

## Accepted Manuscript / Manuscrito Aceptado

Title Paper/Título del artículo:

**Primer registro para México de *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) como plaga del cultivo del aguacate *Persea americana* Mill. (Lauraceae)**

**First record in México of *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) as a pest of avocado crop *Persea americana* Mill. (Lauraceae)**

Authors/Autores: Iruegas-Buentello, H. R., López-Muraira, I.G., Flores-Martínez, H., Mancilla-Margalli, N. A.

ID: e1924

DOI: <https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1924>

Received/Fecha de recepción: March 14<sup>th</sup> 2025

Accepted /Fecha de aceptación: August 28<sup>th</sup> 2025

Available online/Fecha de publicación: September 17<sup>th</sup> 2025

*Please cite this article as/Como citar este artículo:* Iruegas-Buentello, H. R., López-Muraira, I.G., Flores-Martínez, H., Mancilla-Margalli, N. A. (2025). First record in México of *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) as a pest of avocado crop *Persea americana* Mill. (Lauraceae). *Revista Bio Ciencias*, 12, e1924. <https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1924>

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting proof before it is published in its final form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Este archivo PDF es un manuscrito no editado que ha sido aceptado para publicación. Esto es parte de un servicio de Revista Bio Ciencias para proveer a los autores de una versión rápida del manuscrito. Sin embargo, el manuscrito ingresará a proceso de edición y corrección de estilo antes de publicar la versión final. Por favor note que la versión actual puede contener errores de forma.

## Primer registro para México de *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) como plaga del cultivo del aguacate *Persea americana* Mill. (Lauraceae)

### First record in México of *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) as a pest of avocado crop *Persea americana* Mill. (Lauraceae)

Nuevo registro plaga aguacate/New avocado pest record

Iruegas-Buentello, H. R. (ORCID), López-Muraira, I.G. (ORCID), Flores-Martínez, H. (ORCID), Mancilla-Margalli, N. A., (ORCID)

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlajomulco Km 10 Carr. Tlajomulco, Cto. Metropolitano Sur, 45640 Tlajomulco de Zúñiga, Jal. México CP 45640

**\*Corresponding Author:**

Irma Guadalupe López-Muraira. Héctor Flores Martínez. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlajomulco Km 10 Carr. Tlajomulco, Cto. Metropolitano Sur, 45640 Tlajomulco de Zúñiga, Jal. México CP 45640. Teléfono: (33) 221130. E-mail: [irma.lm@tlajomulco.tecnm.mx](mailto:irma.lm@tlajomulco.tecnm.mx), [hector.fm@tlajomulco.tecnm.mx](mailto:hector.fm@tlajomulco.tecnm.mx)

#### ABSTRACT

*Caloptilia perseae* (Busck, 1920) first record as a pest on avocado crop for Mexico, on a commercial orchard in Jalisco State. This gracillariid only has been reported feeding on trees of the genus *Persea* in the United States of North America, Cuba, Costa Rica, Puerto Rico and Panama in the American Continent and in Europe in Spain.

#### KEY WORDS

New, gracillariid, leafroller, pest, avocado tree, Mexico.

#### RESUMEN

Se registra por primera vez a *Caloptilia perseae* (Busck, 1920) (Lepidoptera: Gracillariidae) para México como plaga del cultivo del aguacate en una huerta convencional establecida en el Estado de Jalisco. Este gracillariído solo ha sido reportado alimentándose de árboles del género *Persea* en Estados Unidos de Norteamérica, Cuba, Costa Rica, Puerto Rico y Panamá en el Continente Americano y en España.

#### PALABRAS CLAVE:

Nuevo, gracilálido, enrollador, plaga, aguacatero, México.

## Introducción

México es el principal productor y exportador a nivel mundial de aguacate con más del 50 % del volumen total de las exportaciones, con hasta 2.8 millones de toneladas de fruta, de las cuales, el 80 % está dirigida a los Estados Unidos de Norteamérica (FAO, 2024).

