



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**DINÁMICA POBLACIONAL DE
BARRENADORES DE RAMAS (Coleoptera:
Cerambycidae) EN HIGO, *Ficus carica* L.
(Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE
MORELOS**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
DESARROLLO RURAL**

P R E S E N T A:

ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Víctor López Martínez



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

Cuernavaca, Morelos, a octubre de 2019

DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RAMAS (Coleoptera: Cerambycidae) EN HIGO, *Ficus carica* L. (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS

Tesis realizada por **Elizabeth De los Santos García** bajo la dirección del Comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el título de:

MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL

COMITÉ REVISOR:

Director de tesis: _____

Dr. Víctor López Martínez

Revisor: _____

Dr. Irán Alía Tejacal

Revisor: _____

Dr. Dagoberto Guillen Sánchez

Revisor: _____

Dr. Porfirio Juárez López

Revisor: _____

Dr. Víctor Hugo Toledo Hernández

Cuernavaca, Morelos, ____ de _____ de 20_____.

AGRADECIMIENTOS

se agradece el apoyo de los productores de higo de la zona oriente del estado de Morelos por permitirnos establecer las trampas, así como la recolección de madera en sus huertas.

Agradezco al Dr. Víctor López Martínez por aceptarme para realizar este trabajo de tesis, así como todo el apoyo brindado durante el desarrollo del mismo.

Al Dr. Armando Burgos Solorio por su apoyo en la identificación de una parte del material entomológico, así como las facilidades brindadas para el uso del equipo e instalaciones del laboratorio del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la UAEM.

De igual forma al Dr. Víctor Hugo Toledo Hernández por su apoyo en la identificación de una parte del material entomológico obtenido durante este trabajo y por enseñarme las técnicas de montaje de algunos ejemplares de la familia Cerambycidae.

A CONACYT por la beca otorgada para realizar mis estudios de maestría.

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo brindado durante estos años para poder seguir superándome.

A mi hija por ser parte de la motivación para seguir y concluir este proceso.

A mi esposo por la comprensión, paciencia, motivación y apoyo en todos los sentidos durante este tiempo. ¡Gracias por estar ahí siempre!

ÍNDICE GENERAL

| | Página |
|--|--------|
| Índice general | i |
| Índice de cuadros | ii |
| Resumen y palabras clave | iii |
| Summary y key words | iv |
| 1. Introducción | 1 |
| Objetivos | 4 |
| Hipótesis | 4 |
| 2. Materiales y métodos | 5 |
| 2.1 Zona de estudio | 5 |
| 2.2 Colecta del material entomológico | 5 |
| 2.2.1 Muestreo directo | 5 |
| 2.2.2 Muestreo indirecto | 7 |
| 2.2.3 Identificación del material entomológico | 8 |
| 3. Resultados y discusión | 9 |
| 3.1 Muestreo directo | 9 |
| 3.2 Muestreo indirecto | 15 |
| 4. Conclusiones | 19 |
| 5. Literatura consultada | 20 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Página |
|--|--------|
| Cuadro 1. Sitios de recolección de Cerambycidae, Hymenoptera y Curculionidae en <i>Ficus carica</i> L. en Morelos, México..... | 6 |
| Cuadro 2. Sitios de recolección de Elateridae, Carabidae, Bostrichidae y Trogossitidae en <i>Ficus carica</i> L. en Morelos, México..... | 7 |
| Cuadro 3. Ejemplares criados de Cerambycidae, Hymenoptera y Curculionidae en <i>Ficus carica</i> L. en Morelos, México..... | 10 |
| Cuadro 4. Escarabajos colectados en trampas funnel con distribución atrayente en higo en Xalostoc, Morelos. 05 de julio del 2018..... | 18 |

Resumen y palabras clave

Se estudiaron escarabajos cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) asociados con higos comunes o "higuera", *Ficus carica* L. (Moraceae), en pequeños huertos de Morelos, México. Se identificaron 5 especies de Cerambycidae. Los cerambícidos *Trachyderes mandibularis*, *Eutrichillus comus* Bates y *Neoptychodes trilineatus* (L.) fueron las especies más prevalentes y abundantes criadas en los huertos muestreados. *Ficus carica* se registra por primera vez como hospedero de *Phloetribus opimus* Wood (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Se discute el papel de los insectos xilófagos en las condiciones fitosanitarias de este cultivo.

Palabras clave: escarabajos de cuernos largos, higo común, insectos de madera, plantas hospederas y atrayentes químicos.

Summary y keywords

Cerambycid beetles (Coleoptera: Cerambycidae) associated with common figs or "fig tree", *Ficus carica* L. (Moraceae), were studied in small orchards in Morelos, Mexico. Five species of Cerambycidae were identified. The *Trachyderes mandibularis*, *Eutrichillus comus* Bates and *Neoptychodes trilineatus* (L.) cerambycids were the most prevalent and abundant species raised in the sampled orchards. *Ficus carica* is first registered as a host of *Phloetribus opimus* Wood (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). The role of xylophagous insects in the phytosanitary conditions of this crop is discussed.

Keywords: long-horned beetles, common fig, wood insects, host plants and chemical attractants.

1. Introducción

La higuera, *Ficus carica* L., es una planta originaria de Asia Occidental, desde donde se extendió a través de Siria, a toda la cuenca mediterránea. Su presencia en Francia, España y la costa norte de África, se estima desde principios del siglo XIII a.C. (Agustí, 2004).

Los higos han sido apreciados por su valor medicinal y nutritivo desde la antigüedad (Gallego *et al.*, 1996), y en la actualidad es apreciada por sus frutos dulces, nutritivos y deliciosos.

La planta es leñosa, de gran tamaño, dicotiledónea y pertenece a la familia Moraceae (Agustí, 2004). A escala mundial, la superficie cultivada de higuera supera las 440,000 ha, con producción estimada de 1.1 millones de toneladas (FAOSTAT, 2017). En el área mediterránea se localizan los principales países productores, encabezados por Turquía y Egipto. La producción en estos países ha mostrado grandes oscilaciones, principalmente por la forma de cultivar este frutal, ya que se cultiva en seco (la mayor superficie) y en condiciones climáticas adversas (heladas invernales, sequía y altas temperaturas) (López *et al.*, 2011).

A nivel nacional se cultivan 1,440 ha de higo, con una producción estimada de 8,592 ton, con valor de la producción de 83 millones de pesos (FAOSTAT, 2017). Los estados que destacan en la producción son Morelos con una superficie sembrada de 798 ha y un valor de la producción de 40 millones de pesos, Baja California Sur con 302 ha y Puebla con 151 ha. Actualmente, este fruto es exportado a los Estados Unidos (SIAP, 2017).

El consumo de higos frescos cumple dos importantes objetivos de la nutrición humana: 100 g de higos frescos (4 a 6 frutos) proporcionan un 10 % de la energía necesaria, el 7 % de las necesidades de proteína, el 17 % del calcio, el 30 % del hierro, y el 30 % del magnesio de la ingesta diaria recomendada. Respecto a las

vitaminas, 100 g de higos secos aportan 5.2 % de vitamina B1 y 4.5 % de vitamina B2, necesarias para la reconstitución celular. Los higos secos contienen poca grasa y poco sodio. No contienen grasas saturadas ni colesterol y son una buena fuente de sustancias fenólicas y pépticas, además de que pueden contribuir a reducir los niveles de colesterol y el riesgo de cáncer o enfermedades cardiovasculares (FAO, 2017).

