

DESCRIPCIÓN DE UNA GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN Y MANEJO DE 12 ESPECIES DE INSECTOS COLEOPTERA Y LEPIDOPTERA ASOCIADAS AL AGUACATE (*Persea americana*: Lauraceae), EN GUATEMALA

Schuster, Jack¹; Alvarado, Edgar¹; López, Julio¹; Palmieri, Margarita²

¹Laboratorio de Entomología Sistemática, Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad. Correo-e: egar.alvarado@gmail.com

²Laboratorio de Protección Vegetal, Centro de Estudios Agrícolas y Alimentarios. Universidad Del Valle de Guatemala, UVG.

Resumen

Esta es la descripción de una guía que incluye 12 especies de Coleoptera y Lepidoptera asociadas al cultivo de aguacate en Guatemala, que son consideradas como cuarentenarias en Estados Unidos. Este trabajo fue patrocinado por el Proyecto PROINNOVA de la iniciativa “Feed the Future” de USAID/Guatemala y dirigido por Agropecuaria Popoyán S.A., para el desarrollo de la producción de este cultivo en los departamentos de Quiché y Huehuetenango. La guía provee información para la determinación en el campo de los gorgojos: *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae* (Coleoptera: Curculionidae) y de las siguientes palomillas (Lepidoptera): *Stenoma catenifer* (Elachistidae); *Amorbia santamaria*; *Cryptaspasma perseana*, *Netechma pyrrhodelta* (Tortricidae); *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex* (Noctuidae) y dos especies nativas del Altiplano guatemalteco, *Holcocera plagatola* (Coleophoridae: Holcocerini) e *Histura perseavora* (Tortricidae: Polyorthini), ésta fue recientemente declarada cuarentenaria. Este documento está diseñado para ayudar a la identificación de estas especies a nivel de campo por agricultores, técnicos, investigadores y estudiantes sin experiencia en entomología. La información biológica incluye aspectos sobre el ciclo de vida y ecología. Además, se presentan métodos de muestreo y recomendaciones para el manejo integrado de algunas de estas especies, ya incorporadas en programas de Colombia y México. En este artículo se ejemplifica el caso de *Stenoma catenifer*.

Palabras clave: Plagas cuarentenarias, Gorgojos, Palomillas, Mesoamérica, Muestreo

DESCRIPTION OF A GUIDE FOR THE DETERMINATION AND MANAGEMENT OF 12 SPECIES OF INSECTS COLEOPTERA AND LEPIDOPTERA ASSOCIATED WITH AVOCADO (*Persea americana*: Lauraceae), IN GUATEMALA

Abstract

This is the description of a guide that includes 12 species of Coleoptera and Lepidoptera associated with avocado crop in Guatemala, which are considered quarantined in the United States. This work was sponsored by the PROINNOVA Project of the USAID / Guatemala “Feed the Future” initiative and directed by Agropecuaria Popoyán S.A., to support the development of the production of this crop in the departments of Quiché and Huehuetenango. The guide provides information for the determination in the field of weevils: *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae* (Coleoptera: Curculionidae) and the following moths (Lepidoptera): *Stenoma catenifer* (Elachistidae); *Amorbia santamaria*; *Cryptaspasma perseana*, *Netechma pyrrhodelta* (Tortricidae); *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex* (Noctuidae) and two native species to the Guatemalan Altiplano, *Holcocera plagatola* (Coleophoridae: Holcocerini) and *Histura the perseavora* (Tortricidae: Polyorthini), this one was recently declared quarantine. This document is designed to help the identification of these species at the field level by farmers, technicians, researchers, and students with no experience in entomology. The biological information includes aspects of the life cycle and ecology. In addition, sampling methods and recommendations for the integrated management of some of these species, already incorporated in programs in Colombia and Mexico. This paper exemplifies the case of *Stenoma catenifer*.

