

Recibido: 03/04/18; Aceptado: 31/05/18

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

indexada en



<http://www.latindex.unam.m>



<http://miar.ub.edu/issn/230>



## PRESENCIA Y DAÑO CAUSADO POR LA POLILLA *Stenoma catenifer* WALSINGHAM (LEPIDOPTERA: ELACHISTIDAE) BARRENADORA DEL FRUTO DE AGUACATE *Persea americana* MILL EN PANAMÁ.

PRESENCE AND DAMAGE CAUSED BY MOTH *Stenoma catenifer* WALSINGHAM (LEPIDOPTERA: ELACHISTIDAE) AVOCADO FRUIT SEED BORER *Persea americana* MILL IN PANAMÁ.

Alonso Santos Murgas<sup>1</sup>, Raúl E. Carranza B<sup>2</sup> y Jean Carlos Abrego L<sup>3</sup>.

1. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild. E-mail: [alonso.santos@up.ac.pa](mailto:alonso.santos@up.ac.pa).
2. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Departamento de Ciencias Ambientales.
3. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología.

### RESUMEN

Con el objetivo de registrar la presencia y daños causados por la larva de la polilla barrenadora del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) en Panamá. Se muestrearon un total de 560 frutos de *Persea americana*, de la variedad Antillana, correspondiente a 12 árboles de aguacate. Se realizaron seis visitas a la plantación, dos salidas en cada mes, abril, mayo y junio de 2017, en la comunidad de Altos del María, Sorá, Capiro, provincia de Panamá Oeste, Panamá.

Las muestras colectas se mantenían en envases de cría a una temperatura de  $25 \pm 2$  °C;  $58 \pm 10\%$  de humedad relativa y fotoperiodo 9:00 horas de luz, haciendo un total de 28 envases de cría. Los 12 árboles cultivados en el sitio reflejaron ataques severos por la polilla del barrenador del fruto del aguacate *S. catenifer*, no se observó defoliación en las hojas de los árboles por las larvas de *S. catenifer*. Se reconoció el daño por la presencia de exudaciones en la entrada del orificio y coloraciones rojizas en el orificio de entrada de las galerías en los frutos y semillas. Los ataques a los frutos ocurrían, generalmente, en las grietas y ranuras. Se observaron enemigos naturales; 12 individuos del depredador, *Euborellia annulipes* (Lucas 1847) Dermaptera: Anisolabididae en el interior de 10 semillas de aguacate en el suelo. También se observó una pupa del parasitoide *Glyptapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae); avispa endoparasitoides. Consideramos que la incidencia de la larva del barrenador del fruto del aguacate; *S. catenifer* fue de 40% por cada árbol de aguacate, lo que representa una elevada presencia de la plaga en los cultivos del sitio. Además, Se extiende el ámbito de distribución local de la polilla barrenadora del fruto del aguacate *S. catenifer* hasta el centro del país, pero sigue siendo reportada para elevaciones arriba de 500 msnm.

**Palabras claves:** Parasitoides, depredador, Braconidae, Hymenoptera, Dermaptera, *Euborellia annulipes*, *Glyptapanteles* sp.

#### **ABSTRACT**

To record the presence and damage caused by the borer moth larvae in the avocado fruit *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) in Panama. We collected 560 fruits of *Persea Americana*, of the Antillana varieties, from 12 avocado trees. We performed six visits to the plantation in the community of Altos del Maria in Sorá, District of Capiira, province of West Panama. The site locates at  $8^{\circ} 38' 32.1$  "Latitude N,  $80^{\circ} 02' 03.4$ " Length W, at an altitude between 487.68 and 1005.8 meters. We kept the collected samples in 28 breeding chambers at a temperature of  $25 \pm 2$  ° C;  $58 \pm 10\%$  relative humidity and photoperiod 9 hours of light. The 12 trees showed severe attacks by the borer moth of the *S. catenifer* avocado. We did not observe any defoliation in the leaves by *S. catenifer* larvae. The damage caused by the insect was notorious by the presence of exudations and reddish colorations at the inlet of the galleries in the fruits and seeds. Attacks to the fruit generally occurred in cracks or grooves, in shaded areas where the fruits were distributed along the branches. In the evaluations, we identified natural enemies. 12 individuals of the predator known as *Euborellia annulipes* (Lucas 1847) Dermaptera: Anisolabididae inside were inside 10 avocado seeds in the soil. The incidence of avocado fruit borer larvae; *S. catenifer* was 40% for each avocado tree. The presence of the pest in avocado crops at the sampling site was high. In addition, the scope of local distribution of the borer moth of the *S. catenifer* avocado fruit extends to the center of the country, but it is still reported for elevations above 500 meters above sea level.

