Ramos, 2017
El Aguacero	Chiapas	MA-BTC	119	203	871	Toledo <i>et al.</i> , 2002
Laguna Bélgica	Chiapas	STH	106	181	No específico	García-Montero, 2007
Sierra de Huautla (Quilamula)	Morelos	BTC	91	153	3025	Noguera <i>et al.</i> , 2002
La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (Estacion El Limón)	Morelos	BTC	84	141	1329	Toledo y Corona, 2009
San Andrés de la Cal	Morelos	BTC	84	134	1581	Martínez-Hernández <i>et al.</i> , 2022
San Andrés de la Cal	Morelos	BTC	81	126	1570	Martínez-Hernández <i>et al.</i> , 2019
Los Tuxtlas	Veracruz	STH	79	118	No específico	Terrón, 1997
El Pozo, La Pera	Chiapas	STH	58	111	No específico	Rodríguez-Jiménez, 2005
San Buenaventura	Jalisco	BTC	76	109	1265	Noguera <i>et al.</i> , 2012
Parte central Sierras de Taxco-Huautla	Guerrero	BTC	62	99	550	Rodríguez-Mirón, 2009
Santiago Dominguillo	Oaxaca	BTC	64	97	1414	Noguera <i>et al.</i> , 2012
Sierra de San Javier	Sonora	BTC	62	82	1886	Noguera <i>et al.</i> , 2009
Cuenca del Río Balsas	Jalisco, Michoacan, Oaxaca, Guerrero, Morelos, Tlaxcala, Puebla y EdoMéx	BTC	33	48	215	Aguilar-Rojas, 2012
Depresión Central de Chiapas	Chiapas	MA-BTC	23	27	141	Morales <i>et al.</i> , 2012
La Michilia	Durango	BP-BE	21	22	427	Terrón, 1991
Tenango de Doria	Hidalgo	BMM	18	17	27	Gutiérrez, 2015

BE=bosque de encino, BP=bosque de pino, BMM=bosque mesófilo de montaña, BTC=bosque tropical caducifolio, STH=selva tropical húmeda MA=manejo agrícola.

La composición de especies presentes en temporada de lluvias perduró en la mayoría de las temporadas. El 90.21 % de las especies registradas en este estudio estuvieron activas solo en temporada de lluvias, por lo cual se confirma la hipótesis, teniendo las condiciones adecuadas y la disponibilidad de los recursos habrá una composición de especies más estable, esto se le puede atribuir a sus hábitos alimenticios, debido a que la mayoría de las especies en estado larval son xilófagas y en estado adulto son estrictamente fitófagas, llegándose a alimentar de tejido vivo (frutas, ramas, raíces y tallos herbáceos de plantas anuales) o de materia orgánica (madera) en descomposición (Solís, 2002; Morón, 2003, 2004; Morón *et al.*, 1997; Noguera, 2014).

La explicación de la presencia de varias especies de Lamiinae durante la temporada de lluvias, se debe a que se alimentan principalmente de la vegetación del sotobosque (Linsley, 1961) y a la degradación de madera, donde el mayor número de árboles muertos se registran al final de la temporada de secas y principios de la temporada de lluvias (Bullock y Solis-Magallanes, 1990). En el caso de las especies de Cerambycinae, las cuales están más asociadas a las angiospermas (flores, néctar, polen y estambres), se ha observado que su mayor riqueza coincide con el final de las lluvias, probablemente porque las etapas de floración de varias plantas se dan después de los periodos de mayor precipitación (MacLaren y McDonald, 2005).

Este comportamiento fue similar al encontrado en Chamela, Jalisco por Chemsak y Noguera (1993) con un 96 % de las especies en BTC presentes en lluvias, en El Aguacero, Chiapas por Toledo *et al.* (2002) con 93 % y en Huautla, Morelos por Noguera *et al.* (2007) con 96 %, donde gracias a estos estudios se ha demostrado que más del 90 % de las especies se presentan durante la temporada de lluvias. De acuerdo con Wolda (1980) muchos insectos durante la estación de secas son relativamente más bajos, incrementándose durante la estación de lluvias.

Esto se debe a que los cerambícidos son una familia particularmente estacional (Noguera *et al.*, 2012), siendo sensibles al tipo de alimentación y a su disponibilidad, por lo cual, las especies que habitan en BTC deben estar adaptadas a las condiciones de estacionalidad severa de estas comunidades vegetales, las cuales en México son muy heterogéneas (Balvanera *et al.*, 2011), por lo que estos bosques presentan una riqueza de especies considerable, así como un alto nivel de endemismo y recambio de especies (Ceballos y García, 1995; Trejo y Dirzo, 2000).

La actividad reproductiva de estos coleópteros estaría sincronizada con el patrón estacional, debido a la disponibilidad de los recursos para su desarrollo larval (Wolda, 1980). La mayoría de las especies de Cerambycidae, se aparean y ovopositan durante la temporada de lluvias, después de eclosionar del huevo, la larva comienza con su desarrollo y dependiendo de la especie, esta alcanzaría el estado adulto antes de la temporada de secas, para pasar este periodo en fase de estivación o las larvas continuarían alimentándose durante la temporada de secas y alcanzarían el estado adulto al final de esta estación o a inicio de la temporada de lluvias (Noguera *et al.*, 2012).

El 9.79 % de las especies presentaron actividad durante la temporada de secas. La presencia de algunas especies solo en la temporada de secas puede deberse a que los adultos poseen modificaciones en su estructura (mandíbulas desarrolladas o la presencia de espinas en el pronoto) y hábitos alimenticios para poder desarrollarse en las condiciones de sequía (Linsley, 1961; Noguera, 1996), tal es el caso de *Anephus rugicollis* que se registró durante seis años, seguido de *Sphaenothecus picticornis*, *Makromastax mandibularis* y *Mecotetartus antennatus* que se presentaron solamente en dos años.

El número de especies raras es alto en este trabajo, 158 especies representadas por un individuo (singletons) que corresponde a 63.7 % y 51 especies representadas por dos individuos (doubletons) con el 20.5 %, esto puede deberse a las modificaciones en la vegetación, originadas por actividades antrópicas

(crecimiento poblacional, deforestación, pastoreo y degradación de la vegetación), produciendo un alto impacto ecológico al reducir la disponibilidad de hábitats y alimento, lo cual tiene como consecuencia una disminución en el número de especies (Hernández *et al.*, 2003). También puede estar relacionado con el esfuerzo de captura, ya que 42 localidades (58 %) solo se llegaron a muestrear una sola vez a lo largo de este estudio. Por lo que, es importante mencionar que, si se desea completar el número de especies esperadas, es necesario muestrear nuevamente las localidades y aumentar el esfuerzo de captura en cada una de ellas.

Diversidad

El valor del índice de Shannon encontrado en temporada de lluvias ($H' = 4.19$) indica una comunidad muy diversa de acuerdo con Margalef (1972), pues la mayoría de las comunidades naturales presentan normalmente valores de Shannon de entre 1.5 y 3.5, por lo cual raramente sobrepasan un valor de diversidad de 4. Además, como se muestra en los resultados, la temporada de lluvias presentó 66.02 especies efectivas (Cuadro 3).

Mientras que, la temporada de secas también se puede considerar una comunidad de diversidad alta, ya que el valor de Shannon ($H' = 3.79$) superó por muy poco el valor estándar de 3.5 que normalmente se presentan en comunidades naturales (Margalef, 1972). Para la Sierra de Huautla se tiene el antecedente de Noguera *et al.* (2002) quienes obtuvieron un valor de Shannon de $H' = 2.80$ para la temporada de lluvias y de $H' = 1.72$ para la temporada de secas, el cual corresponde a una diversidad normal en la Sierra de Huautla, sin embargo, el tiempo y el esfuerzo de captura fue mucho menor al presente estudio, atribuyendo a esto la diferencia observada en este índice.

En este estudio se obtuvieron nuevos registros a nivel estatal de cerambícidos con nueve para Guerrero, seis para el Estado de México y tres para Morelos. Con estos 18 nuevos registros se incrementó el conocimiento sobre el área de distribución de esta familia de coleópteros. Por lo que es importante destacar la

necesidad de nuevos investigadores que ayuden a completar y documentar la fauna de cerambícidos en el territorio nacional, además de planificar estrategias de conservación para las Sierras de Taxco-Huautla, ya que, gracias a las actividades antrópicas, muestran una pérdida acelerada de vegetación y fauna que nunca se llegará a conocer.