Key words: Quarantine pests, Weevils, Moths, Mesoamerica, Sampling

Introducción

Se diseñó una guía de campo de 12 especies de Lepidoptera y Coleoptera que están asociadas al cultivo de aguacate en la región de la meseta central y en la boca costa del sur de Guatemala. La información es pertinente para apoyar los esfuerzos del país para promover nuevos mercados de exportación, para lo cual se necesita conocer las especies que eventualmente puedan ser calificadas como cuarentenarias. La guía contiene técnicas de muestreo con el propósito de educar a técnicos de empresas exportadoras, así como a pequeños productores, en caso se requiera certificar áreas libres de estas especies en programas de exportación de aguacate a mercados donde resulten estar bajo cuarentena. Se describen recomendaciones de manejo con tácticas de control que minimicen alteraciones ambientales, especialmente para algunas de las especies descritas que pasan desapercibidas para la mayoría de los productores debido a que sus poblaciones son muy escasas, ocasionales o pequeñas. Dos especies guatemaltecas fueron descritas recientemente (2009-2010), una ellas, *Histura perseavora* (Lepidoptera: Tortricidae) (Brown y Hoodle 2009), detectada en Santa Lucía Milpas Altas, Sacatepéquez, a 2275 msnm. *H. perseavora* es simpátrica con el gusano barrenador del aguacate, *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) a alturas entre 1450 a 1600 msnm, con el mismo comportamiento, de tal forma que los daños se confunden (Hoddle y Hoddle, 2008). Se hacen recomendaciones sobre el cuidado que se debe tener en el manejo de poblaciones de estas especies nativas, pues se considera que las mismas han de estar bajo control natural dado a la entomofauna benéfica en las zonas productoras. La otra especie guatemalteca recientemente descrita *Holcocera plagatola* (Lepidoptera: Coleophoridae) (Adamski y Hoddle 2009) fue considerada como especie oportunista. Otra especie, *Cryptaspasma perseana* (Gilligan et al., 2011), detectada en Guatemala y México como una nueva especie, también hace daños similares a los de *S. catenifer*. Es nuestra preocupación que estas especies sean sometidas a rigurosas aplicaciones de insecticidas, porque es posible que manifiesten resistencia a éstos, eliminen controladores naturales, estimulen la explosión de poblaciones de organismos dañinos principales y secundarios, transformándose en problema de producción como ya ha ocurrido con otras especies en otros cultivos. El documento permite poder determinar estas especies sin necesidad de tener formación en entomología. No obstante, el manual describe las técnicas de colecta de especímenes para que se puedan enviar a laboratorios especializados para confirmar la determinación. Para cada especie se describe la taxonomía, rango de distribución, conducta, reproducción, daño que causa a la planta, método de muestreo y manejo.

Esta guía fue realizada a solicitud de la empresa Agropecuaria Popoyán, S. A., para el proyecto PROINNOVA de la iniciativa “Feed the Future” de USAID/Guatemala, para apoyar la producción de aguacate en los departamentos de Quiché y Huehuetenango.

Resultados

Los contenidos y el diseño de la guía

Se elaboró una guía que recopila información actualizada buscada a través de una revisión de literatura, para 12 especies de insectos asociadas al aguacate en Guatemala. A manera de ejemplo del diseño del manual, se describe al gusano barrenador del aguacate, *S. catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae), dado a que es el insecto más distribuido en las zonas productoras.

Nombre científico: *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae).

Nombres comunes: Gusano barrenador del aguacate, palomilla de la semilla del aguacate, barrenador de la semilla del aguacate, barrenador del aguacate, palomilla del aguacate.

Características: Las palomillas de *S. catenifer* son de color marrón claro, con las alas marcadas con numerosas manchas negras. La clave que hace distintiva a la especie es una serie de puntitos en la parte distal de las alas delanteras que uniéndolos forman la letra “C” (Figura 1). Las hembras miden 15 mm de largo de la cabeza al ápice de las alas, cuando las alas están sobre el dorso del insecto. En las hembras, las alas abiertas miden entre 28 -30 mm. En los machos, las alas son de 2 a 3 mm más cortas que las de las hembras. Los colores son similares.

