

Estructura, abundancia y frecuencia relativa de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos fechas de siembra

Neisy Castillo Reyes¹, Anicel Delgado², Luis Mirabal³ & Carlos González⁴

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9125-8725>, Universidad Agraria de La Habana, Departamento Biología-Sanidad Vegetal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, ²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Departamento de Biofertilizantes y Nutrición Vegetal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, ³Universidad Agraria de La Habana, Departamento Biología-Sanidad Vegetal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, ⁴Universidad Agraria de La Habana, Departamento Biología-Sanidad Vegetal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Citación: Castillo Reyes, N., Delgado, A., Mirabal, L., & González, C. (2019). Estructura, abundancia y frecuencia relativa de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos fechas de siembra. *Agrisost*, 25(1), 1–11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10022014>

Recibido: 5 septiembre 2018

Aceptado: 23 abril 2019

Publicado: 28 abril 2019

Financiamiento: no se declara.

Conflictos de interés: no se declaran.

Correo electrónico: neisy@unah.edu.cu

Resumen

Contexto: La implementación de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas parte de conocer las características de las plagas, los cultivos y las relaciones que se establecen entre ambos.

Objetivo: Determinar la estructura, abundancia y frecuencia relativa de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol, variedad Bat-304.

Métodos: La investigación se llevó a cabo en la Finca San Miguel, Jaruco, Mayabeque en dos fechas de siembra, la primera el 5 de septiembre de 2015 (temprana) y la segunda, el 18 de febrero de 2016 (tardía). Los muestreos se realizaron a partir de los 15 días de sembrado el cultivo, con una frecuencia semanal, para un total de seis muestreos. Se recolectaron muestras de 15 plantas al azar, en diagonal doble, para lo cual se tomó una hoja de cada nivel (superior, medio e inferior). Las muestras tomadas fueron llevadas al Laboratorio de Entomología perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana para la cuantificación e identificación de las diferentes especies.

Resultados: Los insectos fitófagos detectados fueron: *Empoasca kraemer* Ross y Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte y *Ceratomyza ruficornis* Olivier.). *T. palmi* resultó ser muy abundante en las dos fechas de siembra; mientras que *L. trifolii* fue poco abundante para ambas fechas. *E. kraemer* y *B. tabaci* manifestaron una abundancia variable para cada fecha de siembra.

Conclusiones: Los insectos fitófagos, *E. kraemer*; *B. tabaci*; *L. trifolii* y *T. palmi* resultaron ser muy frecuentes en las dos fechas de siembra. En la fecha de siembra 1 (temprana) se obtuvo una mayor diversidad biológica; mientras que en la fecha de siembra 2 (tardía), la dominancia fue mayor.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, índices de diversidad, manejo integrado de plagas.

Structure, abundance and relative frequency of the community of phytophagous insects associated to the crop of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in two sowing dates

Abstract

Context: The implementation of an Integrated Pest Management strategy is based on knowing the characteristics of pests, crops and the relationships established between them.

Objective: With of determining the purpose structure, abundance and relative frequency the community of phytophagous insects associated to the cultivation of bean, variety Bat-304, an.

Methods: The investigation was carried out in the locality of San Miguel, municipality Jaruco, Mayabeque in two sowing dates, the first one in September 5, 2015 (early) and the second one in February 18, 2016 (late). The samplings began to be carried out at 15 days of field the cultivation, being carried out a total of 6 samplings with a weekly frequency in double diagonal. Samples were taken from 15 plants at random in each sampling, taking a leaf of each level (superior, middle and inferior). The taken samples were sent to the laboratory of Entomology belonging to the Faculty of Agronomy of the Agrarian University of Havana for the quantification and identification of the different species.

Results: The phytophagous insects detected in the cultivation of bean in the two sowing dates were: *Empoasca kraemeri* Ross and Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte and *Cerotoma ruficornis* Olivier. *T. palmi* was very abundant in the two sowing dates; while *L. trifolii* was not very abundant for both dates. *E. kraemeri* and *B. tabaci* showed a variable abundance for each sowing date.

Conclusions: The phytophagous insects *E. kraemeri*; *B. tabaci*; *L. trifolii* and *T. palmi* were very frequent in the two sowing dates. In the sowing date 1 (early) the biological diversity was higher; while in sowing date 2 (late), the dominance was higher.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, diversity index, integrated pest management.

Introducción

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es uno de los alimentos más antiguos que el hombre conoce; ha formado parte importante de la dieta humana desde hace miles de años, se encuentra entre las primeras plantas alimenticias domesticadas y luego cultivadas. En Cuba, constituye uno de los platos indispensables en el menú cubano, siendo el frijol negro el más común en la comida criolla. Es originario de América, pero intensamente cultivado en toda la zona tropical y algunas regiones templadas del planeta (Castillo & González, 2008; Castillo et al., 2016; Lamz-Piedra et al., 2017).

Tanto en Cuba como a nivel mundial es de las legumbres comestibles de mayor consumo, proporciona una fuente importante de proteínas (22%), vitaminas y minerales (Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Zn) a la dieta de las poblaciones en América, sobre todo en los países en vías de desarrollo. La producción anual en los países desarrollados excede los 21 millones de toneladas métricas y representa más de la mitad de la producción total de legumbres para el consumo del mundo (Brigide et al., 2014).