De acuerdo con Salinas & Calderón (2021), en México los insectos-plaga más importantes que se presentan en el cultivo del aguacate son los trips como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Scirtothrips dorsalis* Hood, ácaros como *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abbatiello), *Oligonychus punicae* Hirst y *Tetranychus urticae* Koch, escamas armadas como *Abgrallaspis aguacatae* (Evans, Watson y Miller) y *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), agallas (*Trioza anceps* Tuthil), barrenadores de ramas y frutos como *Copturus aguacatae* Kissinger, *Heilipus lauri* Boheman, *Conotrachelus aguacatae* (Barber), *Conotrachelus perseae* (Barbenor), *Stenomoma catenifer* Walsingham y enrolladores de las hojas.

Aunque los lepidópteros enrolladores de hojas del aguacatero son considerados plagas secundarias de acuerdo con Yefremova & Kravchenko (2015), existe mucha confusión en la identificación de estos insectos, ya que se han reconocido varias especies que comparten este comportamiento en el cultivo del aguacate como es el caso de *Amorbia emigratella* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) que no solo enrolla las hojas sino que daña los botones florales y las inflorescencias, afectando también los frutos, que son roídos por las larvas y aunque no se ha cuantificado el daño a la fruta, representan un impacto económico importante que amerita el uso de control químico con insecticidas como clorantraniliprol, spinosad y spinetoram (Aceves Núñez, *et al.*, 2017; APEAM, 2025). También *Sabulodes aegrotata* (Gueneé), es considerado un lepidóptero enrollador y defoliador de las hojas que llega a afectar los frutos de diferentes tamaños ocasionando perforaciones en la cáscara que demeritan su calidad, también amerita control con el insecticida metoxifenosida (APEAM, 2025). Lo anterior, denota la necesidad de estudiar estos insectos para tener el conocimiento técnico-científico que proporcione certeza sobre las especies presentes, distribución e incidencia de la plaga en los huertos comerciales (Aceves Núñez, *et al.*, 2017).

En el mundo se han reportado nueve especies de grácilariídos minadores alimentándose de árboles del género *Persea* (Familia Lauraceae): *Caloptilia crinotibialis* Kumata (Kumata, 1982); *C. staintoni* Wollaston (Aguilar, 1999); *Marmara gulosa* Guillén & Davis (Guillén *et al.*, 2001; De Prins, & De Prins, 2006–2022); *Phyllocnistis hyperpersea* Davis & Wagner, *P. subpersea* Davis & Wagner, *P. longipalpa* Davis & Wagner, *P. perseafolia* Davis & Wagner (Davis & Wagner, 2011); *C. burserella* (Busck) y *C. perseae* (Busck) (Robinson, *et al.*, 2023).

El género *Caloptilia* se encuentra representado por 329 especies a nivel mundial, aunque solo 21 especies han sido reportadas para América tropical, y de éstas, nada más tres especies han encontrado su hábitat en México: *C. burserella* (Busck), se distribuye desde Florida, en los Estados Unidos de Norteamérica, hasta Cuba, México y las Islas Vírgenes y afecta al cultivo del aguacate; *C. perseae* (Busck), se encuentra en Florida, en los Estados Unidos de Norteamérica sobre arboles de *Persea persea*, también se encuentra en Costa Rica, Puerto Rico, Cuba y México y finalmente, *C. stigmatella* (Meyrick) se distribuye a nivel mundial, en Europa, China, India, Japón,

Corea, Rusia, Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y México, actualmente no tiene reportes de afectar a ninguna planta cultivada (De Prins *et al.*, 2016; De Prins *et al.*, 2019; López-Muraira, *et al.*, 2023; Shin *et al.*, 2015). Este género fue establecido por Hübner en 1825 y se caracteriza por que los machos presentan dos pares de coremata ubicados en el séptimo y octavo segmento abdominal y las hembras poseen dos signum en forma de hoz, en el cuerpo de la bursa (Kumata, 1982).

*C. perseae* se reconoce más como un lepidóptero enrollador de la hoja que como minador de la hoja, sin embargo, otras especies de lepidópteros también son conocidas como enrolladores de las hojas del aguacatero, como *S. aegrotata* (Lepidoptera:Geometridae), que es una especie polífaga, cuya larva se alimenta de una gran cantidad de especies de plantas; dentro de los cultivos comerciales que se ven afectados se incluyen aguacate, cítricos y nogal. Este insecto se distribuye en México y para California y Oregón en los Estados Unidos de Norteamérica (Rindge, 1978). Por su parte, *A. emigratella* es conocida como Mexican Leafroller, cuyo rango de distribución abarca desde Texas, Arizona y las Islas Hawaii en los Estados Unidos de Norteamérica hasta Costa Rica y México. Ha sido reportada en una gran cantidad de especies vegetales, dentro de las que destacan los cultivos de zanahoria, algodón, frambuesa, zarzamora, brócoli, papaya, remolacha, cacahuate, soya, aguacate, guayaba, maíz, macadamia, tomate, papa, cacao, árbol del té y plantas ornamentales (Powell & Brown, 2012).