De acuerdo con Toledo y Corona (2006), *Tylosis puncticollis* tiene una amplia distribución desde la Costa del Pacífico Mexicano, Cuenca del Balsas y el Eje Volcánico Transmexicano, lo cual concuerda con lo encontrado en este estudio, puesto que es la mejor especie distribuida y más abundante dentro de las Sierras de Taxco-Huautla, pues se registró en 37 de las 72 localidades y con 264 ejemplares.

Stenygra histrio de igual forma se distribuye ampliamente en México desde Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Yucatán, llegando hasta Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Asimismo, *Canidia canescens* se distribuye ampliamente dentro de nuestro país (Guerrero, Nayarit, Jalisco y Tabasco), de ahí su amplia presencia durante este estudio (Bezark, 2022; NaturaLista.mx, 2022). Las tres especies anteriores se encontraron mayormente en BTC, seguido en zonas de manejo agrícola (MA) y por último con menor presencia en el BTCL dentro de las Sierras de Taxco-Huautla, lo cual se les atribuye a sus hábitos alimenticios restringidos a angiospermas (Noguera, 2014).

Recambio estacional de especies

De acuerdo con los resultados obtenidos, las variables ambientales (temperatura, precipitación y altitud) y la disponibilidad de recursos son factores importantes en la presencia o ausencia de las especies de Cerambycidae en las diversas temporadas de lluvias y secas.

En general, los cerambícidos se desarrollan lentamente, los adultos se alimentan de tejido vivo de plantas, madera, savia, polen o néctar de flores (Solís,

2002), pero las larvas son mayormente xilófagas, principalmente se alimentan de madera muerta (Coulson y Witter, 1990), pero también pueden desarrollarse en los tejidos vivos de troncos y ramas de árboles (Linsley, 1961). El gran tamaño y la estructura de los vasos de ciertas maderas duras influye en los hábitos de puesta de algunas especies que se alimentan como larvas de la madera muerta (González-Eraza *et al.*, 2018).

El ciclo de vida de cada especie de Cerambycidae está relacionado principalmente con temperatura y precipitación. Si estas variables son favorables, las larvas se desarrollarán en menor tiempo, por lo contrario, en condiciones extremas las especies podrían extender su ciclo, en algunas de ellas hasta 10 años (Bezark y Monné, 2013; Robinson, 1996). El ciclo de vida de *Lagocheirus araneiformis* Linnaeus llega a durar menos de un año, comprende 217.49 días (7 meses y dos semanas) para la hembra y 219.39 días (7 meses y 3 semanas) para el macho (Villegas y Belloti, 1985), razón por la cual esta especie se registró tanto en temporada de lluvias como de secas, presentándose en nueve de los 17 años que se realizó este estudio.

El reemplazo de especies es una característica de las comunidades heterogéneas (Halffter, 2002), como lo que se encontró en las Sierras de Taxco-Huautla, asociado posiblemente con problemas ambientales, destacando el alto grado de fragmentación de la región, diversas actividades económicas locales como mueblerías en Taxco e Icateopan, el acelerado crecimiento poblacional, la deforestación, el pastoreo y la erosión (Arriaga *et al.*, 2000). Esta extracción de madera tanto viva como muerta, podría estar afectando en el ciclo de vida de las especies, debido a que principalmente las larvas se alimentan de esta. De igual forma la historia geológica de las Sierras de Taxco-Huautla contribuye al alto recambio de especies, debido a que se han llevado a cabo eventos de actividad volcánica en diferentes períodos geológicos que han definido las diferentes formas de relieve (González Torres *et al.*, 2004)

El recambio de especies es el componente menos comprendido y estudiado de la diversidad de especies, aunque existe un crecimiento de interés en el tema por su importancia teórica y su estrecha relación con la conservación (Gastón y Blackburn 2000 en Rodríguez *et al.*, 2003). Halffter (2005) menciona que en los bosques tropicales se da un fuerte recambio de especies, ya que existen especies que van sustituyendo a otras especies muy afines, en nichos iguales o muy semejantes y quizás sea una de las razones de la extraordinaria riqueza en especies de los bosques tropicales caducifolios.

CONCLUSIONES

Se registraron 248 especies de Cerambycidae para las Sierras de Taxco-Huautla, agrupadas en 113 géneros, 42 tribus y cinco subfamilias. Las especies registradas representan el 13.5 % a nivel nacional.

La composición de Cerambycidae fue diferente en lluvias y secas. En temporada de lluvias se registraron 143 especies únicas, 35 especies exclusivas en temporada de secas y 70 especies en ambas temporadas, destacando *Tylosis puncticollis* por estar activa durante casi todos los años y en ambas temporadas. La subfamilia Spondylidinae se presentó solo durante la temporada de secas, en tanto Cerambycinae, Lamiinae, Lepturinae y Prioninae se observaron en ambas temporadas.

En la temporada lluviosa se registró la mayor riqueza y abundancia (213 especies y 1944 organismos) en comparación con la temporada de secas (99 especies y 416 individuos). La diversidad en lluvias (66.02 especies efectivas) fue 1.5 % más alta que en secas (44.26 especies efectivas). Durante la temporada de lluvias de 2003 se registró el mayor número de especies efectivas (33.45), mientras que en las temporadas de secas fue en 2011 (26.05 especies efectivas).

Las variables ambientales (temperatura, precipitación y altitud), la biología de los cerambícidos (ciclo de vida del organismo) y el cambio de uso del suelo en las Sierras de Taxco-Huautla, pudieron haber influido en el recambio de especies entre las diferentes temporadas, tanto de lluvias como de secas.

LITERATURA CITADA

- Acevedo-Reyes, N. (2009). *Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de la región central de las sierras de Taxco-Huautla, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Aguilar-Rojas, E. (2012). *Fauna de Cerambycidae en bosque tropical caducifolio de la cuenca del Río Balsas*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M. y Villareal, H. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Van Humboldt. Bogotá. Colombia.
- Álvarez-Ramón, Ó. I., Pérez-De la Cruz, M., Magaña-Alejandro, M. A., Oporto-Peregrino, S. y Gerónimo-Torres, J. C. (2022). Diversidad y fluctuación anual de cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) en una selva tropical del sureste de México. *Acta Biológica Colombiana*, 27, 79-87.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E. y Gómez, L. (2000). *Regiones terrestres prioritarios de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México. Ciudad de México.
- Avalos-Hernández, O. (2005). *Bombyliidae (Insecta: Diptera) de Quilamula en el Área de Reserva Sierra de Huautla, Morelos, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Badii, M. H., Castillo, J., Cortes, K., Wong, A. y Villalpando, P. (2007). Análisis de correlación canónica (ACC) e investigación científica. *Innocaciones de Negocios* 4, 405-422.
- Barrera-López, A. A. (2016). *Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como indicador del estado de conservación de la selva baja caducifolia en la Sierra de Taxco, Guerrero*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.

- Bates, H. W. y Sharp, D. (1879-1886). *Biologia Centrali-Americana: Insecta. Coleoptera: Longicornia and Bruchides. Vol. V. R. H. Porter London*, 551 pp.
- Bautista-Alatraste, G. (2017). *Fauna de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) de las sierras de Taxco-Huautla, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Begon, M., Harper, J. L. y Townsend, C. R. (1996) *Ecology, Individuals, populations and communities*. 3rd ed. Blackwell, Oxford.
- Bezark, L. G. y Monné M. A. (2013). *Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae, (Coleoptera) of the Western Hemisphere. (updated through 31 December 2012)*. 2013 Disponible en <http://plant.cdfa.ca.gov/byciddb/checklists/WestHemiCerambycidae2013.pdf>
- Bezark, L. G. (2016). *Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae, (Coleoptera) of the Western Hemisphere (updated through 31 December 2015)*. 2016 Edition. Disponible en https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/bezark_2016_western_hemisphere_cerambycoidea.pdf
- Bezark, L. G. (2022). *Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere (references through December 2021)*. 2022 Edition Disponible en <http://bezbycids.com/byciddb/checklists/WestHemiCerambycidaeUpdate2022.pdf>
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A., Zaragoza, M., Lawrence, J., Lyal, L., Newton, A., Reid, C., Schmitt, M., Ślipiński, A. y Smith, A. (2011). Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, 88, 1-972.
- Bullock, S. H. y Solís-Magallanes, J. A. (1990). Phenology of Canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica*, 22, 22-35.
- Campos, N. A. (2012). *Fauna de cléridos (Coleoptera: Cleridae) de Huautla, Tlaquiltenango, Morelos, México*. Tesis de licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos.