A pesar de su importancia y el hecho de que es un cultivo tradicional, su rendimiento se ve afectado por la incidencia de diversas plagas. Entre los insectos fitófagos más nocivos que se alimentan del frijol está la mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius; el salta hojas, *Empoasca kraemeri* Ross y Moore que produce encrespamiento del follaje; los crisomélidos *Diabrotica balteata* Leconte y *Cerotoma ruficornis* (Olivier.), que causan perforaciones en las hojas y transmiten los virus del moteado amarillo y del mosaico del caupí; el minador *Liriomyza trifolii* Burgess; el complejo de tisanópteros y los gorgojos de los granos almacenados, *Acanthoscelides obtectus* Say y *Zabrotes subfaciatus* (Boheman) (Murguido et al., 2002; Martínez et al., 2006; Castillo & González, 2008; Jiménez & Rodríguez, 2014; Castillo et al., 2016).

Generalmente el control de estos organismos nocivos se realiza con plaguicidas químicos, los que afectan la fauna benéfica y dentro de esta a los parasitoides, depredadores y polinizadores, ocasionando desembolsos económicos, afectaciones a la salud humana; ambiente y provocando problemas de resistencia de las plagas; favoreciendo la aparición de plagas secundarias (del Puerto, Suárez & Palacio, 2014).

Se hace necesaria la implementación de estrategias de manejo de plagas que no afecten al medio ambiente y que no impliquen gastos de recursos económicos con vistas a aumentar los rendimientos medios anuales, ya que están muy por debajo de la demanda nacional y el país tiene que erogar gran cantidad de divisas en la importación de este grano (BCC, 2014).

Las medidas culturales son prácticas agronómicas que han estado en uso por largo tiempo y constituyen un ejemplo de métodos aplicados con el objetivo de prevenir las plagas. El control cultural constituye un método que es la base de cualquier estrategia de Manejo Integrado de Plagas donde la aplicación de este método lleva implícito el conocimiento de las plagas y de los cultivos, de sus características, y de las relaciones que se establecen entre ambos (Vázquez, 2008; Centeno, 2016).

La elección de una fecha apropiada de siembra, es una medida cultural que permite disminuir las densidades poblacionales de determinados organismos nocivos. Adelantando o retrasando la siembra o cosecha de cultivos anuales se puede evitar un fuerte ataque de plagas, realizando las siembras en las épocas del año en que las plagas se encuentran ausentes, o sembrando de tal modo que el estado más susceptible del cultivo coincida con la época del año en que la plaga sea menos abundante.

En Cuba, Murguido et al. (2002) al evaluar diferentes medidas de manejo integrado de plagas en el cultivo del frijol en varias provincias del país, se informó lo relacionado con la incidencia de las plagas insectiles de este cultivo en diferentes fechas de siembra; no obstante, el cambio climático ha provocado

variaciones en el comportamiento de dichos organismos nocivos. Por otra parte, en la Finca San Miguel no se han realizado investigaciones relacionadas con la determinación de la estructura de la comunidad de insectos fitófagos que concurren en el cultivo del frijol en diferentes fechas de siembra.

Teniendo en consideración lo antes expresado en el presente trabajo se propuso determinar la estructura, abundancia y frecuencia relativa de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol, variedad Bat-304 en dos fechas de siembra.

Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó en la Finca San Miguel, perteneciente a la CCSF "Niceto Pérez" ubicada en el municipio Jaruco, provincia Mayabeque, en dos fechas de siembra, la primera el 5 de septiembre de 2015 (temprana) y la segunda, el 18 de febrero de 2016 (tardía).

La variedad de frijol utilizada en la investigación fue la Bat-304, sembrada sobre un suelo pardo carbonatado, según Hernández et al. (2014) a una distancia de siembra de 0,70 m entre hileras y 0,07 m entre plantas, para ambas fechas de siembra. La superficie experimental fue de 0.6 ha.

Las labores culturales en ambas fechas de siembra se realizaron según las normas técnicas del cultivo (Faure et al., 2013).

Listado de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Para realizar el listado de los insectos fitófagos presentes en el cultivo del frijol en las dos fechas de siembra objeto de investigación, se tomaron muestras de 15 plantas al azar en cada muestreo, los que comenzaron a partir de los 15 días de sembrado el cultivo. Se realizaron un total de seis muestreos con una frecuencia semanal, en diagonal doble. En cada planta se muestreó una hoja de cada nivel (superior, medio e inferior) y con ayuda de una lupa se realizó la observación de los organismos. Las muestras tomadas (hojas de cada nivel) se introdujeron en una bolsa de nylon previamente rotulada con la fecha de muestreo y el nivel de la planta correspondiente. Posteriormente, las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Entomología perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana para la cuantificación e identificación de las diferentes especies.

Las especies de trips adultas detectadas fueron montadas según la técnica convencional de Mound & Marullo (1996) con la ayuda del microscopio estereoscopio NOVEL hasta 1.5 de aumento, donde para su identificación se empleó la clave de Mound & Marullo (1996) y la de González & Suris (2008). La identificación en el caso de los hemípteros se

realizó utilizando la clave de Zayas (1988). Para la identificación del minador se empleó la clave de Alayo & Garcés (1989).