*C. perseae* fue descrita originalmente como *Gracillaria perseae* Busck en 1920, y se reportó por primera vez como una nueva especie plaga del aguacate en Florida en los Estados Unidos de Norteamérica, indicando que daña seriamente plantaciones jóvenes de aguacatero. Posteriormente fue documentada en Cuba, Costa Rica, Honduras, Puerto Rico y las Islas Canarias de España (Alfonso, 2008; Busck, 1933; De Prints *et al.*, 2019; Heppner, 1984). Aunque se ha reportado como plaga de aguacatero en México con el nombre de *Gracillaria perseae*, de acuerdo con Posada & Arévalo (2021) el daño reportado por SENASICA en 2018, no corresponde al daño causado por *Caloptilia perseae*, sino a una especie del género *Phyllocnistis* lo que hace relevante el presente reporte, por lo que el objetivo fue determinar y describir la especie del enrollador de la hoja presente en el cultivo del aguacate en el municipio de Atotonilco El Alto en Jalisco, México.

## Material y Métodos

### Área de estudio

El municipio de Atotonilco el Alto, lugar donde se realizaron las colectas, se localiza en la región Ciénega del Estado de Jalisco, se ubica a los 20°34'04.8"N 102°35'06.7"W y a 1,875 metros sobre el nivel del mar (msnm) y tiene una superficie de 800 hectáreas sembradas de aguacate. La vegetación natural con que cuenta el municipio está representada por 1,800 hectáreas de bosque donde predominan diversas especies de encino y madroño (Camarena & Garibay, 2005).

### Muestras

Para el establecimiento del presente estudio se seleccionó una huerta de aguacate de 15 años y en etapa productiva (cosecha). Se siguió la recomendación de Coria, *et al.*

(2007) para la realización de las colectas de material vegetal, las cuales fueron realizadas en dos fechas de muestreo en septiembre de 2024. Para esto, se utilizó un diseño completamente al azar en franjas donde se seleccionaron tres hileras de la huerta de aguacate y de cada hilera se seleccionaron al azar cinco árboles como unidad experimental, de los cuales se tomaron cuatro ramas con presencia de daño por el enrollador de la hoja del aguacate y de cada rama se colectaron cuatro hojas con daño de cada punto de muestreo para obtener 80 hojas por fecha de muestreo y dar un total de 160 hojas muestreadas en las dos fechas. Las hojas fueron puestas en envases de plástico con capacidad de un litro con tapa de malla No. 30 con aperturas de 600 micrómetros y colocadas en un cuarto de incubación bajo temperatura controlada a 25 °C (López-Muraira, *et al.* 2022).

Para la disección y tinción de los genitales de los adultos se utilizó la técnica mencionada por Robinson (1976), que consiste en colocar el abdomen en una solución de KOH (10 %) y calentarlo a punto de ebullición por 2 a 10 minutos. Posteriormente se lavan con etanol al 10 % y se separan las estructuras genitales del abdomen para después teñirlos con Negro de Clorazol y realizar un montaje temporal en portaobjetos con glicerina. Los insectos y las estructuras genitales, fueron depositados en la colección entomológica ubicada dentro del Herbario CREG del Instituto Tecnológico de Tlajomulco en Jalisco, México.

## Resultados y Discusión

Se obtuvieron 45 adultos de *Caloptilia perseae* (Busck), de los cuales se examinaron 7 machos y 9 hembras (H.R. Iruegas leg). Las larvas de este micro-lepidóptero inician como minadores sobre las hojas del aguacatero y posteriormente, salen de la mina y enrollan el ápice de las hojas tiernas hacia el envés de la hoja (Figura 1). En el caso de las larvas recién eclosionadas de *Sabulodes aegrotata* se alimentan del tejido epidérmico por el haz de la hoja y a partir del segundo estadio se alimenta de toda la hoja dejando sólo la nervadura (SAG, 2005). La diferencia de *Amorbia sp* es que se caracteriza porque consume la hoja completa y produce seda con la que enrollaran dos o más hojas además de unir dos frutos para protegerse y alimentarse (Uriás-López & Salazar-García, 2008).



