

ESCARABAJOS (CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) ASOCIADOS A TRAMPAS EN HUERTOS DE *Persea americana* Miller, 1768 EN CUATRO MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

Josué Francisco García-Guevara¹, Clemente de Jesús García-Ávila², Nallely Acevedo-Reyes³,
Santiago Vergara-Pineda¹ 

¹Laboratorio de Entomología. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Avenida de la Ciencias s/n, Juriquilla, Querétaro, C. P. 76230, México.

^{2,3}Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Carretera Federal México-Pachuca km 37.5, Tecámac, C. P. 55740, México.

 Autor de correspondencia: vpinedas@yahoo.com.mx

RESUMEN. Los escarabajos ambrosiales (Curculionidae: Scolytinae) mantienen relaciones simbióticas con hongos que fungen como agentes etiológicos de una amplia gama de especies vegetales. Los complejos *Xyleborus glabratus-Raffaelea lauricola* y *Euwallacea fornicatus-Fusarium euwallaceae* mantienen un estatus de plagas cuarentenarias en la NOM-081-FITO-200, ambas representan una amenaza a la producción de aguacate (*Persea americana*) a nivel nacional. Por lo anterior, es necesario implementar sistemas de monitoreo que permitan detectar de manera oportuna la presencia de cualquier complejo ambrosial que represente un riesgo, con el fin de aplicar las medidas fitosanitarias necesarias para mitigar su dispersión y establecimiento. El muestreo se realizó de febrero a julio del año 2016 mediante la colocación de trampas tipo Lindgren de ocho embudos, cebadas con semioquímicos para determinar la presencia de los dos complejos cuarentenarios u otros que representen problemas para los cultivos de *P. americana* en los municipios de Tancítaro, Peribán de Ramos, Los Reyes y Tocumbo, Michoacán, México. En total se obtuvieron 522 individuos de las 24 trampas, se identificaron 20 especies y siete morfoespecies de escarabajos. La especie más abundante fue *Araptus schwarzi*, este insecto se establece en las semillas de los frutos caídos de aguacate.

Palabras clave: Fitosanidad, plagas, semioquímicos.

Beetles (Curculionidae: Scolytinae) associated to traps in *Persea Americana* Miller, 1768 orchards at four counties of Michoacán State, Mexico

ABSTRACT. The ambrosia beetles (Curculionidae: Scolytinae) has symbiotic relationship with fungus serving as etiological agents with a wide range of plant hosts. The complexes *Xyleborus glabratus-Raffaelea lauricola* y *Euwallacea fornicatus-Fusarium euwallaceae* had a quarantine pest status in the standard NOM-081-FITO-2001, both pest species threatens the avocado (*Persea americana*) production nationwide. Because of last statement, it is necessary the establishment of survey system in order to have early detection of any ambrosial complex resembling a risk, with the aim of use of phytosanitary measures to reduce its dispersion or establishment. Sampling was carried from February to July of the year 2016, was performed using Lindgren traps with eight funnels, baited with semiochemicals in order to detect both quarantine complexes or others threatening *P. Americana* orchards at Tancitaro, Periban, Los Reyes y Tocumbo Counties of Michoacan State, Mexico. A total of 522 insects were collected from 24 traps, and 20 species and seventh morphospecies of beetles were identified. The most abundant specie was *Araptus schwarzi*, this insect settle down in fallen fruit seed of avocado.

Keyword: Plant health, pests, semiochemicals.

INTRODUCCIÓN

Los escolítidos comprenden aproximadamente 220 géneros y unas 6.000 especies agrupadas en dos grandes subfamilias: Hylesininae y Scolytinae, distribuidas por todo el mundo. Son insectos pequeños de forma cilíndrica y constituyen uno de los grupos de coleópteros de mayor importancia como plagas de especies forestales (Soto *et al.*, 2002). En México se han registrado 846 especies

de escolitinos, con hábitos alimentarios, huéspedes y distribución geográfica sumamente variada (Pérez *et al.*, 2016).