Cálculo de la abundancia y frecuencia relativa de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Para calcular la abundancia y frecuencia relativa de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en las dos fechas de siembra se utilizaron los datos de los muestreos realizados en ambas fechas por separados y se utilizaron las fórmulas siguientes:

Abundancia relativa

$$Ar = ni/N * 100$$

donde:

Ar = Abundancia relativa (%)

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos

Frecuencia relativa

$$Fr = Mi/Mt * 100$$

donde:

Fr = Frecuencia relativa de aparición de especies (%)

Mi = Número total de muestreos con la especie i.

Mt = Número total de muestreos

La evaluación de los valores de la frecuencia relativa (FR) se realizó mediante la escala de Masson & Bryssnt (1974), que indica que una especie es Muy frecuente, si $Fi > 30$; Frecuente si $10 \leq Fi \leq 30$ y Poco frecuente $Fi < 10$. El mismo criterio fue asumido para evaluar la abundancia relativa (AR); Muy abundante si $AR > 30$, Abundante si $10 \leq AR \leq 30$ y Poco abundante si $AR < 10$.

Determinación de la estructura de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Para el cálculo de los índices de diversidad biológica se empleó el programa computarizado DIVERS de Pérez & Sola (1993). De acuerdo a los objetivos del trabajo se seleccionó como índice de riqueza de especies: La riqueza específica (S) y como índices de estructura: La uniformidad (E); el índice de dominancia de Simpson (D_{Sp}) y el índice de Shannon-Weinner (H'); todos indicadores de la diversidad alfa (α).

Resultados y discusión

Listado de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

En la Tabla 1 se relacionan las especies de insectos fitófagos detectadas durante los diferentes muestreos realizados en las dos fechas de siembra objeto de investigación. Como se aprecia en las dos fechas de siembra objeto de investigación al cultivo del frijol se asociaron especies insectiles pertenecientes a cuatro órdenes y cinco familias. El orden de insecto que presentó una mayor incidencia en cuanto a familias diferentes fue el orden Hemiptera, con dos familias, (Cicadellidae y Aleyrodidae), lo que representó el 40% de las familias detectadas.

Tabla. 1 Especies de insectos fitófagos detectadas en el cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Especies	Orden	Familia
<i>Empoasca kraemeri</i> Ross & Moore	Hemiptera	Cicadellidae
<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	Hemiptera	Aleyrodidae
<i>Liriomyza trifolii</i> Burgess	Diptera	Agromizidae
<i>Thrips palmi</i> Karny	Thysanoptera	Thripidae
<i>Diabrotica balteata</i> Leconte	Coleoptera	Chrysomelidae
<i>Ceratomyza ruficornis</i> Olivier	Coleoptera	Chrysomelidae

Los resultados alcanzados se corresponden con los obtenidos por Martínez et al., (2006); Castillo & González (2008); Jiménez (2014) y Castillo et al. (2016), quienes consideran que estos insectos son los más frecuentes en el cultivo del frijol en Cuba y en diversos países.

En tal sentido, Murguido et al. (2002) al realizar un experimento con vistas a la elaboración y desarrollo de un sistema de Manejo Integrado de Plagas de insectos en el cultivo del frijol en cinco provincias del país (Provincia de La Habana; Ciego de Ávila; Las Tunas; Holguín y Granma) informaron que las plagas más comunes en todas las áreas fueron *B. tabaci* y *E. kraemeri*. Otras especies como *L. trifolii*; los crisomélidos y *T. palmi* incidieron en La Habana; Ciego de Ávila y Holguín.

Cálculo de la abundancia y frecuencia relativa de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

En la fecha de siembra 1(temprana), los insectos fitófagos (*B. tabaci* y *T. palmi*) fueron muy abundantes; mientras que *E. kraemeri* fue abundante. El minador *L. trifolii* resultó ser poco abundante. En la fecha de siembra 2 (tardía) resultaron ser muy abundantes *E. kraemeri* y *T. palmi*. La mosca blanca, en la fecha de siembra 2 (tardía) fue abundante. El

minador *L. trifolii*, resultó ser poco abundante en ambas fechas de siembra (Tabla 2).

Tabla 2. Abundancia relativa de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra (%)

Especies	Fecha 1	Fecha 2
<i>E. kraemeri</i>	22,13 (A)	39,64 (MA)
<i>B. tabaci</i>	36,88 (MA)	16,87 (A)
<i>L. trifolii</i>	3,82 (PA)	1,66 (PA)
<i>T. palmi</i>	37,1 (MA)	41,80 (MA)

Leyenda:

MA- Muy abundante; A- Abundante; PA- Poco abundante

T. palmi fue encontrado como muy abundante en las dos fechas de siembra. Con respecto a este resultado CNSV (2003); Martínez et al. (2006); Vázquez (2008); EPPO (2014) ; CABI (2016) y SENASICA-DGSV (2016) refieren que este tisanóptero es una especie polífaga, donde se tienen reportes de al menos 200 especies hospedantes; afectando con gran intensidad a cultivos de importancia, entre ellos: papa (*Solanum tuberosum* L.); pimiento (*Capsicum annuum* L.); calabaza (*Cucurbita pepo* L.); pepino (*Cucumis sativus* L.); frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); ajonjolí (*Sesamum indicum* L.); tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) y verdolaga (*Portulaca oleracea* Linnaeus). La importancia del mismo como plaga agrícola se puede definir en dos direcciones: como insecto fitófago, cuyos daños se manifiestan al raspar los tejidos superficiales de la planta para alimentarse de la savia, ya sea en las hojas, flores o frutos, provocando un plateado o bronceado del follaje y cuando la intensidad del ataque es alta adquiere aspecto de quemado y como insecto vector de tospovirus, transmitiendo el virus del marchitamiento bronceado del tomate (TSWV), el que no se ha detectado en Cuba (Riley, 2011 citado por Barba & Suris, 2015). Debido a su alta y rápida capacidad reproductiva, a la gran variedad de plantas hospedantes cultivadas y silvestres, a las condiciones climáticas cálidas que favorecen su reproducción, así como a sus hábitos de vida, se originan altas poblaciones que causan daños de importancia económica, por lo que afectan el normal desarrollo de las plantas; así como la calidad del producto por cosechar (Salas y Cermeli, 1995 citado por Murguido et al., 2002).

Elizondo et al. (2003) con el objetivo de dar respuesta a las numerosas interrogantes presentadas a partir de la aparición de *Thrips palmi* Karny en Cuba, establecieron un sistema de rastreo y evaluaciones de campo para detectar la presencia de la plaga en los cultivos, plantas silvestres y malezas. La confirmación del diagnóstico se realizó en el Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal, donde se obtuvo una infestación intensa en los cultivos de la

papa y el frijol, siguiéndole el pimiento en la campaña 2000-2001.

Además, se reportan daños significativos de este insecto en cultivos hortícolas en diferentes regiones del mundo, por ejemplo, en México se reportan daños del 5 al 80% en sandía y del 50 al 90% en berenjena y pepino (OIRSA, 2009 y CABI, 2016). Adicionalmente, esta plaga está incluida en la lista de alerta de la Organización Europea y Mediterránea de Protección a las Plantas, según OEPP/EPPO (2006) y del Sistema de Alerta Fitosanitaria de la Organización Norteamericana de Protección a las plantas, por lo que, podría causar importantes pérdidas económicas en cultivos de exportación como melón, sandía, zapallo y pepino, debido a la restricción de estas hortalizas en los mercados internacionales (NAPPO, 2004).

En investigaciones realizadas por Seal et al. (2013) entre 1991-1994 en las parcelas de investigación y campos comerciales del Centro de Investigación Tropical y Educación en el Condado de Miami-Dade en la Florida, *T. palmi* resultó abundante sobre habichuela (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*) y berenjena (*Solanum melongena* L.).

La mosca blanca presentó un comportamiento en cuanto a su abundancia en las dos fechas de siembra muy similar al de *T. palmi* para la fecha de siembra 1 (temprana), pues resultó ser muy abundante y abundante en la fecha de siembra 2 (tardía). El resultado obtenido es de gran importancia si se tiene en cuenta que este aleyrodido es actualmente la plaga más devastadora en los países tropicales y subtropicales debido a su gran capacidad para transmitir enfermedades virales en diferentes plantas, transmitiendo más de 60 virus en varios cultivos. Además, del daño directo al alimentarse y por la excreción de la miel de rocío se reduce la calidad de los productos (Perring, 2001 citado por Mansaray & Sundufu, 2009).

Bemisia tabaci, es sin duda la especie de mayor importancia entre las moscas blancas porque ataca más de 200 cultivos; transmite más de 150 virus (Geminivirus) y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos, capaces de producir grandes pérdidas económicas al reducir los rendimientos, afectar la calidad de la cosecha y aumentar los costos de producción ya que la relación entre *B. tabaci* y los Geminivirus es de tipo persistente-circulativo, o sea, que los virus adquiridos circulan en su interior hasta las glándulas salivales, inyectándolo con la saliva cuando se alimenta de una planta sana de tomate (Morales et al., 2006 citado por Jiménez & Chavarría 2011; Herrera-Vázquez & Cortés, 2015).

Martínez et al. (2006) señalan que *B. tabaci* es una plaga muy polífaga que afecta, a muchos cultivos, como: berenjena (*Solanum melongena* L.); boniato (*Ipomoea batatas* L.); col (*Brassica oleracea* L.); frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); fruta bomba (*Carica papaya* L.); lechuga (*Lactuca sativa* L.); maní

(*Arachis hypogaea* L.); melón (*Cucumis melo* L.); nabo (*Brassica rapa* subsp. *rapa*); papa (*Solanum tuberosum* L.); pepino (*Cucumis sativus* L.); pimiento (*Capsicum annuum* L.); quimbombó (*Abelmoschus esculentus* L.); rábanos (*Raphanus raphanistrum* L.); soya (*Glycine max* L.) y tabaco (*Nicotiana tabacum*). Le sirven de hospedantes también muchas plantas silvestres y malezas, entre otras, bleo (*Amaranthus* spp.); malvas (*Malva* sp.) y verdolaga (*Portulaca oleracea* Linnaeus) (Herrera-Vázquez & Cortes, 2015; Herrera-Vázquez et al. 2016)

Murguido et al. (2002) al evaluar diferentes medidas de manejo integrado de plagas en el cultivo del frijol en varias provincias del país y dentro de estas en diferentes áreas obtuvo que en todas las áreas fueron la mosca blanca y el salta hojas las plagas más comunes y abundantes.

A diferencia de los resultados obtenidos en este trabajo, en estudios realizados en Guatemala, Hilje (2001) citado por Casados (2005) expone que las ninfas de *B. tabaci* son más abundantes en cucurbitáceas y solanáceas, respecto a otros cultivos.

E. kraemeri fue otro de los insectos fitófagos detectados durante la investigación en las dos fechas de siembra, manifestando ser abundante y muy abundante, en la fecha de siembra 1 y 2 respectivamente, lo que concuerda con Vázquez (2008) quien plantea que en los cultivos anuales, el género *Empoasca* es muy frecuente y abundante, principalmente en todos los tipos de frijoles. Este autor refiere que una de las tácticas más efectivas y que mayor contribución tienen en la reducción de la incidencia de este insecto, es sembrar en la época óptima de cada localidad.

Martínez et al. (2006) y Miranda et al. (2016) plantean que este cicadélido está presente en todo el país y puede atacar en cualquier fase fenológica del cultivo. Su incidencia causa mermas considerables en los rendimientos y a veces pérdidas totales. Constituye una plaga para varias especies de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); soya (*Glycine max* L.); fruta bomba (*Carica papaya* L.) y papa (*Solanum tuberosum* L.), además de poder contar con hospedantes alternativos en un número importante de malezas. Aunque se le considera un transmisor de virus, afortunadamente en nuestro país este tipo de daño no es evidente. Causa daños al cultivo tanto en estado de ninfa como de adulto, chupando la savia de las hojas y tallos. Las plantas atacadas muestran síntomas de amarillamiento en los bordes de las primeras hojas simples; en las plantas que tienen mayor desarrollo, los daños se caracterizan por el encrespamiento de las hojas, el achaparramiento de la vegetación y la deformación de los conos y de las vainas. En presencia de ataques intensos las plantas pueden manifestar un color verde más intenso y también necrosis en las nervaduras de las hojas (Gómez et al., 2009 citado por Sánchez et al., 2016).

L. trifolii en las dos fechas de siembra se comportó como poco abundante; pero muy frecuente, lo cual concuerda con lo planteado por Vázquez (2008) quien plantea que este díptero durante parte de su ciclo de vida es regulado eficientemente por varios enemigos naturales (parasitoides; depredadores e incluso es parasitado por hongos y bacterias, entre otros organismos). La experiencia bajo las condiciones subtropicales ha permitido demostrar que los biorreguladores de este insecto son muy eficientes; por ello si son conservados correctamente dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas, mantienen las poblaciones a niveles aceptables de nocividad, sin necesidad de realizar aplicaciones de plaguicidas químicos, los cuales se ha documentado abundantemente en la literatura, la facultad de las poblaciones de esta especie de adquirir con rapidez, resistencia a diversos insecticidas.

En conformidad con lo antes expuesto el CNSV (2003); Martínez et al. (2006) señalan que en los últimos años *L. trifolii* ha comenzado a incidir con cierta intensidad sobre el cultivo del frijol, estando presente en todas las regiones del país y alcanzando altas poblaciones sobre todo en aquellas áreas que se siembran colindantes con papa y tomate. Produce en algunos casos afectaciones de consideración principalmente cuando el nivel poblacional de los enemigos naturales se reduce.

Todas las especies de insectos fitófagos detectadas durante la investigación en las dos fechas de siembra resultaron ser muy frecuentes (Tabla 3), lo cual se corresponde con lo planteado por Murguido et al. (2002); Martínez et al. (2007); Castillo & González (2008); Jiménez (2014) y Castillo et al. (2016) quienes consideran que estos insectos son los más frecuentes en el cultivo del frijol en diversos países, incluyendo a Cuba.

Tabla 3. Frecuencia relativa de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en las dos fechas de siembra (%)

Especies	Fecha 1	Fecha 2
<i>E. kraemeri</i>	100 (MF)	100 (MF)
<i>B. tabaci</i>	83,33 (MF)	100 (MF)
<i>L. trifolli</i>	83,33 (MF)	83,33 (MF)
<i>T. palmi</i>	100 (MF)	100 (MF)

Leyenda:

MF- Muy frecuente; F- Frecuente; PF- Poco frecuente

E. kraemeri en las dos fechas de siembra manifestó ser muy frecuente. En correspondencia con este resultado, Gómez et al. (2009); Hernández et al. (2013) señalan que este insecto generalmente emerge desde la etapa vegetativa de plántula y conforme avanza el ciclo del cultivo del frijol aumenta su población. Martínez et al. (2006) mencionan que *E. kraemeri* ataca en cualquier fase fenológica del

cultivo y su incidencia causa mermas considerables en los rendimientos y a veces pérdidas totales. Las variedades de frijol de color claro son más susceptibles al ataque de *E. kraemeri*, que las variedades de frijol negro por los metabolitos secundarios como saponinas fenoles y taninos que se encuentran en estas plantas.

Durante todos los momentos de evaluación se detectó la presencia de *B. tabaci* en el cultivo para las dos fechas de siembra lo cual se corresponde con lo planteado por CNSV (2014) quien plantea que la mosca blanca aparece en el cultivo desde los primeros días de sembrado y hasta la etapa de floración; aspecto de gran importancia si se tiene en cuenta lo planteado por Martínez et al. (2006); Holguín-Peña et al. (2010) quienes consideran que este insecto es muy polífago y causa afectaciones en estado larval y adulto, succionando la savia de las hojas. En Cuba es el único vector del Mosaico dorado del frijol (BGMV).