Figura 1. Ápice de la hoja enrollado por *Caloptilia perseae* (Busck)

Se describe a *C. perseae* como plaga potencial del cultivo del aguacate en México y se le asigna un nuevo nombre común “enrollador del ápice de la hoja del aguacate”, que tiene como característica el enrollar la punta de la hoja del aguacate hacia el envés en sus estadios larvales tardíos como estrategia de protección para pupar.

*C. perseae* presenta las antenas ligeramente más largas que las alas anteriores, éstas de color arcilloso y una serie de puntos negros de manera diagonal en la región medial del ala y otra serie de puntos esparcidos en la región apical y basal del ala. Las alas posteriores son de color gris obscuro (Figura 2 y 3).



Figura 2. Adulto macho de *Caloptilia perseae* (Busck)



Figura 3. Detalle del ala anteriores de *Caloptilia perseae* (Busck)

Los genitales del macho presentan las valvas enteras, no partidas, en forma de remo y con el margen superior recto, no redondeado (Figura 4). El aedeago cilíndrico y recto provisto con una línea denticulada (Figuras 5 y 6).

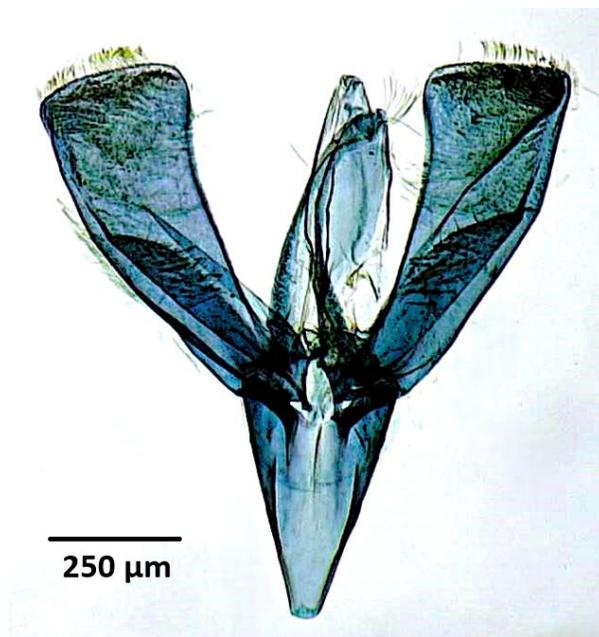


Figura 4. Genitales del macho de *Caloptilia perseae* (Busck)

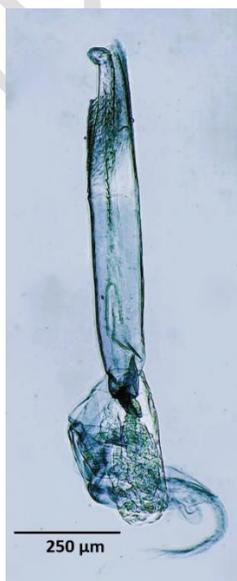
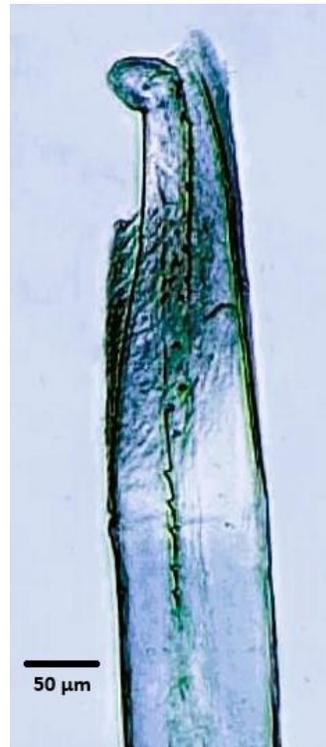
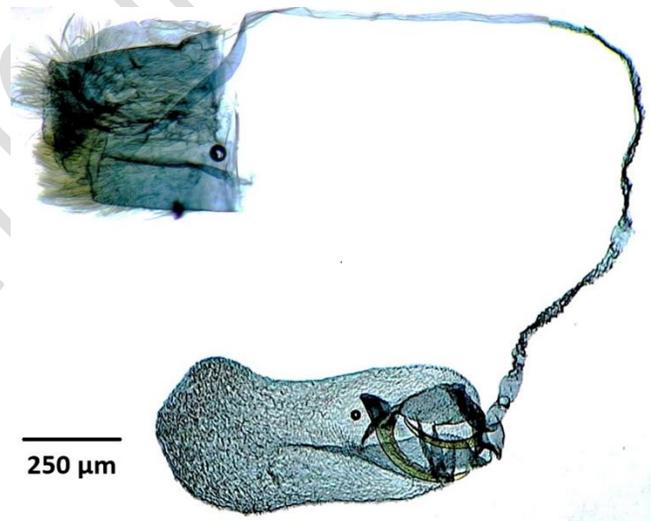