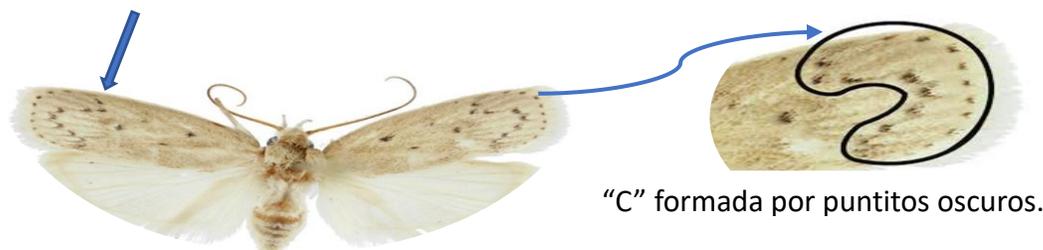


Figura 1. Característica distintiva de la especie de *Stenoma catenifer*. (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside).

La larva bien desarrollada mide de 20 a 25 mm aproximadamente. Recién nacida la cabeza de la larva es marrón claro y el cuerpo blanco cremoso. En el instar 3 la larva se vuelve rosa claro. En

el instar 5, la parte dorsal es violeta, mientras que la parte ventral se torna turquesa (Figura 2). La cabeza y mandíbulas se vuelven negras, sus ojuelos (stemma) se ven como puntitos negros a los lados de la cabeza.



Figura 2. Características de la larva de *Stenomoma catenifer* en instar 5°. Se presenta tanto la vista dorsal como la ventral (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside).

El ciclo de vida de *S. catenifer* es entre 44 y 49 días, pero puede variar más en duración dependiendo de la temperatura y humedad relativa. En la Figura 3 se presenta el ciclo con sus diferentes estados. Las hembras tienden a colocar sus huevos en superficies rugosas, en hendiduras o manchas del fruto, pedicelos (Hohmann et al., 2003).

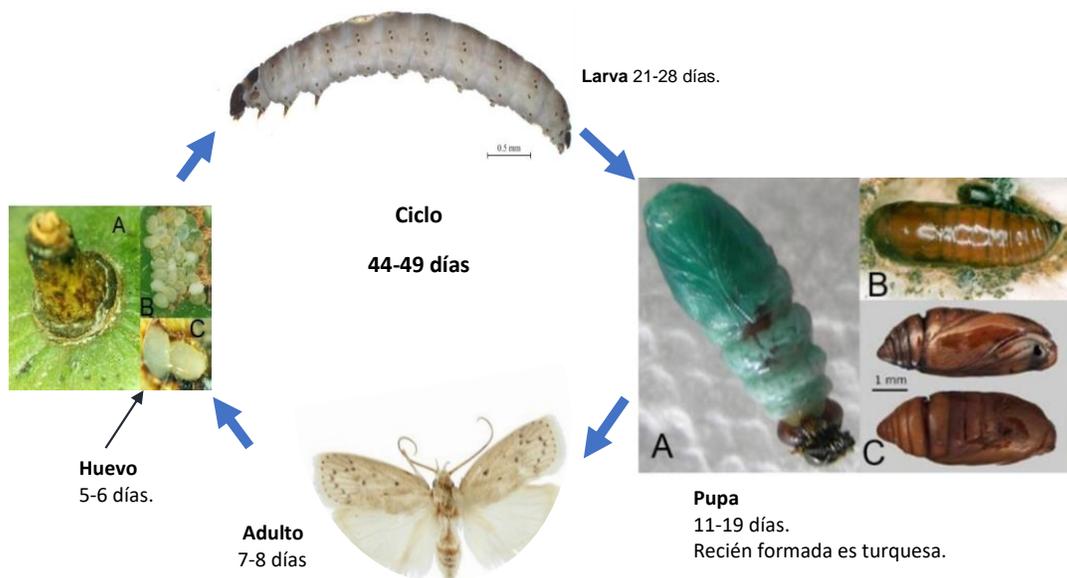


Figura 3. Ciclo de vida de *Stenomoma catenifer*: huevo, larva, pupa y adulto (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside).