**Key words:** Parasitoids, Predator, Braconidae, Hymenoptera, Dermaptera, *Euborellia annulipes*, *Glyptapanteles* sp.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios entomológicos de cultivos de aguacate (*Persea americana* Mill, 1768; Lauraceae) en Panamá son casi nulos. Esto se debe principalmente por el poco uso de este fruto en la alimentación diaria de la población panameña y porque no es un producto utilizado para exportación en mercados internacionales. Es por ello que se desconoce la bioecología de sus insectos plaga, en especial el siguiente complejo de barrenadores del fruto del aguacate que [en Panamá] son plagas de importancia económica: *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y los picudos *Heilipus trifasciatus* (Fabricius), 1787 y *Conotrachelus* spp. (Coleoptera: Curculionidae). No hay ninguna cita de Panamá que así lo indique.

En Colombia, *S. catenifer* causa pérdidas en la producción superiores a 25,6 % (Puentes y Moreno, 1992; Manrique *et al*, 2014); En Costa Rica y Panamá, aun no se ha estimado la incidencia de esta plaga en el fruto del aguacate.

Cushman, (1924), registró por primera vez esta especie en Panamá y fue mencionada por Jaramillo *et al*. (1972). Posteriormente no se han realizado estudios detallados sobre, daños, incidencia e índices de infestación de esta plaga en el fruto del aguacate en Panamá.

*Stenoma catenifer* es una de las plagas más importantes del aguacate en el nuevo mundo. Ha sido priorizado por los agricultores como el mayor limitante entomológico para la producción competitiva de aguacate (Manrique. *et al*, 2014). Es considerada plaga cuarentenaria que puede causar pérdidas totales en la producción (Hohmann y Meneguim, 1993; Manrique *et al*, 2014) Esta plaga se distribuye en varias regiones de México, así como en algunos países de América Central y del Sur (Walsingham, 1909). *Stenoma catenifer* fue encontrada por primera vez en las tierras altas de Guatemala (Walsingham, 1909; Busck, 1919). Prefiere atacar la fruta del aguacate, pero sus larvas también se pueden encontrar en galerías sobre ramas y tallos del árbol de aguacate (Hoddle y Hoddle 2008).

La presencia de esta plaga en el aguacate ha obligado a los agricultores en países afectados a recurrir al control químico mediante aplicaciones indiscriminadas de insecticidas, restringiendo la comercialización y valor del aguacate en los mercados internacionales que exigen bajos niveles de insecticidas en la fruta fresca y no permiten la introducción de insectos vivos. La aplicación inconsciente de insecticidas causa efectos desfavorables, en especial, sobre las poblaciones naturales de insectos polinizadores y controladores biológicos de plagas que son de vital importancia en la producción de aguacate. Entre los insectos benéficos que se reconocen están abejas, avispas y hormigas, dípteros, coleópteros y heterópteros (Davenport, 1986; Vithanage, 1990; ISH-AM y Eisikowitch, 1991; Nieto, 1984; Crane, 1992; Roubik, 1995).