- Castro-Martínez, A. (2019). *Apioninae (Coleoptera: Brentidae) de las Sierras de Taxco-Huautla, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Cevallos, G y Navarro, D. (1991). Diversity and conservation of Mexican mammals. En M. Mares y D.J. Schmidly (Eds), *Latin American mammalogy: History, diversity and conservation* (pp. 167-198). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- Cevallos, G. y García, A. (1995). Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forests in western México. *Conservation Biology*, 9, 1349-1356.
- Cevallos, G. y Valenzuela, D. (2010). Diversidad, ecología y conservación de los vertebrados de Latinoamérica. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. (pp. 93-118). México, Ciudad de México.
- Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K., y Shen. T. J., (2005). Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. En G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff, y A. Melic (Eds.), *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma* (pp. 85-96). Monografías Tercer Milenio, S.E.A., Zaragoza, España.
- Challenger, A., y J. Soberón. (2008). Los Ecosistemas Terrestres. En *Capital natura de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.
- Chemsak J. A. y Noguera, F. A. (1993). Annotated Checklist of the Cerambycidae of the Estation de Biologia Chamela, México (Coleoptera) with descriptions of new genera and species. *Folia Entomológica Mexicana*, 89, 55-102.
- Cid-Aguilar, L. F. S. M. (2016). *Distribución de la superfamilia scarabaeoidea en las sierras de Taxco-Huautla (RTP-120)*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.

- Cifuentes-Ruíz, P. (2009). *Distribución temporal de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) en una localidad de bosque tropical caducifolio en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos*. Tesis de maestría, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Colwell R. K. (2013). EstimateS 9.10. User's Guide. Connecticut: University of Connecticut. Recuperado el 24 de septiembre, 2022 de <https://www.robertkcolwell.org/pages/1407-estimates>
- CONAGUA (2023). Normas Climatológicas por Estado. Recuperado el 18 de febrero, 2023 de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado>
- CONABIO (1992). Escarabajos (Orden: Coleoptera). *Biodiversidad Mexicana*. Recuperado el 28 octubre, 2022 de http://www2.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/insectos/escarabajos/escarabajos.html
- CONAFOR, (2008). *Programa Estatal Forestal de Guerrero 2009-2030*. Recuperado el 18 mayo, 2022 de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/180Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%20del%20Estado%20de%20Guerrero.pdf>
- Correa-Pérez, G. y Niño-Gutiérrez, N.S. (2011). Geografía física e historia geológica del Estado de Guerrero, México. *Revista Geográfica de América Central*, Núm. Especial EGAL, 1-14.
- Costa, C. (2000). Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. En F. Martín-Piera, J.J. Morrone y A. Melic (Eds.), *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica* (pp. 99-114). Monografías Tercer Milenio
- Coulson, N. R. y Witter, A. J. (1990). *Entomología forestal, ecología y control*. Ed Limusa. México.
- Dajoz, R. (1978). Los insectos xilófagos y su papel en la degradación de la madera muerta. En P. Pesson (Ed.), *Ecología forestal* (pp. 267-315). Madrid, España: Mundiprensa,

- Dunn, G. y Everitt, B. S. (2004) An introduction to mathematical taxonomy. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Eligio-Garcia, M. A. (2004). *Diversidad de Chrysomeloidea (Insecta: Coleoptera) en Tizapotla, Morelos durante los meses de mayo a octubre de 2003*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Flores-Rojas, A. (2002). *Algunos aspectos alimentarios de los mamíferos medianos en la reserva de la biosfera Sierra de Huautla, en el estado de Morelos*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Gomez-Jaimes, G. (2005). *Los macro-coleópteros necrófilos (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae) de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla Morelos, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- González-Eraza, P., Peragallo, M. y Hermann S. (2018). *Control de Hylotrupes bajulus Linnaeus (Coleoptera, Cerambycidae), barrenador europeo de las casas, en una zona rural de las regiones de O'Higgins y el Maule*. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile.
- González-Oreja, A., De La Fuente-Díaz-Ordaz, A., Hernández-Santín, I., Buzo-Franco, D. y Bonache-Regidor. C. (2010). Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation*, 1, 31-45.
- González Torres, E. A., Ramírez Pérez, E., Morán Zenteno, D. J., Martiny, B. y Solé Viñas, J. (2004). Rasgos estratigráficos principales del campo volcánico de Huautla, Morelos, y su significado en el contexto geológico regional. *GEOS*, 24, 242.
- Grimaldi, D. y Engel, M. S. (2005). *Evolution of the insects*. New York, United States of America: Cambridge University Press.
- Gutiérrez N. T. (2015). *Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) del estado de Hidalgo, con énfasis en el municipio de Tenango de Doria*. Tesis de Licenciatura,

- Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México, Hidalgo.
- Halfpter, G. (2002). Conservación de la biodiversidad en el siglo XXI. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 31, 1-7.
- Halfpter, G. y Moreno, C. E. (2005). El significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. *Comisión Nacional para Conocimiento y el uso de la Biodiversidad*, 4-18.
- Hammer, O., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4, 1-9. Recuperado el 18 de octubre, 2022 de http://paleo-electronica.org/2001_1/past/spain.htm
- Hernández-García, E. (1989). *Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Hernández-Sosa, L. (2014). *Fauna de coleópteros Chrysomelidae de las Sierras de Taxco-Huautla en zonas de bosques y manejo agrícola*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Hillebrand, H. (2004). On the generality of the latitudinal diversity gradient. *The American Naturalist*, 163, 192-211.
- Homyack, J. D. y Giuliano, W. M. (2002). Effect of streambank fencing on herpetofauna in pasture stream zones, *Wildlife Society. Bulletin*, 30, 361-369.
- Jimenez-Sanches, E. (2003). *Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) atraídos a trampa de luz de una selva baja caducifolia en la sierra de Huautla, Morelos, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Linsley, E. G. (1959). Ecology of Cerambycidae. *Annual Review of Entomology*, 4, 99-138.
- Linsley, E. G. (1961). The Cerambycidae of North America. Part I. Introduction. *University of California Publications Entomology*, 18, 1-135.

- Llorente-Bousquets, J. y Ocegueda, S. (2008). *Estado del conocimiento de la biota. Capital Natural de México. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad.*
- López-Pérez, S. (2009). *Diversidad de Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) en la zona central de las sierras de Taxco-Huautla.* Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- MacLaren, K. P. y McDonald, M. A. (2005). Seasonal Patterns of Flowering and Fruiting in a Dry Forest Tropical in Jamaica. *Biotropica*, 34, 584-590.
- Maldonado-Almanza, B. J. (1997). *Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla, Morelos, México.* Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Margalef, R. (1972). Homage to E. Hutchison, or why is there an upper limit to diversity. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 44, 211-235.
- Márquez, J. L. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37, 385-408.
- Martínez, C. (2000). Escarabajos Longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de Colombia. Santafé de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana*, 1, 76-105.
- Martínez-Hernández, J. G., Flores-Palacios, A., Toledo-Hernández, V. H. y Corona-López, A. M. (2015). Participación temporal de nicho de la familia Cerambycidae (Coleoptera) en tres localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. En V. H. Toledo-Hernández (Eds.), *Retos y herramientas para el estudio de la biodiversidad.* (pp. 82-91). Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Martínez-Hernández, J. G., Corona-López, A. M., Flores-Palacios, A., Rös, M., y Toledo-Hernández, V. H. (2019). Seasonal diversity of Cerambycidae (Coleoptera) is more complex than thought: evidence from a tropical dry forest of Mexico. *PeerJ* 7, 1-17.
- Martínez-Hernández, J. G., Brailovsky, H., Corona-López, A., Flores-Palacios, A. y Toledo-Hernández, V. H. (2020). Diversidad y estacionalidad de Coreidae

