

Insectos barrenadores de árboles de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México

Citrus trees boring insects in the Apatzingan Valley, Michoacan, Mexico

Samuel Pineda¹ , Jessica Simone Ambriz-Guerrero¹, Ana Mabel-Martínez¹ , Víctor Hugo Toledo-Hernández² , Juan Manuel Chavarrieta-Yañez¹, Luis Jesús Palma-Castillo¹, Samuel Ambriz-Morales³, Diego Raúl Cruz-Martínez³, José Isaac Figueroa^{1*} 

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro, 58880, Tarímbaro, Michoacán, México.

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad Núm. 1001, Col. Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán, Calle Independencia No. 19, Int. 201-A Col. Centro, 60000, Uruapan, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: jose.figueroa@umich.mx

RESUMEN

El estado de Michoacán es considerado uno de los principales productores de cítricos de México; sin embargo, pese a la derrama económica que genera la citricultura en esta entidad, son pocas las investigaciones enfocadas al estudio de insectos perjudiciales para estos cultivos. En este estudio se reportan las especies de insectos y sus abundancias, así como los daños causados por los insectos barrenadores de los árboles de tres especies de cítricos en diferentes sitios del Valle de Apatzingán, Michoacán, México: limón mexicano (*Citrus aurantifolia* [Christm.] Swingle), limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) y toronja (*Citrus paradisi* Macfad.). Para ello, se recolectaron segmentos de ramas, de diferentes diámetros, de estas especies con síntomas de daños causados por insectos barrenadores (orificios, presencia de aserrín y galerías), en diferentes fechas de muestreo. Se obtuvieron 144 adultos y 971 larvas de *Amphicerus cornutus* (Pallas) (Coleoptera: Bostrichidae), *Eutrichillus comus* (Bates), *Psyrassa cylindricollis* Linsley y *Rhopalophora cupricollis* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Cerambycidae). El número de adultos y larvas de cada una de estas especies de insectos fue distinto en cada especie de cítrico y fecha de muestreo. De igual forma, el daño causado por estos insectos, excepto *R. cupricollis*, fue distinto.

PALABRAS CLAVE

Insectos saproxilófagos; abundancia; Bostrichidae; Cerambycidae.

ABSTRACT

The state of Michoacan is considered one of the top citrus producers in Mexico, but despite the economic benefits generated by citriculture, few studies have monitored the insects that are harmful to these crops. In this work, we report the insect species and their abundances, as well as the damages caused by tree borers in three citrus species: Mexican lemon (*Citrus aurantifolia* [Christm.] Swingle), Persian lemon (*Citrus latifolia* Tanaka), and grapefruit (*Citrus paradisi* Macfad.), from different sites of the Apatzingan Valley, Michoacan, Mexico. In order to achieve this, we collected branch segments of different diameters from these tree species showing symptoms of damage caused by boring insects (holes, the presence of sawdust, and tunnels) in different sampling dates. In total, we obtained 144 adults and 971 larvae of *Amphicerus cornutus* (Pallas) (Coleoptera: Bostrichidae), *Eutrichillus comus* (Bates), *Psyrassa cylindricollis* Linsley and *Rhopalophora cupricollis* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Cerambycidae). The number of adults and larvae from each of these species was different for each citrus species and sampling date. Similarly, the damage caused by these insects was also different, except by the species *R. cupricollis*.

KEYWORDS

Saproxylphagous insects; abundance; Bostrichidae; Cerambycidae.

Fecha de recepción:

11 de diciembre de 2022

Fecha de aceptación:

5 de junio de 2023

Disponible en línea:

22 de junio de 2023

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-

NoComercia-

CompartirIgual 4.0

Internacional

INTRODUCCIÓN

En México, el sector de la citricultura ocupa aproximadamente 37 por ciento del total de la superficie frutícola nacional (Díaz-Reyes et al. 2021), y los principales cultivos son la naranja (*Citrus sinensis* Osbeck), limón mexicano (*Citrus aurantifolia* [Christm.] Swingle), limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco) y toronja (*Citrus paradisi* Macfad.), con 344,284; 215,167; 106,772; 22,746, y 21,418 ha, respectivamente (SIAP 2021). La producción de cítricos se destina tanto a los mercados nacionales, como a los de exportación, hacia Estados Unidos, Canadá, Japón y la Unión Europea (San Martín-Matheis y Curti-Díaz 2007). Además, anualmente, el sector de la citricultura genera 70,000 empleos y una derrama económica de más de 10 mil millones de pesos (Ruiz-Rodríguez et al. 2017; Valencia-Sandoval y Duana-Avila 2019).

Los principales estados productores de cítricos en México se encuentran en las costas del Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Yucatán) y del Pacífico (Sonora, Colima, Michoacán y Oaxaca) (Maya 2017). En lo que respecta a la tecnología de producción, 63 por ciento de la superficie sembrada de cítricos se realiza bajo el esquema de manejo convencional; poco más de 3 por ciento cuenta con sistema de riego por aspersión, y menos de 1 por ciento con riego por goteo (Valencia-Sandoval y Duana-Avila 2019). A nivel mundial, la República Mexicana es el segundo productor más importante de limón mexicano y el cuarto productor de toronja (Solleiro y Mejía 2019). La producción máxima de limón mexicano se obtiene entre mayo y octubre (Manzanilla-Ramírez et al. 2014), mientras que la de toronja ocurre entre octubre y diciembre (SADER 2020), aunque ambos frutos se pueden cosechar durante todo el año, según el programa de manejo del cultivo.

En México se producen dos tipos de limón: mexicano y persa, y son Michoacán, Veracruz, Oaxaca y Colima los estados que aportan la mayor producción total nacional (77%; Ruiz-Rodríguez et al. 2017). En este sentido, Michoacán es el principal productor de limón mexicano, con 75,000 ha, mientras que Veracruz lo es de limón persa, con 44,852 ha (López-Hernández et al. 2019, Miranda-Salcedo et al. 2020). En Michoacán, la citricultura se concentra en las regiones Costa y Valle de Apatzingán; esta última, la más importante con los municipios de Buenavista Tomatlán, Apatzingán de la

Constitución, Aguililla, Parácuaro, Mújica, La Huacana y Tepalcatepec, como los principales productores (Infante y Bonales 2007).