Algunas plagas de la higuera son la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Weid.), mosca de la higuera (*Lonchaea aristella* Beck) y el barrenillo (*Hypoburus ficus* (Erichson)) (Agustí, 2004). *Neoptychodes trilineatus* L. (Coleoptera: Cerambycidae), ha sido considerada una plaga importante para este frutal en Estados Unidos (Horton, 1917).

Neoptychodes trilineatus es ampliamente distribuido desde el sur de Estados Unidos a América del Sur, con amplia distribución en México (Baja California Sur, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán). Las larvas se alimentan de más de 17 especies de plantas hospederas, incluyendo *Ficus aurea* Nutt, *F. carica* y *Ficus cotinifolia* Kunth, y son capaces de matar a los árboles infestados (Davey, 1914; Horton, 1917; Craighead, 1923, 1949; Cope, 1984; Linsley y Chemsak, 1984, 1997; Chemsak y Noguera, 1993; Monné, 2001).

Morelos tiene gran diversidad de especies de bupréstidos y cerambícidos, Martínez-Hernández (2013) reportó 291 especies de escarabajos de cuernos largos en las inmediaciones de la Sierra de Huautla, y Wescott *et al.* (2008) citaron 139 especies de bupréstidos en Morelos. Recientemente López *et al.* (2015), registraron en la zona de producción de higo, tres especies de bupréstidos y 11 de cerambícidos, con 15.3 individuos de estos barrenadores por kilogramo de madera colectada del frutal. Sin embargo, hasta el momento no se ha determinado la fluctuación estacional de estos escarabajos.

En el caso de este tipo de insectos se emplean dos tipos de muestreo, uno directo y otro indirecto. El directo consiste en la obtención de muestras de madera con síntomas de barrenación (López *et al.*, 2015). Este método permite asociar con plenitud las especies que se alimentan activamente de la madera y que pueden ser posteriormente considerados como plaga.

El muestreo indirecto consiste en el uso de trampas con feromonas, este tiene como ventaja establecer períodos de vuelo, y mide de manera indirecta la densidad poblacional. Las trampas cebadas con feromona son una herramienta específica para detectar plagas económicamente devastadoras, tales como *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) en bajas densidades de población (Dodds y Orwig, 2011; USDA-APHIS, 2008). Además, en otras especies de Cerambycidae se ha demostrado la atracción hacia compuestos derivados de sus hospederas (Che' nier y Philoge`ne, 1989; Allison *et al.*, 2001, 2003, 2004; Miller, 2006; Costello *et al.*, 2008; Miller *et al.*, 2011; Hanks *et al.*, 2012).

Todas las especies de este grupo son exclusivamente fitófagas en estado larval, registrándose dentro del grupo toda una gama de hábitos alimenticios. La mayoría se alimenta de madera recién muerta o previamente dañada, algunas de árboles o arbustos vivos y otras de madera podrida. Respecto a la parte de la planta que utilizan, existen especies que consumen raíces, troncos, ramas, semillas, frutos o tallos herbáceos de plantas anuales (Linsley, 1959, 1961). Lo anterior es importante definir para establecer con claridad el estatus de cada especie de cerambícido asociado a la higuera en Morelos.

Con base a lo anterior, en el presente trabajo se pretende determinar la dinámica de población de barrenadores de ramas en higo.

OBJETIVO

Determinar la dinámica poblacional de adultos de barrenadores de ramas del higo a través de trampas con feromona sexual y muestreo directo.

HIPÓTESIS

Los cerambícidos asociados a madera en higo se presentan con mayor abundancia en época de lluvias, y la mayor diversidad de especies se asocia a madera viva. Con el uso de feromonas sexuales se logrará una mayor atracción de cerambícidos que en el testigo.

2. Materiales y métodos

2. 1. Zona de estudio

Los sitios de recolección fueron tres unidades de producción de higo comercial, ubicados en la zona productora del oriente del estado de Morelos.

El municipio de Cuautla Morelos se localiza al noreste del estado y limita al norte con el Municipio de Atlatlahucan, al sur con Villa de Ayala, al este con Yecapixtla y al oeste con Yautepec. Presenta una superficie de 153.651 km², que representa el 3.1% del total estatal. Se encuentra ubicado entre los paralelos 18° 45' y 18° 53' de latitud norte; los meridianos 98° 53'y 99° 01' de longitud oeste; altitud entre 1,200 y 1,500 msnm (INEGI, 2016).

Presenta un clima Aw (w) cálido subhúmedo, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5. El rango de temperatura va de 20 a 24 °C, y de precipitación entre 800 y 1,000 mm anuales (INEGI, 2015).

2. 2. Colecta de material entomológico

2. 2. 1. Muestreo directo

Los muestreos se llevaron a cabo en tres localidades de la zona oriente del estado de Morelos (Tabla 1); una huerta en el ejido de Eusebio Jáuregui, perteneciente al municipio de Cuautla, Mor., y dos en la localidad de Xalostoc, perteneciente al municipio de Ayala, Mor., las cuales están separadas por una distancia entre 8.2 y 24.1 km. La selección fue al azar y por lo tanto el manejo de cada cultivo era diferente, así como la edad y las podas realizadas por cada productor.

Se visitaron los huertos solo una vez en el mes de mayo del 2017, se realizó una inspección visual a través de la plantación para la detección de síntomas de infección por barrenadores, como por ejemplo aserrín en las ramas, la acumulación

de aserrín en el suelo en la base de los árboles, los orificios de salida en los tallos o ramas y ramas muertas (López *et al.*, 2015).

Las ramas y tallos aparentemente infestados se podaron con una sierra de podar de 35.6 cm (14 pulgadas) (Truper©; Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México). Las ramas cortadas fueron colocadas en recipientes de plástico, luego se taparon y se etiquetaron con los datos de colecta, posteriormente se transportaron al laboratorio Producción Agrícola de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Adicionalmente se realizó un recorrido para coleccionar ramas que se encontraban en el suelo y que mostraran síntomas de actividad por escarabajos barrenadores. Estas se procesaron y conservaron de la misma forma que la madera viva.

Los recipientes de plástico se almacenaron bajo condiciones de laboratorio, se les aplicó agua de manera periódica con un atomizador comercial para mantener turgencia en la madera. Diariamente se revisaron los recipientes para observar y contabilizar los especímenes que emergían con la ayuda de unas pinzas entomológicas de puntas rectas Bioquip® #5, una vez capturado el espécimen fue colocado en frascos Vial® con rosca de 5 ml con alcohol etílico al 70% para su preservación; se etiquetó con datos de colecta y captura.