- (Hemiptera: Heteroptera) en el bosque tropical caducifolio en Morelos, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 91, 1-10.
- Martínez-Hernández, J. G., Corona-López, A., Flores-Palacios, A. y Toledo-Hernández, V. H. (2022). Structure of the Cerambycidae (Coleoptera) community in a tropical deciduous forest in Northern Morelos, Mexico. *Annals of the Entomological Society of America* XX(X)1-8.
- Martínez-Ramos, Y. (2017). *Diversidad y distribución geográfica de la familia Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) en las sierras de Taxco-Huautla, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- McCune, B. y Mefford, M. J. (1999). Non-metric Multidimensional Scaling (NSM). Pc-ord ver. 4.01.
- Miss, J. V. y Deloya, C. (2007). Observaciones sobre coleópteros saproxilófagos (Insecta: Coleoptera) en Sotuta, Yucatán, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1), 77-81.
- Monné, M. A., Bezark, L. G. y Hovore, F. T. (2007). Checklist of the Cerambycidae, or longhorned beetles (Coleoptera) of the Western Hemisphere Version 1.
- Mora-Puente, Y. (2011). *Superfamilia Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) en Tizapotala (El Mirador), Morelos durante los meses de mayo a octubre de 2003*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Morales-Morales, C. J., Aguilar-Astudillo, E., Rosales-Esquinca, María de los A., Quiroga-Madrigo, R. R., Alonso-Bran, R.A. y Gutiérrez-Hernández, R. C. (2012). Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) asociados al piñón (*Jatropha curcas* L.), en cinco municipios de la Depresión Central de Chiapas, México. *Biota Colombiana*. Vol. 13, 1, 35-46.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza, *M&T y Tesis SEA*, 1, 84 pp.
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E. y Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre

- comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1246-1261.
- Morón, M. A. (1985). Los insectos degradadores, un factor poco estudiado en los bosques de México. *Folio Entomológica Mexicana*, 65, 131-137.
- Morón, M. A y Terrón, R. A. (1988). *Entomología práctica*. Primera edición. México. Instituto de Ecología.
- Morón, M. A. (2003). *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. II Scarabaeoidea, Trogidae, Passalidae y Lucanidae*. Argania editio. Barcelona, España.
- Morón, M. A. (2004) *Escarabajos. 200 millones de años de evolución*. Sociedad Entomológica Aragonesa. Instituto de Ecología. España.
- Morrone, J., Espinoza, D., Fortino, A. D. y Posadas, P. (1999). *El Arca de la biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México*. México, Ciudad de México.
- NaturaLista. (2022). *Canidia canescens* Recuperado el 04 noviembre, 2022 de <https://www.naturalista.mx/taxa/305901-Canidia-canescens>
- Navarrete-Heredia, J. L. (1989). *Estudio biosistemático de los coleópteros (Insecta: Coleoptera), asociados a macromicetos (Fungi: Basidiomycetes) de la sierra de Taxco, Guerrero, México, con énfasis en la familia Staphylinidae*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Navarrete-Heredia, J. L. y Fierros-López, H. E. (2001). Coleoptera de México: situación actual y perspectiva de estudio. En J. L. Navarrete-Heredia, H. E. Fierros-López y A. Burgos-Solorio (Eds.), *Trópicos sobre Coleoptera de México* (pp. 1-22). Universidad de Guadalajara y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Noguera, F. A. y Chemsak, J. A. (1996). Cerambycidae (Coleóptera). En J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Alderete y E. González-Soriano (Eds.), *Biodiversidad Taxonómica y biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. I* (pp. 381- 409). UNAM-CONABIO, México.

- Noguera, F. A. (2002). Revisión taxonómica de las especies del género *Eburia*. Lepelletier y A.-Servill en Lacordaire de Norte y Centroamérica. *Folia Entomológica*, 41, 1-167.
- Noguera, F. A., Chemsak, J. A., Zaragoza Caballero, S., Rodríguez Palafox, A., Ramírez, E., Gonzáles Soriano, E y Ayala, R. (2007). Diversity of the Family Cerambycidae of the tropical dry forest of México I, Sierra de Huautla, Morelos. *Ann. Entomol. Soc. Americana*, 95(5), 617-627.
- Noguera, F. A., Ortega-Huerta, M. A., Zaragoza-Caballero, S., Gonzáles-Soriano, E. y Ramírez-García, E. (2009). A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one región with tropical dry forest in Mexico: Sierra de San Javier, Sonora. *Pan-Pacific Entomologist*, 85(2), 70-90.
- Noguera, F. A., Zaragoza-Caballero, S., Rodríguez-Palafox, A., González-Soriano, E., Ramírez-García, E., Ayala, R. y Ortega-Huerta, M. A. (2012). Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) del bosque tropical caducifolio en Santiago Domingullo, Oaxaca, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 611-622.
- Noguera, F. A. (2014). Biodiversidad de Cerambycidae (Coleoptera) en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, S290-S297.
- Norte (2016-2021). Gobierno del Estado de Guerrero. Programa regional. Recuperado el 17 octubre, 2022 de: <http://i.guerrero.gob.mx/uploads/2016/10/NORTE.pdf>
- Ordóñez-Reséndiz, M. M., Acevedo-Reyes, N. y Mora-Puente, Y. (2008). Curculionoidea de las Sierras de Taxco-Huautla, México. Memorias del XLIII Congreso Nacioanl de Entomología, Guanajuato, México.
- Ordóñez-Reséndiz, M. M. y Martínez-Ramos, Y. (2017). Diversidad y fenología de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) en bosques de la Sierra de Taxco, México. *Entomología mexicana*, 4, 826-831.
- Ordóñez-Reséndiz, M. M., Zaragoza-Caballero, S., Ballesteros-Barrera, C. y Corcuera-Martínez del Río, P. (2022). Composición y estructura de la

- comunidad de carábidos de las Sierras de Taxco-Huautla, México (Coleoptera: Carabidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 38, 1-21.
- Paulin-Munguía, J. S. (2004). *Estudio de la familia Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) de la reserva de la biosfera Sierra de Huautla Morelos México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Pérez-Ávila, M. I. (2016). *Catarinas (Insecta: Coleoptera) de las sierras de Taxco-Huautla*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Pérez-Flores, O., Toledo-Hernández, V. H., Bezark, L. G., y Monn, M. A. (2021). Updated checklist of the Cerambycidae (Coleoptera: Chrysomeloidea) from Mexico. *Zootaxa*, 5005(4), 460-502.
- Pérez-García, A. (1999). *Los coleópteros Melolonthidea de la reserva de Huautla, Morelos*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Pérez- Hernández, C. X. (2009). *La familia Carabidae (Insecta: Coleoptera) en Quilamula, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Pineda, J. J., Burgos, A. y Anaya, R. (2000) Cassidinos (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) de la Reserva de la Biosfera, Huautla, Morelos. Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología, Acapulco, Guerrero, México.
- Piña-Martínez, J. E. (2022). *Chrysomelinae (Coleoptera: Chrysomelidae) de las Sierras de Taxco-Huautla*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Ramírez-Albores, J. E. y Ramírez-Cedillo, E. (2002). Avifauna de la región oriente de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología*. Universidad Nacional Autónoma de México. *Serie Zoología*, 73(1), 91-111.
- Ramírez-Sánchez, D. (2019). *Composición y distribución de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en las Sierras de Taxco-Huautla, Morelos*. Tesis de licenciatura,

- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Ramos, E. J. y Pino-Moreno, J. M. (2004). Los Coleoptera comestibles de México, Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Serie Zoología*, 75, 149-183.
- Reyes-Cornejo, M. (2006). *La familia Solanaceae en la sierra de Taxco Guerrero, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Ríos-Mendoza, L. A. (2017). *Arañas (Araneae: Araneidae y Theridiidae) de las Sierras de Taxco-Huautla (Guerrero y Estado de México)*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Robinson, W. H (1996). *Urban Entomology. Insect and pests in the human environment*. Chapman & Hall.
- Rodríguez, P., Soberón, J. y Arita, H. T. (2003). El componente beta de la diversidad de mamíferos de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 89, 241- 259.
- Rodríguez-Mirón, G.M. (2009). *Escarabajos Longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de la zona central de las Sierras de Taxco-Huautla*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Rodríguez-Mirón, G.M. (2013). *Patrones de diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Chrysomelidae y Cerambycidae) de las Sierras de Taxco-Huautla*. Tesis de maestría, Facultad Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Serrano-Reséndiz, V. (2014). *Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) en la estación biológica El Limón, Morelos*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Ślipiński, S. A., Leschen, R. A. B. y Lawrence, J. F. (2011). Order Coleoptera Linnaeus, 1758. En Z.-Q Zhang. (Ed.), *Aniaml biodiversity: An outline of*