El objetivo del presente trabajo es reconocer la presencia y daños causados por la larva de la polilla barrenadora del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) en Panamá, y los principales insectos que sirven como agentes de control biológico.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

### **Descripción del área de estudio:**

Se realizaron seis visitas a la plantación de aguacate, dos salidas en cada mes, abril, mayo y junio de 2017, en la comunidad de Altos del María, en el corregimiento de Sorá, Distrito de Capiro, provincia de Panamá Oeste, Panamá, ubicadas a los 8° 38' 32.1" Latitud N, 80° 02' 03.4" Longitud W, a una altitud entre 487.68 y 1005.8 msnm, con una topografía entre ondulada y pendientes (Figura 1).

Ecológicamente, la región está ubicada en la zona de vida bosque húmedo tropical; tiene una precipitación anual acumulada de 1,500 mm a 1,800 mm; temperatura promedio anual de 26.5 °C; humedad relativa promedio anual de 76.6%; brillo solar anual acumulado de 164.7 horas; dirección diurna del viento SE en 2m: 1.6 metros/segundos y dirección nocturna del viento NW a 10 m: 2.7 metros / segundo; datos suministrados por la Estación hidrometeorológica ETESA, S. A. 2017.



**Fig. 1. Sitio del área de estudio; Altos del María, Sorá, Capira, Panamá**

**Cría en el laboratorio:**

Un total de 560 frutos de *Persea americana*, recogidos de 12 árboles de la variedad Antillana. Se estimó un promedio de 200 frutos por árbol; todos los frutos recolectados se encontraban en el suelo debajo de los árboles que se habían desprendido por la brisa o el efecto del debilitamiento por la colonización de los insectos barrenadores. Los arboles de aguacate en este cultivo son de más de 12 años y de una altura superior a los 20 metros; a estos árboles no se les realiza ninguna práctica de manejo agrícola, como podas, fertilización o control de plagas.

Lo frutos recolectados se mantuvieron en envases plásticos de ½ galón, tapados con mayas de tela fina, que funcionaban como recipientes o cámaras de crías y así permitir el desarrollo de los estadios inmaduros que se encontraban aun en el interior de los frutos. Se mantenían a una temperatura de  $25\pm 2$  °C;  $58\pm 10\%$  de humedad relativa y fotoperiodo 9:00 horas de luz; como alimento y sustrato de ovoposición, se mantuvieron las larvas en los frutos de aguacate colectados. El peso promedio de los frutos oscilaba entre  $118.41\pm 17.23$  g, largo  $6.2\pm 0.47$  cm, ancho  $4.9\pm 0.45$  cm, con una n=20 en cada recipiente, haciendo un total de 28 cámaras de

cría y se limpiaba la cámara cada tercer día.

Se tomaron fotografías en campo y en el laboratorio del daño generado por los diferentes estados de desarrollo del insecto (Figuras 2 A, B, C).

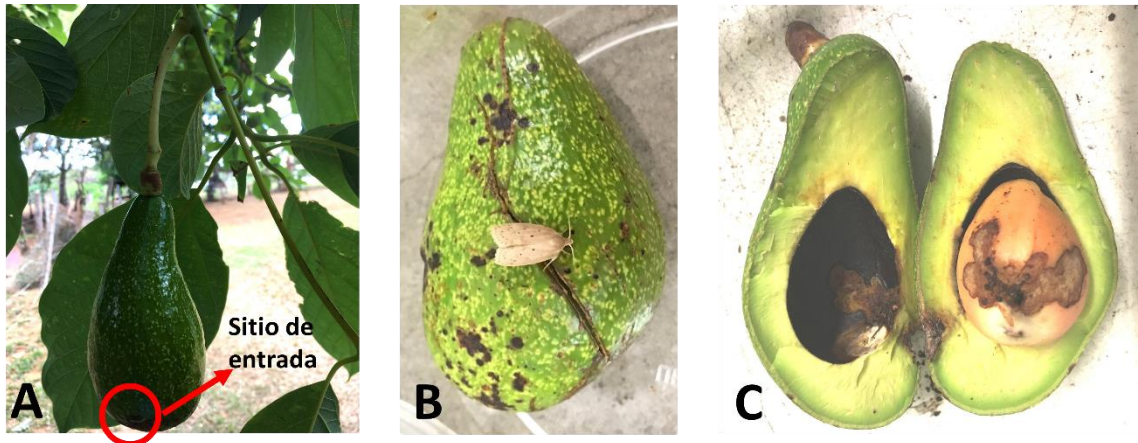


Fig. 2. A. Frutos de aguacate *P. americana* en el árbol con grietas. B. *S. catenifer* sobre fruto de aguacate. C. Sitio de entrada de la larva *S. catenifer* hacia la semilla del aguacate