Cuadro 1. Sitios de recolección de Cerambycidae, Hymenoptera y Curculionidae en *Ficus carica* L. en Morelos, México.

| Sitio | Municipio | Latitud | Longitud |
|-------|-----------|----------|------------|
| H1 | Ayala | 18.7558° | - 98.9321° |
| H2 | Ayala | 18.7691° | - 98.9344° |
| H3 | Cuautla | 18.8227° | - 98.9790° |

2. 2. 2. Muestreo indirecto

El primer periodo de trampeo se realizó en el mes de octubre al mes de noviembre del 2017 en una huerta de higo ubicada en la localidad de Eusebio Juaregui, del municipio de Cuautla, Morelos. El segundo periodo de trampeo se realizó de febrero de 2018 a abril 2018, en la localidad de Xalostoc del municipio de Ayala, Morelos.

Se instalaron trampas tipo Lindgren de 7 embudos (Lindgren, 1983), con separación entre trampas de 15 m, 20 m de hilera, a 4 m sobre el nivel de suelo.

Se emplearon los siguientes dispensadores como atrayente: etanol, copaeno y la combinación de ambos atrayentes. En total cuatro tratamientos fueron evaluados (T1: Testigo, agua con jabón; T2: Etanol; T3: Copaeno; T4: Etanol + Copaeno). La disposición de los tratamientos fue al azar. Como medio de retención se empleó agua jabonosa al 3 %.

La revisión de trampas se realizó de manera quincenal, con rotación aleatoria de los tratamientos. Durante cada inspección el contenido de cada trampa fue colocado en un recipiente con colador para facilitar la separación de especímenes. Los insectos capturados fueron conservados en frascos con alcohol al 70 %, rotulados con datos de colecta, y transportados a laboratorio para su determinación taxonómica.

De manera complementaria, se colectaron directamente de forma manual adultos de la familia Cerambycidae, que se observaron posados en los arboles de *Ficus carica* L.

Cuadro 2. Sitios de recolección de Elateridae, Carabidae, Bostrichidae y Trogossitidae en *Ficus carica* L. en Morelos, México.

| Sitio | Municipio | Latitud | Longitud |
|-------|-----------|----------|-----------|
| H1 | Cuautla | 18.8221° | -98.9807° |
| H2 | Ayala | 18.7709° | -98.9455° |

2.2.3. Identificación del material entomológico

El material fue separado a nivel de morfoespecies y fue identificado por medio de claves taxonómicas por Víctor Hugo Toledo (UAEM, CYBIC) y Armando Burgos Solorio (UAEM, CIB).

Con los datos de los especímenes, se construyó una base de datos en el programa Excel 2010 con los siguientes campos: clave, genero, orden, familia, especie, localidad, numero de huerta, fecha de colecta, colector y fecha de emergencia.

3. Resultados y discusión

3. 1. Muestreo directo

En la base de datos se obtuvo un registro total de 563 especímenes, los cuales pertenecen a 9 especies. Las familias más predominantes fueron Curculionidae con 224 especímenes (39.78% del total de la base de datos) y Cerambycidae con 244 representando un 43.33% del total de especímenes, entre los cuales destacan *Eutrichilus comus* (32.78% del total de escarabajos), *Trachyderes mandibularis* (33.6% del total de escarabajos) y *Neoptichodes trilineatus* con 69 especímenes (28.27%). El resto fueron 2 especímenes del género *Lepturges*, que representan 0.82% y *Anelaphus piceum* con 11 especímenes, equivalente a 4.5% del total de escarabajos. También se reportó la emergencia de 80 especímenes de la familia Bostrichidae, específicamente de *Xyloblaptus sp.* (14.20% del total de la base de datos).

López Martínez *et al.* (2015), realizaron un estudio en el cual reportaron *Eutrichilus comus* y *Neoptichodes trilineatus* como algunas de las especies más abundantes en huertas de higo muestreadas en el estado de Morelos, dichos resultados coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Curculionidae. Se realizó un primer registro de *Phloetribus opimus* Wood (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en *Ficus carica* L. (Moraceae) cultivada en Morelos, México, con 224 especímenes emergidos, lo cual equivale a un 39.78% del total de la base de datos.

Cuadro 3. Ejemplares criados de Cerambycidae, Hymenoptera y Curculionidae en *Ficus carica* L. en Morelos, México.

| Familia | Género | Especie | H1 | H2 | H3 | Total |
|---------------|---------------------|---------------------|-----|----|----|-------|
| Cerambycidae | <i>Eutrichillus</i> | <i>Comus</i> | 58 | 6 | 16 | 80 |
| Cerambycidae | <i>Neoptychodes</i> | <i>trilineatus</i> | 58 | 10 | 1 | 69 |
| Cerambycidae | <i>Trachyderes</i> | <i>mandibularis</i> | 75 | 4 | 3 | 82 |
| Cerambycidae | <i>Anelaphus</i> | <i>Piceum</i> | 11 | 0 | 0 | 11 |
| Cerambycidae | <i>Lepturges</i> | Sp. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Curculionidae | <i>Phloeotribus</i> | <i>Opimus</i> | 202 | 13 | 9 | 224 |
| Bostrichidae | <i>Xyloblaptus</i> | | 71 | 5 | 4 | 80 |
| Hymenoptera | Braconidae | Sp. | 7 | 0 | 0 | 7 |
| Hymenoptera | ND* | | 8 | 0 | 0 | 8 |
| Total | | | | | | 563 |

*ND= Sólo determinados a nivel de orden.

Phloeotribus opimus Wood, 1969 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es un pequeño escarabajo de corteza colectado en México y Centro América (Atkinson *et al.*, 1986; Wood, 1969 y 1982; Wood y Bright, 1992). Los insectos de la subfamilia Scolytinae se conocen como descortezadores y escarabajos ambrosiales, nombres que aluden a sus diferentes hábitos alimentarios (Atkinson y Equihua, 1986; Burgos-Solorio y Equihua, 2007; Raffa *et al.*, 2015). En México, se han citado 827 especies de escolitinos (Romero *et al.*, 1997), mientras que Burgos Solorio y Equihua (2007) señalan que los estados con mayor número de taxones son Oaxaca, Veracruz y Jalisco.

Phloeotribus opimus se considera como una plaga potencial de especies de *Ficus* exóticas y nativas, con una galería horizontal de 2 ramificaciones (Atkinson *et al.*, 1986), causando daños leves a las ramas de los árboles (Atkinson *et al.*, 1986). Su papel como plaga en *F. carica* aún no se ha determinado, pero el presente informe confirma su preferencia por esta especie.

Por otro lado, esta es la primera especie de escolitino registrada en *F. carica* en el país, proporcionando nuevos datos sobre fauna fitófaga asociada a esta fruta. Esta

especie reportó mayor emergencia en la huerta uno en comparación con las demás huertas.

Cerambycidae. Entre la familia Cerambycidae, la especie que reportó mayor emergencia fue *Trachyderes mandibularis* con 82 especímenes (33.6% del total de escarabajos). La huerta número uno fue la que reporto más emergencia de estos especímenes mientras que las otras dos mostraron una baja cantidad (de 3 a 4).