- higher level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148, 203-208.
- Solis, A. (2002). *Escrabajos de Costa Rica: Las familias y subfamilias más comunes*. 2da edición. INBIO
- Soutullo, A. (2006). Assessing the completeness of biodiversity inventories: an example from Baños del Este Biosphere Reserve, Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica de Uruguay*, 15, 1-7.
- Speight, M. R., Hunter, M. D. y Watt, A. D. (1999) *Ecology of Insects. Concepts and applications*. Blackwell Science, Oxford.
- Švácha, P. y Lawrence, J. F. (2014). Cerambycidae Latreille, 1802. En R. A. Leschen, y R. G. Beutel. (Eds.), *Handbook of Zoology. Arthropoda: Insecta; Coleoptera, Beetles* (pp 77-177), Volume 3: Morphology and systematics (Phytophaga). Walter de Gruyter, Berlin.
- Ter-Braak, C. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67, 5, 1167-1179.
- Trejo, I. y Dirzo, R. (2000). Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation*, 94, 133-142.
- Terrón, R. A. (1991). Fauna de coleópteros Cerambycidae de la Reserva de la Biosfera “La Michilia”, Durango, Mexico. *Folia Entomológica*, 81, 285-314.
- Terrón, R. A. (1997). Cerambycidae. En S. E. González, E. Dirzo y R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de Los Tuxtlas, Veracruz, México* (pp 215-226). CONABIO, Universidad Nacional Autónoma de México, México, Ciudad de México.
- Toledo, V. H., Noguera, F. A., Chemsak, J. A., Hovore, F. T. y Giesbert, E. F. (2002). The Cerambycidae Fauna of The Tropical DryForest of “El Aguacero” Chiapas, México. *The Coleopterist. Bulletin*, 515-532.
- Toledo, V. H. y Corona, A. M. (2006). Patrones de distribución de la familia Cerambycidae (Coleoptera). En J. J. Moreno y J. Llorente Bousquets (Eds.), *Componentes Principales de la Entomofauna mexicana* (pp 425-474). Las Prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Ciudad de México.

- Toledo, V. H., Corona-López, A. M. y Martínez-Hernández, J. G. (2014). Cerambycidae (Coleoptera) como parte del complejo saproxilófago en selva baja caducifolia. *Entomología Mexicana*, 1, 565-569.
- Toledo, V. H., Corona-López, A., Rifkind, J. y Flores-Palacios, A. (2015). Faunistic composition of Cleridae (Coleoptera) in El Limón de Cuauchichinola, Morelos, México. *Annals of the Entomological Society of America*, 108, 771-776.
- Torres-Randa, M. B. (2019). *Diversidad y composición de Chrysomelidae (Coleoptera) asociado a bosque pino-encino y palmar en la Sierra norte de Guerrero*. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Turnbow, R. H. Jr. y Thomas, M. C. (2002). Cerambycidae Leach 1815. En R. H. Jr. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley y J. H. Frank (Eds.), *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press LLC (pp. 568-601), Boca Ratón, Florida.
- Valdespino-Castillo, P. M. (2005). *Flujo de N y de P asociados a la hojarasca de bosque tropicales secas primarios y secundarios en la sierra de Huautla, Morelos*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.
- Villacide, J. M. y Corley, J. C. (2006). Control de niveles poblacionales endémicos de la avispa de los pinos *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) mediante el releo sanitario de hospederos atascados. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 35, 121-134.
- Villegas, G. A. y Belloti, A. (1985). Biología, morfología y hábitos de *Lagocheirus areneiformis* Linne (Coleoptera: Cerambycidae) barrenadora de la yuca en Palmira (Valle del Cauca). *Acta Agron*, 4, 56-67.
- Vives, E. (2000). Coleoptera: Cerambycidae. En M. A. Ramos (Eds.) *Fauna ibérica. Vol. 12*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid. p. 1-716.
- Westcott, R. L., Hespenheide, H. A., Romero, J., Burgos, A., Bellamy, C. L. y Equihua, A. (2008). The Buprestidae (Coleoptera) of Morelos, Mexico, with description of six new species, and a partially annotated checklist. *Zootaxa*. 1830, 1-20.

- White, R. C. (1983). A field guide to the beetles of North America. Houghton Mifflin Harcourt.
- Wolda, H. (1980). Seasonality of tropical insects. *The Journal of Animal Ecology*, 49, 277-290.
- Zaragoza-Caballero, S., Noguera, F. A., Chemsak, J. A., González-Soriano, E., Rodríguez-Palafox, A., Ramírez-García E. y Ayala, R. (2003). Diversity of Lycidae, Phengodidae, Lampyridae and Cantharidae (Coleoptera) in a tropical dry forest region in Mexico: Sierra de Huautla, Morelos. *The Pan-Pacific Entomologist*, 79, 23-37.
- Zurita-García, M. L. (2004). *Elateridae (Insecta: Coleoptera) de la Reserva de la Biosfera, sierra de Huautla, Morelos, México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Ciudad de México.

ANEXO 1. Lista de especies de Cerambycidae de las Sierras de Taxco-Huautla, presencia-ausencia de especies por temporada.

Arreglo taxonómico de acuerdo con Bezark (2022).

No.		Lluvias	Secas
Prioninae			
Macrotomini			
1	<i>Mallodon chevrolatii chevrolatii</i> Thomson, 1867	•	•
2	<i>Nothopleurus lobigenis</i> Bates, 1884	•	•
Prionini			
3	<i>Derobrachus</i> aff. <i>chemsaki</i> Santos-Silva, 2007		•
4	<i>Derobrachus</i> sp.	•	
Lepturinae			
Lepturini			
5	<i>Choriolaus derhami</i> Chemsak & Linsley, 1976		•
6	<i>Meloemorpha aliena</i> (Bates, 1880)	•	•
7	<i>Strangalia biannulata</i> (Linsley, 1935)	•	
8	<i>Strangalia cavaventra</i> Chemsak, 1969	•	
9	<i>Strangalia doyeri</i> Chemsak & Linsley, 1976	•	
10	<i>Strangalia</i> sp. 1	•	
11	<i>Strangalia</i> sp. 2	•	
Spondylidinae			
Asemini			
12	<i>Arhopalus asperatus</i> (Le Conte, 1859)		•
Cerambycinae			
Acanthocinini			
13	<i>Lepturges macilentus</i> Bates, 1881	•	
Achrysonini			
14	<i>Geropa concolor</i> (LeConte, 1873)	•	
Callichromatini			
15	<i>Plinthocoelium chilensis</i> (Blanchard in Gay, 1851)	•	
Chlorophorini			
16	<i>Megacyllene astecus</i> (Chevrolat, 1860)	•	
17	<i>Megacyllene crinicornis</i> (Chevrolat, 1860)		•
18	<i>Megacyllene difficilis</i> (Chevrolat, 1862)	•	
Clytini			
19	<i>Dexithea klugii</i> (Laporte & Gory, 1838)	•	
20	<i>Neoclytus tenuiscriptus</i> Fall, 1907	•	
21	<i>Ochraethes cinereolus</i> (Bates, 1892)	•	
22	<i>Ochraethes sommeri</i> (Chevrolat, 1835)	•	