Los huevos recién puestos son verde claro, ovalados, 0.6 ± 0.4 mm de largo por 0.38 ± 0.2 mm de ancho, con la cáscara transparente al principio, luego se torna color crema. La textura es reticulada con hendiduras longitudinales. Los huevos son puestos individualmente. Una hembra puede ovipositar de 1-100 huevos, variando hasta 180-240 huevos. Pueden presentar 7.8 generaciones por año o 5.1 generaciones por ciclo de producción. Las posturas ocurren de noche, con un pico de oviposición dentro de las primeras cuatro horas de oscuridad (Nava et al., 2005). *S. catenifer* está presente en el cultivo de aguacate todo el año.

Este insecto se encuentra en partes de México, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela. Sus principales hospederos son *Persea americana*, *P. schiedeana*, *Beilschmiedia* spp., *Chlorocardium rodiei*, *Nectandra megapotamica* y *Cinnamomum camphora* (árbol de alcanfor).

Determinación en campo:

Algunas señas para encontrar el insecto en el campo son sus preferencias para infestar frutos, pues existen más larvas en la parte inferior del fruto. Debe buscarse exudados de perseitol (secreción blanquecina) producidos por el fruto debido a la presencia de las larvas dentro del mismo. Orificios producidos por las larvas. Postura de huevos en hendiduras de ramas (Figura 4).

Hábitos:

Los adultos son de hábito nocturno. En la noche inician los vuelos y los suspenden súbitamente cuando recién se inicia el amanecer. Durante el día las palomillas descansan en la materia orgánica que se ha formado en el suelo, en la hojarasca, o en plántulas de baja altura. Si se les disturba vuelan, pero no más de 3 m, luego buscan refugio en la hojarasca. Las hembras ponen huevos un día posterior a la cópula. Las hembras no son selectivas del tamaño de los frutos para poner los huevos. Sin embargo, tienen tendencia en ovipositar en la mitad superior del árbol. Y el daño en el fruto lo ocasionan las larvas en la mitad inferior del fruto. Las larvas desarrollan el primer estadio sobre la epidermis del fruto, luego penetran los frutos, formando túneles en la pulpa, hasta alcanzar la semilla. Las larvas también podrían desarrollarse dentro de ramas tiernas. Las larvas pasan por cinco estadios que los completan entre 21 a 28 días. Una vez la larva completa su desarrollo, ésta hace un túnel de salida del fruto y cae al suelo para transformarse en pupa. Algunas larvas podrían quedarse y hacer la pupa en la semilla o en las cavidades del fruto. Las larvas al salir caminan para alejarse del lugar de alimentación, haciendo

una caminata entre 12 a 24 horas hasta encontrar un lugar adecuado. El sitio en donde hacen el estado de pupa es a una profundidad de 3 a 5 cm de la superficie del suelo.

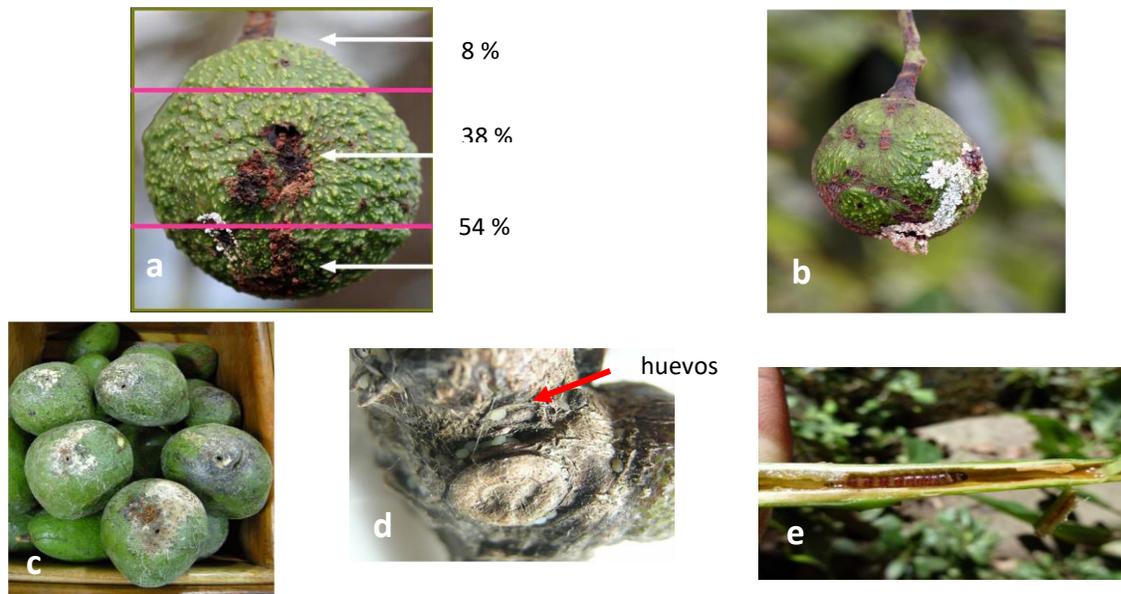


Figura 4. Observaciones para determinar la presencia del barrenador de la semilla (*Stenoma catenifer*) del aguacate: a. preferencia de distribución de las larvas en el fruto, b. exudados de perseitol producido por el fruto debido a la presencia de las larvas, c. orificios producidos por las larvas, d. postura de huevos en hendiduras de ramas (Foto tomada en Guatemala), e. larva desarrollándose dentro de un tallo tierno (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside).

Dispersión:

La dispersión de estos insectos puede ser: natural, a través del vuelo, artificial, transportados por el humano.

Métodos de control:

Se recomienda usar métodos físicos-mecánicos, así como controles con insecticidas biológicos o químico sintéticos, de bajo impacto ambiental. Por, ejemplo, se recomienda la destrucción de frutos dañados tanto adheridos al árbol como en el suelo, los que deben ser colectados, enterrados en una fosa y cubiertos con cal. La fosa debe ser no menor de 1 m de profundidad. Cada vez que se coloque un lote de frutos dañados se debe cubrir con cal, de esa manera se construirán camas de aguacate hasta llegar a la superficie, la parte final podría cubrirse con una malla de “mesh” de 0.5 mm que permite la emergencia de insectos benéficos. Otra forma sería con aspersiones de entomopatógenos usando cepas para control de lepidópteros de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Bacillus thuringiensis*. Estos microorganismos o sus metabolitos se deben aplicar cuando las larvas no han ingresado al fruto o ramas. Dos

aplicaciones podrían lograr el control de la población. O también el uso de insecticidas de bajo impacto ambiental como el spinosad. Si se sigue un programa con biocontroladores, se debe evitar el uso de los insecticidas químicos sintéticos. Y, si se usan éstos, regresar al programa de control biológico una vez pase el efecto de los insecticidas sintéticos.

Muestreo de diagnóstico:

Para este muestreo hay que hacer un croquis del campo ubicando las hileras y los árboles por hilera (Figura 5). Cada árbol deberá quedar identificado con su respectivo número. Hacer un censo de los árboles para determinar signos de infestación y constatar la presencia de insectos. Revisar 10 frutos por árbol. Se disecarán los frutos para determinar presencia de insectos o de daño dentro del fruto. Este diagnóstico determinará los siguientes procedimientos de monitoreo de la plantación.

Frecuencia de muestreo

Con base al diagnóstico obtenido, se debe muestrear usando el siguiente criterio: En áreas donde existe el insecto plaga, los muestreos deben realizarse cada 40 días y en áreas libres del insecto plaga, los muestreos deben efectuarse cada tres meses.