Se han reportado en todo México, en Baja California, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora y Veracruz (Bates, 1879–1886; Grossbeck, 1912; Linsley, 1942; Chemsak y Noguera, 1993; Toledo *et al.*, 2002; Noguera *et al.*, 2007, 2009, 2012; Johnson *et al.*, 2012; Morales-Morales *et al.*, 2012). El escarabajo es un alimentador generalista, que utiliza muchas especies de plantas además de escoba del desierto: barba de la corona, *Verbesina enceliodes* (Cav.) Benth. & Hook. f. ex Gray (Linsley y Cazier, 1963), puede ser una plaga de frutas o cultivos, incluyendo *F. carica*. Cuenta con al menos 23 plantas hospederas (Linsley y Cazier, 1963).

Se han registrado en estas hospederas en su forma adulta y en estado larval. (Linsley, 1942, 1962; Linsley y Cazier, 1963; Hovore y Giesbert, 1976; Hovore y Pensore, 1982; Cope, 1984; Hovore *et al.*, 1987; McKay *et al.*, 1987; Chemsak y Noguera, 1993; Orfebre y Alcock, 1993; Burke *et al.*, 1994; Calderón-Cortés *et al.*, 2011; Orozco-Santos *et al.*, 2011; Johnson *et al.*, 2012; MacRae *et al.*, 2012). Debido a sus amplios hábitos alimenticios y reproductivos, suele representar un problema en *F. carica*.

Eutrichilus comus fue la segunda especie más dominante con 80 especímenes (32.78% del total de escarabajos). En la huerta número uno fue en donde más ejemplares se registraron mientras que en la número dos fue en la que hubo menos emergencia.

Esta especie se recolecta principalmente en la costa del Pacífico y las provincias biogeográficas del cinturón volcánico en México (Chiapas, Jalisco, Morelos, Oaxaca y Sonora) (Noguera *et al.*, 2002, 2007, 2009, 2012; Toledo *et al.*, 2002). La mayoría

de los registros de hospederos incluyen especies con exudados de goma: *Amphipterygium adstringes* (Schltldl.) Standl., *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae); *Bursera instabilis* McVaugh & Rzedowsky (Burseraceae); *Comocladia macrophylla* (Hook. & Arn.) L. Riley (Colocardiaceae); y *Leucaena* sp. (Chemsak y Noguera 1993), y *Ficus carica* L. (López *et al.*, 2015).

Durante todos los meses de este estudio, emergieron cerambycoides adultos, esto indica que en las zonas de estudio existen especies que completan su ciclo de vida en invierno. En el caso de *E. comus*, de acuerdo al patrón de emergencia obtenido del análisis de individuos sugieren que son especies multivoltinas, aun cuando no se observa claramente de cuantas generaciones se trata, es evidente que existen más de una generación al año (Hernandez Cardenas, 2016), dado que en general se considera que los imagos tienen un tiempo de vida de no más de dos meses (Linsley, 1961).

Neoptychodes trilineatus (Linnaeus, 1771) fue la tercera especie más dominante de la familia Cerambycidae, el número de individuos criados (69) representa el 28.27% del total de escarabajos. En la huerta número uno fue en la que más especímenes emergieron, mientras que en la tercera sólo emergió un individuo.

Esta especie tiene hábitos fitófagos y xilófagos. Se distribuye ampliamente desde el sur de Estados Unidos hasta América del Sur, ocurriendo en prácticamente todo México (Baja California Sur, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán). Se sabe que las larvas se alimentan de más de 17 plantas hospedadoras especies, incluyendo *Ficus aurea* Nutt., *F. carica*, y *Ficus cotinifolia* Kunth., también en yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (Rodríguez *et al.*, 2017) y son capaces de matar árboles infestados (Davey, 1914; Horton, 1917; Craighead, 1923, 1949; Cope, 1984; Linsley y Chemsak, 1984, 1997; Chemsak y Noguera, 1993; Monné, 2001).

Anelaphus piceum es reportado en México (Chiapas, Jalisco, Morelos y Sonora) y los Estados Unidos (Linsley, 1962; Cope, 1984; Chemsak y Noguera, 1993; Noguera *et al.*, 2002, 2007, 2009; Toledo *et al.*, 2002).

Los especímenes emergidos de esta especie fueron pocos, solo 11 fueron criados y se registró en la huerta número uno, en las otras dos huertas no hubo registro de ejemplares. Los registros de hospederos reportados para este cerambícido son *Acacia constricta* A. Grey, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., y *Encelia farinosa* A. Grey ex Torr. (Asteraceae) (Cope 1984; Monné 2001a) y *Ficus carica* L. (López *et al.*, 2015).

En un trabajo realizado por López *et al.* 2015, en *Ficus carica* L. también hubo presencia de esta especie, sin embargo, también reportaron baja prevalencia (17 ejemplares) por lo tanto podemos observar que no tiene mucha inclinación hacia este cultivo y que hasta el momento no representa importancia económica en el mismo.

En una cantidad mucho menor, fueron criados 2 especímenes del género *Lepturges* (0.35% del total de la base de datos). Este género se ha colectado en Estados Unidos, Costa Rica, México, Panamá, Canadá, Bolivia, Brasil, Guayana Francesa (Monné 2016b). Los hospederos reportados para este género son *Acacia sp.* y *Vigna sp.*

La especie no se ha podido determinar ya que solo obtuvimos 2 especímenes y únicamente apareció en una de las tres zonas de estudio, lo cual no representa importancia económica para los productores de higo.

Bostrichidae. Dentro de la familia Bostrichidae se reportaron 80 ejemplares del género *Xyloblaptus sp.* Esta familia se considera polífaga ya que los adultos y las larvas son barrenadores, atacan madera viva, madera de construcción, muebles y algunas especies pequeñas atacan granos almacenados y ha sido colectada en Baja California, México, Arizona, Nuevo México y Texas (Fisher, 1950).

Sus hospederos son Paloverde (*Cercidium torreyanum* (Watson) Sargent), mezquite (*Prosopis juliflora* (Swartz) de Candolle) y acacia (*Acacia greggii* Gray) (Fisher, 1950).

En un estudio realizado por Borgemeister *et al.* (1998), reportaron ejemplares de la familia Bostrichidae, en el cual supone que la alimentación de Cerambycidae o el

comportamiento de oviposición liberan volátiles del huésped atractivos a algunos escarabajos bostrichidos (Borgemeister *et al.*, 1998).

Hymenoptera. Es un grupo con amplia distribución altitudinal y latitudinal. En el presente estudio se registró una emergencia de 15 ejemplares, dentro de los cuales 7 fueron identificados dentro de la familia Braconidae. Por lo que se refiere a la distribución mundial este orden es cosmopolita, hallándose representado prácticamente en todos los ecosistemas del Planeta. Se pueden encontrar desde las zonas subárticas hasta las tropicales y pueden vivir tanto en zonas desérticas como muy húmedas, alcanzando grandes altitudes. Se han mencionado incluso especies acuáticas y cavernícolas (Melic *et al.*, 2015)

Esta familia, es principalmente parasitoide de huevos o larvas de insectos holometábolos, aunque unas pocas especies son fitófagas, son parasitoides de adultos, o lo son de insectos hemimetábolos. Muchos de sus adultos se alimentan de fuentes de néctar. Pueden ser ectoparasitoides o endoparasitoides con estrategia idiobionte o cenobionte, para lo cual presentan diversas formas de interacción con el hospedero, incluyendo el uso de partículas virales que atacan su sistema inmunológico y facilitan el desarrollo del huésped (Wharton ,1993).