23	<i>Tanyochraethes anthophilus</i> (Chevrolat, 1860)	•	•
24	<i>Tanyochraethes clathratus</i> (Chevrolat, 1860)	•	
25	<i>Tanyochraethes</i> sp.	•	
26	<i>Tanyochraethes truquii</i> (Chevrolat, 1860)		•
	Dichophyiini		
27	<i>Chrysoprasis guerrerensis</i> Bates, 1892	•	
	Eburiini		
28	<i>Eburia baroni</i> Bates, 1892	•	
29	<i>Eburia laticollis</i> Bates, 1880	•	•
30	<i>Eburia nigrovittata</i> Bates, 1884	•	•
31	<i>Eburia poricollis</i> Chemsak & Linsley, 1973	•	
32	<i>Eburia</i> sp. 1	•	
33	<i>Eburia</i> sp. 2	•	
34	<i>Eburia</i> sp. 3	•	
35	<i>Eburia</i> sp. 4	•	
36	<i>Susuacanga poricolle</i> (Chemsak & Linsley, 1973)		•
	Elaphidiini		
37	<i>Aneflomorpha</i> aff. <i>giesberti</i> Chemsak & Linsley, 1975	•	
38	<i>Aneflomorpha cribellata</i> (Bates, 1892)		•
39	<i>Aneflomorpha martini</i> Chemsak & Linsley, 1968	•	
40	<i>Aneflomorpha parvipunctata</i> Chemsak & Noguera, 2005		•
41	<i>Aneflomorpha</i> sp. 1	•	•
42	<i>Aneflomorpha</i> sp. 2	•	
43	<i>Aneflus humeralis</i> Linsley, 1935	•	•
44	<i>Aneflus rugicollis</i> Linsley, 1935		•
45	<i>Anelaphus badius</i> Chemsak, 1991	•	
46	<i>Anelaphus nitidipennis</i> Chemsak & Linsley, 1968	•	
47	<i>Anelaphus</i> sp. 1	•	
48	<i>Anelaphus</i> sp. 2	•	
49	<i>Anopliomorpha hirsuta</i> (Linsley, 1935)	•	
50	<i>Anoplocurius</i> sp.	•	
51	<i>Ironeus duplex</i> Bates, 1872	•	
52	<i>Nephalioides</i> sp.	•	
53	<i>Orwellion gibbulum gibbulum</i> (Bates, 1880)	•	•
54	<i>Psyrassa</i> aff. <i>oaxaoae</i> Toledo, 2002	•	
55	<i>Psyrassa castanea</i> Bates, 1880	•	
56	<i>Psyrassa katsure</i> Chemsak & Noguera, 1993	•	
57	<i>Psyrassa levicollis</i> Chemsak & Noguera, 1993	•	
58	<i>Psyrassa nigroaenea</i> Bates, 1892	•	
59	<i>Psyrassa oaxacae</i> Toledo, 2002	•	
60	<i>Psyrassa rufofemorata</i> Linsley, 1935	•	
61	<i>Psyrassa sallaei</i> Bates, 1885	•	•
62	<i>Psyrassa</i> sp. 1	•	

63	<i>Psyrassa</i> sp. 2	•	
64	<i>Psyrassa</i> sp. 4	•	
65	<i>Psyrassa</i> sp. 6	•	
66	<i>Psyrassa</i> sp. 7	•	
67	<i>Psyrassa</i> sp. 12	•	
68	<i>Stenosphenus cribripennis cribripennis</i> Thomson, 1861	•	•
69	<i>Stenosphenus histrio</i> Bates, 1892		•
70	<i>Stenosphenus protensus</i> Bates, 1880	•	
71	<i>Stenosphenus rufipes</i> Bates, 1872	•	•
72	<i>Stenosphenus</i> sp. 1	•	•
73	<i>Stenosphenus</i> sp. 2	•	
74	<i>Stizocera</i> sp.	•	
75	<i>Stizocera submetalica</i> (Chemsak & Linsley, 1968)	•	
	Graciliini		
76	<i>Hypexilis longipennis</i> Linsley, 1935	•	
	Hesperophanini		
77	<i>Austrophanes robustum</i> Chemsak & Linsley, 1963	•	•
78	<i>Haplidus nitidus</i> Chemsak & Linsley, 1963		•
79	<i>Makromastax mandibularis</i> Chemsak & Linsley, 1963		•
80	<i>Xeranoplium bicolor</i> Chemsak & Linsley, 1963	•	
81	<i>Xeranoplium</i> sp	•	
	Hexoplonini		
82	<i>Hexoplon calligrammum</i> Bates, 1885	•	•
83	<i>Stenygra histrio</i> Audinet-Serville, 1834	•	•
	Lissonotini		
84	<i>Lissonotus flavocinctus multifasciatus</i> Dupont, 1836	•	•
	Methiini		
85	<i>Methia necydalea</i> (Fabricius, 1798)	•	•
86	<i>Styloxus</i> aff. <i>fulleri</i> (Fall, 1901)		•
87	<i>Styloxus</i> sp.		•
	Obriini		
88	<i>Obrium batesi</i> Hovore & Chemsak, 1980	•	
89	<i>Obrium cruciferum</i> Bates, 1885	•	
90	<i>Obrium ruficolle</i> Bates, 1885	•	
	Oxycoleini		
91	<i>Oxycoleus gratiosus</i> (Bates, 1885)		•
	Rhinotragini		
92	<i>Acyphoderes cribricollis</i> Bates, 1885	•	
93	<i>Acyphoderes suavis</i> Bates, 1885		•
94	<i>Odontocera</i> aff. <i>nevermanni</i> Fisher, 1930	•	
95	<i>Odontocera aurocinta aurocincta</i> Bates, 1873	•	
	Rhopalophorini		
96	<i>Rhopalophora cupricollis</i> Guérin-Méneville, 1844	•	•

97	<i>Rhopalophora lineicollis</i> Chevrolat, 1859	•	
98	<i>Rhopalophora tenuis</i> (Chevrolat, 1855)	•	•
	Smodicini		
99	<i>Smodicum parandroides</i> Bates, 188		•
	Tillomorphini		
100	<i>Euderces cribripennis</i> Bates, 1892	•	
101	<i>Euderces nelsoni</i> Chemsak, 1969		•
102	<i>Euderces pulcher</i> (Bates, 1874)	•	
	Trachyderini		
103	<i>Ancylocera michelbacheri</i> Chemsak, 1963		•
104	<i>Batyle laevicollis</i> Bates, 1892	•	•
105	<i>Ceralocyna cribricollis</i> (Bates, 1885)	•	
106	<i>Chemsakiella</i> sp.	•	
107	<i>Chemsakiella virgulata</i> (Chemsak, 1987)	•	
108	<i>Crossidius</i> sp.		•
109	<i>Deltaspis auromarginata</i> Audinet-Serville, 1834	•	•
110	<i>Deltaspis rubriventris</i> Bates, 1880	•	•
111	<i>Deltaspis thoracica</i> White, 1853	•	
112	<i>Deltapiopsis variabilis</i> Bates, 1891	•	
113	<i>Elytroleptus scabricollis</i> Bates, 1892	•	
114	<i>Gambria bicolor</i> Chevrolat, 1862	•	
115	<i>Gambria leucozona</i> Bates, 1880	•	•
116	<i>Ischnocnemis</i> aff. <i>cyaneus</i> Bates, 1892	•	
117	<i>Ischnocnemis caerulescens</i> Bates, 1885	•	
118	<i>Ischnocnemis costipennis</i> Thomson, 1864	•	•
119	<i>Ischnocnemis cyaneus</i> Bates, 1892	•	
120	<i>Ischnocnemis sexualis</i> Bates, 1885	•	
121	<i>Ischnocnemis similis</i> Chemsak & Noguera, 1997	•	
122	<i>Lophalia cribricollis</i> (Bates, 1832)	•	
123	<i>Lophalia cyanicollis</i> (Dupont, 1838)	•	
124	<i>Lophalia prolata</i> Chemsak & Linsley, 1988	•	
125	<i>Metaleptus angulatus</i> (Chevrolat, 1834)	•	
126	<i>Metaleptus pyrrhulus</i> Bates, 1880	•	
127	<i>Muscidora tricolor</i> Thomson, 1864	•	•
128	<i>Parevander hovorei</i> Giesbert, 1984	•	•
129	<i>Parevander xanthomelas</i> (Guérin-Méneville, 1844)	•	
130	<i>Sphaenothecus</i> aff. <i>argenteus</i> Bates, 1880	•	
131	<i>Sphaenothecus bivittata</i> Bates, 1880	•	•
132	<i>Sphaenothecus picticornis</i> Bates, 1880		•
133	<i>Sphaenothecus trilineatus</i> Dupont, 1838	•	•
134	<i>Stenaspis verticalis</i> Audinet-Serville, 1834	•	•
135	<i>Stenobatyle eburata</i> (Chevrolat, 1862)	•	•
136	<i>Trachyderes mandibularis</i> Dupont en Audinet-Serville, 1834	•	•