Las principales afectaciones a los cultivos de cítricos son las plagas y enfermedades. En México, se han registrado diversas especies de ácaros e insectos que ocasionan una disminución en la producción de éstos: la mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* (Loew); mosca prieta de los cítricos, *Aleurocanthus woglumi* (Ashby); minador de la hoja, *Phyllocnistis citrella* Stainton; trips de los cítricos, *Scirtothrips citri* (Moulton); chinche de patas laminadas, *Leptoglossus phyllopus* (Linnaeus); escama roja de California, *Aonidiella auranti* (Maskell); escama roja de Florida, *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus); escama pajiza, *Parlatoria pergandii* Comstock; escama café suave, *Coccus hesperidum* Linnaeus y arador o negrilla *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (López-Arroyo y Loera-Gallardo 2009). A pesar de la derrama económica que genera la producción de cítricos, y pese al incremento de la superficie sembrada en Michoacán, poco se conoce sobre los problemas fitosanitarios de estos cultivos en ese estado. En el Valle de Apatzingán, en 2015, se detectó por primera vez la presencia de insectos barrenadores de ramas del orden Coleoptera, los cuales causaron debilitamiento de los árboles y, en algunos casos, la muerte de los mismos (D. R. Cruz-Martínez, comunicación personal). Al respecto, las especies de varias familias del orden Coleoptera (ejemplo, Cerambycidae, Bostrichidae, Buprestidae y Curculionidae, entre otras), las cuales se alimentan, en alguna etapa de su vida, de madera de árboles vivos debilitados o muertos, son conocidas como sáproxilófagas (Speight 1989). Las especies que presentan estos hábitos alimenticios pueden causar daños cuando sus larvas se alimentan del floema y xilema de las ramas y tallos de los árboles vivos debilitados (Bense 1995). En una exhaustiva revisión de literatura, se encontraron pocos registros de especies de insectos barrenadores de ramas de cítricos en el continente americano. Pedroso de Oliveira et al. (2016) reportaron a *Diploschema rotundicolle* (Audinet-Serville) (Coleoptera: Cerambycidae) atacando árboles de naranja en Río Grande del Sur, Brasil. De igual forma, Dean (1953) reportó *Amphicerus cornutus* [Pallas] (Coleoptera: Bostrichidae) sobre árboles de cítricos (sin especificar la especie), y Manley y French (1976) señalaron a *Rhopalophora cupricollis* Guérin-Méneville (Coleoptera: Cerambycidae) como

responsable de afectar ramas de cultivos de naranjo y toronja en Texas, Estados Unidos.

Debido a que no existían registros de especies de insectos barrenadores de ramas de cítricos en ninguna zona citrícola del país, como única medida de control, los productores de cítricos del Valle de Apatzingán eliminaron los árboles infestados de sus huertos para evitar la dispersión de estos insectos. Por lo tanto, en este estudio se plantearon los siguientes objetivos: i) identificar las especies de insectos barrenadores de ramas que están causando las afectaciones a los árboles de cítricos en diferentes sitios del Valle de Apatzingán, Michoacán, México; ii) determinar la abundancia de cada especie de insecto barrenador de ramas en cada especie de cítrico y fecha de muestreo, y iii) describir los daños causados por estas especies de insectos barrenadores de ramas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitios de recolecta de insectos. Durante el periodo de agosto de 2018 a febrero de 2019 se recolectaron segmentos de ramas (un promedio de ~18,500 segmentos de ramas; entre ~25 y 40 cm de largo y entre ~1-12 cm de diámetro) en ocho huertos comerciales de limón mexicano, limón persa o toronja (de entre 3 y 9 años), en tres municipios del Valle de Apatzingán, Michoacán, México: Buena Vista Tomatlán, Apatzingán de la Constitución y Parácuaro (Cuadro 1). La recolección de los segmentos de ramas se llevó a cabo con ayuda de tijeras y serruchos de poda, de forma dirigida hacia árboles con síntomas de daños causados por insectos barrenadores (secamiento de ramas, así como orificios y galerías con presencia de aserrín). Cada muestra se conformó de 400-600 segmentos de ramas, mismos que se obtuvieron del monitoreo de 5 a 20 árboles en cada fecha y sitio de muestreo. La frecuencia de muestreo en cada sitio para cada especie de cítrico se incluye en el Cuadro 1.

Las muestras se colocaron en bolsas de plástico resistente de 50 kg, se etiquetaron con el sitio, fecha y especie de cítrico, y se transportaron al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF), de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), en Tarímbaro, Michoacán. En este estudio, se incluyeron dos muestras adicionales (~ entre 1,200-1,800 segmentos de ramas) que contenían una mezcla

de segmentos de ramas de limón mexicano y limón persa, las cuales fueron proporcionadas por el personal de la Campaña contra el Huanglongbing de los cítricos del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán (Cuadro 1). El manejo de los huertos muestreados de las tres especies de cítricos fue convencional, y consistía en el uso de fertilizantes, insecticidas y fungicidas de diferente grupo químico, así como de riego rodado o por aspersión (D. R. Cruz-Martínez, comunicación personal).

Procesamiento de muestras. Cada muestra de las tres especies de cítricos se mantuvo en el interior de una jaula entomológica (hecha de madera de 50 × 50 × 90 cm) cubierta con tela de organza en un invernadero ventilado (16–30°C, 60% de humedad relativa [HR] y un fotoperiodo de ~14:10 h [L:O]). Para recuperar las larvas y adultos de los insectos de cada muestra, a partir del primer día y durante los siete posteriores a su traslado al IIAF, los segmentos de las ramas de estos frutales se descortezaron y abrieron longitudinalmente. Las larvas y adultos se recuperaron con ayuda de pinzas entomológicas y se sacrificaron con alcohol ácido (alcohol etílico a 70% + ácido acético glacial; 9:1) y acetato de etilo, respectivamente (Stehr 1987). Posteriormente, tanto larvas como adultos se preservaron en alcohol etílico a 70 por ciento.

Identificación de especies y abundancia de individuos. La identificación de las especies de insectos barrenadores de ramas se hizo con los adultos. Las claves taxonómicas de Lawrence (1987), Monné et al. (2017) y Triplehorn y Johnson (2005) sirvieron para identificar, a nivel de familia, específicamente a Bostrichidae y Cerambycidae. La determinación a nivel de especie de Bostrichidae se llevó a cabo con las claves de Fisher (1950), mientras que para Cerambycidae se utilizaron las claves y descripciones de Bates (1879), García y Santos-Silva (2022), Giesbert y Chemsak (1993), Linsley y Chemsak (1995) y Toledo (2005). El número total de individuos recolectados por especie de insecto se determinó para cada especie de cítrico y fecha de muestreo. Las larvas se relacionaron con los adultos de sus respectivas especies con base en las características morfológicas de cada familia y porque ambos estados de desarrollo se encontraron dentro de la misma galería. Los individuos de las especies identificadas se depositaron en la colección de Plagas Agrícolas del IIAF, de la UMSNH.

Descripción de daños causados por las especies de insectos barrenadores. La descripción de los daños se efectuó con base en la forma, tamaño y posición de las galerías hechas por las larvas. También se consideró la

presencia de los restos de alimentación y excremento de las larvas en las galerías, así como los orificios de salida de los adultos.

Cuadro 1. Sitios de recolecta de insectos barrenadores de ramas de tres especies de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México.

Cultivo	Sitio (superficie)	Ubicación geográfica	Municipio	Fecha de recolecta
Limón mexicano	La Ruana (10 ha)	19°09'02.4" N, 102°42'28" O, 327 msnm	Buenavista Tomatlán	24-08-2018
				06, 20-09-2018
				11-10-2018
	Chandio (10 ha)	19°04'38" N, 102°25'03" O, 260 msnm	Apatzingán de la Constitución	15, 29-11-2018
				17-12-2018
				18-1-2019
El Recreo (10 ha)	19°06'26" N, 102°24'40" O, 260 msnm	Apatzingán de la Constitución	1-2-2019	
			11-10-2018	
			15-11-2018	
Limón persa	Punta de Agua (20 ha)	19°06'03" N, 102°39'35" O, 267 msnm	Buenavista Tomatlán	18-1-2019
				1-2-2019
	San Juan de Los Plátanos (20 ha)	19°08'37" N, 102°26'08" O, 292 msnm	Apatzingán de la Constitución	06, 20-9-2018
				12-10-2018
Toronja	Santa Ana Amatlán (20 ha)	19°10'59" N, 102°34'00" O, 394 msnm	Buenavista Tomatlán	15, 30-11-2018
	Antúnez (18 ha)	19°00'46" N, 102°12'14" O, 360 msnm	Parácuaro	18-1-2019
	Los Venados (10 ha)	18°58'45" N, 102°14'03" O, 360 msnm	Parácuaro	1-2-2019
Limón mexicano/persa	La Ruana: limón mexicano (10 ha) y Punta de Agua: limón persa (20 ha)	19°09'02.4" N, 102°42'28" O, 327 msnm y 19°06'03" N, 102°39'35" O, 267 msnm	Buenavista Tomatlán	07, 21-9-2018
	Chandio: limón mexicano (10 ha) y San Juan de los Plátanos: limón persa (20 ha)	19°08'37" N, 102°26'08" O, 292 msnm	Apatzingán de la Constitución	16, 29-11-2018
				17-12-2018
				17-12-2018*
				11, 12-10-2018*
				17-12-2018*

* Muestras recolectadas por el personal del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán.

RESULTADOS

Identificación de especies y número de individuos.

Durante el periodo de estudio se recuperaron en total 144 adultos y 971 larvas. Estos insectos pertenecen a las especies *A. cornutus* (Figuras 1a, 1b, 1i), *Eutrichillus comus* (Bates) (Coleoptera: Cerambycidae; Figuras 1c, 1d, 1j), *Psyrassa cylindricollis* Linsley (Coleoptera: Cerambycidae; Fig. 1e, 1f, 1k) y *R. cupricollis* (Figuras 1g, 1h). El porcentaje de adultos y larvas para cada especie fue, respectivamente: 15.3 por ciento (n = 22) y 2.5 por ciento (n = 24) de *A. cornutus*; 39.6 por ciento (n = 57) y 64 por ciento (n = 622) de *E. comus*, y 33.3 por ciento (n = 48) y 33.5 por ciento (n = 325) de *P. cylindricollis* (Cuadros 2 y 3). No se recuperaron larvas de *R. cupricollis*, pero la proporción de adultos de esta especie fue de 11.8 por ciento (n = 17).

Durante todo el periodo de muestreo, los adultos de *A. cornutus* se recuperaron solamente de limón persa y el mayor número se registró en septiembre (n = 9) y octubre (n = 6) en Punta de Agua (Cuadro 2). De igual forma, las larvas de este bostríquido se recuperaron principalmente de limón persa, con excepción de una larva que se recuperó de limón mexicano en enero en Chandio. En limón persa, el mayor número de larvas de *A. cornutus* se encontró en Punta de Agua (n = 7) y San Juan de Los Plátanos (n = 8) (Cuadro 3).

Por su parte, los adultos y larvas de *E. comus* se recolectaron de las tres especies de cítricos muestreadas (limón persa, limón mexicano y toronja), pero la presencia de cada estado de desarrollo fue muy variable en cada frutal durante el periodo de muestreo. Por ejemplo, en ramas de limón mexicano y toronja, solamente se encontraron adultos en La Ruana y Antúnez (n = 1 en ambos sitios) en noviembre, mientras que en limón persa se encontraron mayoritariamente en Punta de Agua en septiembre (n = 50) (Cuadro 2). La mayor cantidad de larvas de *E. comus* recuperadas de limón mexicano se registró en octubre (n = 68) en Chandio, mientras que aquellas que se recuperaron de toronja se registraron en noviembre (n = 63) en Antúnez. Respecto a las larvas de *E. comus* en limón persa, el mayor número de individuos se registró en septiembre en Punta de Agua (n = 122; Cuadro 3).

Los adultos de *P. cylindricollis* se recolectaron solamente de limón mexicano en La Ruana y el mayor número de individuos se registró en agosto (n = 46;

Cuadro 2). En contraste, las larvas de este cerambícido se recolectaron de ramas de las tres especies de cítricos, pero el mayor número de individuos se recuperó de limón mexicano en agosto en La Ruana (n = 55), de limón persa en enero en Punta de Agua (n = 16) y de toronja en noviembre en Los Venados (n = 5; Cuadro 3).

Finalmente, los adultos de *R. cupricollis* se recolectaron de las dos muestras que contenían una mezcla de ramas de limón mexicano y limón persa. La mayor cantidad de adultos (n = 12) se registró en la muestra que se recolectó en octubre (Cuadro 2).

Descripción de daños. Las larvas de *A. cornutus* se alimentan de la parte más interna del xilema de ramas jóvenes formando galerías. El daño de esta especie se caracteriza porque sus larvas compactan la galería con su excremento y residuos de alimentación (Figuras 2a, 2d). Por su parte, las larvas de *E. comus* se alimentan del floema de las ramas más viejas y leñosas, formando galerías longitudinales de apariencia discontinua y de tamaño variable (Figuras 2b, 2e). Las larvas de los primeros instares de *P. cylindricollis* se alimentan de la parte más externa del floema de las ramas viejas, forman galerías sinuosas que llegan al cambium y, cuando las larvas incrementan su tamaño, pueden dañar al xilema (Figura 2c). Las larvas de *P. cylindricollis* dejan restos de alimento y excremento en las galerías (Figura 2f). Se desconocen los daños causados por las larvas de *R. cupricollis*.

DISCUSIÓN

En este estudio se registran por primera vez cuatro especies de insectos barrenadores de ramas asociadas a árboles de limón mexicano, limón persa y toronja en la zona citrícola del Valle de Apatzingán, Michoacán, México: *A. cornutus*, *E. comus*, *P. cylindricollis* y *R. cupricollis*. Las cuatro especies están registradas en México, asociadas a varias especies de plantas, pero ninguna a cítricos (Cervantes y Huacuja 2017, Fú y Montaña 2015, Hernández-Cárdenas et al. 2016, López-Martínez et al. 2015, Morales-Morales et al. 2012, Pérez-Flores et al. 2017, Toledo 2005, Vargas-Cardoso et al. 2018). Además, los registros de estas especies de insectos se han realizado a partir de adultos capturados con diferentes técnicas: trampas de luz/malaise, colecta directa (redes entomológicas) o "ramas cebo" (segmentos de

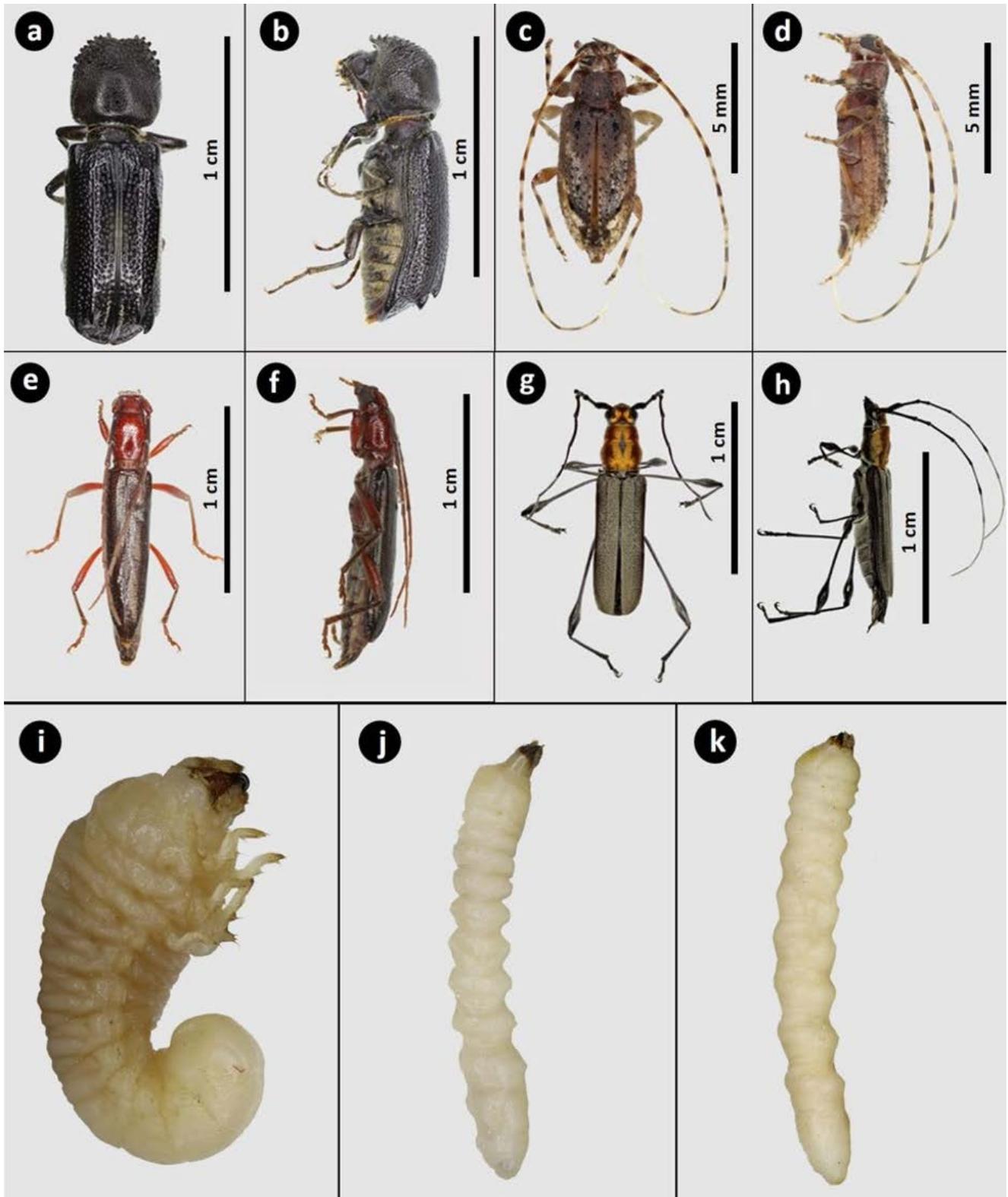


Figura 1. Especies de insectos barrenadores de ramas recolectadas en tres especies de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México: adulto (a y b) y larva (i) de *Amphicerus cornutus*; adulto (c y d) y larva (j) de *Eutrichillus comus*; adulto (e y f) y larva (k) de *Psyrassa cylindricollis*; adulto (g y h) de *Rhopalophora cupricollis*.

Cuadro 2. Número de adultos de cuatro especies de insectos barrenadores de ramas recolectadas en diferentes fechas y sitios en tres especies de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México.

Fecha de recolecta	Sitios	<i>Amphicerus cornutus</i>		<i>Eutrichillus comus</i>		<i>Psyrassa cylindricollis</i>		<i>Rhopalophora cupricollis</i>	
		Limón persa	Limón mexicano	Limón persa	Toronja	Limón mexicano	Limón mexicano/persa		
24-8-2018	La Ruana					46			
6-9-2018	La Ruana					1			
	Punta de Agua	9							
7-9-2018	San Juan de los Plátanos	3							
20-9-2018	Punta de Agua	1		50					
11-10-2018	La Ruana					1			
12-10-2018	Punta de Agua	6		2					
11,12-10-2018	La Ruana/Punta de Agua								12
15-11-2018	Punta de Agua			1					
16-11-2018	Antúnez				1				
29-11-2018	La Ruana		1						
30-11-2018	Punta de agua	1							
17-12-2018	San Juan de los Plátanos	2							
17-12-2018	Chandio/San Juan de los Plátanos								5
1-2-2019	Punta de agua			2					
Total/especie frutal		22	1	55	1	48			17

Cuadro 3. Número de larvas de tres especies de insectos barrenadores de ramas recolectadas en diferentes fechas y sitios en tres especies de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

Fecha de recolecta	Sitios	<i>Amphicerus cornutus</i>		<i>Eutrichillus comus</i>		<i>Psyrassa cylindricollis</i>			
		Limón mexicano	Limón persa	Limón mexicano	Limón persa	Limón mexicano	Limón persa	Toronja	
24-8-2018	La Ruana					55			
6-9-2018	La Ruana			3		16			
	Punta de Agua		7		1			3	
7-9-2018	San Juan de los Plátanos		4		1			4	
20-9-2018	La Ruana			2		30			
	Punta de Agua		1		122			14	
21-9-2018	San Juan de los Plátanos		8		1				
	Santa Ana Amatlán						2		1
11-10-2018	La Ruana			3		6			
	Chandio			68		6			
	El Recreo			14		14			

Cuadro 3. Continuación.

Fecha de recolecta	Sitios	<i>Amphicerus cornutus</i>		<i>Eutrichillus comus</i>		<i>Psyrassa cylindricollis</i>			
		Limón mexicano	Limón persa	Limón mexicano	Limón persa	Toronja	Limón mexicano	Limón persa	Toronja
12-10-2018	Punta de Agua		1		36			3	
	Antúnez					35			
15-11-2018	La Ruana						1		
	Chandio			39					
	El Recreo			32			16		
	Punta de Agua		1		95			3	
16-11-2018	San Juan de los Plátanos		1					1	
	Antúnez					63			
	Los Venados					6			5
29-11-2018	La Ruana						1		
30-11-2018	Punta de Agua				10			3	
	San Juan de los Plátanos							1	
17-12-2018	Chandio			3			14		
	San Juan de los Plátanos				1				
	Antúnez								2
18-1-2019	La Ruana						27		
	Chandio	1		17			21		
	El Recreo			8			8		
	Punta de Agua				14			16	
1-2-2019	La Ruana						16		
	Chandio						31		
	Punta de Agua				21			1	
	San Juan de los Plátanos				25			6	
	Total/especie frutal	1	23	189	327	106	262	55	8



Figura 2. Daños causados por tres especies de insectos barrenadores de ramas de cítricos. a y d) *Amphicerus cornutus* en ramas de limón persa; b y e) *Eutrichillus comus* en ramas de limón persa; c y f) *Psyrrassa cylindricollis* en ramas de limón mexicano.

ramas o tallos de plantas que se dejan por periodos determinados de tiempo a la intemperie, para atraer escarabajos saproxilófagos y, posteriormente, se recupera los adultos en cámaras de emergencia) o a través de la “recolecta de ramas con síntomas de daños por insectos barrenadores” (ramas que se acondicionan en contenedores y se espera la emergencia de adultos). En contraste, las larvas y adultos de las cuatro especies reportadas en el presente estudio correspondieron a individuos recuperados del interior de las galerías de ramas de árboles de limón mexicano, limón persa y toronja.

El muestreo dirigido hacia las ramas de las tres especies de cítricos con signos característicos de infestación por insectos barrenadores fue determinante para encontrar una mayor proporción de larvas, comparada con la de adultos de las cuatro especies (6.7:1 individuos). Las larvas de *E. comus*, *P. cylindricollis* y *A. cornutus* se recuperaron de las tres especies de cítricos monitoreadas, con excepción de las de *A. cornutus*, que no se obtuvieron de toronja. La presencia de mayor proporción de larvas —en comparación con la de adultos— de las especies de insectos barrenadores de ramas puede tener un impacto económico en los

árboles de cítricos muestreados, debido a la duración de esta etapa de vida. Actualmente, no existe información sobre la duración del estado de larva de las especies de insectos encontradas en este estudio. Sin embargo, en los cerambícidos *Oncideres humeralis* Thorm (especie de la subfamilia Lamiinae, a la cual pertenece *E. comus*) (Paulino-Neto et al. 2006) y *Xylotrechus arvicola* (Olivier) (especie de la subfamilia Cerambycinae, a la cual pertenece *P. cylindricollis*) (García-Ruiz et al. 2012), la duración del estado de larva fue de hasta 300 días. Por lo tanto, los daños ocasionados por las especies encontradas en el presente estudio podrían ser mayores, pero esto necesita ser comprobado.

El mayor número de adultos y larvas de *A. cornutus* se obtuvo en los sitios Punta de Agua y San Juan de los Plátanos, respectivamente, en limón persa en septiembre. Esto coincide con los estudios de Fú y Montaña (2015), quienes evaluaron la dinámica poblacional de este bostríquido con trampas de luz en un cultivo de nogal pecanero (*Carya illinoensis* [Wangenh.] K. Koch; Juglandaceae), de la región Costa de Hermosillo, Sonora. De igual forma, *A. cornutus* se registró asociado a plantas de guayabo (*Psidium guajava* L.; Myrtaceae), higo (*Ficus carica* L.; Moraceae), pera (*Pyrus communis* L.; Rosaceae), vid (*Vitis vinifera* L.; Vitaceae) y nogal pecanero en los estados de Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Coahuila, Durango, Guerrero, Michoacán, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas o Veracruz (Burgos-Solorio y Trejo-Loyo 2001, Cervantes y Huacuja 2017, Fisher 1950, Fú y Montaña 2015, Rivera-Santiago et al. 2020). El único registro de este bostríquido en otras partes del mundo sobre cítricos es el de Dean (1953), quien lo reportó a partir de adultos obtenidos de larvas recolectadas de ramas de una especie de cítrico (sin especificar la especie), en Texas, Estados Unidos.

Eutrichillus comus fue la especie más abundante, tanto en estado de adulto como en larva (39.6% y 64%, respectivamente). Ambos estados de vida de este insecto se recolectaron de las tres especies de cítricos muestreados, pero el mayor número de adultos y larvas se encontró en limón persa en septiembre. Hernández-Cárdenas et al. (2016) reportaron la presencia de *E. comus*, durante todo el año, sobre cuatro especies de plantas leñosas (*Sapium macrocarpum* Müll. Arg. [Euphorbiaceae], *Conzattia multiflora* [B.L. Rob.] Standl.

[Fabaceae], *Ipomoea pauciflora* M. Martens y Galeotti [Convolvulaceae] y *Bursera fagaroides* [Kunth] Engl. [Burseraceae]), en el Bosque Tropical Caducifolio en Tepoztlán, Morelos. Estos mismos autores reportaron que la abundancia de esta especie de cerambícido se relacionó con la finalización de la temporada de lluvia (septiembre), lo que también pudo haber ocurrido en la zona citrícola del Valle de Apatzingán. *Eutrichillus comus* es una especie polífaga y, como tal, en México se ha reportado asociada a 31 especies de plantas (ninguna de importancia económica, excepto de *F. carica* [higo]), pertenecientes a 16 familias (Cervantes y Huacuja 2017, Vargas-Cardoso et al. 2018), en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa o Sonora (Cervantes y Huacuja 2017, López-Martínez et al. 2015, Monné 2022, Noguera y Chemsak 1996, Noguera et al. 2002 y 2012, Toledo et al. 2002).

Las larvas de *P. cylindricollis* se recolectaron de las tres especies de cítricos monitoreadas, mientras que los adultos se recuperaron solamente de árboles de limón mexicano. El mayor número de adultos de esta especie se registró en agosto, lo que coincide con el periodo de mayor actividad que, según Toledo (2005), es julio y agosto. Esto también podría explicar la ausencia de los adultos de *P. cylindricollis* entre noviembre y febrero. En México, *P. cylindricollis* está registrada para Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora (Pérez-Flores et al. 2017, Toledo 2005).

En el presente estudio no fue posible determinar el número de larvas de *R. cupricollis*, debido a que solamente se obtuvieron adultos de esta especie de las muestras que contenían una mezcla de segmentos de ramas de limón mexicano y limón persa, y que se recolectaron en octubre y diciembre. Por su parte, Morales-Morales et al. (2012) encontraron adultos de *R. cupricollis* alimentándose de las flores de plantas de piñón (*Jatropha curcas* L.; Euphorbiaceae), entre abril y junio, en la región fisiográfica Depresión Central de Chiapas, en el estado de Chiapas. Además de esta entidad de la República Mexicana, *R. cupricollis* se distribuye en Durango, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz (Monné 2022, Morales-Morales et al. 2012, Noguera y Chemsak 1996, Toledo et al. 2002). *Phymatoderus bizonatus* Blanchard y *Dendrobias mandibularis* Dupon (especies de la subfamilia Cerambycinae a la cual pertenece *R. cupricollis*) se registraron sobre ramas

de nogal pecanero en la región Costa de Hermosillo, Sonora (Fú y Montaña 2015). Sin embargo, estos autores tampoco recuperaron larvas y la identificación de estas especies la realizaron con adultos capturados de las ramas barrenadas. Por su parte, Manley y French (1976) reportaron a *R. cupricollis* sobre ramas de cultivos de naranjo y toronja, en Texas, Estados Unidos.

En este estudio se describen por primera vez los daños causados por tres especies de insectos barrenadores de ramas en tres especies de cítricos de importancia económica: *A. cornutus*, *E. comus* y *P. cylindricollis*. En el caso de *R. cupricollis*, es necesario realizar más recolectas de ramas de cítricos para conocer y describir los daños que puedan causar sus larvas. En México, son pocas las especies de barrenadores de ramas de las cuales se describen sus daños. Al respecto, en varias localidades de Sonora, los daños causados por los bostríquidos *A. cornutus* y *Amphicerus bicaudatus* (Say), y por los cerambícidos *P. bizonatus* y *D. mandibularis*, en nogal pecanero, consistieron en la pérdida de vigor, presencia de aserrín fino o muerte de los árboles por el secamiento de ramas y troncos (Fú y Montaña 2015). De igual forma, Orozco-Santos et al. (2011) describieron los daños causados por *D. mandibularis* en árboles de tamarindo (*Tamarindus indica* L.; Fabaceae), en la región del trópico seco del Pacífico-Centro, que comprende los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit. Las larvas realizaron galerías en ramas secundarias y terciarias de árboles jóvenes y adultos, las cuales, en infestaciones severas, causaron la muerte de los mismos.

CONCLUSIONES

Los huertos de limón mexicano, limón persa y toronja de la zona citrícola del Valle de Apatzingán, Michoacán, México, albergan a cuatro especies de insectos barrenadores de ramas con diferentes hábitos alimenticios (por la forma, tamaño y posición de las galerías). Se deben llevar a cabo más estudios que permitan determinar el *status* como plaga de cada una de estas especies, en particular del cerambícido *E. comus*, del cual se encontraron más individuos durante todo el periodo de este estudio. Asimismo, es importante realizar estudios para conocer el ciclo de vida, inclu-

yendo instares larvales, parámetros reproductivos (fecundidad y fertilidad), supervivencia y enemigos naturales, entre otros aspectos, de estas especies de insectos saproxilófagos.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica, por financiar esta investigación. Al Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán, al Sistema Producto Limón Mexicano de Michoacán (SIPROLIMEX Michoacán) y a la Asociación de Citricultores del Valle de Apatzingán (ACVA), por el apoyo financiero y las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Bates HW. 1879. Insecta, Coleoptera. Longicornia and Bruchides. Vol. V. Biología Centrali-Americana. Frederick Du Cane Godman. Londres, Reino Unido.
- Bense A. 1995. Longhorn beetles: illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Verlag Josef Margraf. Weikersheim, Alemania.
- Burgos-Solorio A, Trejo-Loyo AG. 2001. Lista preliminar de los coleópteros registrados para el estado de Morelos, México. En: Navarrete-Heredia JL, Fierros-López HE, Burgos-Solorio A, editores. Tópicos sobre Coleoptera de México. Universidad de Guadalajara-Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Guadalajara. P. 69-95.
- Cervantes M JF, Huacuja Z AH. 2017. Guía de los ácaros e insectos herbívoros de México, vol. 3: Ácaros e insectos dendrófagos de importancia agrícola y forestal. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, México.
- Dean HA. 1953. Long-horned beetles that attack citrus in the Lower Rio Grande Valley of Texas. Journal of Economic Entomology 46: 174.
- Díaz-Reyes P, Fernández Morales OJ, Guillen Vera F, Mendoza Domínguez R, Rivera Domínguez FJ, Rivera Sánchez JC. 2021. Programa para elevar la sostenibilidad de la cadena de valor citrícola del estado de Veracruz, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural/Colegio de Postgraduados. Veracruz, México.

- Fisher W. 1950. A revision of the north American species of beetles belonging to the family Bostrichidae. Miscellaneous Publication No. 698. United States Department of Agriculture. Washington, D.C., Estados Unidos.
- Fú C AA, Montañó JM. 2015. Los barrenadores de la madera en el cultivo del nogal. *Sanidad e Inocuidad Agrícola* 2: 22-27.
- García K, Santos-Silva A. 2022. The multiform genus *Psyrassa* Pascoe (Coleoptera: Cerambycidae: Elaphidiini): new species, new records, synonyms and transfers. *Insecta Mundi* 953: 1-26.
- García-Ruiz E, Marco V, Pérez-Moreno I. 2012. Laboratory rearing and life history of an emerging grape pest, *Xylotrechus arvicola* (Coleoptera: Cerambycidae). *Bulletin of Entomological Research* 102: 89-96. <https://doi.org/10.1017/S000748531100040X>
- Giesbert EF, Chemsak JA. 1993. A review of the Rhopalophorini (Coleoptera: Cerambycidae) of north and Central America. *Insecta Mundi* 7: 27-64.
- Hernández-Cárdenas JA, Flores-Palacios A, Corona-López AM, Toledo-Hernández VH. 2016. Escarabajos saproxilófagos asociados a seis especies de plantas leñosas en un bosque tropical caducifolio de Tepoztlán, Morelos. *Entomología Mexicana* 3: 495-501.
- Infante J ZT, Bonales V J. 2007. Competitividad Agrícola Regional en Apatzingán, Michoacán. *Ciencia Abierta* 1: 1-12.
- Lawrence JF. 1987. Order Coleoptera. En: Stehr FW, editor. *Immature Insects*. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque. P. 144-658.
- Linsley EG, Chemsak JA. 1995. The Cerambycidae of North America, part VII No. 2. Taxonomy and classification of the subfamily Lamiinae, tribes Acanthocinini through Hemilophini. *University of California Publications in Entomology* 114: 1-292.
- López-Arroyo JI, Loera-Gallardo J. 2009. Manejo integrado de insectos y ácaros plaga de los cítricos. En: Rocha-Peña MA, Padrón-Chávez JE, editores. *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Monterrey, México. P. 260-323.
- López-Hernández WA, Garza-Bueno LE, Cruz-Galindo B, Nieto-Angel R. 2019. Competitividad del limón persa en la región del Papaloapan, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 10: 921-934. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i4.408>
- López-Martínez V, Ricardo Vargas O, Alia-Tejacal I, Toledo-Hernández VH, Corona-López A M, Delfín-González H, Guillen-Sánchez D, Jiménez-García D. 2015. Xylophagous beetles (Coleoptera: Buprestidae and Cerambycidae) from *Ficus carica* L. (Moraceae) in Morelos, Mexico. *The Coleopterists Bulletin* 69: 780-788. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-69.4.780>
- Manley GV, French JV. 1976. Wood boring beetles inhabiting citrus in the Lower Rio Grande Valley of Texas. Part I. Cerambycidae. *Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society* 30: 45-53.
- Manzanilla-Ramírez MA, Robles-González MM, Medina-Urrutia VM, Velázquez-Monreal JJ, Orozco-Santos M. 2014. Portainjertos y variedades. En Orozco-Santos M, Robles-González MM, Velázquez-Monreal JJ, Manzanilla-Ramírez MA, Bermúdez-Guzmán MJ, editores. *El limón mexicano (Citrus aurantifolia)*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Colima, México. P. 81-103.
- Maya A CJ. 2017. Cítricos mexicanos en el mercado japonés: experiencias y oportunidades para Sinaloa. *México y la Cuenca del Pacífico* 6: 107-142. <https://doi.org/10.32870/mycp.v6i16.523>
- Miranda-Salcedo MA, Perales-Segovia C, Cortes-Mondaca E, Loera-Alvarado E, Miranda-Ramírez JM. 2020. Manejo agroecológico de *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano en Michoacán. *Entomología Mexicana* 7: 183-188.
- Monné MA. 2022. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the neotropical region. Part II. Subfamily Lamiinae. [cited 2022 June 20] Disponible en: https://cerambycids.com/catalog/Monne_Jun2022_NeotropicalCat_part_II.pdf
- Monné ML, Monné MA, Wang Q. 2017. General morphology, classification, and biology of Cerambycidae. En: Wang Q, editor. *Cerambycidae of the world. Biology and pest management*. CRC Press, Boca Raton, Estados Unidos. P. 1-70.
- Morales-Morales CJ, Aguilar-Astudillo E, Rosales-Esquinca M de los A, Quiroga-Madrigrá RR, Alonso-Bran RA,

- Gutiérrez-Hernández R del C. 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.
- Noguera FA, Chemsak JA. 1996. Cerambycidae (Coleoptera). En: Llorente-Bousquets J, García-Aldrete N, González-Soriano E, editores. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos en México: hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de Biología-Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. P. 381-409.
- Noguera FA, Zaragoza-Caballero S, Chemsak JA, Rodríguez-Palafox A, Ramírez E, González-Soriano E, Ayala R. 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. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2002\)095\[0617:DOTFCC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2002)095[0617:DOTFCC]2.0.CO;2)
- Noguera FA, Zaragoza-Caballero S, Rodríguez-Palafox A, González-Soriano E, Ramírez-García E, Ayala R, Ortega-Huerta MA. 2012. Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) del bosque tropical caducifolio en Santiago Dominguillo, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 611-622. <https://doi.org/10.7550/rmb.25088>
- Orozco-Santos M, García-Mariscal K, Vázquez-Jiménez JL, Robles-González M, Velázquez-Monreal JJ, Manzo-Sánchez G, Nieto-Ángel D. 2011. El barrenador de ramas y tronco (Coleoptera: Cerambycidae) en tamarindo en el trópico seco de México: Una breve revisión. *Southwestern Entomologist* 36: 197-202. <https://doi.org/10.3958/059.036.0208>
- Paulino-Neto HF, Vasconcellos-Neto J, Carmello-Guerreiro SM. 2006. The biology of *Oncideres humeralis* Thorns (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae) and new Cerambycidae-Melastomataceae host-plant associations. *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 41: 227-233. <https://doi.org/10.1080/01650520600839680>
- Pedroso de Oliveira R, Dussán Currea SL, Villegas Hurtado DA, Stoffel Efrom CF, Belmonte Petry H. 2016. Ocorrência e manejo de coleobrocas em pomares de citros do Rio Grande do Sul. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pelotas, Brasil.
- Pérez-Flores O, Toledo-Hernández VH, Zaldívar-Riverón A. 2017. Uso del código de barras de la vida para detectar problemas taxonómicos en Cerambycidae (Coleoptera: Chrysomeloidea) de un bosque tropical caducifolio. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.01.014>
- Rivera-Santiago KB, Quiroz-Martínez H, Rodríguez-Castro VA. 2020. Revisión taxonómica de Bostrichidae Latreille, 1802 (Coleoptera: Bostrichidae) en la colección entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas UANL. *Entomología Mexicana* 7: 502-507.
- Ruiz-Rodríguez R, Vela-Hernández GV, Moreno-Luce RG 2017. Exportación de cítricos mexicanos, alternativas para el mercado de exportación. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales* 3: 77-85.
- [SADER] Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural/ Agricultura. [internet]. 2020. Un cítrico muy joven: toronja. [cited 2020 Dec 05] Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/un-citrico-muy-joven-toronja?idiom=es>
- San Martín-Matheis HA, Curti-Díaz SA. 2007. Aspectos gerais da citricultura no México. *Laranja* 28: 81-96.
- [SIAP] Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. [internet]. 2021. Datos abiertos. Estadística de Producción Agrícola. [cited 2022 Aug 11] Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Solleiro JL, Mejía O. [internet]. 2019. Producción de cítricos e innovación: una oportunidad para México. *Revista TecnoAgro* No. 132. [cited 2020 Dec 05] Disponible en: <https://tecnoagro.com.mx/no.-132/produccion-de-citricos-e-innovacion-una-oportunidad-para-mexico>
- Speight MCD. 1989. Saproxylic invertebrates and their conservation. *Nature and Environment Series*. Council of Europe. Strasbourg, France.
- Stehr FW. 1987. Techniques for collecting, rearing, preserving and studying immature insects. In: Stehr FW, editor. *Immature insects*. Kendall/ Hunt Publishing Company, Dubuque. P. 7-18.
- Toledo VH. 2005. Revisión taxonómica del género *Psyrassa* Pascoe (Coleoptera: Cerambycidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 21: 1-64.
- Toledo VH, Noguera FA, Chemsak JA, Hovore FT, Giesbert EF. 2002. The cerambycid fauna of the tropical dry forest of "El Aguacero", Chiapas, Mexico

- (Coleoptera: Cerambycidae). The Coleopterists Bulletin 56: 515-532. [https://doi.org/10.1649/0010-065X\(2002\)056\[0515:TCFOTT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1649/0010-065X(2002)056[0515:TCFOTT]2.0.CO;2)
- Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Thomson Brooks/Cole, Belmont, Estados Unidos.
- Valencia-Sandoval K, Duana-Avila D. 2019. Los cítricos en México: análisis de eficiencia técnica. Revista Análisis Económico 34: 269-283. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2019v34n87/ValenciaS>
- Vargas-Cardoso OR, Corona-López AM, López-Martínez V, Flores-Palacios A, Figueroa-Brito R, Toledo-Hernández VH. 2018. New host records of Cerambycidae (Coleoptera) from central Mexico. The Pan-Pacific Entomologist 94: 91-102. <https://doi.org/10.3956/2018-94.2.91>