También en cada visita al área de estudio, se evaluó cualitativamente los 12 árboles en etapa productiva (fructificación), revisando, las diferentes estructuras de los árboles (tallo, ramas, hojas y frutos) para constatar el daño y establecer cuáles árboles presentaban el daño causado por larvas de la polilla del fruto del aguacate. En los frutos donde se visualizaban perforaciones u orificios, se realizaban cortes y se observó la dirección de la galería de donde se extrajeron los estados inmaduros del insecto (Figuras 4 A, B).

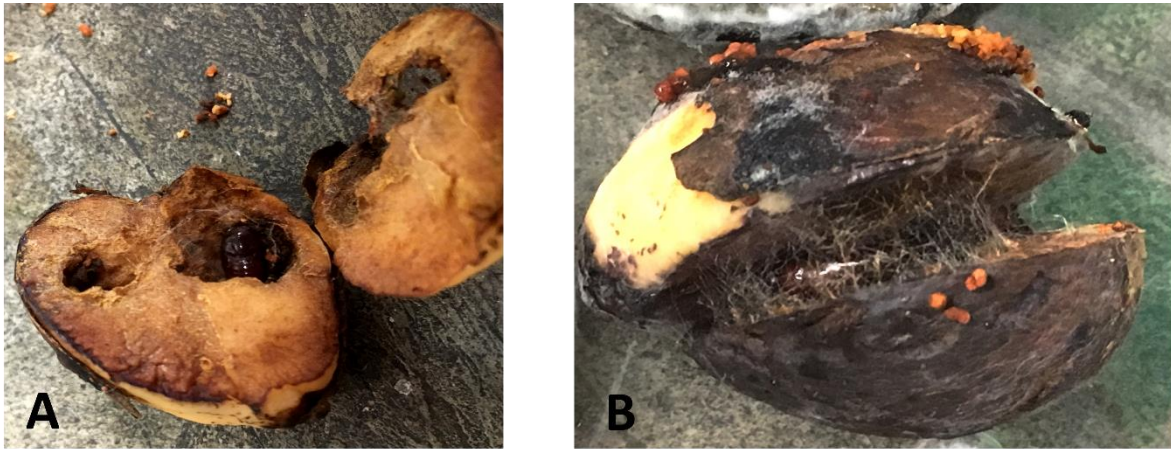


Fig. 4. A. Frutos de *P. americana* con pupa de *S. catenifer*, en el laboratorio. B. Frutos de *P. americana* con pupa de *S. catenifer*, la larva produjo hilos de cedas sobre y entre los dos cotiledones de la semilla de *P. americana*.

Los adultos emergidos (Figuras 5), se depositaron en recipientes “cámara letal” que contenían vapores de acetato de etilo ( $C_4H_8O_2$ ), para su posterior montado y etiquetado; luego se procedió a realizar su identificación en el Laboratorio de Entomología Sistemática, del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, de la Universidad de Panamá. Se utilizó el Manual de Procedimientos para la Prospección de *Stenomoma catenifer* Walsingham; editado por el personal de la Dirección de Análisis del Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria, Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, Perú, 2006; Boscán de Martínez – Godoy, 1985 . El parasitoide fue identificado con la ayuda del trabajo de Rouse, G. (2013).

Fig. 5. Adultos de *S. catenifer*, nacidas en el laboratorio, recién emergida de la pupa que se encontraba dentro de la semilla en el laboratorio.