137	<i>Tragidion dichromaticum</i> Linsley, 1957	•	•
138	<i>Triacetelus sericatus</i> Bates, 1892	•	•
139	<i>Tylosis oculatus</i> LeConte, 1850	•	
140	<i>Tylosis puncticollis</i> Bates, 1885	•	
Tropidini			
141	<i>Heterachthes beatrizae</i> Noguera, 2005	•	
142	<i>Heterachthes ebenus</i> Newman, 1840	•	•
143	<i>Neocompsa agnosta</i> Martins, 1970	•	•
144	<i>Neocompsa intricata</i> Martins, 1970	•	
145	<i>Neocompsa puncticollis asperula</i> (Bates, 1885)	•	
146	<i>Neocompsa puncticollis orientalis</i> Martins & Chemsak, 1986	•	
147	<i>Neocompsa</i> sp.	•	
148	<i>Neocompsa tenuissima</i> (Bates, 1881)	•	
Lamiinae			
Acanthocinini			
149	<i>Canidia canescens</i> (Dillon, 1955)	•	•
150	<i>Canidia mexicana</i> Thomson, 1861	•	
151	<i>Canidia spinicornis</i> (Bates, 1881)	•	•
152	<i>Dectes texanus</i> LeConte, 1862	•	
153	<i>Eutrichillus comus</i> (Bates, 1881)	•	•
154	<i>Lagocheirus araneiformis</i> Linnaeus, 1767	•	•
155	<i>Lagocheirus lugubris</i> (Dillon, 1957)	•	
156	<i>Lagocheirus obsoletus</i> Thomson, 1860	•	•
157	<i>Lagocheirus xileuco</i> Toledo, 1998		•
158	<i>Leptostylus arciferus</i> Gahan, 1892	•	
159	<i>Leptostylus</i> sp.	•	
160	<i>Lepturges</i> aff. <i>macilentus</i> Bates, 1881		•
161	<i>Lepturges</i> aff. <i>inscriptus</i> Bates, 1863	•	•
162	<i>Lepturges macilentus</i> Bates, 1881	•	
163	<i>Lepturges</i> sp. 1		•
164	<i>Lepturges</i> sp. 2	•	
165	<i>Lepturges</i> sp. 3		•
166	<i>Mecotetartus antennatus</i> Bates, 1872		•
167	<i>Mecotetartus</i> sp.	•	
168	<i>Moneilema albopictum</i> White, 1856	•	
169	<i>Olenosus serrimanus</i> Bates, 1872	•	•
170	<i>Pseudastylopsis pini</i> (Scheffer, 1905)	•	
171	<i>Pseudastylopsis</i> sp.	•	
172	<i>Stenolis</i> sp.		•
173	<i>Sternidius naeviicornis</i> (Bates, 1885)	•	
174	<i>Sternidius</i> sp.	•	
175	<i>Urgleptes</i> aff. <i>bimaculatus</i> Gilmour, 1960		•

176	<i>Urgleptes</i> sp. 1	•	
177	<i>Urgleptes</i> sp. 2	•	•
178	<i>Urgleptes</i> sp. 3	•	
179	<i>Urgleptes</i> sp. 4	•	
180	<i>Urgleptes</i> sp. 5	•	
181	<i>Urgleptes</i> sp. 6		•
182	<i>Urgleptes</i> sp. 7	•	
183	<i>Urgleptes</i> sp. 8	•	
	Acanthoderini		
184	<i>Acanthoderes funeraria</i> Bates, 1861		•
185	<i>Acanthoderes lacrymans</i> Thomson, 1864	•	
186	<i>Aegomorphus albosignus</i> Chemsak & Noguera, 1993	•	•
187	<i>Aegomorphus chamelae</i> Chemsak & Noguera, 1993	•	
188	<i>Aegomorphus peninsularis</i> (Horn, 1880)	•	
189	<i>Aegomorphus</i> sp.1	•	
190	<i>Aegomorphus</i> sp.2	•	
191	<i>Aegomorphus</i> sp.3	•	
192	<i>Aegomorphus</i> sp.4		•
193	<i>Peritapnia nudicornis</i> (Bates, 1885)	•	
194	<i>Peritapnia pilosa</i> Chemsak & Linsley, 1978		•
195	<i>Tetrasarus</i> aff. <i>callistus</i> Bates, 1880	•	
	Acrocini		
196	<i>Oreodera</i> sp.		•
	Agapanthiini		
197	<i>Spalacopsis similis</i> Gahan, 1892	•	
198	<i>Spalacopsis</i> sp.	•	
	Anisocerini		
199	<i>Thryallis sallaei</i> Bates, 1880	•	•
	Apomecynini		
200	<i>Adetus</i> aff. <i>obliquus</i> (Bates, 1885)	•	
201	<i>Adetus bacillarius</i> Bates, 1885	•	
202	<i>Adetus obliquus</i> (Bates, 1885)	•	
203	<i>Adetus pisciformis</i> (Thomson, 1868)	•	
204	<i>Dorcasta dasycera</i> (Erichson in Schomburg, 1848)	•	•
	Colobotheini		
205	<i>Colobothea ramosa</i> Bates, 1872		•
	Desmiphorini		
206	<i>Cymatonycha fasciata</i> Chemsak & Noguera, 1993	•	
207	<i>Estoloides</i> sp.1	•	•
208	<i>Estoloides</i> sp.2	•	
209	<i>Estoloides</i> sp.3	•	
210	<i>Eupogonius</i> sp	•	
	Hemilophini		

211	<i>Alampyris quadricollis</i> Bates, 1881	•	
212	<i>Cirrhicera basalis</i> Gahan, 1892	•	
213	<i>Essostrutha binotata</i> Bates, 1881	•	•
214	<i>Essostrutha laeta</i> (Newman, 1840)	•	•
215	<i>Lamacoscylus humilis</i> (Bates, 1881)	•	•
	Lamiini		
216	<i>Chyptodes dejeani</i> (Thomson, 1865)	•	•
217	<i>Deliathis imperatrix</i> Thomson	•	
218	<i>Hammatoderus imperator</i> Thomson, 1868	•	
219	<i>Mimolochus hoefneri</i> (Thomson, 1865)	•	•
220	<i>Neoptychodes trilineatus</i> (Linnaeus, 1771)	•	•
221	<i>Ptychodes taeniotoides niveisparsis</i> Bates, 1872	•	
222	<i>Taeniotes luciani</i> Thomson, 1859	•	
	Onciderini		
223	<i>Taricanus truquii</i> Thomson, 1868	•	•
	Pogonocherini		
224	<i>Alphomorphus vandykei</i> (Linsley, 1930)	•	
225	<i>Poliaenus hesperus</i> Chemsak & Linsley, 1988	•	•
	Pteropliini		
226	<i>Ataxia yucatanana</i> Breuning, 1940	•	
227	<i>Epectasis</i> sp.	•	
	Saperdini		
228	<i>Mecas cinerea</i> (Newman, 1840)	•	
229	<i>Mecas marmorata</i> Gahan, 1892	•	
230	<i>Mecas obereoides</i> Bates, 1881	•	•
231	<i>Mecas rotundicollis</i> Thomson, 1868	•	•
232	<i>Mecas sericeus</i> Thomson, 1864	•	
	Tapeinini		
233	<i>Tapeina transversifrons transversifrons</i> Thomson, 1857	•	
	Tetraopini		
234	<i>Phaea biplagiata</i> Chemsak, 1977	•	
235	<i>Phaea bryani</i> Chemsak, 1999	•	
236	<i>Phaea erinae</i> Chemsak, 1999	•	•
237	<i>Phaea juanita</i> Chemsak & Linsley, 1988	•	
238	<i>Phaea lateralis</i> Bates, 1881	•	
239	<i>Phaea marthae</i> Chemsak, 1977	•	
240	<i>Phaea maryannae</i> Chemsak, 1977	•	•
241	<i>Phaea mirabilis</i> Bates, 1874	•	
242	<i>Phaea rufiventris</i> Bates, 1872	•	•
243	<i>Phaea tenuata</i> Bates, 1872	•	
244	<i>Phaea vitticollis</i> Bates, 1872	•	•
245	<i>Tetraopes batesi</i> Chemsak, 1963	•	
246	<i>Tetraopes comes</i> Bates, 1881		•

247	<i>Tetraopes discoideus</i> LeConte, 1858	•	•
248	<i>Tetraopes umbonatus</i> LeConte, 1852	•	•

ANEXO 2. Localidades estudiadas en las Sierras de Taxco-Huautla.