En este estudio pudimos observar que en el lugar que hubo mayor emergencia de ejemplares fue en la huerta 1, en el municipio de Ayala, Morelos con 492 especímenes, representando un 87.38% del total de la base de datos.

Los cerambícidos adultos se sienten atraídos por los volátiles de las plantas (de las inflorescencias alimentadas por adultos, frutos, así como de los volátiles del tronco y de las hojas de los huéspedes larvarios), a las feromonas de los escarabajos de la corteza y a sus propias feromonas sexuales de corto y largo alcance (Hanks *et al.*, 1993b), por lo tanto podemos concluir que unos de los motivos por los cuales hubo más prevalencia en esta huerta es que se encontraba en fructificación en la fecha de recolección del material entomológico.

La salud del árbol huésped puede ser un importante factor en la selección de hospederos por escarabajos xilófagos, el estrés causado por agentes fitosanitarios, nutricionales, y la sequía puede facilitar la llegada, invasión, y la supervivencia de estos escarabajos (Haavik *et al.*, 2010; Flaherty *et al.*, 2011), por lo tanto podemos

concluir que estos resultados también se deben en parte al mal manejo agronómico que se le da a esta huerta, ya que de las tres muestreadas, esta es la que en peores condiciones se encontraba. Cuando realizamos la inspección visual, pudimos encontrar restos de madera muerta en el centro y alrededores de la huerta, producto de las podas realizadas por el productor. En esta madera se observaban perforaciones de diferentes tamaños y aserrín, realizadas por barrenadores y descortezadores e incluso encontramos algunas larvas y adultos de Cerambycidae dentro de estos orificios.

3. 2. Muestreo indirecto

En la base de datos se obtuvo un total de 16 especímenes de las familias Elateridae, Carabidae, Trogossitidae, Bostrichidae y Cerambycidae. Estos resultados solo se obtuvieron en el segundo muestreo, realizado en el municipio de Ayala Morelos en julio del 2018 ya que en el primer muestreo que se realizó en el municipio de Cuautla no obtuvimos ninguna captura.

Elateride. En el presente trabajo se reportó la captura de 7 ejemplares de la familia Elateridae, del género *Chalcolepidius* (43.75% del total de la base de datos). Los miembros de esta familia son de gran importancia económica debido que son uno de los grupos más importantes de coleópteros xilófagos en estadios larvarios, los cuales perjudican a productos agrícolas, causando grandes pérdidas económicas (Martínez-Luque *et al.*, 2013). Su distribución en América es desde Alaska hasta el sur de Argentina. Siguiendo la clasificación propuesta por Bourchard *et al.* (2011), la familia Elateridae en México está conformada por 9 subfamilias, 24 tribus y 5 subtribus, 75 géneros y 465 especies de las cuales un gran porcentaje se citaron en la magna obra Biología Centrali-Americana en 1994-1996. Dentro de esta familia se encuentra el género *Chalcolepidius* sin embargo poco se sabe sobre los hábitos de los adultos del género; se pueden recoger en follaje, flores, troncos y tierra. HAYEK (comunicación personal) ha mantenido a una hembra de *C. bomplandii* Guérin-Méneville, tomada en Belice (Distrito de Toledo, Campamento Salamanco) (16° 17'N

89° 01W, 31.iii.1982), viva en cautiverio, en BMNH por más de nueve meses alimentándose de frutos blandos como manzanas y uvas. El autor mantuvo una hembra de *C. limbatus* Eschscholtz, 1829, tomada en Trinidad (julio de 1998), durante seis meses alimentándose de jarabe de miel y agua.

Las larvas de *Chalcolepidius* son depredadoras y generalmente se limitan a árboles caducifolios, que se alimentan de larvas o termitas de madera. Se recolectaron larvas de *C. zonatus* debajo de la corteza del tronco descompuesto en el estado de São Paulo. Las larvas fueron criadas alimentándose de trabajadores de termitas y larvas de Tenebrionidae (Rosa *et al.*, 2015).

Los ejemplares reportados de esta familia, se encontraron en los tratamientos 1 (Testigo), 2 (Etanol) y 4 (Etanol + Copaeno).

Bostrichidae. Se reportó la captura de 6 ejemplares de la familia Bostrichidae en los tratamientos 2 (Etanol) y 4 (Etanol + Copaeno), representando un 37.5 % del total de la base de datos. Sin embargo, no se pudo determinar el género debido a la poca prevalencia de estos especímenes.

El resto de familias capturadas en este estudio fueron Carabidae, Trogossitidae y Cerambycidae (*Trachyderes mandibularis*) con 1 ejemplar de cada familia, los cuales no representan una muestra significativa.

El tratamiento que reportó más capturas (8 ejemplares del total de la base de datos) fue el Tratamiento 2 que contenía Etanol y en segundo lugar el Tratamiento 4 que contenía Etanol + copaeno (4 ejemplares del total de la base de datos).

Cabe mencionar que de manera complementaria se capturaron 15 cerambícidos de las familias *Trachyderes mandibularis* y *Neoptychodes Trilineatus*, los cuales estaban posados en las ramas de *F. carica*.

La intención de cada feromona es atraer y capturar insectos afines a estos cebos, pero no todas las especies que recurren a ellos lo hacen para consumirlos, también

pueden acudir especies que son depredadoras y algunas otras que llegan de manera accidental (Morón *et al.*, 1988).

Los monoterpenos y el etanol se usan como kairomonas atractivas por muchos escarabajos que perforan el floema, incluidos cerambícidos (Moeck, 1970; Coté y Allen, 1980; Schroeder, 1988; Chénier y Philogène, 1989; Schroeder y Lindelöw, 1989).

El etanol es un subproducto natural de la respiración anaeróbica y se libera de árboles estresados, moribundos y muertos (Moeck, 1970; Kelsey, 1994, 1996; Joseph y Kelsey, 1997; Kelsey y Joseph, 1997, 1998, 1999a, b, 2003). Numerosos estudios han reportado una atracción significativa de los cerambícidos a los volátiles del huésped y / o etanol en el olfatómetro y los experimentos de captura de campo. Algunos de estos estudios son difíciles de interpretar debido a las bajas capturas de trampa y las limitaciones en el diseño experimental.

Debido a que la mayoría de los cerambícidos se especializan en material huésped en un estado fisiológico específico (Hanks, 1999), los huéspedes no siempre son adecuados y, en consecuencia, pueden no ser siempre atractivos (Ikeda *et al.*, 1981; Stein y Nagata, 1986; Paiva *et al.*, 1993).

Por lo tanto, debido a la cantidad de ejemplares obtenidos, tanto por tratamiento como de manera general, estos no son representativos para este estudio ya que pudieron haber caído en las trampas por accidente. También podemos determinar que el uso de estas feromonas (copaeno y etanol) o la concentración utilizada no son los adecuados para atraer ciertos géneros de la familia Cerambycidae ya que con la colecta manual e inspección visual que realizamos en las huertas donde fueron colocadas las trampas confirmamos la presencia de esta familia en *F. Carica*.

