

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *Bruggmanniella perseae* (Diptera: Cecidomyiidae) EN LA FRANJA AGUACATERA DE MICHOACÁN, MÉXICO

Delgado-Ortiz, Felipe; García-Bonilla, Carlos; Vargas-Sandoval, Margarita; Ayala-Ortega, José de Jesús; Lara-Chávez, Ma. Blanca Nieves; Arias-Valencia, Ma. Del Carmen; Gutiérrez-Contreras, Maribel

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez".
Paseo Lázaro Cárdenas y Berlín S/N, Colonia Viveros, C.P. 60170, Uruapan, Michoacán. Correo:
e: vargasmarga@hotmail.com.

Resumen

Debido a la importancia de la producción de aguacate en el estado de Michoacán y la falta de conocimiento de *Bruggmanniella perseae*, se realizó este estudio para conocer la distribución de *B. perseae* en la "franja aguacatera" de Michoacán. Se colectó material biológico en 47 huertos de 31 localidades pertenecientes a 13 municipios que integran la "franja aguacatera": Apatzingán, Ario, Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Peribán, Salvador Escalante, Tacámbaro, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Tingüindin, Uruapan y Ziracuaretiro. Se tomaron muestras de flores, frutos en estado cerillo y canica mediante el método de colecta directa las cuales fueron llevadas al laboratorio donde se realizó una disección del material vegetal. La identificación se hizo con las claves de diferentes niveles taxonómicos donde se encuentra ubicada. De los 13 municipios muestreados, al menos ocho presentaron un huerto positivo. Se encontraron 143 larvas de *B. perseae*, 40 larvas de parasitoide, una pupa, 13 parasitoides adultos a punto de emerger y cuatro larvas de hiperparasitoides. La altitud sobre el nivel del mar estuvo inversamente ligada a la presencia de *B. perseae*, ya que a medida que aumentaba la altitud, el porcentaje de huertos afectados disminuyó; además, la temperatura fue uno de los principales factores que limitaron la presencia de *B. perseae*, debido a que por abajo de 15°C el porcentaje de infestación fue 0% y cuando la humedad relativa se encontró abajo de 75% el porcentaje también fue 0%.

Palabras clave adicionales: Mosquitas cecidomidos, plaga, aguacate.

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF *Bruggmanniella perseae* (Diptera: Cecidomyiidae) IN THE AVOCADO BELT OF MICHOACAN, MEXICO

Abstract

The great importance of avocado production in the state of Michoacán and the lack of knowledge of *Bruggmanniella perseae*, motivated this study to determine the distribution of *B. perseae* in the "avocado belt" of the state of Michoacán. For this purpose, biological material was collected in 47 orchards of 31 localities belonging to 13 municipalities that form the avocado belt: Apatzingán, Ario, Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Peribán, Salvador Escalante, Tacámbaro, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Tingüindin, Uruapan and Ziracuaretiro. Samples of flowers as well as match and marble size fruit were collected using the direct collection method and taken to the laboratory for dissection of plant material. For the identification, the keys of different taxonomic levels were used. Eight out of the 13 municipalities collected had a positive orchard. There were 143 larvae of *B. perseae*, 40 larvae of parasitoid, one pupa, 13 adult parasitoids ready to emerge and four hyperparasitoid larvae. The altitude above sea level was inversely related to the presence of *B. perseae*, since as the altitude increased, the percentage of affected orchards decreased. In addition, temperature was one of the main factors that limited the presence of *B. perseae*, because below 15°C the percentage

of infestation was 0%, and when the relative humidity was below 75% the proportion was 0% too.

Additional keywords: Cecidomid flies, pest, avocado.

Introducción

Los estados de Michoacán, Jalisco, Estado de México, Nayarit, Morelos, Guerrero y Puebla aportan el 98% de la producción de aguacate en México, de los cuales Michoacán es el principal productor con 1,219,553.58 t en el 2014, las cuales alcanzan un valor en el mercado cercano a 17 mil 500 millones de pesos (SIAP-SAGARPA, 2017).

En Michoacán la producción de aguacate se distribuye en la “Franja aguacatera” cuyas plantaciones de aguacate ‘Hass’ se encuentran en altitudes desde 1,100 hasta 2,900 m (Gutiérrez-Contreras et al., 2010). Actualmente, la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México (APEAM) registra 32 municipios cuyos socios tienen una superficie establecida de 102,254 ha. Por su parte la superficie total con todos los tipos de aguacate comprende 49 municipios y una superficie de 159,328 ha establecidas (APEAM, 2017; SIAP-SAGARPA, 2017).

A pesar de los grandes índices de producción que se alcanzan en Michoacán existen factores bióticos y abióticos que tienden a diezmar la producción. Dentro de los factores bióticos las plagas representan una de las amenazas más importantes ya que existen diversas especies que afectan al cultivo. De las plagas primarias que afectan a este cultivo, se han reportado ácaros como la araña cristalina (*Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello) y el ácaro café (*Oligonychus punicae* Hirst), trips (*Scirtothrips* spp.; *Frankliniella* spp. Hood, *Neohydatothrips* spp.) y Curculiónidos (*Copturus aguacatae* Kissinger; *Conotrachelus perseae* Barber; *Heilipus lauri* Boheman) (GIIIA, 2013). Como plagas secundarias se han reportado escamas armadas (*Hemiberlesia* spp., *Abgrallaspis aguacatae*), psílidos (*Idona* spp.), hemípteros (*Empoasca* spp.) y lepidópteros (*Papilio garamas*; *Gracilaria perseae*; *Amorbia emigratella*; *Copaxa multifenestrata* y *Stenoma catenifer*) (GIIIA, 2013).

Recientemente el aguacate se ha visto afectado por una plaga denominada *Bruggmanniella perseae* Gagné que pertenece a la familia Cecidomyiidae, de la cual poco se sabe y su estudio ha sido limitado (García-Bonilla, 2015). *B. perseae* apareció por primera vez en Costa Rica y Colombia asociada a la caída de frutos pequeños de aguacate. Cuando ocurre la antesis de las flores, esta plaga oviposita en el ovario de la flor, la larva emerge y se alimenta del ovario y cuando alcanza su madurez, se desplaza hacia el extremo apical del fruto y forma un túnel de salida, donde comienza el estado de pupa, esta se ubica en el material raspado por la larva y sale hasta la mitad, entonces el adulto emerge y al poco tiempo el fruto tierno es “abortado”

(Gagné et al., 2004). En Michoacán *B. perseae*, fue reportada por primera vez en el huerto “copitiro” ubicado en el municipio de Ziracuaretiro, Michoacán, México, donde tuvo presencia durante todo el año aunque en mayo, junio y julio se observó la mayor incidencia y en septiembre y octubre la menor incidencia. El alto porcentaje de infestación provoca una merma significativa en la producción de aguacate (García-Bonilla, 2015).

Debido a la gran importancia que tiene la producción de aguacate en Michoacán y la falta de conocimiento de *Bruggmanniella perseae*, surge la necesidad de realizar esta investigación para conocer la distribución de *B. perseae*, en la “franja aguacatera” del Estado de Michoacán.

Materiales y Métodos

Lugar de estudio. La franja aguacatera de Michoacán se encuentra en la provincia fisiográfica del sistema volcánico transversal en las coordenadas 18°45' y 20°06' N, 101°47' y 103°13' O, las plantaciones de aguacate ‘Hass’ se localizan en altitudes de 1,100 hasta 2,900 m. Gutiérrez-Contreras et al. (2010).

Sitios de colecta. Se muestrearon 47 huertos de 31 localidades pertenecientes a 13 municipios que integran la “franja aguacatera” los cuales son los siguientes: Apatzingán, Ario, Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Peribán, Salvador Escalante, Tacámbaro, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Tingüindin, Uruapan y Ziracuaretiro

Colecta. Se tomaron muestras de forma directa del cultivo del aguacate mediante muestreo directo: se acudió a huertos de aguacate de 13 municipios de la franja aguacatera donde se tomaron muestras de flores y frutos pequeños, además se establecieron coordenadas del huerto, localidad, municipio y se tomó la temperatura y humedad. Posteriormente se colectaron flores y frutos pequeños de cinco árboles al azar y se colocaron en bolsas de plástico con cierre hermético, estas fueron depositadas en un termo para ser llevadas al laboratorio.

Preparación. 1. Con una navaja para afeitar se partieron por la mitad cada una de las flores y frutos pequeños; 2. Las flores y los frutos se observaron en el microscopio estereoscópico; 3. Con una aguja de disección se colocaron en un vial con alcohol al 70% las larvas, pupas y adultos de mosca o de parasitoide.

Identificación. Para identificar a *Bruggmanniella perseae* se compararon las estructuras de los organismos con la descripción de Gagné (2004).

Resultados y Discusión

Se muestrearon 47 huertos de 31 localidades pertenecientes a 13 municipios, en los cuales se colectaron 329 frutos pequeños, y se encontraron 143 larvas de *B. perseae*, 40 larvas y 1

pupa de parasitoides, 13 parasitoides adultos a punto de emerger y 4 larvas de hiperparasitoides.

De los frutos colectados 71 estuvieron afectados por *B. perseae*, lo que representa 22% del total de frutos. De los 47 huertos muestreados 16 resultaron positivos para *B. perseae*, los cuales son: “Casi 20”, “Copitiro”, “El potrero del pino”, “El capitán”, “El capulín 21”, “Facultad de Agrobiología”, “La cabaña 2”, “La hoya”, “La mesa”, “La mesa 2”, “La rosa del caracol”, “La tinaja 10”, “Las barrancas”, “Hoya honda”, “Ucás” y “Zacandaro 11”.

De las 31 localidades, 11 resultaron positivas: Aahuato, Arroyo colorado, Agua zarca, Copitiro, El ejido, El moral, Facultad de Agrobiología, Las canoas, Meza de cazares, San Ángel Surumucapio y Zacandaro; mientras que de los 13 municipios 8 resultaron positivos: Apatzingán, Ario de Rosales, Nuevo Parangaricutiro, Tacámbaro, Tancítaro, Taretan, Uruapan y Ziracuaretiro (Figura 1).

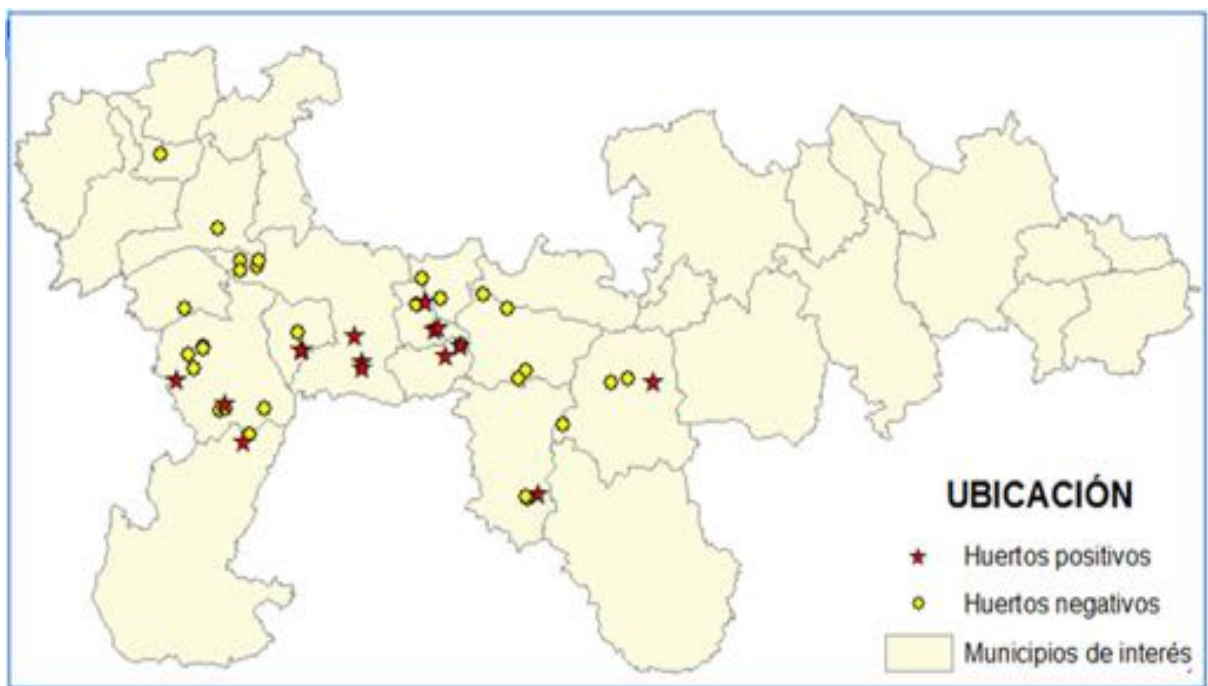


Figura 1. Mapa de distribución geográfica de *B. perseae*.

Relación altitud y porcentaje de infestación

Existe una amplia relación entre el porcentaje de muestras positivas y la altitud sobre el nivel del mar en la cual se encontraban los huertos; ya que a medida que la altitud aumenta, el porcentaje de huertos afectados por *B. perseae*, disminuye. Estos resultados son similares con los que reporta Hernández (2014), el cual menciona que la altura sobre el nivel del mar es

un factor determinante que explica la distribución geográfica de *Prodiplosis longifila* Gagné (Díptera: Cecidomyiidae) en Colombia. Esta especie disminuye su probabilidad de adaptación a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar.

Ayala-Ortega (2012), menciona que las condiciones climáticas que se dan debido a la altitud es un factor que influye para la moderación de las poblaciones plaga, ya que conforme aumenta la altitud, las poblaciones disminuyen notablemente (Figura 2).

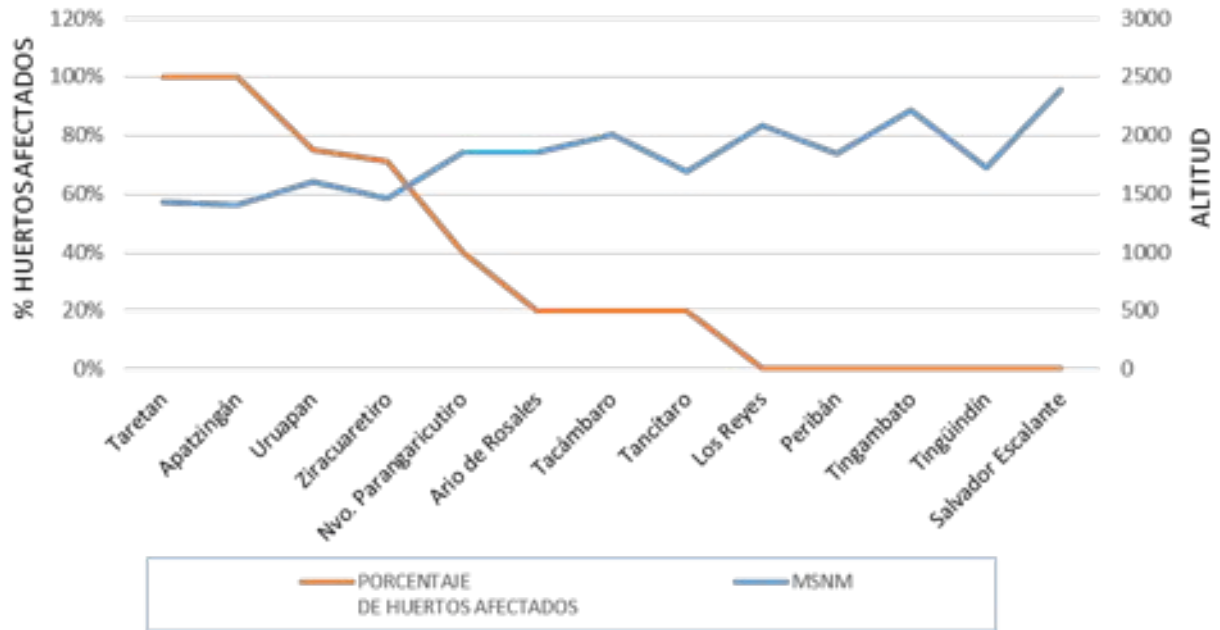


Figura 2. Relación del porcentaje de huertos afectados por *B. perseae*, y la altitud (msnm).

Relación temperatura y porcentaje de infestación

El nivel de infestación de *B. perseae*, está relacionado con la temperatura; ya que existe una mayor cantidad de huertos afectados cuando las temperaturas se encuentran por encima de 17°C y comienza a disminuir conforme la temperatura desciende. De igual manera, se observó que por debajo de 15°C el porcentaje de infestación de los huertos era 0%. De todos los factores climáticos, la temperatura ejerce mayor influencia sobre el desarrollo de las plagas, y afecta directamente en la supervivencia, abundancia y rango de distribución de los insectos (Bale et al., 2002). Algunas especies de la familia cecidomyiidae tiene una amplia relación con la temperatura, ya que dependiendo de esta, el ciclo de vida se alarga o se acorta (Gillespie et al., 2000) (Figura 3).

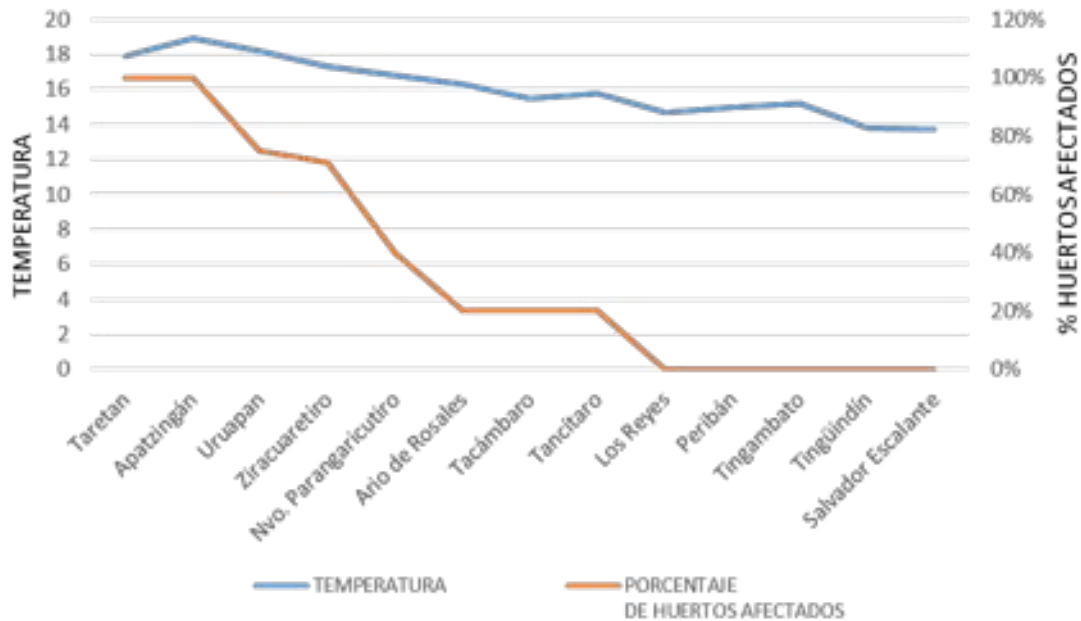


Figura 3. Relación del porcentaje de huertos afectados por *B. perseae*, e Influencia de la temperatura.

Relación humedad relativa y porcentaje de infestación

La humedad relativa se encuentra ligada al porcentaje de huertos afectados ya que se mantienen cuando la humedad se encuentra por encima de 80%; sin embargo, por debajo de 75% de humedad, el porcentaje de huertos afectados es 0% (Figura 4). La influencia de la humedad relativa es menos destacada sobre las poblaciones de las plagas (Coscollá, 1980). Sin embargo, en el trabajo de distribución geográfica del cecidomido *Contarinia nasturtii* Kieffer; la combinación entre humedad y temperatura influenciaron la presencia o ausencia del insecto, ya que afectaron la latencia de las larvas (Readshaw, 1966).

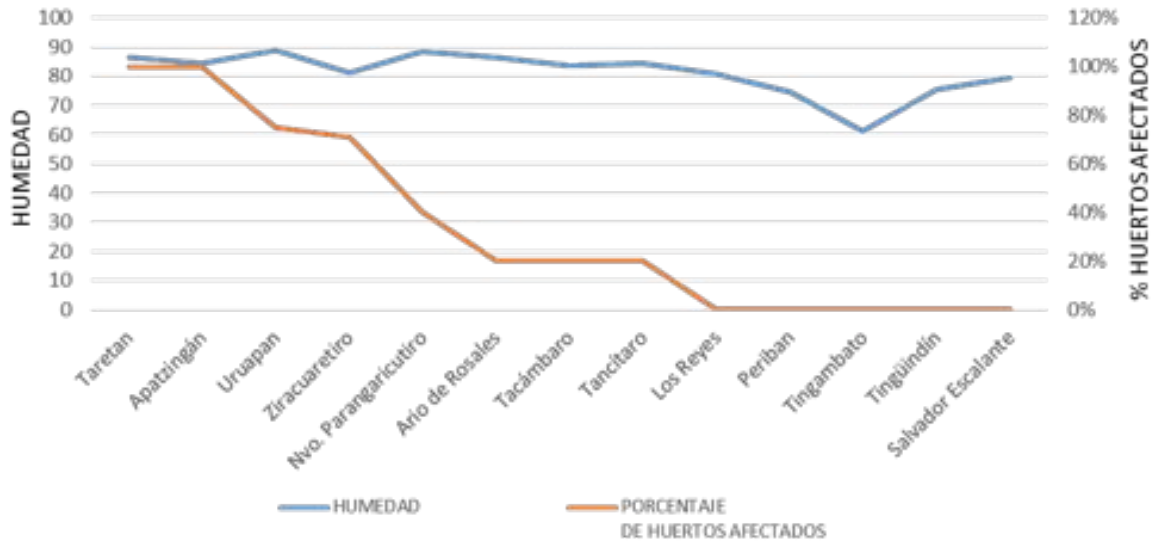


Figura 4. Relación del porcentaje de huertos afectados por *B. perseae*, y la Influencia de la humedad relativa.

Conclusiones

De los 47 huertos muestreados 16 resultaron positivos. De los 13 municipios trabajados al menos ocho presentaron un huerto positivo. La altitud sobre el nivel del mar fue inversamente proporcional a la presencia de *Bruggmanniella perseae*, ya que a medida que aumentaba, el porcentaje de huertos afectados disminuyó. La temperatura fue uno de los principales factores relacionados con la cantidad de huertos afectados, debido a que por debajo de 15°C la proporción de huertos afectados fue 0%. Cuando la humedad relativa estuvo por abajo de 75%, la proporción de huertos afectados fue 0%.

Agradecimientos

A la Coordinación de la Investigación 2017 y al PFCE-2016 por el apoyo brindado a este trabajo.

Literatura Citada

- APEAM, 2017. Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México. Disponible en: <http://www.apeamac.com/> (Consultado 16 de agosto de 2017).
- Ayala-Ortega, J. 2014. Ácaros de importancia agrícola en trece cultivos de exportación del estado de Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 120 p.
- Bale, J., G. Masters, I. Hodkinson, C. Awmack, T. Bezemer, V. Brown, J. Butterfield, A. Buse, J. Coulson, J. Farrar, J. Good, R. Harrington, S. Hartley, T. Jones, R. Lindroth, M. Press, I. Symrnioudis, A. Watt, and J. Whittaker. 2002. Herbivory in global climate change resarch: direct effects of rising temperature on insect's herbivores. *Global Change. Biology.* 8:1–16. Disponible en:

- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2486.2002.00451.x/abstract>. (Consultado 15 de diciembre de 2015).
- Coscollá, R. 1980. Incidencia de los factores climatológicos en la evolución de las plagas y enfermedades de las plantas. Servicio de Defensa contra las Plagas e Inspección Fitopatológica. Silla (Valencia). Bol. Serv. Plagas 6: 125-129 pp.
- FAO. 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. Disponible en: http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es. (Consultado 15 de diciembre de 2015).
- Gagné, R. J., F. Posada, and Z. N. Gil. 2004. A new species of *Bruggmanniella* (Diptera: Cecidomyiidae) aborting young fruit of avocado, *Persea americana* (Lauraceae), in Colombia and Costa Rica. Proceedings of the Entomological Society of Washington 106(3):547-553.
- García-Bonilla, C. 2015. Fluctuación poblacional de *Bruggmanniella perseae* GAGNÉ (Diptera: Cecidomyiidae), una nueva plaga del aguacate en México. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.
- GIJA (Grupo Interdisciplinario e Institucional de Investigación en Aguacate). Bautista, N., H. Beltrán, A. Castañeda, M. Chávez, A. Equihua, E. Duran, D. Fierro, H. González, G. Gonzales, R. Lomelí, F. Marroquín, J. Michúa, C. Nava, D. Nieto, S. Ochoa, D. Ochoa, E. Rodríguez, M.T. Santillán, R. Saucedo, R., J. Soria, D. Téliz, G. Valdovinos, y M. Vallejo. 2013. El aguacate en Michoacán: plagas y enfermedades. APEAM AC-SENASICA, México. 32 p.
- Gillespie, D., G. Opit, and B. Roitberg. 2000. Effects of temperature and relative humidity on development, reproduction, and predation in *Feltiella acarisuga* Vallot (Diptera: Cecidomyiidae). Biological Control 17(2):132-138.
- Gutiérrez-Contreras, M., M.B.N. Lara-Chávez, H. Guillen-Andrade, y A.T. Chávez-Bárceñas. 2010. Agroecología de la franja aguacatera en Michoacán, México. Interciencia 35 (9):647-653.
- Hernández, L.M. 2014. Caracterización del daño y distribución geográfica de Cecidomyiidae (Diptera) y sus parasitoides asociados a solanáceas y limón Tahití en Colombia. Tesis de investigación título de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Posgraduados. Palmira, Colombia.
- Readshaw, J. 1966. The ecology of the swede midge, *Contarinia nasturtii* (Kieffer) (Diptera: Cecidomyiidae). Disponible en: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=2632056&fileId=S0007485300056686>. (Consultado 30 de mayo 2016).
- SIAP-SAGARPA. 2017. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesca. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: www.gob.mx/siap/ (Consultado 15 de agosto 2017).