ID	LOCALIDAD	MUNICIPIO	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	VEGETACIÓN
1	Acolco	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°29'39.5"	99°34'58.8"	MA
2	Agua Bendita	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°25'58.7"	99°33'33.9"	BTC
3	Agua Escondida	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°35'10.0"	99°39'19.6"	BE
4	Agua Salada	Atenango del Río	Guerrero	18°28'2.2"	99°9'5.4"	BTC
5	Almoloya de Alquisiras	Almoloya de Alquisiras	EdoMéx	18°51'	99°51'	MA
6	Amuczac	Amacuzac	Morelos	18°35'55"	99°22'10"	BTC
7	Barranca Peña	Tepalcingo	Morelos	18°29.881"	98°53.004"	BTC
8	Buena Vista del Aguila	Tetipac	Guerrero	18°40'27.6"	99°42'38.5"	BE
9	Buenavista	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°27'55.3"	99°24'8.5"	BE
10	Camino a Chimalacatlan	Tlaquilttenango	Morelos	18°30'20.3"	99°5'59.0"	BTC
11	Camino a Huautla	Tlaquilttenango	Morelos	18°28'23.5"	99°00'31.8"	BTC
12	Cañada Las Estacas	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°29'21.7"	99°34'43.0"	BTC
13	Cañada San Juan	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°31'45.3"	99°34'40.4"	BTC
14	Cascada de Cacalotenango	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°33'21.6"	99°39'36.8"	BTC
15	Cascada de las Granadas	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°34'30.4"	99°30'36.8"	BTC
16	Cerro del Venado	Tlaquilttenango	Morelos	18°32'20.3"	99°5'59.0"	BTC
17	Cerro El Devisadero, Santa Teresa	Coyuca de Catatan	Guerrero	18°58'26"	100°7'19"	BTC
18	Cerro El Mirador, Omatlán	Tecomatlán	Puebla	17°56'58"	98°17'17.9"	BTC
19	Cerro La Peña del Cuervo, Tlaucingo	Tleotalco	Puebla	18°23'33.9"	98°49'24.1"	BTC
20	Chichila	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°33'12.6"	99°41'10.2"	BP-BE
21	Chontalcoatlán	Tetipac	Guerrero	18°39'1.8"	99°33'55.7"	BTC
22	Coahuixtla	Amacuzac	Morelos	18°34'40.7"	99°22'29.81"	MA
23	Coapango	Tetipac	Guerrero	18°38'13.2"	99°33'26.4"	BTC
24	Coaxitlán	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°29'37.1"	99°26'53.8"	BTC
25	Coronas	Zucualpan	EdoMéx	18°41'57.1"	99°48'56.2"	BMM
26	Coxcatlán	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°29'37.1"	99°26'53.8"	BTC
27	Diego Sánchez	Sultepec	EdoMéx	18°49'20.0"	99°56'0.9"	MA-BE
28	El Coquillo	Sultepec	EdoMéx	18°41'33.4"	99°57'19.6"	BTC
29	El Durazno	Almoloya de Alquisiras	EdoMéx	18°42'3.2"	99°51'53.5"	BE
30	El Mirador	Puente de Ixtla	Morelos	18°30.270'	99°19.086'	BTC
31	El Naranjo	Iguala	Guerrero	18°24'37.1"	99°31'32.9"	BTC
32	El Olocornio	Tepalcingo	Morelos	18°33'42.2"	98°56'38.0"	BTC
33	El Oyanco	Pilcaya	Guerrero	18°38'24"	99°31'12"	BTC
34	Estación El Limón	Tepalcingo	Morelos	18°32'33.5"	98°56'18.9"	BTC
35	Huixtac	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°26'50.3"	99°39'9.8"	BTC
36	Icatepec	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°23'39.8"	99°35'57.1"	BTC
37	Ixcateopan	Ixcateopan de Cuahutémoc	Guerrero	18°29'49.93"	99°47'21.78"	BTC
38	Ixtlilco El Grande	Tepalcingo	Morelos	18°31'26.46"	98°49'56.7"	MA
39	Juliantla	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°31'28.4"	99°33'18.1"	BE
40	La Lobera	Almoloya de Alquisiras	EdoMéx	18°49'41.9"	99°53'14.8"	BMM
41	La Olla	Tepalcingo	Morelos	18°30.914"	98°51.804"	BTC
42	La Tigra	Puente de Ixtla	Morelos	18°30'57"	99°19'53.7"	BTC
43	Las Vías	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°26'58.1"	99°26'36.5"	BTC
44	LorenzoVázquez, Santa Cruz	Tlaquilttenango	Morelos	18°33'36"	99°4'1.2"	BTC
45	Los Amates	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°24'52.7"	99°30'00.1"	BTC

BE = bosque de encino, BP = bosque de pino, BMM = bosque mesófilo de montaña, BTC = bosque tropical caducifolio, MA = manejo agrícola.

ANEXO 2. Continuación: Localidades estudiadas en las Sierras de Taxco-Huautla.

46	Los Elotes	Tlaquiltenango	Morelos	18°30'15.9"	99°7'44.7"	BTC
47	Los Manantiales	Tlaquiltenango	Morelos	18°28.613"	99°09.312'	BTC
48	Los Sauces	Tepalcingo	Morelos	18°35'10.4"	98°57'18"	BTC
49	Palmillas	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°32'19.1"	99°25'18.8"	BTC
50	Parque Huixteco Alto	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°36'06.3"	99°36'29.2"	BP-BE
51	Parque Huixteco Bajo	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°35'15.1"	99°36'48.3"	BE
52	Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya	Guerrero	18°40'12"	99°30.0"	BTC
53	Parque Recreativo El Huixteco	Tetipac	Guerrero	18°35'15.1"	99°36'48.3"	BTC
54	Paso Morelos	Huitzucó	Guerrero	18°13'10.6"	99°11'25.2"	BTC
55	Rancho Nuevo	Amacuzac	Morelos	18°35'12.8"	99°33'24.9"	MA
56	Rancho Viejo	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°35'12.8"	99°33'24.9"	MA
57	San Gabrielito	Tetipac	Guerrero	18°40'38.3"	99°41'33.2"	BE
58	San José el Potrero	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°38'34.0"	99°28'17.9"	MA
59	Santa Cruz Texcalapa	Sultepec	EdoMéx	18°50'0.4"	99°58'67"	BP
60	Santa Fé	Buenavista de Cuéllar	Guerrero	18°33'21.3"	99°26'17.3"	BTC
61	Santiago Temixco	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°29'7.4"	99°38'50.2"	BTC
62	Santo Domingo	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°33'12.8"	99°45'31.3"	BP
63	Taxco El Viejo	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°35'5.8"	99°35'5.8"	BTC
64	Tecalpulco	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°29'25.1"	99°37'3.2"	MA
65	Tecuiziapa	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°25'52.4"	99°35'51.9"	BTC
66	Tepehuaje	Tepalcingo	Morelos	18°35'15.6"	98°59'4.0"	MA
67	Tepeixiala	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°25'52.4"	99°35'51.9"	BTC
68	Tilzapotla	Puente de Ixtla	Morelos	18°28'36.0"	99°16'44.5"	BTC
69	Tlamacazapa	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°29'32.7"	99°29'04"	BP
70	Xochula Alto	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°32'29.6"	99°35'6.6"	BTC
71	Xochula Bajo	Taxco de Alarcón	Guerrero	18°31'47.9"	99°35'17.0"	BTC
72	Zozoquitla	Ixcateopan de Cuauhtémoc	Guerrero	18°32'45.2"	99°46'35.6"	MA

BE = bosque de encino, BP = bosque de pino, BMM = bosque mesófilo de montaña, BTC = bosque tropical caducifolio, MA = manejo agrícola.