Cuadro 4. Escarabajos colectados en trampas funnel con distribución atrayente en higo en Xalostoc, Morelos. 05 de julio del 2018.

| Familia | T1 | T2 | T3 | T4 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Elateridae | 2 | 2 | | 3 |
| Carabidae | | | 1 | |
| Bostrichidae | | 5 | | 1 |
| Trogossitidae | | | 1 | |
| Cerambycidae | | 1 | | |
| Total | 2 | 8 | 2 | 4 |

4. Conclusiones

Se obtuvo un primer registro de *Phloetribus opimus* Wood (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en *Ficus carica* L.

Es importante mejorar el manejo agronómico en las huertas de higo ya que las ramas podadas se dejan dentro las huertas, lo cual provoca atracción de fauna nociva hacia este cultivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos concluir que el uso de atrayentes como etanol y copaeno no resultan atractivos para Cerambycidae.

5. Literatura consultada

- Agustí, M. 2004, Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid Barcelona, España. 417-425.
- Allison, J. D., J. H. Borden, R. L. McIntosh, P. de Groot, y G. Gries. 2001. Kairomonal response by four *Monochamus* species (Coleoptera: Cerambycidae) to bark beetle pheromones. *Journal of Chemical Ecology* 27: 633-646.
- Allison, J. D., W. D. Morewood, J. H. Borden, K. E. Hein, y I. M. Wilson. 2003. Differential and bio-activity of *Ips* and *Dendroctonus* (Coleoptera: Scolytidae) pheromone components for *Monochamus clamator* and *M. scutellatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Environmental Entomology*. 32: 23-30.
- Allison, J. D., J. H. Borden, and S. J. Seybold. 2004. A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14: 123–150.
- Atkinson, T. H. and A. Equihua M. 1986. Biology of Bark and Ambrosia Beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of tropical Rain Forest in Southeastern Mexico with and Annotated Checklist of species. *Annals of the Entomology Society of America* 79: 414-423.
- Bates, H. W. 1879–1886. Insecta. Coleoptera. Longicornia [pp. 1–436]. In: *Biologia Centrali-Americana*, Volume 5 (F. D. Godman, and O. Salvin, editors). Porter, London, UK.
- Borgemeister C, Goergen G, Tchabi A, Awande S, Markham RH, y Scholz D. 1998. Exploitation of a woody host-plant and cerambycid-associated volatiles as host-finding cues by the larger grain borer (Coleoptera: Bostrichidae). *Ann Entomol Soc Am* 91: 741–747.
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A. E., Alonso-Zarazaga, M. A., Lawrence, J. F., Lyal C. H. C., Newton, A. F., Reid, C. A. M., Schmitt, M., Slipinski, A. y Smith, A. B. T. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys* 88: 1-972.
- Burgos-Solorio, A. y A. Equihua M. 2007. Platypodidae y Scolytidae (Coleoptera) de Jalisco, México. *Dugesiana* 14(2): 59-82.

- Burke, H. R., J. A. Jackman, and M. Rose. 1994. Insects associated with woody ornamental plants. EEE-00019. Texas A&M University, College Station, TX. insects.tamu.edu/extension/publications/epubs/eee_00019.html (acceso 18 de septiembre 2018).
- Calderón-Cortés, N., M. Quesada, and L. H. Escalera-Vázquez. 2011. *Insects as stem engineers: interactions mediated by the twig-girdler *Oncideres albomarginata chamela* enhance arthropod diversity*. PLoS One 6: e19083.
- Chemsak, J. A., and F. A. Noguera. 1993. Annotated checklist of the Cerambycidae of the Estación de Biología Chamela, Jalisco, México (Coleoptera), with descriptions of a new genera and species. *Folia Entomológica Mexicana* 89: 55–102.
- Che´nier, J. V. R. y B. J. R. Philoge`ne. 1989. Field responses of certain forest Coleoptera to conifer monoterpenes and ethanol. *Journal of Chemical Ecology*.15: 1729-1745.
- Cope, J. S. 1984. Notes on the ecology of western Cerambycidae. *The Coleopterists Bulletin* 38: 27–36.
- Costello, S. L., J. F. Negro´n, and W. R. Jacobi. 2008. Traps and attractants for wood-boring insects in ponderosa pine stands in the Black Hills, South Dakota. *Journal Econ. Entomol.* 101: 409-420.
- Craighead, F. C. 1923. North American cerambycid larvae: a classification and the biology of North American cerambycid larvae. *Bulletin of the Canadian Department of Agriculture* 27: 1–239.
- Craighead, F. C. 1949. Insect enemies of eastern forests. United States Department of Agriculture. Miscellaneous. Publication 657: 1–679.
- Davey, J. 1914. Shade Tree Insects. Lesson no 10. Part I. Borers. Davey Institute of Tree Surgery, Kent, OH.
- Dodds, K. J., y D. A. Orwig. 2011. An invasive urban forest pest invades natural environments - Asian longhorned beetle in northeastern US hardwood forests. *Canadian Journal of Forest Research* 41: 1729-1742.
- Fisher, W. S. (1950). *A revision of the North American species of beetles belonging to the family Bostrichidae* (No. 698). US Govt. Print. Off.. 131-133.

- Flaherty, L., J. D. Sweeney, D. Pureswaran, and D. T. Quiring. 2011. Influence of host tree condition on the performance of *Tetropium fuscum* (Coleoptera: Cerambycidae). *Environmental Entomology* 40: 1200–1209.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) 2017. Produccion higo. On line: FAO database <http://faostat.fao.org> (fecha de acceso 21 de junio 2017).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2006. CODEX ALIMENTARIUS (fecha de acceso 23 de abril 2015).
- Gallego, M. C., Angulo, R., Serrano, S., & Jodral, M. (1996). Estudio espacio-temporal del consumo de higos. *CYTA-Journal of Food* 1(3): 43-48.
- Grossbeck, J. A. 1912. List of insects collected by the “Albatross” expedition in Lower California in 1911, with description of a new species of wasp. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 31: 323–326.
- Hanks LM, Paine TD, Millar JG (1993b) Host species preference and larval performance in the wood-boring beetle *Phoracantha semipunctata* F. *Oecologia* 95: 22–29
- Hanks LM, Paine TD, Millar JG, Campbell CD, Schuch UK (1999) Water relations of host trees and resistance to the phloemboring beetle *Phoracantha semipunctata* F. (Coleoptera: Cerambycidae). *Oecologia* 119: 400–407.
- Hanks, L. M., J. G. Millar, J. A. Mongold-Diers, J. C. H. Wong, L. R. Meier, P. F. Reigel y R. F. Mitchell. 2012. Using blends of cerambycid beetle pheromones and host volatiles to simultaneously attract a diversity of cerambycid species. *Canadian Journal of Forest Research* 42: 1050-1059.
- Haavik, L. J., M. K. Fierke, and F. M. Stephen. 2010. Factors affecting suitability of *Quercus rubra* as host for *Enaphalodes rufulus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Environmental Entomology* 39: 520–527.
- Horton, J. R. 1917. Three-lined fig-tree borer. *Journal of Agricultural Research* 9: 371–388.
- Hovore, F. T., and E. F. Giesbert. 1976. Notes on the ecology and distribution of western Cerambycidae. *The Coleopterists Bulletin* 30: 349–360.