Figura 5. Aedeago de los Genitales del macho de *Caloptilia perseae* (Busck)

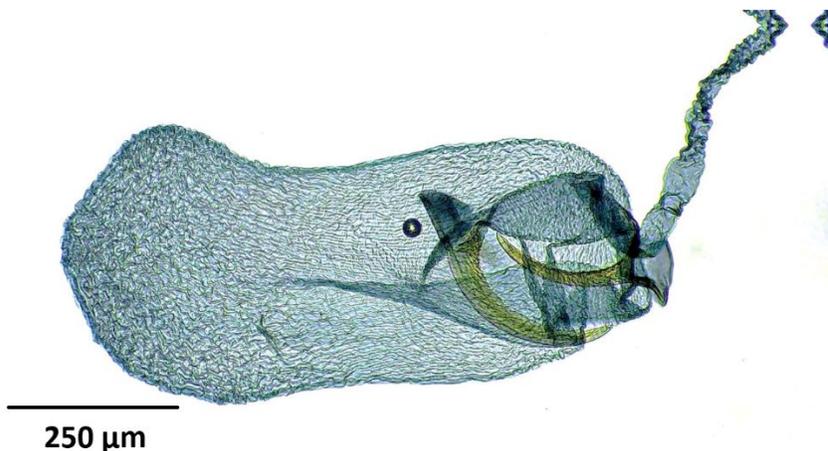


**Figura 6. Detalle del aedeago del macho de *Caloptilia perseae* (Busck)**

Los genitales de la hembra presentan la bursa provista de pequeñas granulaciones en su totalidad y con dos signa en forma de hoz uno más grueso y grande que el otro y en posición convergente (Figuras 7 y 8).



**Figura 7. Genitales de la hembra de *Caloptilia perseae* (Busck)**



**Figura 8. Detalle de la bursa de *Caloptilia perseae* (Busck)**

A pesar de ser un microlepidóptero que se ha mencionado en diversos artículos, no existen imágenes claras del adulto ni de sus genitales, por lo que el presente estudio aporta, nuevos datos y fotografías que pueden ayudar a la identificación rápida y clara de *C. perseae*.

Superfamilia: Gracillarioidea Stainton, 1854

Familia: Gracillariidae Stainton, 1854

Subfamilia: Gracillariinae Stainton, 1854

Género: *Caloptilia* Hübner, 1825

Especie: *Caloptilia perseae* (Busck, 1920).

Esta especie se distribuye por varios países de América tropical, desde la región de Florida en Estados Unidos de Norteamérica hasta Centroamérica y el Caribe, así, como Las Islas Canarias en España. Para su identificación se utilizó la descripción original de Busck (1920) y las publicaciones de De Prins *et al.* (2016), De Prins *et al.* (2019), Park & Han (1986) y Shin *et al.* (2015) donde se muestran, descripciones, distribución y dibujos de los adultos y genitales. Por último, se siguió el sistema de clasificación desarrollado por Kawahara, *et al.* (2017) para la familia Gracillariidae.

## Conclusiones

Aunque *C. perseae* es considerada una plaga secundaria del aguacatero, su hábito como enrollador de las hojas del aguacate, puede confundir a los técnicos y productores, ya que existen al menos otras dos especies de lepidópteros enrolladores de las hojas del aguacate: *Amorbia emigratella* (Lepidoptera: Tortricidae), plaga muy importante conocida como “Western Avocado Leafroller”, por su nombre común en inglés y en México como “Gusano telarañero” o “gusano enrollador de las hojas” y otro defoliador

importante conocido como “gusano medidor” o “enrollador de la hoja del aguacate” *Sabulodes aegrotata* (Guenée) (Lepidoptera:Geometridae), cuyas larvas dañan también los frutos pequeños. Esta confusión, de no ser aclarada, puede ocasionar una mala decisión en el manejo para el control de las plagas del aguacatero, con la consiguiente pérdida económica en los rendimientos del cultivo.

Dada la importancia que tiene para México el cultivo del aguacatero, por ser centro de origen de esta especie, con la mayor superficie plantada y siendo el exportador más importante en el mundo, se hace necesario conocer los factores limitantes en la producción de este cultivo y describir lo mejor posible las especies de insectos plaga, que nos ayuden a un mejor entendimiento y a una mejor toma de decisiones para el manejo integrado de este complejo de lepidópteros.

Esta investigación forma parte del esfuerzo por conocer los insectos minadores de hojas de la familia Gracillariidae en México, donde solo 13 especies han sido reportadas, a pesar de la vasta diversidad de hábitats que presenta nuestro país (Heppner & López-Muraira, 2021).

### Contribución de los autores

Conceptualización del trabajo, Iruegas-Buentello, H.R.; López Muraira, I.G.; desarrollo de la metodología, Iruegas-Buentello, H.R.; Mancilla-Margalli, N.A.; escritura y preparación del manuscrito, Iruegas-Buentello, H.R.; López Muraira, I.G.; redacción, revisión y edición, Flores-Martínez. H; Mancilla-Margalli, N.A.; administrador de proyectos, Flores-Martínez. H; adquisición de fondos, Flores-Martínez. H.

### Financiamiento

Esta investigación fue financiada con fondos del proyecto del Tecnológico Nacional de México clave 19716.24P

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

### Referencias

- Aceves Núñez, V., Posos-Ponce, P., Carreón-Amaya, J., Monroy-Reyes, B., Pimienta-Barrios, E., Enciso-Cabral, J., & Posos-Parra, O.A. (2017). Efectividad biológica de Clorantprilpro 20 SC en el control del gusano telarañero (*Amorbia emigratella* Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) en aguacate. *Entomología Agrícola*, EM111:285-289. [https://acaentmex.org/entomologia/revista/2017/EA/EM1112017\\_285-289.pdf](https://acaentmex.org/entomologia/revista/2017/EA/EM1112017_285-289.pdf)
- Aguiar, A. M. F. (1999). Pragas das fruteiras tropicais e subtropicais. In: Passos de Carvalho, J. Contribuição para a Protecção Integrada na Ilha da Madeira. (pp. 245-262). Secretaria Regional de Agricultura Florestas e Pescas, Madeira. [https://www.researchgate.net/publication/233819647\\_Pragas\\_das\\_fruteiras\\_tropicais\\_e\\_subtropicais](https://www.researchgate.net/publication/233819647_Pragas_das_fruteiras_tropicais_e_subtropicais)
- Alfonso-Bartoli, J. A. (2008). Manual Técnico del cultivo del aguacate Hass. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. <https://www.avocadosource.com/books/AlfonsoJose2008.pdf>

- APEAM [Asociación de Productores y Exportadores de Aguacate de México], (2025). Listado de insecticidas y acaricidas empleados en el control de plagas del aguacate. <https://plaguicidas.apeamac.com/>
- Busck, A. (1920) A new *Gracilaria* injurious to Avocado (Lepid.). *Canadian Entomologist*, 52(10), 239-239. <https://doi.org/10.4039/Ent52239-10>
- Busck, A. (1933). Microlepidoptera of Cuba. *Entomológica Americana*, 13(4),151–217. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/50659736#page/211/mode/1up>
- Camarena-Luhrs, M., & Garibay, C.R. (2005). Regionalización de Los Altos de Jalisco desde la perspectiva de sus corredores y circuitos. *Carta Económica Regional*, 93, 3-14. <https://cartaeconomicaregional.cucea.udg.mx/index.php/CER/article/view/5617>
- Coria, V.M., Aguilera, M., Vidales, A., & Muñoz, J. (2007). Contribución al conocimiento del gusano telarañero o enrollador de la hoja *Amorbia emiratella* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) en huerto de aguacate en Michoacán México. [Proceedings VI World Avocado Congress \(Actas VI Congreso Mundial del Aguacate\)](https://www.avocadosource.com/WAC6/es/Extenso/2a-57.pdf). <https://www.avocadosource.com/WAC6/es/Extenso/2a-57.pdf>
- Davis, D.R., & Wagner, D.L. (2011). Biology and systematics of the New World *Phyllocnistis* Zeller leafminers of the avocado genus *Persea* (Lepidoptera, Gracillariidae). *ZooKeys*, 97, 39–73. <https://doi.org/10.3897/zookeys.97.753>
- De Prins, J., Brito, R., & Moreira, G. R. P. (2016). An annotated taxonomic checklist of the Neotropical Gracillariidae (Lepidoptera) with links to the information on host plants and parasitoids. *Zootaxa*, 4158(1), 1-51. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4158.1.1>
- De Prins, J., Arévalo-Maldonado, H. A., Davis, D. R., Landry, B., Vargas, H. A., Davis, M. M., Brito, R., Fochezato, J., Ohshima, I., & Moreira, G. R. P. (2019). An illustrated catalogue of the Neotropical Gracillariidae (Lepidoptera) with new data on primary types. *Zootaxa*, 4575(1), 001-110. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4575.1.1>
- De Prins, J., & De Prins, W. (2006–2022). Global Taxonomic Database of Gracillariidae (Lepidoptera). World Wide Web electronic publication. <https://www.gracillariidae.net/species/2311>
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. (2024). Principales Frutas Tropicales. Análisis del mercado. Roma. 27 pp. <https://openknowledge.fao.org/items/bbe4259e-423d-43d1-83a3-702772189cd9>
- Guillén, M., Davis, D.R., & Heraty, J.M. (2001). Systematics and biology of a new, polyphagous species of *Marmara* (Lepidoptera: Gracillariidae) infesting grapefruit in the Southwestern United States. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 103(13), 636–654. [https://www.researchgate.net/publication/289687813\\_Systematics\\_and\\_biology\\_of\\_a\\_new\\_polyphagous\\_species\\_of\\_Marmara\\_Lepidoptera\\_Gracillariidae\\_infesting\\_grapefruit\\_in\\_the\\_southwestern\\_United\\_States](https://www.researchgate.net/publication/289687813_Systematics_and_biology_of_a_new_polyphagous_species_of_Marmara_Lepidoptera_Gracillariidae_infesting_grapefruit_in_the_southwestern_United_States)
- Hepner, J.B. (1984). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 1. Micropterigoidea—Immoidea. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Boston, Lancaster. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-6533-1>
- Hepner, J.B., & López-Muraira, I.G. (2021). A New *Phyllocnistis* Leafminer from Southwestern Mexico (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). *Lepidoptera Novae*, 13(1-2), 67-71. <https://www.gracillariidae.net/publication/7006>
- Kawahara, A.Y., Plotkin, D., Ohshima, I., Lopez-Vaamonde, C., Houlihan, P.R., Breinholt, J.W., Kawakita, A., Lei Xiao, Regier, J.C., Davis, D.R., Kumata, T., Jae-Cheon Sohn, J.C., De Prins, J., & Mitter, C. (2017). A molecular phylogeny and revised higher-level classification for the leaf-mining moth family Gracillariidae and its implications for larval host use evolution. *Systematic Entomology*, 42, 60–81. <https://doi.org/10.1111/syen.12210>
- Kumata, T. (1982). A taxonomic revision of the *Gracilaria* group occurring in Japan (Lepidoptera: Gracillariidae). *Insecta Matsumurana. New Series*, 26, 1–186. <https://www.gracillariidae.net/publication/2339>
- López-Muraira, I.G., Flores-Martínez, H., Gómez-Leyva, J.F., & Iruegas-Buentello, H.R. (2022). *Rifseria fuscotaeniaella* (Chambers, 1878) primera cita sobre *Montanoa tomentosa* Cerv. y nuevo para México (Lepidoptera: Gelechiidae, Gelechiinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 50 (198), 289-293. <https://www.redalyc.org/journal/455/45571929014/>
- López-Muraira, I. G., Flores-Martínez, H., Gómez-Leyva, J.F., & Iruegas-Buentello, H.R. (2023). Nuevo registro para México de *Caloptilia stigmatella* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera:Gracillariidae)

- y primer reporte sobre *Serjania recemosa* Schumach (Sapindaceae). *Revista Bio Ciencias*, 10 e1423. <https://doi.org/10.15741/revbio.10.e1423>
- Park, K.T., & Han, S.S. (1986). A systematic study of the genus *Caloptilia* Hübner in Korea (Lepidoptera: Gracillariidae). *Korean Journal of Systematic Zoology*, 2, 25–36. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO198611920826160.pdf>
- Posada-Flórez, F.J., & Arévalo-Maldonado, H.A. (2021). Minadores de hojas del aguacate (Lepidoptera: Gracillariidae). Estado actual, Identificación, evaluación de daño y propuesta de manejo. *Rev. U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 24(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.2085>
- Powell, J. A., & Brown, J. W. (2012). Tortricoidae, Tortricidae (part) Tortricinae (part): Sparganothini and Atteriini. In *The Moths of North America*, 8.1, 230 pp. <https://images.peabody.yale.edu/mona/08-1-ocr.pdf>
- Rindge, F. H. (1978). A revision of the genus *Sabulodes* (Lepidoptera, Geometridae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 160(4), 195-291. <https://archive.org/details/bulletin-american-museum-natural-history-160-195-291/page/194/mode/2up>
- Robinson, G.S. (1976). The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special references to the microlepidoptera. *Entomologist's Gazette*, 27, 127-132. [https://idtools.org/id/leps/tortai/Robinson\\_1976.pdf](https://idtools.org/id/leps/tortai/Robinson_1976.pdf)
- Robinson, G.S., Ackery, P. R. Kitching I., Beccaloni, G.W., & Hernández. L.M. (2023). HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants [Data set]. Natural History Museum. <https://doi.org/10.5519/havt50xw>
- SAG [Servicio Agrícola y Ganadero]. (2005). Guía de reconocimiento de plagas: Palto (*Persea americana*). División Protección Agrícola. Vigilancia 215 Agrícola. Secretaria de Agricultura y ganadería. Chile. 216. <https://www2.sag.gob.cl/agricola/vigilancia/Palto.pdf>
- Shin, Y.M., Lee, B.W., & Byun, B.K. (2015). Taxonomic review of the Genus *Caloptilia* Hübner (Lepidoptera:Gracillariidae) in Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 18, 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2014.12.003>
- Salinas, D., & Calderón, C.L. (2021). Plagas asociadas al cultivo de aguacate. In Salinas Vargas, D., Cruz Mendivil, A., Peraza Magallanes, A.Y., Valenzuela Leal, B., Calderón Vázquez, C.L., Sandoval Castro, E., Martínez Álvarez, J.C., Cuadras Camacho, J.E., Romero Romero, J.L., Castro López. M.L., & Magallanes Tapia, M.A. Manual para el establecimiento del cultivo de aguacate en la zona centro norte de Sinaloa (pp. 95-105). CODESIN. IPN, [https://codesin.mx/file/4/128\\_Manual%20del%20Aguacate%20-%202017%2011%202021%20.pdf\\_1637099646.pdf](https://codesin.mx/file/4/128_Manual%20del%20Aguacate%20-%202017%2011%202021%20.pdf_1637099646.pdf)
- Urías-López, M.A., & Salazar-García, S. (2008). Poblaciones de gusano telarañero y barrenador de ramas en huertos de aguacate 'Hass' de Nayarit, México. *Agricultura Técnica en México*, 34(4), 431-441. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v34n4/v34n4a6.pdf>
- Yefremova, Z.A., & Kravchenko, V.D. (2015). Interactions among host plants, lepidoptera leaf miners and their parasitoids in the forest-steppe zone of Russia (Insecta: Lepidoptera, Hymenoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 43 (170), 271-280. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45541421012>