Mínimo de muestras

El mínimo de muestras según de dónde provengan puede variar. Si provienen de una plantación comercial, debe muestrearse el 10 % del total de árboles o fijar 10 árboles por ha. Si se muestrean plantaciones en patios de casa y si se tienen 9 o menos árboles por patio, se deben muestrear todos los árboles.

Muestreo

A partir del muestreo–diagnóstico, los siguientes muestreos se harán al azar-alterado, muestreando por ha el 10 % de los árboles o definir 10 árboles por ha. En cada subsiguiente muestreo se deben muestrear diferentes árboles. Cuando en el campo no exista el árbol seleccionado en gabinete, se muestrea el próximo. Si se detectara un árbol infestado a la par del predeterminado en gabinete, se muestrea éste en su lugar y se elimina el de la lista. De cada árbol se muestrean al azar 10 frutos que pueden estar adheridos en el árbol o ya en el suelo. Se disecarán los frutos para determinar presencia de insectos o de daño dentro del fruto. Se debe de utilizar una hoja para la toma de datos, puede ser electrónica o en papel (Figura 5).

Hoja de muestreo en aguacate					
Finca:			Cultivar o material criollo:		
Lote:			Fecha:		
Área:			Hora ingreso:		Hora salida:
N° Hilera	N° árbol	Frutos	Ramas	Cantidad dañada	Número de insectos

Figura 5. Ejemplo de la hoja de toma de datos para el muestreo de *Stenoma catenifer*.

Muestreo de frutos

Los frutos de preferencia deben examinarse en el campo, en un lugar sombreado y extraer los especímenes y procesarlos según recomendaciones descritas más adelante (Figura 6).



Figura 6. Muestreo de frutos: a- fruto con seña de daño, b-disección de frutos y c- insectos (*Stenoma catenifer*) con su daño.

Trampeo con feromonas

Las trampas con feromonas (9Z)-9,13-tetradecadien-11-ynal (Millar et al., 2008) se usan para determinar la presencia de adultos machos de la palomilla de *S. catenifer* en una plantación o en una región geográfica. El uso de trampas de feromonas puede servir para certificar áreas libres de este insecto o, para confirmar la presencia de la especie (Figura 7).

Ubicación de las trampas en el campo: Las trampas deben colgarse en las copas de los árboles a una altura de 1.75 m.

Densidad de las trampas: En plantaciones comerciales hasta de 40 ha, se recomienda colocar 10 trampas, distribuidas de manera homogénea. Se observan por siete días y detectarán al

menos una palomilla macho con 90 % de confianza. En plantaciones de 120 ha, se colocan 15 trampas distribuidas de manera homogénea.



Figura 7. Trampeo usando feromonas: a. Trampa experimental probada en Guatemala (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside), b. trampa comercial utilizada por MAGA-Guatemala, c. trampeo de campo para determinación de presencia de *Stenoma catenifer* en el programa del MAGA.

En la costa sur de Guatemala, las trampas de feromonas para *S. catenifer* también capturan a la especie *Antaeotricha nicititana* (Lepidoptera: Elachistidae: Stenomatinae). *A. nicititana* se puede determinar debido a que sólo tiene una mancha negra en las alas delanteras. Mientras que *S. catenifer* tiene varias manchas negras en las alas delanteras (Figura 8).

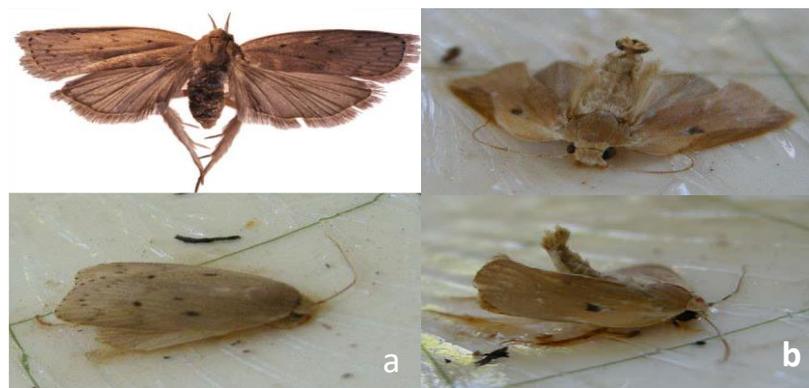


Figura 8. Comparación entre especies que capturan las trampas de feromona: a- *Stenoma catenifer* con varias manchitas negras en cada ala delantera y b- *A. nicititana* con solo una mancha negra en cada ala delantera (con el permiso del Dr. Mark S. Hoddle. Universidad de California Riverside).

Cuando se probaron las trampas en la zona de Escuintla, a unos 450 – 515 m de altura, en zona de producción de aguacates, la captura de *A. nicititana* fue abundante, hasta siete veces más que *S. catenifer*.

Envío de insectos al laboratorio

Muestras de palomillas: Para enviar las palomillas al laboratorio, se toman con una pinza y se presionan suavemente en el tórax, doblándole las alas hacia arriba, y así se colocan dentro de un sobre. Se introduce una etiqueta con los datos escritos con rapidógrafo con tinta indeleble o lápiz sobre papel 100 % algodón.

Muestras de larvas (orugas) de palomillas: Poner agua a calentar hasta llegar a ebullición, una vez esté hirviendo quitar la fuente de calor y depositar las larvas en el agua caliente, dejándolas ahí por unos 30 segundos. Posteriormente las larvas se introducen en frascos con alcohol etílico a 80 %. Se introduce una etiqueta con los datos escritos con rapidógrafo de tinta indeleble o lápiz sobre papel 100 % algodón.

Datos de la etiqueta: Deben anotarse el nombre del colector, fecha (día, mes, año), nombre del lugar (nombre de la finca, dirección incluyendo aldea, municipio, departamento, país), en qué tipo de aguacate fue colectado el insecto (nombre del cultivar o material criollo), parte de la planta donde habitaba o se alimentaba (raíz, tallo, ramas, hoja, flor, semilla y fruto).

Literatura Citada

- Adamski, D. and M.S. Hoddle. 2009. A new *Holcocera* Clemens from Guatemala and redescription of *H. icyaella* (Riley) from the United States (Lepidoptera: Coleophoridae: Blastobasinae: Holcoerini): two congeners with and incidental preference for avocado. Proc. Entomol. Soc. Washington 111:254-262.
- Brown, J.W. and M.S. Hoddle. 2009. A new species of *Histura* Razowski (Lepidoptera: Tortricidae: Plyorthini) from Guatemala attacking avocados (*Persea americana*) (Lauraceae). Proc. Entomol. Soc. Washington 112: 10-21.
- Gilligan, T. M., J. W. Brown, and M. S. Hoddle. 2011. A new avocado pest in Central America (Lepidoptera: Tortricidae) with a key to Lepidoptera larvae threatening avocados in California. Zootaxa. 3137: 31-45
- Hoddle, M. S., and C. D. Hoddle. 2008a. Lepidoptera and associated parasitoids attacking Hass and non-Hass avocado in Guatemala. J. Econ. Entomol. 101:1310-1316.
- Hohmann, C. L., A. M. Meneguim, E. A. Andrade, T. C. Novales, and C. Zandoná. 2003. The avocado fruit borer *Stenoma catenifer* (Wals.) (Lepidoptera: Elasmidae): egg and damage distribution and parasitism. Rev Bras Frutic. 25:432-435.
- Millar, J. G., M. S. Hoddle, J. McElfresh, Y. Zou, and C.D. Hoddle. 2008. (9Z)-9,13-Tetradecadien-11-ynal, the sex pheromone of the avocado seed moth, *Stenoma catenifer*. Tetrahedron Lett. 49:4820-4823.
- Nava, D. E., J. R. P. Parra, and B. Diez-Rodríguez. 2005. Oviposition behavior of *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elasmidae): chemical and physical stimuli and diel pattern of egg laying. Ann. Entomol. Soc. Am. 98:409-414.