Para corroborar la identificación de la polilla barrenador del fruto del aguacate, se visitaron diferentes colecciones que contaran con especímenes del género *Stenoma*; Colección del Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá y la Colección del Instituto Smithsonian de investigaciones Tropicales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Reconocimiento y evaluación de daño en campo:

Las variedades de aguacate evaluadas en esta investigación fueron Antillana. El cultivo en esta zona presenta crecimiento vegetativo durante todo el año y periodo reproductivo, marzo - abril y la de cosecha, ocurren en junio – julio; según comunicación personal con el dueño y cuidador de la finca. Los frutos de los árboles de aguacate cultivados en el sitio, reflejaron un ataque severos por las larvas de la polilla del barrenador del fruto del aguacate; no se observó defoliación en las hojas, ni penetración a las ramas ni tallo de los árboles de aguacate por las larvas de *S. catenifer*.

El daño causado por el insecto, se reconoció por la presencia de exudaciones en la entrada del orificio y coloraciones rojizas en el orificio de entrada de las galerías en los frutos y semillas (Figuras 3. A, B). Los ataques de la larva a los frutos de aguacate ocurrían generalmente, en las grietas, ranuras u orificios de los frutos, en zonas sombreadas bajo las ramas del mismo árbol, donde se encontraban los frutos distribuidos en sus ramas.



Fig. 3. A. Frutos de *P. americana* con larva de *S. catenifer* en su último estadio. B. Frutos de *P. americana* con larvas de *S. catenifer* en su último estadio, saliendo de la semilla para pupar fuera.



En el laboratorio se observó que la larva de *S. catenifer* no tiene preferencia en donde pupar. Hubo números parecidos de larvas que puparon en el interior de la semilla; otras larvas salían de la semilla y pupaban fuera, dentro de los envases plástico u cámara de cría, en ambos sitios la larva crea hileras de sedas de color blanquecinas que cubren toda la pupa (Figuras 4. A y B).

Las semillas de aguacate en campo y en el laboratorio donde se desarrollaban las larvas de *S. catenifer* mostraban gran cantidad de hongos dentro y fuera de la semilla de aguacate, probablemente hongos fitopatogenos; este hongo pareciera que no tienen ningún efecto perjudicial sobre las larvas ni pupas de *S. catenifer* ya que los insectos llegaron a su etapa adulta.

Los 12 árboles de *P. americana*, en etapa productiva, se observaban presencia de defoliación en las hojas y ramas (Figura 6) realizadas por adultos de *Heilipus trifasciatus* (Fabricius), 1787 (Coleoptera: Curculionidae); el daño causado por este escarabajo es ampliamente descrito en el trabajo de Santos M. A. et al, (2014).

Fig 6. Defoliación por *Heilipus trifasciatus* (Fabricius), 1787 (Coleoptera: Curculionidae) en hojas y ramas de *P. americana*



De los 200 frutos que contenían cada árbol, un promedio de 80 frutos en cada árbol estaba invadido por larvas de la polilla del fruto del aguacate, lo que corresponde a 40% de la producción de cada árbol contenían larvas de *S. catenifer* (Figuras 2. A). Dentro de cada fruto se llegaron a recolectar hasta un máximo de dos larvas (Figuras 3. B), con un promedio de 120 larvas en frutos/árbol.

En las observaciones se encontró enemigos naturales de *S. catenifer*, un depredador presente en el interior de 10 semillas de aguacate en el suelo, las semillas ya se encontraban en estado de putrefacción, 12 individuos del depredador identificado como *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) Dermaptera: Anisolabididae, en las semillas que se encontraba *E. annulipes* no se observó presencia de las larvas de la polilla *S. catenifer* (Figura 7. A).