- Hovore, F. T., and R. L. Penrose. 1982. Notes on Cerambycidae co-inhabiting girdles of *Oncideres pustulata* LeConte. *The Southwestern Naturalist* 27: 23–27.
- Hovore, F. T., R. L. Penrose, and R. W. Neck. 1987. The Cerambycidae, or longhorned beetles, of southern Texas: a faunal survey (Coleoptera). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 44: 283–334.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2015. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. On line:[http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos geograficos/17/17004.pdf](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos_geograficos/17/17004.pdf) (fecha de acceso 23 de abril 2016).
- Ikeda T, Yamane A, Enda N, Matsuura K, Oda K (1981) Attractiveness of chemical-treated pine trees for *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae). *J Jap For Soc* 63: 201–207.
- Johnson, P. J., T. R. van Devender, and A L. ReinaGuerrero. 2012. New Sonoran distribution records for *Chalolepidius approximatus* Erichson (Coleoptera: Elateridae). *Dugesiana* 19: 45–46.
- Joseph G, Kelsey RG (1997) Ethanol synthesis and water relations of flooded *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (Douglasfir) seedlings under controlled conditions. *Int J Plant Sci* 158: 844–850
- Kelsey RG, Joseph G (1997) Ambrosia beetle host selection among logs of Douglas fir, western hemlock, and western red cedar with different ethanol and alpha-pinene concentrations. *J Chem Ecol* 23: 1035–1051
- Kelsey RG (1994) Ethanol synthesis in Douglas-fir logs felled in November, January, and March and its relationship to ambrosia beetle attack. *Can J For Res* 24: 2096–2104
- Kelsey RG (1996) Anaerobic induced ethanol synthesis in the stems of greenhouse-grown conifer seedlings. *Trees: Structure and Function* 10: 183–188
- Kelsey RG, Joseph G (1998) Ethanol in Douglas-fir with blackstain root disease (*Leptographium wageneri*). *Can J For Res* 28: 1207–1212
- Kelsey RG, Joseph G (1999a) Ethanol and water in *Pseudotsuga menziesii* and *Pinus ponderosa* stumps. *J Chem Ecol* 25: 2779–2792.

- Kelsey RG, Joseph G (2003) Ethanol in ponderosa pine as an indicator of physiological injury from fire and its relationship to secondary beetles. *Can J For Res* 33: 870–884
- Lindgren, B. S. 1983. A multiple funnel trap for scolytid beetles (Coleoptera). *Canadian Entomologist*. 115: 299-302.
- 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 in Entomology* 18:1-135.
- Linsley, E. G., and Cazier, M. A. (1963). Attraction of insects to exudates of *Verbesina encelioides* and *Iva ambrosiaefolia*. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.* 62: 109-129.
- Linsley, E. G. 1942. Contributions towards a knowledge of the insect fauna of lower California. 2. Coleoptera: Cerambycidae. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 24: 21–96.
- Linsley, E. G. 1962. The Cerambycidae of North America. Part III. Taxonomy and classification of the subfamily Cerambycidae. Tribes Opismini through Megaderini. *University of California Publications in Entomology* 20: 1–188.
- Linsley, E. G., and J. A. Chemsak. 1984. The Cerambycidae of North America part VII, no. 1: taxonomy and classification of the subfamily Lamiinae, tribes Parmenini through Acanthoderini. *University of California Publications in Entomology* 102: 1–258.
- Linsley, E. G., and J. A. Chemsak. 1997. The Cerambycidae of North America, part VIII: bibliography, index, and host plant index. *University of California Publications in Entomology* 117: 1–534.
- López, C. M., G. F. Pérez, S. M. Serradilla, y J. C. Pereira. 2011. Estructura varietal del cultivo de la higuera en Extremadura. *La agricultura y la Ganadería Extremenasa. EIA.UNEX. España* 26(1): 121-130.
- López-Martínez, V., O. Ricardo-Vargas, I. Alía-Tejacal, V. H. Toledo-Hernández, A. M. Corona-López, H. Delfín-González, D. Guillen-Sánchez y D. Jiménez-García. 2015. Xylophagous beetles (Coleoptera: Buprestidae and

- Cerambycidae) from *Ficus carica* in Morelos, Mexico. The Coleopterists Bulletin 69(4): 780-788.
- MacRae, T. C., L. G. Bezark, and I. Swift. 2012. Notes on distribution and host plants of Cerambycidae (Coleoptera) from Southern Mexico. The Pan-Pacific Entomologist 88: 173–187.
- Martínez-Hernández, J. G. 2013. Diversidad gamma de la familia Cerambycidae (Coleoptera) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. MSc thesis, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mexico..
- Martínez-Luque, E. O., Zurita-García M. L., Zaldívar-Riverón A. 2013. Familia Elateridae (Insecta: Coleoptera) en la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México. En: VII Congreso Latinoamericano de Entomología y XLVIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Entomología. Zihuatanejo, Guerrero, México, 1470-1474 pp.
- McKay, W. P., J. C. Zak, and F. T. Hovore. 1987. Cerambycid beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of the Northern Chihuahuan desert (south central New Mexico). The Coleopterists Bulletin 41: 361–369.
- Melic, A., Ribera, I., & Torralba, A. 2015. Ibero Diversidad Entomológica Accesible.
- Miller, D. R. 2006. Ethanol and (-)- α -pinene: attractant kairomones for some large wood-boring beetles in southeastern USA. Journal of Chemical Ecology 32: 779-794.
- Miller, D. R., C. Asaro, C. M. Crowe y D. A. Duerr. 2011. Bark beetle pheromones and pine volatiles: attractant kairomone lure blend for longhorn beetles (Cerambycidae) in pine stands of the southeastern United States. *Journal of Economic Entomology* 104: 1243-1257.
- Moeck HA (1970) Ethanol as the primary attractant for the ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum* (Coleoptera: Scolytidae). Can Entomol 102: 985–995
- Monné, M. A. 2001. Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant. Part III. Subfamily Lamiinae, Tribes Acanthocinini to Apomecynini. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro 92: 1–94.