La subfamilia Scolytinae es reconocida por poseer especies de importancia forestal, frutícola y ornamental y cuya función desde un punto de vista ecológico es el de regular las poblaciones vegetales a las que se asocian (Pérez *et al.*, 2016). Con base en sus hábitos alimenticios, los escolitinos se pueden clasificar como xilomicetófagos, fleófagos, espermófagos y mielófagos (Pérez *et al.*, 2015). Los coleópteros xilomicetófagos son también conocidos como ambrosiales. En algunas especies, las hembras pueden transportar esporas de hongos de su huésped natal en estructuras especializadas llamadas micangios (García *et al.*, 2016). A medida que las hembras construyen galerías de cría, inoculan al hospedante con el hongo que portan, el cual suele ser un agente etiológico ya que su crecimiento en el sistema vascular de los árboles vivos puede obstaculizar el flujo de agua y nutrientes, lo que ocasiona la muerte parcial o total de la planta en poco tiempo (Harrington *et al.*, 2008; Brar *et al.*, 2013). Esta interacción se trata de una relación simbiótica en la cual los ambrosiales favorecen la dispersión del hongo en nuevos hospederos para poder usarlo como alimento (García *et al.*, 2016).

Los escarabajos ambrosiales pueden utilizar a una amplia variedad de especies vegetales como sus hospedantes, una de ellas es el aguacate (*Persea americana* Miller). Durante el año 2012 en Florida la producción de aguacate var. Antillano se vio afectada por la rápida muerte de los árboles a causa del hongo *Raffaelea lauricola* Harrington 2008, agente causal de la enfermedad conocida como marchitez del laurel, transmitida por el escarabajo ambrosial *Xyleborus glabratus* Eichhoff 1877 (Carrillo *et al.*, 2012).

Por otro lado, en la zona productora de aguacate de California, se reportó en el año 2003 la introducción del ambrosial exótico *Euwallaceae fornicatus* Eichhoff 1868, responsable de la transmisión del hongo *Fusarium euwallaceae* Freeman 2013, causal de la marchitez por *Fusarium* que provoca graves daños a las plantaciones de *P. americana* (Eskalen *et al.*, 2012).

México es el principal productor internacional de aguacate, la superficie cultivada y el volumen de producción han mostrado una tendencia creciente. En 2010 y 2014 se reportaron 122,348 ha y 150,000 ha plantadas respectivamente, lo que representa menos del 1 % de la superficie cultivable nacional, pero que aporta cerca del 3.4 % del valor de la producción agrícola total (Hernández, 2015).

A nivel nacional, el estado de Michoacán ocupa el primer lugar con un millón de toneladas de producción, equivalente al 90 % total, seguido por Nayarit con el 2.5 %, Morelos el 2.2 % y el Estado de México con 2 % (Arriaga *et al.*, 2013; Peña *et al.*, 2015). De ingresar a México, *X. glabratus* afectaría de forma negativa la producción de aguacate. Además podría causar graves daños ecológicos en áreas naturales como bosques tropicales perennifolios y bosques mesófilos de montaña, donde se encuentra la mayor diversidad y abundancia de árboles y arbustos de la familia Lauraceae (DGSV, 2015).

Dada la importancia económica de este cultivo para México; los complejos *X. glabratus-R. lauricola* y *E. fornicatus-F. euwallaceae* han sido clasificados como plagas cuarentenarias bajo la NOM-081-FITO-2001. *X. glabratus* mantiene el estatus de plaga ausente, sin embargo *E. fornicatus* ya fue reportada en Tijuana en el año 2015 (García *et al.*, 2016).

Ante el riesgo potencial de introducción y el efecto negativo que representan estos escarabajos para la industria del aguacate en México, este trabajo tiene como objetivo identificar la diversidad de escolitinos bajo un sistema de trampeo para la detección oportuna de los complejos con estatus cuarentenario: *X. glabratus-R. lauricola* y *E. fornicatus-F. euwallaceae* o cualquier otro escarabajo que pueda ser de importancia económica como plaga en la zona aguacatera de Michoacán con el fin de mitigar los riesgos de dispersión y establecimiento.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo en el estado de Michoacán, en los municipios de Tancítaro, Peribán de Ramos, Los Reyes y Tocumbo. Las cuatro localidades pertenecen a la Región V.- Tepalcatepec, predomina el clima templado subhúmedo con temperaturas promedio de 8 °C a 26 °C con un rango de precipitación entre los 700 y 2000 mm anuales (INEGI, 2010).

La ubicación de las trampas se determinó en base a lo acordado por las Juntas Locales de Sanidad Vegetal (JLSV) y la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México (APEAM), teniendo como criterio los huertos con mayor riesgo de introducción (e.g. cultivos cercanos a aduanas, rutas comerciales o centrales de abasto) o aquellos dónde se detectaran daños sospechosos como el marchitamiento de las hojas, aparición de proyecciones de aserrín en el tronco o exudados blancos en puntos aleatorios del árbol de aguacate (SENASICA, 2015). El número de trampas estuvo en función de la cantidad de recursos económicos de las JLSV y APEAM otorgados al proyecto.

Se utilizaron 24 trampas multiembudo tipo Lindgren® de ocho unidades cebadas con los semioquímicos Querciverol y α -Copaeno. Se colocaron cuatro trampas en Tancítaro, ocho en Peribán de Ramos, 10 en Los Reyes y dos en Tocumbo (Fig. 1). En cada sitio la mitad de las trampas se cebaron con Querciverol y la otra mitad con α -Copaeno, con una separación de 20 m entre ellas. Las trampas se situaron sobre soportes metálicos a 50 cm del nivel del suelo, a fin de evitar salpicaduras de tierra por efecto de lluvia y evitar que otro tipo de insectos cayeran al vaso colector. En cada vaso colector se adicionó etilenglicol, dejando un espacio libre de 3 cm aproximadamente de la perforación de desagüe (Vergara-Pineda *et al.*, 2014).

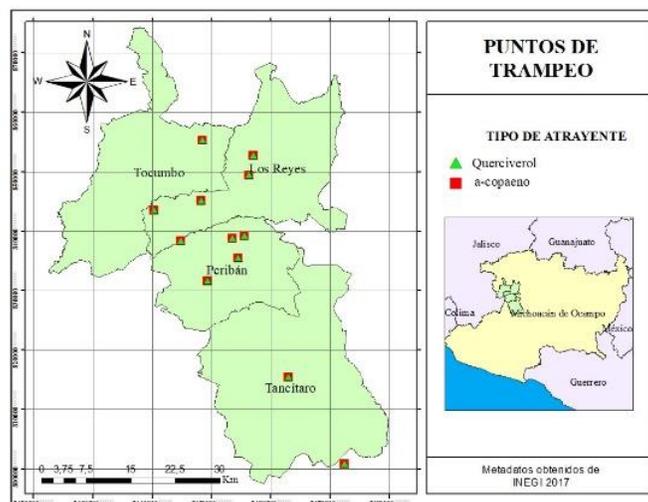


Figura 1. Mapa de los sitios muestreados, se incluye la localización de las trampas.

Las trampas se instalaron en febrero del año 2016, las colectas se realizaron cada dos semanas y el cambio de los semioquímicos se realizó cada mes y medio, el muestreo terminó en julio del mismo año. Para coleccionar los especímenes se retiraron los vasos colectores de las trampas y se vertió el contenido sobre un colador pequeño, colocando debajo un frasco para reunir el anticongelante y posteriormente desecharlo en contenedores especiales. Con la ayuda de pinzas entomológicas y pinceles se tomó solo a los escarabajos escolitinos y se colocaron en viales con alcohol al 70 % y se agregó una etiqueta con el nombre del municipio, la localidad, coordenadas y fecha de instalación de la trampa.

En el laboratorio se retiró del alcohol a los escarabajos de forma individual y se colocaron sobre papel absorbente para secarlos externamente. Posteriormente se colocaron sobre una caja de Petri y se observaron con un microscopio de disección Leica® EZ4 HD y fueron identificados siguiendo las claves de Wood (1982) y Mercado (2010).

Los escarabajos no se colocaron en alfileres, cada especie identificada se preservó en viales con alcohol al 70 % agregando una etiqueta con el nombre de la especie, número de trampa, atrayente y fecha de revisión con el propósito de que APEAM y la JLSV generen un acervo biológico para futuras capacitaciones de técnicos. Los insectos colectados se encuentran en APEAM, Michoacán.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total, se obtuvieron 522 individuos de las 24 trampas. Se identificaron 20 especies y siete morfoespecies de escarabajos escolitinos correspondientes a 16 géneros (Cuadro 1). El género con mayor porcentaje de captura fue *Xyleborus* con 21 % seguido por *Monarthrum* y *Hypothenemus* con el 11 %. Las seis especies de *Xyleborus* encontradas han sido reconocidas por su amplio rango de distribución en las zonas tropicales y sub tropicales, sin embargo también se incluyen en diversas zonas templadas de México (Pérez *et al.*, 2015).

Cuadro 1. Diversidad y número de individuos de escolitinos colectados.

Especie	Sitio			
	Los Reyes	Peribán	Tocumbo	Tancítaro
<i>Ambrosiodmus</i> sp.	1			
<i>Araptus schwarzi</i> *	9	48	115	196
<i>Cnesinus</i> sp.		5	1	
<i>Coptoborus pseudotenuis</i> Schedl 1936	3	1		
<i>Corthylus flagellifer</i> Blandfor 1904 *	2	3	2	
<i>Dendrocranulus cucurbitae</i> LeConte 1879	2			
<i>Gnathotrichus perniciosus</i> Wood 1967		1		1
<i>Gnathotrichus sulcatus</i> LeConte 1868				4
<i>Hylocurus dissidens</i> Wood 1971	1			
<i>Hylocurus</i> sp.		1		
<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood 1836 *	2			
<i>Hypothenemus seriatus</i> Eichhof 1872 *	1			
<i>Hypothenemus californicus</i> Hopkins 1915	2	1		
<i>Micracis</i> sp.	8	3		
<i>Monarthrum conversum</i> Wood 1974 *	6	1		
<i>Monarthrum</i> sp.1	4	2		2
<i>Monarthrum</i> sp.2	1			
<i>Phloeocleptus plagiatus</i> Wood 1969 *		1		
<i>Pityophthorus</i> sp.			1	
<i>Pycnarthrum hispidum</i> Ferrari 1867	2			
<i>Scolytogenes jalapae</i> Letzner 1844	1			
<i>Xyleborus affinis</i> *	18	1	1	
<i>Xyleborus bispinatus</i> Eichhoff 1868 *			2	
<i>Xyleborus ferrugineus</i> *	23	19	1	
<i>Xyleborus intrusus</i> Blandford 1898				2
<i>Xyleborus posticus</i> Eichhoff 1869	7	1		
<i>Xyleborus volvulus</i> F. 1775 *	5	8		
Total	98	96	123	205

*Especies que han sido reportadas en cultivos de *P. americana*.

En este estudio el mayor número de ejemplares correspondió a *Araptus schwarzi* Blackman 1942 con el 70 %, *Xyleborus ferrugineus* F. 1801 con 8.2 % y *X. affinis* Eichhoff 1878 con 3.2 %. Equihua *et al.* (2016) reportan que *A. schwarzi* está bien distribuido y asociado normalmente a los frutos caídos de la mayoría de las variedades de aguacate en Michoacán. Por su parte *X. affinis*, *X. ferrugineus* y *X. volvulus* son las especies de *Xyleborus* con mayor número de registros en el país (Pérez *et al.*, 2015).

Durante este estudio no se encontraron a las especies cuarentenarias *Xyleborus glabratus-Euwallacea fornicatus*. No obstante, se encontraron especies que poseen reportes de asociación a troncos, ramas o frutos de *P. americana* (Atkinson, 2017).

CONCLUSIÓN

Se identificaron 20 especies y siete morfoespecies de escarabajos escolitinos asociados a trampas en huertos de aguacate. La especie más abundante fue *Araptus schwarzi*, este insecto se establece en las semillas de los frutos caídos de aguacate.

Los complejos ambrosiales de estatus cuarentenario no se encontraron en estos municipios. Sin embargo, diez de las especies identificadas han sido reportadas como asociadas a *P. americana*. Se ha demostrado que entre los escarabajos ambrosiales existe la transferencia horizontal de simbioses; por lo que los hongos *F. euwallaceae* o *R. lauricola* podrían asociarse a otro ambrosial, como ha sucedido con *X. bispinatus* y *R. lauricola* (Saucedo *et al.*, 2017). Por lo tanto es importante conocer la diversidad de los mismos y demostrar que pueden ser portadoras de conidios, con el fin de prevenir daños.

AGRADECIMIENTOS

A la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México y las Juntas Locales de Sanidad Vegetal por permitirme laborar con ellos y destinar fondos al desarrollo de este proyecto. A la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro por apoyarme económicamente, con materiales y espacio para llevar a cabo mi investigación.

LITERATURA CITADA

- Arriaga, R., Franco, A. L., Rebollar, S., Bobadilla, E. E., Martínez, I. y Y. Siles. 2013. Situación actual del cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill.) en el Estado de México, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16: 93-101.
- Atkinson, T. H. 2017. *Regional Checklist: Bark and Ambrosia Beetles of Mexico (country)*. Available in: <http://www.barkbeetles.info/index.php>. (Fecha de consulta: 3-XII-2017).
- Brar, G. P., Capinera, J. L., Kendra, P. E., McLean, S. and J. E. Peña. 2013. Life Cycle, development, and culture of *Xyleborus glabratus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Florida Entomologist*, 96(3): 1158-1167.
- Carrillo, D., Duncan, R. and J. E. Peña. 2012. Ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) that breed in avocado wood in Florida. *Florida Entomologist*, 95(3): 573-579.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. *Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos*. Disponible en: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/fito/fito081-02.pdf> (Fecha de consulta: 28-I-2018).
- Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). 2015. Aviso público del riesgo y situación actual del: Escarabajo ambrosia del laurel rojo *Xyleborus glabratus* (Eichhoff) 1877 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Disponible en:

- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/215775/08_Aviso_Publico_Complejo_es_carabajo_marchitez_del_laurel_rojo.pdf (Fecha de consulta: 17-I-2018).
- Equihua, A., Estrada, E. G., Chaires, M. P. y J. A. Acuña. 2016. Comportamiento de *Araptus schwartzi* blackman (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en semillas de aguacate (hass) en diferentes estados de madurez. *Folia Entomológica Mexicana* (n. s.), 2(2): 33-38.
- Eskalen, A., Gonzales, A., Wang, D. H., Twizeyimana, M. and J. S. Mayorquin. First report of a *Fusarium* sp. and its vector tea shot hole borer (*Euwallacea fornicatus*) causing *Fusarium* dieback on avocado in California. *The American Phytopathological Society*, 96(7): 1070-1071.
- García, C., Trujillo, F. P., López, J. A., González, R., Carrillo, D., Cruz, L. F., Ruiz, I., Quezada, A. and N. Acevedo. 2016. First report of *Euwallacea nr. fornicatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Mexico. *Florida entomologist*, 99(3): 555-556.
- Harrington, T. C., Fraedrich, S. W. and D. N. Ahgayeva. 2008. *Raffaelea lauricola*, a new ambrosia beetle symbiont and pathogen of the Lauraceae. *Mycotaxon*, 104: 399-404.
- Hernández, O. y A. Ruiz. 2015. Los efectos de los problemas técnicos y organizativos en las estrategias competitivas empresariales del sistema producto aguacate (SPA). *Cathedra et Scientia International Journal*, 1(2): 189-205.
- INEGI. 2010. *Compendio de información geográfica municipal, Michoacán de Ocampo*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx>. (Fecha de consulta: 2-XII-2017).
- Mercado, J. E. 2010. *Bark Beetle Genera of the United States*. Colorado State University, USDA-APHIS-PPQ Center for Plant Health Science and Technology, and USDA-FS Rocky Mountain Research Station. Available in: <http://idtools.org/id/wbb/bbgus>. (Fecha de consulta: 4-X-2017).
- Peña, L. S., Rebollar, S., Callejas, N., Hernández, J. y G. Gómez. 2015. Análisis de viabilidad económica para la producción comercial de aguacate Hass. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36: 1325-1338.
- Pérez, M., Equihua, A., Estrada, E., Muñoz, A., Valdez, J., Sánchez, J. y T. Atkinson. 2015. Sinopsis de especies mexicanas del género *Xyleborus* Eichhoff, 1864 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 31(2): 239-250.
- Pérez, M., Hernández, M. y A. De la Cruz. 2016. Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) de dos áreas de conservación en Tabasco, México). *Biología Tropical*, 64(1): 335-342.
- Saucedo, J. R., Ploetz, R. C., Konkol, J. L., Ángel, M., Mantilla, J., Menocal, O. and D. Carrillo. 2017. Nutritional symbionts of a putative vector, *Xyleborus bispinatus*, of the laurel wilt pathogen of avocado, *Raffaelea lauricola*. *Symbiosis*, 73: 1-10.
- SENASICA. 2015. *Plan de acción para la vigilancia y aplicación de medidas de control contra complejos ambrosiales reglamentados en México: Xyleborus glabratus- Raffaelea lauricola y Euwallacea sp.- Fusarium euwallacea*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/180743/PLANDEACCIONAMBROSIALES_opt.pdf. (Fecha de consulta: 15-XI-2017).
- Soto, A., Orenge, L. y A. Estrela. 2002. Estudio de poblaciones de insectos escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) en las masas de *Pinus halepensis* Miller del Parque Natural del Montgó (Alicante). *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 28: 445-456.

- Vergara-Pineda, S., Jones, R., Cambrón-Sandoval, V. H., Obregón-Zúñiga, J. A. and A. Equihua-Martínez. 2014. Bark beetle species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and their vertical distribution on *Pinus greggii* during an outbreak in the Sierra Madre Oriental of Mexico. *Southwestern Entomologist*, 39(1): 193-196.
- Wood. S. L. 1982. *The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae) a taxonomic monograph*. Harvard University Press, Estados Unidos de América, 1376 pp.