Fig. 7. A. Dermmaptera: Anisolabididae: *Euborellia annulipes* (Lucas 1847) posible depredador de larvas *S. catenifer*. B. Pupa en la semilla de aguacate de Braconidae: *Glyptapanteles* sp. C. Adulto de Braconidae: *Glyptapanteles* sp

También se observó una pupa y posterior eclosión de la avispa parasitoide *Glyptapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (Figura 7. B y C); es un género de avispas endoparasitoides que se encuentran distribuida en América Central, Norte y Nueva Zelanda. Una característica particular de algunas especies de este género es que las larvas de los miembros de *Glyptapanteles* sp. se distinguen por su capacidad de manipular a sus anfitriones para que les sirvan de “guardaespaldas”. Es probable, sin realizar una aseveración, que el comportamiento de la larva hospedera *S. catenifer* al encontrarse cerca de la pupa de *Glyptapanteles* sp. según Grosman, et al., (2008) este comportamiento de la larva hospedera es atacar y repeler a posibles depredadores de las pupas del parasitoide, (esto es una posibilidad por los antecedentes y observaciones realizadas por otros autores).

Por la importancia del tipo de daño de la plaga es recomendable iniciar reconocimientos de los posibles agentes naturales de control, con el propósito de estimar su importancia y tomar medidas de protección, cuando se utilicen otras prácticas de control, como insecticidas, que puedan afectar la fauna benéfica.

Hasta el presente, la plaga está restringida y se ha encontrado utilizando como plantas hospedante a las especies de la familia Lauraceae (Núñez, 2008). Se ha reportado como hospedante principal a *Persea americana* y secundarios a *Persea schiedeana* Nees 1836, *Beilschmiedia* sp., *Chlorocardium rodiedi* (M. R. Schomb.), *Nectandra megapotamica* Spreng.) Mez 1903 y *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, 1825; (Acevedo-Jaramillo et al., 1972; Cervantes- Peredo, 1999; Link y Link, 2008).

Si bien estos registros son importantes, es elemental dedicar esfuerzos en establecer las plantas silvestres hospedantes, con el propósito de investigar los factores que están en desequilibrio y han propiciado que las poblaciones de *S. catenifer* estén alcanzando explosiones que lleguen a afectar severamente los cultivos de aguacate. Con la identificación de las plantas hospedantes y el conocimiento del hábitat, en el cual ocurren, es posible realizar investigación sobre los enemigos naturales que regulan naturalmente a este insecto en estos lugares y, de este modo, poder evaluar su potencial en el control de este insecto en las plantaciones de aguacate.

## **CONCLUSION**

Consideramos que la incidencia de la larva del barrenador del fruto del aguacate; *Stenomoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) presentó una incidencia del 40% por cada árbol de aguacate, lo que representa una elevada presencia de la plaga en los cultivos de aguacate en el sitio de muestreo.

Además, podemos indicar que la polilla barrenadora de la semilla del aguacate, *S. catenifer* presenta una fuerte competencia por el recurso, frente al escarabajo picudo *Heilipus trifasciatus* (Fabricius), 1787 (Coleoptera: Curculionidae) esto fue evidenciado en campo y comentado en trabajos realizado por Santos M. A. et al., 2014.

También, se apreció que en las semillas que se encontraba el escarabajo picudo no se observa la presencia de larvas de la polilla barrenadoras. Los datos se inclinan a que el picudo puede desplazar a la polilla en la utilización de recurso, es decir las semillas de aguacate, habría que realizar estudios más detallado para confirmar esta hipótesis.

Se extiende el ámbito de distribución local de la polilla barrenadora del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) de la provincia de Chiriquí, Boquete, reportada por Cushman, 1924 y posteriormente mencionada por Jaramillo A. E., et al, 1972; hasta casi el centro del país, pero sigue siendo reportada para elevaciones arriba de 500 msnm.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Dr. Diomedes Quintero A.; y al Magister Alfredo Lanuza Garay por los comentarios atinados al manuscrito.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Acevedo, E. Y., Vásquez, J. y Soa, C. (1972). Estudios sobre el barrenador del hueso y pulpa del aguacate *Stenoma catenifer*. Chapingo, México. Agrociencia, 9: 17-24.

Boscán de Martínez – Godoy. (1985). Observaciones Preliminares sobre la Biología de *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Stenomatidae) Taladrador del Aguacate (*Persea americana* Mill.) Agronomía Tropical 34 (1- 3):205-208.

- Busck, A. (1919). A microlepidopteran injurious to avocado. Proc. Entomol Soc. Washington 21: 125-126.
- Cervantes Peredo, L., Lyal, C.H.C y Brown, V. K. (1999). The stenomatine moth, *Stenoma catenifer* Walsingham: a pre-dispersal seed predator of greenheart (*Chlorocardium rodiei* (Schomb.) Rohwer, Richter, and van der Werff) in Guyana. J. Nat. Hist. 33: 531-542.
- Cushman R. A. (1924). New genera and Species of *Ichneumon* flies. U.S. Natl. Mus. Proc. 64 (4204): 1-16.
- Crane, E. (1992). The past and present status of beekeeping with stingless bees. Bee World, 73: 29-42.
- Davenport, T.L. (1986). Avocado flowering. Hortic. Rev., 8: 257-290.
- Grosman, A. H., Janssen, A., de Brito, E., F. Cordeiro, E. G., Colares, F., Oliveira J., Fonseca, Lima, E. R., Pallini, A., y Sabelis. M. W. (2008). Parasitoid Increases Survival of Its Pupae by Inducing Hosts to Fight Predators. PLoS ONE. p. 3. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002276>.
- Hohmann, C.L. y Meneguim A.M. (1993). Observações preliminares sobre a ocorrência da broca do abacate no estado do Paraná. An. Soc. Entomol. Bras., 22: 417-419.
- Hoddle, M. S. y Hoddle, C. D. (2008). Bioecology of *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) and associated larval parasitoids reared from Hass avocados in Guatemala. J. Econ. Entomol. 101: 692-698.

- Ish-Am, G. y Eisikowitch, D. (1991). Possible routes of avocado tree pollination by honeybees. *Acta Hortic.*, 288: 225-233.
- Jaramillo A. E.; Vásquez G, J. T y Moss, C. S. (1972). Estudio sobre el barrenador del hueso y pulpa del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Stenomidae). *Agrociencia serie D* N°. 9 1972.
- Link D y Link, F.M. (2008). Identificação de plantas hospedeiras da broca do abacate, *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology* 37(3): 342-344.
- Manrique B, M.B; Carabalí, A; Kondo D. T. y Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 18 (2): 79-92.
- Manual de Procedimientos para la Prospección de *Stenoma catenifer* Walsingham; editado por el personal de la Dirección de Análisis del Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria, Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura, Perú, 2016.
- Nieto, A. R. (1984). Observación preliminar de la polinización entomófila en aguacate *Persea americana* Mill. *Rev. Chapingo*, 9: 54-55.
- Puentes, E. y F. Moreno F. (1992). Ciclo de vida y hábitos de *Stenoma catenifer* Walsingham, Lepidóptera: Stenomidae, pasador del fruto del aguacate y observaciones sobre otras plagas del fruto en Palmira, Valle: Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.
- Roubik, D.W. (1995). *Pollination of Cultivated Plants in the Tropics*. Roma, IT, Food Agricultural Organization. *Agricultural Services Bulletin*, 118.

Rousse, P y Gupta, A. (2013). Microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae) of Reunion Island: a catalogue of the local species, including 18 new taxa and a key to species. *Zootaxa*. 3616 (6): 501–547.

Santos Murgas, A; Carranza, Raúl y Lopez O. G. (2014). Nuevos aportes al conocimiento para *Heilipus trifasciatus* (Coleoptera: Curculionidae) encontrados en *Persea americana* (Lauraceae), Panamá. *Revista científica CENTROS* Vol. 3 (1): 94-105.

Vithanage, H. I. (1990). The role of the European honeybee (*Apis mellifera* L.) in avocado pollination. *J. Hortic. Sci.*, 65: 81-86.

Walsingham, L. (1909). *Biologia Centrali-Americana*. Insecta: Lepidoptera-Heterocera 4: 168-169.