- Monné, MA 2016a. Catálogo de Cerambycidae (Coleoptera) de la Región Neotropical. Parte 1 Subfamilia Cerambycinae. (Disponible en ~ http://www.cerambyxcat.com/Parte1_Cerambycinae.pdf. Acceso en septiembre de 2018.)
- Morales-Morales, C. J., E. Aguilar-Estudillo, M. de-los A. Rosales-Esquinca, R. R. Quiroga-Madrigal, R. A. Alonso-Bran, and R. del C. Gutiérrez-Hernández. 2012. Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) asociados al piñón (*Jatropha curcas* L.), en cinco municipios de la Depresión Central de Chiapas, México. *Biota Colombiana* 13: 35–46.
- Morón, M. A. & R. Terrón 1988. *Entomología Práctica*. Instituto de Ecología A. C. México, D. F.
- Noguera, F. A., S. Zaragoza-Caballero, J.A.Chemsak, A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez, E.González-Soriano, and R. Ayala. 2002. Diversity of the family Cerambycidae (Coleoptera) of the tropical dry forest of Mexico, I. Sierra de Huautla, Morelos. *Annals of the Entomological Society of America* 95: 617–627.
- Noguera, F. A., S. Zaragoza-Caballero, A. Rodríguez Palafox, E. González-Soriano, E. Ramírez García, R. Ayala, and M. A. Ortega-Huerta. 2012. Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) del bosque tropical caducifolio en Santiago Domingullo, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 611–622.
- Noguera, F. A., M. A. Ortega-Huerta, S. Zaragoza Caballero, E. González-Soriano, and E. Ramírez-García. 2009. A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with tropical dry forest in Mexico: Sierra de San Javier, Sonora. *The Pan-Pacific Entomologist* 85: 70–90.
- Noguera, F.A., J.A.Chemsak, S.Zaragoza-Caballero, A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez-García, E. González-Soriano, and R. Ayala. 2007. A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with tropical dry forest in Mexico: San Buenaventura, Jalisco. *The Pan-Pacific Entomologist* 83: 296–314.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2006. Programa conjunto fao/oms sobre normas alimentarias comité del codex sobre aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos. On line: ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCFAC/ccfac38/fa38_40s.pdf (fecha de acceso 23 de abril 2016).
- Orozco-Santos, M., K. García-Mariscal, J. L. Vázquez-Jiménez, M. Robles-González, J. J. Velázquez-Monreal, G. Manzo-Sánchez, and D. Nieto-Ángel. 2011. The long-jawed longhorn beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in tamarid trees in the dry tropic of Mexico. A brief revision. *The Southwestern Entomologist* 36: 197–202.
- Paiva MR, Mateus E, Farrall MH (1993) Chemical ecology of *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae): Potential role in eucalyptus pest management. *IOBC/WPRS* 16: 72–77
- Raffa, K. F., J. C. Grégoire and B. S. Lindgren. 2015. Natural History and Ecology of Bark Beetle. In: Vega, F. E. and R. W. Hofstetter (eds.). *Bark Beetle Biology and Ecology of Native and Invasive Species*. Elsevier. Ann Arbor. MI, USA. pp. 1-40.
- Rodríguez-Palomera, M., Cambero-Campos, J., Luna-Esquivel, G., Robles-Bermúdez, A., & Cambero-Nava, K. G. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Nayarit, México. *Entomología Mexicana* 4: 220-223.
- Romero N., J., S. Anaya R., A. Equihua. M. y H. Mejía G. 1997. Lista de Scolytidae y Platipodidae de México (Insecta: Coleoptera). *Acta Zoológica Mexicana* 70:35-53.
- Rosa, S. P., Albertoni, F. F., & Bená, D. C. (2015). Description of the immature stages of *Platycrepidius dewynteri* Chassain (Coleoptera, Elateridae, Agrypninae, Platycrepidiini) from Brazil with a synopsis of the larval characters of Agrypninae tribes. *Zootaxa* 3914(3): 318-330.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2017. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. On line:

- <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado> (fecha de acceso 23 abril 2018).
- Stein JD, Nagata RF (1986) Response of *Plagithmysus bilineatus* Sharp (Coleoptera: Cerambycidae) to healthy and stressed Ohia trees. Pan-Pacific Entomol 62: 344–349
- USDA-APHIS 2008. Sirex Woodwasp; Availability of an Environmental Assessment. Available: <http://federal.eregulations.us/rulemaking/docket/APHIS-2008-0073>. (fecha de acceso abril 2016)
- Toledo, V. H., F. A. Noguera, J. A. Chemsak, F. T. Hovore, and E.F. Giesbert 2002. The cerambycid fauna of the tropical dry forest of “El Aguacero”, Chiapas, Mexico (Coleoptera: Cerambycidae). The Coleopterists Bulletin 56: 515–532.
- Wescott, R. L., H. A. Hespeneide, J. Romero N., A. Burgos S., C. L. Bellamy, and A. Equihua M. 2008. The Buprestidae (Coleoptera) of Morelos, Mexico, with description of six new species, and a partially annotated checklist. Zootaxa 1830: 1-20.
- Wharton RA. 1993. Bionomics of the Braconidae. Annual Review of Entomology. 38: 121-143.
- Wood SL. 1969. New records and species of neotropical bark beetles (Scolytidae: Coleoptera), aprt IV. Brigham Young University Science Bulletin 10(2): 1-46.
- Wood SL. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memoirs 6: 1-1553.
- Wood SL, Bright SE. 1992. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), part 2. Taxonomic Index. Great Basin Naturalist Memoirs 13: 1-1553.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



MTR. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
P R E S E N T E.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 15 de noviembre de 2019.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **"DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RAMAS (*Coleoptera: Cerambycidae*) EN HIGO, *Ficus carica L.* (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS"**, que presenta: **ING. ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección del **DR. VÍCTOR LÓPEZ MARTÍNEZ**, y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia


DR. PORFIRIO JUÁREZ LÓPEZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.
Tel. (777) 329 70 46, 329 70 00, Ext. 3211 / fagropecuarias@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 15 de noviembre de 2019.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **"DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RAMAS (*Coleoptera: Cerambycidae*) EN HIGO, *Ficus carica L.* (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS"**, que presenta: **ING. ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección del **DR. VÍCTOR LÓPEZ MARTÍNEZ**, y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DR. IRÁN ALÍA TEJACAL
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.
Tel. (777) 329 70 46, 329 70 00, Ext. 3211 / fagropecuarias@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 15 de noviembre de 2019.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **"DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RÁMAS (*Coleoptera: Cerambycidae*) EN HIGO, *Ficus carica L.* (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS"**, que presenta: **ING. ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección del **DR. VÍCTOR LÓPEZ MARTÍNEZ**, y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DR. DAGOBERTO GUILLEN SÁNCHEZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.
Tel. (777) 329 70 46, 329 70 00, Ext. 3211 / fagropecuarias@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 15 de noviembre de 2019.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **"DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RAMAS (*Coleoptera: Cerambycidae*) EN HIGO, *Ficus carica L.* (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS"**, que presenta: **ING. ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA**, mismo que fue desarrollado bajo mi dirección, y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DR. VÍCTOR LOPEZ MARTÍNEZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.
Tel. (777) 329 70 46, 329 70 00, Ext. 3211 / fagropecuarias@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

Cuernavaca, Mor., a 15 de noviembre de 2019.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **"DINÁMICA POBLACIONAL DE BARRENADORES DE RAMAS (*Coleoptera: Cerambycidae*) EN HIGO, *Ficus carica L.* (Fagaceae) EN DOS MUNICIPIOS DE MORELOS"**, que presenta: **ING. ELIZABETH DE LOS SANTOS GARCÍA**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección del **DR. VÍCTOR LÓPEZ MARTÍNEZ**, y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DR. VÍCTOR HUGO TOLEDO HERNÁNDEZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo