

Propuesta de medidas agroecológicas para el manejo de *Bemisia tabaci* G. en el cultivo del frijol en la Finca “Hermanos Rodríguez”

Proposal of having measured agroecologists for the handling of insects plagues in the cultivation of the bean in the Property “Brother Rodriguez”

Autores:

Lic. Yanelis Real - Urgellés¹, <https://orcid.org/0009-0008-6244-3284>

Dra. C. Ibia Villalón - Jimenez², <https://orcid.org/0000-0002-8826-0864>

Ing. Claudia Teresa Bueno - Villalón³, <https://orcid.org/0000-0003-0179-9130>

Ing. Alexei Lara - Millares⁴, <https://orcid.org/0000-0002-3639-8554>

Filiación institucional: ¹IPA Emma Rosa Chuy Arnau: Guantánamo – Cuba. ²Universidad de Guantánamo, Carretera de Jamaica, km1/2, Guantánamo, Cuba. ³Dirección Provincial BPA, de Guantánamo, Cuba. ⁴Centro de Estudios de Tecnologías Agropecuarias y Forestales (UDI-CETAF)

Email: realyanelis@gmail.com; ibiav@cug.co.cu; claudiatbv@mail.gt.bpa.cu

Fecha de Recibido: 4 oct. 2025

Fecha de Aprobado: 3 dic. 2025

Resumen

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* G. en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L. var. Velazco Largo) y evaluar su influencia en el rendimiento agrícola. La investigación se desarrolló en la finca “Hermanos Rodríguez” (CCS Osmel Gonzalvo), ubicada en el consejo popular Norte-Los Cocos de Guantánamo. Los componentes del trabajo incluyeron el monitoreo de la plaga y el diseño de una propuesta de medidas agroecológicas para su control. Los resultados mostraron que la fluctuación poblacional de *B. tabaci* fue uniforme en toda la plantación durante el ciclo del cultivo, un fenómeno atribuido principalmente a una época de siembra inadecuada. Se concluye que la propuesta de manejo agroecológico formulada constituye una herramienta válida para el manejo integrado, con el potencial de mejorar los rendimientos del cultivo.

Palabras clave: Frijol; *Bemisia tabaco*; Insectos plagas; Agroecológico

Abstract

This study was conducted to determine the population fluctuation of *Bemisia tabaci* G. in common bean (*Phaseolus vulgaris* L. var. Velazco Largo) and evaluate its influence on crop yield. The research was carried out at the “Hermanos Rodríguez” farm (Osmel Gonzalvo Agricultural Production Cooperative), located in the Norte-Los Cocos district of Guantánamo. The work included monitoring the pest and designing a proposed agroecological control measure. The results showed that the population fluctuation of *B. tabaci* was uniform throughout the plantation during the growing season, a phenomenon attributed primarily to an inappropriate planting time. It is concluded that the proposed agroecological management plan is a valid tool for integrated pest management, with the potential to improve crop yields.

Keywords: Bean; *Bemisia tabaci*; Insects infest; Agroecological

Introducción

Las plagas son una de las causas fundamentales de las pérdidas de los rendimientos de los cultivos; estimaciones mundiales señalan que las pérdidas ocasionadas por plagas alcanzan el 50 % de la producción agrícola (Argüelles, 2020). Estas constituyen un permanente riesgo y han sido un hecho recurrente en la historia de la agricultura, la FAO considera que las pérdidas en las producciones agrícolas mundiales causadas por este fenómeno se estiman hasta el 50 %, las que pueden causar daños considerables hasta después de cosechado (Argüelles, 2020).

Por su parte, el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos más estudiados en América Latina. En esta región es la fuente principal de proteínas, teniendo menor costo que la de origen animal, y de ahí su efecto suplementario sobre las dietas compuestas por cereales. Además, es un componente fundamental en la dieta de los latinoamericanos (Martínez-Medina *et al.*, 2021).

Una de las razones por las que se obtienen bajos rendimientos y altos costos de producción para el frijol en Cuba, es la elevada incidencia de organismos nocivos que están presentes en el cultivo desde las primeras fases vegetativas, muchas producen daños directos importantes disminuyendo el área fotosintética de la planta (Rugama, 2021).

En Cuba, el desarrollo de las plagas y las enfermedades se ve favorecido por factores como la cercanía de países, la elevada biodiversidad, el clima cálido predominante, entre otros. Algunas de las plagas presentes pueden causar una situación desastrosa en los cultivos de no aplicarse adecuadamente los programas de manejo que están diseñados. Es por ello la necesidad de proponer medidas agroecológicas para el manejo de insectos plagas en el cultivo del frijol en la Finca “Hermanos Rodríguez.”

Materiales y métodos

Ubicación

La investigación se realizó en la Finca “Hermanos Rodríguez”, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Osmel Gonzalvo, localizada en el Consejo Popular Norte - Los Cocos, municipio Guantánamo, provincia Guantánamo. Las semillas utilizadas para investigación procedieron de la Unidad Empresarial de Base “Semillas Guantánamo”, con calidad certificada. La variedad utilizada fue Velazco largo

Metodología de la investigación utilizada.

La investigación se dividió en dos estudios.

Estudio 1. Determinación de la fluctuación poblacional *Bemisia tabaci* G. en el cultivo del frijol en Finca “Hermanos Rodríguez”.

Estudio 2. Propuesta de acciones agroecológicas para el control de los insectos plagas que afectan al cultivo.

Estudio1. Determinación de la fluctuación poblacional *B. tabaci* G. en el cultivo del frijol en la finca “Hermanos Rodríguez”.

Para la determinación se realizaron tres muestreos, con una frecuencia semanal siguiendo la metodología diseñada por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal, para lo cual se recorrió el campo en forma diagonal y en zigzag, y se seleccionaron cinco puntos en el campo, cuatro puntos en los laterales y un punto en el centro, siempre eliminando el efecto de borde.

En cada punto se seleccionaron cinco plantas y cada planta seleccionada se dividió en parte alta, media y baja y con ayuda de una lupa se realizó el conteo de los insectos los cuales se depositaron en pomitos con alcohol al 70 % y fueron enviados al laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal para su identificación.

Las variables medidas fueron:

Número de insectos por muestreos

Número de insectos por punto del campo

A partir de las poblaciones de insectos por muestreo y las variables climáticas se realizó un análisis de correlación /relación.

Procesamiento estadístico

Los resultados del muestreo fueron sometidos a un análisis de varianza simple. Las diferencias significativas se determinaron mediante el test de rango múltiple de Duncan. Se utilizó para el procesamiento el paquete estadístico Stagraphic versión 5.0.

Estudio 2. Propuesta de acciones agroecológicas para el control de *Bemisia tabaci* G., que afectan al cultivo del frijol en la Finca “Hermanos Rodríguez”.

La propuesta de acciones se basó en los resultados de la fluctuación y en los principios agroecológicos abordados por Lores 2008, fundamentada en:

- Aumento de la biodiversidad.
- Aprovecho de los recursos localmente disponibles.
- Capacitación de los productores.

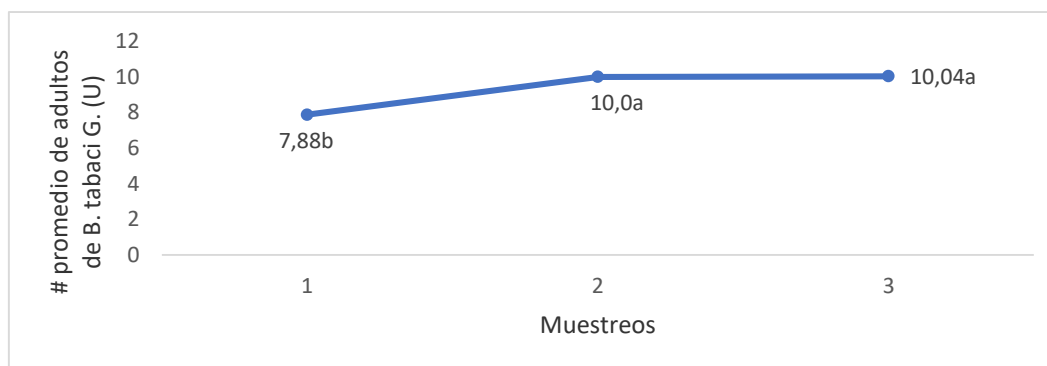
Resultados y discusión

Resultados de la fluctuación poblacional de poblacional de *B. tabaci* Gennadius en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la finca Hermanos Rodríguez.

La figura 1 representa la fluctuación poblacional de adultos de *B. tabaci* G. por muestreo al observarse que la misma varió durante el estudio, al encontrarse las mayores poblaciones en el muestreo dos y tres, al diferir significativamente del muestreo uno según prueba de Duncan, con una marcada disminución de insectos.

Tal respuesta pudo estar influenciada por factores como la implementación oportuna de las medidas de control, por la presencia de condiciones ambientales que propician su desarrollo o por la presencia de biorreguladores como la *Cycloneda sanguinea*.

Figura 1. Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* G. por muestreo.



Letras diferentes indican diferencias significativas según $p \geq 0,05$

ESx: 0,45

En este sentido, el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2016) en el análisis del cumplimiento del programa de producción e medios biológicos enfocó la determinación de tres líneas básicas para el control biológico de plagas agrícolas; dentro de esas líneas se encontró la multiplicación y conservación de los enemigos naturales que abundan en los agroecosistemas.

Por su parte, las poblaciones de *B. tabaci* G. en el tercer muestreo no obtuvo diferencias significativas con respecto al segundo muestreo, esto pudo deberse, también, a factores como la preferencia del insecto por plantas vigorosas (a medida que avanza el ciclo biológico de la planta hasta acercarse a la maduración de los frutos el follaje tiende a disminuir), la edad de las plantas, su migración, las lluvias, el viento, entre otros; factores que tienen un efecto directo sobre la plaga según lo reportado por Cruz *et al.* (2014). Al respecto EPPO

(2020) plantea que la preferencia de mosca blanca por un hospedero particular está basada en la necesidad de alimentarse, reproducirse y desarrollarse y es probable que por esta razón opte por este cultivo dentro del mismo cultivo.

Los resultados obtenidos referentes a la mayor densidad poblacional media de la mosca blanca concuerdan con otros estudios realizados. Estudios desarrollados por Oneal (2020) en el cultivo del frijol obtuvo que a medida que avanzaba el ciclo biológico las poblaciones de moscas fueron superiores, ocasionando severos daños y causando disminución del área fotosintética de la planta.

Por su parte, Arguelles (2020) corrobora los resultados obtenidos en la investigación al plantear que el aumento o disminución de los niveles de incidencia de *B. tabaci* G. están asociados a la presencia de depredadores y la época del año. Con respecto a este último aspecto, el cultivo se desarrolló en los meses de enero-abril, considerado como fuera de época para esta variedad.

Por su parte, Félix (2017) aseguran que las buenas prácticas agrícolas en el cultivo del frijol favorecen el buen desarrollo del cultivo y el no desarrollo de las plagas. Dentro de dichas prácticas se encuentran una adecuada selección de la época de siembra y una adecuada preparación de los suelos.

Al evaluar la población de insectos *B. tabaci* G por punto del campo (Tabla 1) según el análisis de varianza no se observaron diferencias significativas entre los mismos, al evidenciar que esta especie es capaz de permanecer en toda el área por sus rápidos movimientos y la necesidad de garantizar su alimentación y propagación. Este insecto por sus movimientos va en busca de aquellas plantas que dispongan de suficientes nutrientes, independientemente, de la ubicación de estas plantas en el campo.

Tabla 1. Comportamiento de las poblaciones de *B. tabaci* G. por punto del campo.

Puntos del campo	Número promedio de <i>B. tabaci</i> G
1	9,86
2	9,2
3	9,87
4	9,13
5	9,23
ESx	0,65ns

Letras diferentes indican diferencias significativas según $p \geq 0,05$

Fernández *et al.* (2013) confirmó los resultados alcanzados en el estudio relacionado con la incidencia del insecto en el cultivo del pimiento al obtener que la presencia de mosca blanca

fue similar en todas las partes del campo; adicionando que en los lados del campo la dispersión del insecto fue superior.

Según Jacques *et al.* (2016), esta especie es capaz de afectar las plantas que se encuentran en todas las partes del campo, principalmente, aquellas partes menos afectadas por manejo agrotécnicos deficientes, donde causan una gran variedad de daños en sus respectivos huéspedes, incluyendo necrosis y encrespamiento, que pueden derivar en la muerte de la planta.

Sin embargo, Zulueta (2021) al evaluar las poblaciones de moscas blancas por punto en la localidad de Santa María observó que en el centro del campo se obtuvieron las mayores poblaciones, dada la existencia de una mayor concentración de las plantas.

Similar criterio la ofreció Suárez (2016) en su investigación sobre manejo de *B. tabaci* en el cultivo del pimiento en Manaure, Colombia. Mientras que Scotta (2013), mantuvo igual razonamiento al evaluar los daños, los factores que afectan la población y el manejo de Mosca blanca de los invernaderos en el cultivo de tomate.

Estos criterios son similares a los ofrecidos por Suárez (2016) en su investigación sobre manejo de *B. tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) con *Lecanicillium lecanii*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en el cultivo del pimiento en Manaure, Colombia. Mientras que Rojas (2023), mantuvo igual razonamiento al evaluar los daños, los factores que afectan la población y el manejo Mosca blanca en el cultivo de tomate en condiciones de huerto intensivo en la localidad de Sta Mária.

Sin embargo, Fernández (2013) en su evaluación de dos sistemas de manejo de un cultivo comercial de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo carpa plástica para el control de *B. tabaci* G. abordó la homogénea distribución de la plaga en toda el área de siembra por lo cual las aplicaciones para el control de la misma se generalizaron por igual.

Cortéz-Mondaca y Pérez-Márquez (2018) afirmaron que en el manejo integrado de mosca blanca en hortalizas es necesario significar la alta movilidad del insecto en toda el área agrícola, por lo cual su control resulta complicado comprobar la eficiencia exacta de los medios de control, en particular, en siembras a campo abierto; criterio referido también por Carapia y Castillo-Gutiérrez (2013) en el estudio comparativo sobre la morfología de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *B. tabaci* G.

La mosca blanca (*B. tabaci*) es considerada como uno de los principales problemas fitosanitarios que azotan a cultivos hortícolas, en la mayoría de los países tropicales y

subtropicales. Estas causan una variedad de daños, incluyendo, enfermedades virales en la planta, necrosis de hojas, tallos o frutos de muchas plantas (Cuba, 2019).

Por otra parte, la figura 2 representa la correlación entre la población de adultos de *B. tabaci* G. y las temperaturas máximas medias al observarse una correlación positiva ($R^2=0,6619$), lo cual indica que este factor ambiental influyó en el desarrollo de la plaga para las condiciones evaluadas.

Arguelles (2020) citando a Bernal (2010) plantea que las temperaturas juegan un papel fundamental, donde el desarrollo de la plaga es más rápido a temperaturas superiores a los 20 °C, temperaturas imperantes de la zona de estudio (24,16 - 27,32 °C).

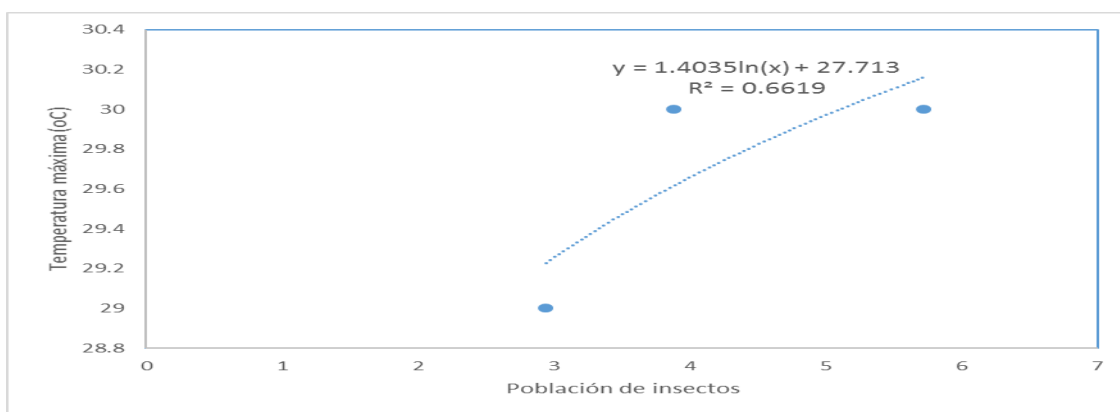


Figura 2. Correlación entre las poblaciones de *B. tabaci* G. y temperaturas máximas

Este proceso se ve favorecido por temperaturas de entre 19 y 30 °C y una elevada humedad relativa (Stefani, 2010).

Rojas (2023) evidencia que existe relación entre los factores del clima, fundamentalmente, la temperatura ambiente y el crecimiento de todos los organismos vivos. La fecha de siembra modifica su desarrollo, es decir, la fecha de ocurrencia de los estados fenológicos, la duración de las etapas y, por ende, la duración del ciclo del cultivo (Hernández y Soto, 2012).

Estudio 2. Propuesta de medidas de control que permitan disminuir los niveles de afectación de *B. Tabaci* en el cultivo del frijol para las condiciones evaluadas.

Fundamentación

Para el combate de plagas en el cultivo del frijol actualmente se concibe una estrategia de tratamientos con productos biológicos y el control agrotécnico realizados durante el desarrollo del cultivo que permite regular las poblaciones bajas (Pérez, 2009).

La propuesta de la utilización de productos de origen biológico e insecticidas botánicos se basa en los estudios realizados por autores como Pérez *et al.*, (2000) al abordar que, para reducir las pérdidas de rendimiento causadas por esta plaga, muchos productores utilizan principalmente el control químico, pero a lo largo de los años, ha demostrado ser ineficaz.

Los insecticidas botánicos no solo son efectivos contra las plagas, sino que son más seguro para los enemigos naturales. Begna y Damtew (2015) ensayaron diversos insecticidas botánicos para el control de *P. xylostella* (L.) en repollo, concluyendo que todos los tratamientos redujeron el número de población de larvas y aumentaron el rendimiento comercializable. Entre los productos botánicos, el neem fue el mejor tratamiento ya que dio el mayor rendimiento económico.

Propuesta de medidas.

Dentro de la propuesta de medidas a implementar para lograr disminuir los niveles de afectación de *B. tabaci* (L.) en el cultivo del frijol para las condiciones evaluadas se encuentran:

Medida 1. Utilización de los productos biológicos

Productos propuestos	Dosis	Momento
Logo (<i>B. thuriensis</i>)	1 kg.ha ⁻¹	Una vez por semana a partir de los 20 días después de la siembra.
<i>Heterorhabditis</i> spp.	800 mil nematodos	Una aplicación a los 15, 30,45 y 60 días después de la siembra.
<i>Trichogramma</i> spp.	Liberación de 15000 individuos.ha ⁻¹ .	Liberar cada 20 días

Medida 2. Aplicación de insecticidas de origen natural a partir de especies de plantas presentes en la localidad.

Insecticida natural	Dosis	Momento	Modo de preparación
Cardona (<i>Pachycereus pringlei</i>)	Dosis: 8 litros producto x mochila de 16 litros de H ₂ O.	Una vez por semana.	10 kg. De Cardona bien triturada en 100 litros de H ₂ O, puesto a fermentar durante 24 horas. Posteriormente se cuela y se disuelve en agua.
Extractos del Árbol del Neem (<i>A. indica</i> L.).	2 litros producto x mochila de 16 litros de H ₂ O	Una vez por semana.	10 kg. de hojas se trituran y se mezclan con 50litros de H ₂ O, por 48 horas. Antes de aplicar, adicionar Cal.
Extracto de orégano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	5 litros x mochila de 16 litros de H ₂ O.	Una vez por semana.	Se prepara una infusión que consista en lo siguiente: se pesan 100 g de hojas secas de orégano, se vierte un litro de agua caliente (punto de ebullición), sobre la planta y se mantiene tapado hasta que se enfríe, posteriormente se filtra en una manta el extracto obtenido se deja

			reposar durante 12 horas para su aplicación.
--	--	--	--

Medida 3. Utilización de los microorganismos eficientes

Dosis: 25 litros x ha.

Momento: Una vez por semana durante todo el ciclo del cultivo.

Medida 4. Capacitación del personal con relación a las principales plagas que afectan el cultivo del frijol y su control.

Acciones de capacitación propuesta para implementación de las medidas:

Acciones	Objetivo	Periodo	Participan	Responsables
Seminario. Tema: Influencia de la época de siembra en el control de plagas.	Capacitar a los obreros acerca de la influencia de la época de siembra en la regulación de las plagas del frijol	Antes del inicio de la campaña de siembra	Jefes de finca y operarios agrícolas.	Subdirector de Producción de la finca y el Fitosanitario.
Recorrido de campo.	Observación, caracterización y señalización de las plagas que emergen.	Desde la etapa de siembra y en los primeros 15 días.	Jefes de finca y operarios agrícolas	Fitosanitario de la UBPC. Especialistas de la ETTP Gtmo.
Demostración de resultados sobre aplicación de los controles biológicos.	Evaluar el efecto de la aplicación de los productos biológicos en el cultivo del frijol.	En los primeros 15 días después de la germinación.	Operarios agrícolas	Jefe de finca
Día de campo Preparación de productos naturales para el control de plagas en el frijol.	Lograr la participación de los operarios en preparación de productos naturales para el control de plagas en el frijol	En los primeros 15 días después de la germinación.	Operarios agrícolas	Jefe de finca
Demostración de resultados sobre Rotación de cultivos.	Evaluar diferentes rotaciones explotadas en la finca y su influencia en el manejo de insectos plagas en el frijol.	Permanente	Operarios agrícolas	Fitosanitario de la UBPC y Jefes de finca

Conclusiones

El control de las poblaciones de los insectos-plagas que afectan el cultivo del frijol en la Finca “Hermanos Rodríguez” permitió un mejor manejo de estos, con vista a lograr una buena cosecha.

La propuesta de medidas agroecológicas elaboradas para el control de los insectos-plagas que afectan al cultivo del frijol en la Finca “Hermanos Rodríguez” constituye una herramienta para alcanzar un adecuado manejo integrado del cultivo, con el consiguiente mejoramiento de los rendimientos agrícolas.

Bibliografía

- Arguelles, Norbelidia. (2020). Comportamiento poblacional de Empoascaspp. (Hemiptera: Cicadellidae) en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y su relación con el virus del mosaico común en el municipio Imias. Universidad de Guantánamo. Cuba.
- Basit, M., Saeed, S., Saleem, M. A., Denholm, I., Shah, M. (2013). Detection of resistance, cross-resistance, and stability of resistance to new chemistry insecticides in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of economic entomology*, 106(3): 1414-1422.
- CNSV. Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados. Registro Central de Plaguicidas. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Ministerio de la Agricultura (MINAG). República de Cuba. 421 pp., 2008.
- Cuba. (2019) Guía Técnica para el cultivo del frijol en Cuba. Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”. Culiacán, Sinaloa, México.
- Félix, C., Silvia, A. (2017). “Estrategias biorracionales para controlar mosca blanca, virosis y su impacto en la producción de calabaza Grey Zucchini”. Tesis de Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Fernández, J.A. (2013). Dos sistemas de manejo de un cultivo comercial de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo carpa plástica para el control de *Bemisia tabaci* G., en Lules, Tucuman. *Revista Agronomía N.O. Argentina*, 33 (1): 21-
- Hernández y Soto, 2012). Hernández, N. y Soto, F. (2012). Influencia de tres fechas de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de especies de cereales cultivadas en condiciones tropicales. Parte I. Cultivo del Maíz (*Zea Mays* L.) *Cultivos Tropicales*, 2012 vol. 33, No. 2.
- Hilje, L. (1995). Aspectos bioecológicos de *Bemisia tabaci* G. MIP. (Cr.). 35:46-54. CIPF. (2019). Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5

- Masuda, K., Kato, M., Saito, T. (2016). Reduction in carotenoid and chlorophyll content induced by the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci*. *Scientia Horticulturae*, 200: 102-104.
- Padilla-Santana, J. (2017). Evaluación de dos productos y tres dosis de *Verticillium lecanii* (*Verticillium lecanii*) para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate hortícola (*Solanum lycopersicum* L.)". Tesis de Ingeniería agrónoma. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador.
- Rojas, Yirina (2023). Comportamiento poblacional de *Bemisia tabaci* en el cultivo del tomate en la CCS Lino de las Mercedes. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guantánamo.
- Scotta, R. (2013). Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*) (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae): Daño, factores que afectan la población y su manejo en el cultivo de tomate." Tesis de Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina.
- Stefani, E. (2010). Economic significance and control of bacterial spot/canker of stone fruits caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. *Journal of Plant Pathology* 92(Supplement 1): S1.99-S1.103.
- Suárez, G.H.D. (2016). Manejo de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) con *Lecanicillium lecanii*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en Manaure, Dpto del Cesar, Colombia. *Entomotrópica*, Volumen 31(27): 227-233.
- Zulueta, J.F. (2021). Comportamiento poblacional de *Bemisia tabaci* (Gennadium) Hemiptera: Aleirodidae en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Trabajo de Diploma presentado en opción al Título de Ingeniero Agrónomo