Respecto a *L. trifolii*, especie que estuvo presente en todos los muestreos realizados en ambas fechas de siembra, autores tales como: Martínez et al. (2006) y el CNSV (2003); plantean que las infestaciones por este minador comienzan al inicio del ciclo del cultivo y que por su amplio rango de plantas hospedantes su presencia es permanente en los campos y cultivos.

La especie de tisanóptero, *T. palmi* fue muy abundante y muy frecuente en ambas fechas de siembra. En conformidad con lo planteado, estudios conducidos en Cuba permitieron demostrar que existe una estrecha relación entre los ataques del insecto, el desarrollo del cultivo y las pérdidas en los rendimientos, lo que se conoce como “período crítico”, donde para el caso del cultivo del frijol este periodo crítico transcurre desde la germinación hasta la formación de las vainas; en el cultivo de la papa desde la brotación hasta los 60 días; y en la berenjena, desde la floración hasta la fructificación (Murguido et al., 2001 citado por Vázquez, 2003).

Se ha demostrado que cuando se conduce un programa de manejo integrado, de *T. palmi*, sus poblaciones se deprimen y pueden ser mantenidas sin mayores pérdidas, pero dicho insecto fitófago puede ser muy dañino cuando no se mantienen tácticas eficaces de manejo. La valoración de los efectos económicos de esta plaga en algunos países de la región permite estimar pérdidas de entre el 50 y el 90% cuando ocurren altos niveles de poblaciones (Murguido et al., 2001).

Determinación de la estructura de la comunidad de insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Referente a los índices de diversidad biológica en las dos fechas de siembra en la (Tabla 4) se puede

apreciar que la riqueza de especies fue igual para ambas fechas de siembra (6 especies de insectos fitófagos); sin embargo, el número de individuos fue superior en la fecha de siembra 2 (tardía). La uniformidad o equitatividad (E) de cada una de las especies detectadas fue mayor en la fecha de siembra 1 (temprana), lo que significa que la abundancia de las especies fue mucho más uniforme, respecto a la fecha de siembra 2 (tardía), lo cual trae consigo que el índice de Shannon (H') mostrara una tendencia hacia un mayor valor en la fecha 1 (temprana), es decir la diversidad biológica fue mayor en dicha fecha de siembra, debido a la mayor uniformidad en cuanto a la abundancia de cada una de las especies detectadas y por tanto debe existir un mayor grado de equilibrio entre las diferentes especies, si se compara con la fecha de siembra 2 (tardía). Este resultado es de gran importancia práctica si se tiene en consideración lo referido por Bellon & Penvern (2014); Gliessman (2015) quienes exponen que una mayor diversidad biológica permite a un ecosistema resistir los cambios ambientales, haciéndolo menos vulnerable, más resiliente por cuanto el estado del sistema depende de las interrelaciones entre especies y la desaparición de cualquiera de ellas, es menos crucial para la estabilidad del conjunto, que en ecosistemas menos diversos y marcados por la dominancia.

Tabla 4. Índices de diversidad biológica en las dos fechas de siembra

Índices	Fecha 1	Fecha 2
Riqueza de especies (S)	6	6
Uniformidad (E)	0,86154	0,79347
Índice de Simpson (DSp)	0,32272	0,36010
Índice de Shannon (H')	1,19435	1,09999

La evaluación de la diversidad biológica es fundamental con vistas a su conservación y manejo, ya que muchas especies se encuentran amenazadas debido a la propia actividad humana, lo que requiere de un uso racional de los recursos naturales. La notoria complejidad de la biodiversidad hace que no exista un parámetro único que pueda darnos una respuesta, razón por la cual existen diversos indicadores para su análisis (Chamizo, Socarrás & Rivalta, 2012).

Al calcular el índice de dominancia de Simpson (DSp) se pudo constatar que éste alcanzó el mayor valor en la fecha de siembra 2 (tardía), lo que denota que en la misma existió una mayor dominancia y por lo tanto dos especies (*E. kraemeri* y *T. palmi*) predominaron sobre el resto de las especies.

El valor de los listados de diversidad biológica cobra sentido si se recuerda que el objetivo de medir la misma es, además de aportar conocimientos a la

teoría ecológica, contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de taxas o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las variaciones ambientales y/o antrópicas. Además, facilita identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, lo cual alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

La biodiversidad refleja el número, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos. El concepto también abarca la manera en que esta diversidad cambia de un lugar a otro y con el paso del tiempo. Indicadores como el número de especies de un área determinada pueden ayudar a realizar un seguimiento de aspectos de la biodiversidad, por lo que se considera la base de múltiples estrategias, que sirven para enfrentar problemas de la producción y sostenibilidad de los sistemas agrícolas; además, es un indicador de su grado de deterioro (Pujol, 2007 citado por Ramírez & Chang, 2017).

De acuerdo con lo referido por Vargas (2011), la biodiversidad es garantía de bienestar y equilibrio en la biosfera. Los elementos diversos que la componen conforman verdaderas unidades funcionales, que aportan y aseguran muchos de los servicios básicos para la supervivencia del hombre. La diversidad favorece la diferenciación de hábitat, incrementa las oportunidades de coexistencia y de interacción entre las especies, y generalmente, lleva asociado una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Conclusiones

Los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en las dos fechas de siembra fueron: *Empoasca kraemeri* Ross y Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte y *Ceratomyza ruficornis* Olivier.

T. palmi resultó ser muy abundante en las dos fechas de siembra; mientras que *L. trifolii* fue poco abundante para ambas fechas. *E. kraemeri* y *B. tabaci* manifestaron una abundancia variable para cada fecha de siembra.

Los insectos fitófagos (*E. kraemeri*; *B. tabaci*; *L. trifolii* y *T. palmi*) resultaron ser muy frecuentes en las dos fechas de siembra.

En la fecha de siembra 1(temprana) se obtuvo una mayor diversidad biológica; mientras que en la fecha de siembra 2 (tardía), la dominancia fue mayor.

Contribución de los autores

Neisy Castillo Reyes: concepción, diseño y planificación de la investigación. Análisis, interpretación de los resultados y redacción del artículo científico.

Anicel Delgado Alvarez: toma y procesamiento de los datos; así como contribución en la redacción del artículo.

Luis Mirabal Acosta: contribución en la toma de los datos.

Carlos González Muñoz: identificación de las especies de trips y revisión crítica del documento.

Conflictos de interés

No existen conflictos de interés.

Referencias

- Alayo Dalmau, P., & Garcés González, G. (1989). *Introducción al estudio del Orden Diptera en Cuba*. Santiago de Cuba: Editorial Oriente.
- Barba, A., & Suris, M. (2015). Presencia de Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae) en arvenses asociadas al cultivo de la sandía para la región Azuero, Panamá. *Rev. Protección Vegetal*, 30(3), 171-175. Recuperado el 3 de mayo de 2018, de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v30n3/rpv02315.pdf>
- BCC (Banco Central de Cuba). (2014). Información económica. Alimentos. Boletín, Año 9, (34). RNPS – 2330. Recuperado el 3 de mayo de 2018, de: <http://www.bc.gob.cu/Anteriores/InfoBCC/2014/Informacion%20Economic%20No.%2034%20del%20010814.doc>
- Bellon, S., & Penvern, S. (eds.). (2014). *Organic farming prototype for sustainable agriculture*. New York: Springer. Recuperado el 23 de septiembre de 2018, de: <https://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-94-007-7927-3%2F1.pdf>
- Brigide, P., Ataide, T. da R., Canniatti-Brazaca, S. G., Baptista, A. S., Abdalla, A. L., Nascimento Filho, V. F., ... Sant'Ana, A. E. G. (2014). Iron bioavailability of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) intrinsically labeled with (59) Fe. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology: Organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 28(3), 260–265, doi: <http://doi.org/10.1016/j.jtemb.2014.03.001>
- CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). (2016). *Thrips palmi* (melon thrips). Crop Protection Compendium. © CAB International, Wallingford, UK. Recuperado el 14 de junio de 2018, de: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/53745>
- Casados, J. C. (2005). *Evaluación de cuatro periodos de cobertura, con una cubierta de polipropileno, para prevenir la virosis transmitida por la mosca blanca (Bemisia tabaci G.), en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum Miller), en la escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), Barcena Villa Nueva*. (Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado). Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas, Guatemala.
- Castillo, N., & González, C. (2008). Comportamiento poblacional de insectos fitófagos en el monocultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y en la asociación con maíz (*Zea mays* L.). *Rev. Protección Veg.*, 23 (3), 154-159. Recuperado el 14 de junio de 2018, de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v23n3/rpv04308.pdf>
- Castillo, N., Orbera, M., Gómez, J., González, C., Mirabal, L., & Lams, A. (2016). Efecto del Azofert® y Pectimorf® sobre los principales insectos fitófagos del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Métodos en Ecología y Sistemática. Rev. Métodos en Ecología y Sistemática*, 11(3): 25-34.
- Centeno, G. H. (2016). *Métodos de controles: cultural, físico y mecánico*. Universidad Central de Venezuela-Maracay. Agronomía. Cátedra de Manejo Integrado de Plagas Agrícolas y Urbanas (MINPAV). Recuperado el 3 de mayo de 2018, de: <https://docplayer.es/47640304-Metodos-de-controles-cultural-fisico-y-mecanico.html>
- Chamizo Lara, A. R., Socarrás Rivero, A. A., & Rivalta González, E.V. (comp.). (2012). *Biodiversidad biológica de Cuba*. La Habana: Editorial Pablo de la Torriente.
- CNSV. (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). (2003). *Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de la papa*. Mayabeque: Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ministerio de la Agricultura.
- CNSV. (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). (2014). *Estrategia fitosanitaria de la campaña de frío: 2013-2014*. Mayabeque: Autor.
- Del Puerto Rodríguez, A., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. (2014). Efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 54(3), 372-387. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>

- Elizondo, A. I., Murguido, C. A., Pérez, I., Piedra, F., Peña, E., Martínez, M., ... Palacios, F. (junio, 2003). *Thrips palmi* Karny en la Agricultura Cubana. *Fitosanidad*, 7(2). Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <https://www.redalyc.org/html/2091/209118162003/>
- EPPO. (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2014). *Data base on quarantine pests*. [Base de datos]. Recuperado el 11 de junio de 2016, de: https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_databases/global_database
- Faure, B., Benítez, R., León, N., Chaveco, O., & Rodríguez, O. (2013). *Guía técnica para el cultivo del frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. La Habana, Cuba: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. (Third edition). Boca Ratón, EE.UU: CRC Press-Taylor Francis Group.
- Gómez Souza, J., Ramos González, Y., Arboláez Hernández, H. P., Pérez Quintanilla, E., & González Pérez, M. (2009). Incidencia de Hemiptera en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Centro Agrícola*, 36(4), 15–18. Recuperado el 5 de mayo de 2018, de: http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V36-Numero_4/2.pdf
- González, C., & Surís, M. (2008). Clave ilustrada de las familias, géneros y especies pertenecientes al Suborden Terebrantia, Orden Thysanoptera presentes en Cuba. *Boletín Fitosanitario*, 13(1): 1-74.
- Hernández Arboláez, H. P., Gómez Souza, J., Ramos, González, Y., & Castellón Lagoa, Y. (2013). Preferencia varietal de *Empoasca kraemeri* Ross y Moore sobre variedades de frijol común en Villa Clara, Cuba. *Centro Agrícola*, 40(3), 79–83. Recuperado el 5 de mayo de 2018, de: http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V40-Numero_3/cag133131935.pdf
- Hernández Jiménez, A., Morales Díaz, M., Borges Benítez, Y., Vargas Blandino, D., Cabrera Rodríguez, J. A., Ascanio García, M. O., ... González Cañizares, P. J. (2014). *Degradación de las propiedades de los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de la "Llanura Roja de La Habana" por el cultivo continuado. Algunos resultados sobre su mejoramiento*. Mayabeque: Instituto Nacional de Ciencias. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://bida.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10583/4.%20Libro%20Degradaci%20c3%b3n%20de%20suelos%20FRL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera-Vásquez, J. A., & Cortés, D. (2015). Presencia y distribución del virus del torrado del tomate en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (22), 16-31. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://www.idiap.gob.pa/download/presencia-y-distribucion-del-virus-del-torrado-del-tomate-en-panama-jose-angel-herrera-vasquez-dixania-cortes/?wpdmdl=1011>
- Herrera-Vásquez, J. A., Ortega, D., Romero, A. B., Davino, S., Mejía, L. C., Panno, S., & Davino, M. (2016). Begomoviruses infecting tomato crops in Panama. *Journal of Phytopathology*, 164 (2), 102-113, doi: <https://doi.org/10.1111/jph.12436>
- Herrera-Vásquez, J. A., Ortega, D., Romero, A. B., Davino, S., Mejía, L. C., Panno, S., & Davino, M. (2015). First report of *Tomato leaf curl sinaloa virus* infecting tomato crops in Panama. *New Disease Reports*, 31, 30, doi: <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.030>
- Holguín-Peña, R. J., Hernández-Montiel, L. G., & Latisere-Barragan, H. (2010). Identificación y distribución geográfica de *Bemisia tabaci* (Gennadius) y su relación con enfermedades begomovirales en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de Baja California, México. *Rev. Mexicana. Fitopatología*, 28(1), 58-60. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfi/v28n1/v28n1a6.pdf>
- Jiménez, J. U. (2014). *Respuesta Agronómica de variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la localidad de General Carrillo, Villa Clara*. (Trabajo de Diploma). Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agronomía. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/711/A0054.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez Martínez, E., & Rodríguez Flores, O. (2014). *Insectos plagas de cultivos en Nicaragua*. Managua: UNA. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: <http://repositorio.una.edu.ni/2700/1/NH10J61ip.pdf>
- Jiménez Martínez, E., & Chavarría Allan, R. Á. (2011). Manejo de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius.) y geminivirus en semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) bajo protección física y química y su efecto en la producción. *Revista Científica Protección de Plantas. La Calera*, 11(17), 05-13. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de: http://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALER_A/article/view/137/137
- Lamz-Piedra, A., Cárdenas-Travieso, R., Ortiz-Pérez, R., Alfonso, L., & Sandrino-Himely,

- A. (2017). Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del Sur. *Cul. Trop.*, 38 (4). Recuperado el 20 de mayo de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362017000400016
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Pricenton University Press, doi: <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0>
- Mansaray, A., & Sundufu, A.J. (2009). Oviposition, development and survivorship of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* on soybean, *Glycine max*, and the garden bean, *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Insect Science*, 9[Article 1], 1-6. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de https://www.scienceopen.com/document_file/4aa2e6a0-d1ce-45d0-913d-4027c2800a48/PubMedCentral/4aa2e6a0-d1ce-45d0-913d-4027c2800a48.pdf
- Martínez González, E., Barrios Sanromá, G., Rovesti, L., Santos Palma, R., Rodríguez Mirabal, A., García Suarez, A.,... Torres Rodríguez, Y. (2006). *Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico*. La Habana, Cuba: Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV); Entre pueblos, España. Recuperado el 12 de marzo de 2018, de: <http://ediciones.inca.edu.cu/files/folletos/manualplagasplacdplagas/Manual%20de%20Manejo%20Integrado%20de%20Plagas.pdf>
- Masson, A., & Bryssnt, S. (1974). The structure and diversity of the animal communities in a broad land reeds warp. *Journal of Zoology*, 172: 289-302
- Miranda Cabrera, I., del Toro Benítez, M., Sánchez Castro, A., Ramírez González, S., Lellani Baños Díaz, H., Suris Campos, M., & Fernández Argudín M. (sep.-dic., 2016). Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinae) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. *Rev. Protección Veg.*, 31(3), 165-172. Recuperado el 12 de junio de 2018, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v31n3/rpv03316.pdf>
- Mound, L. A., & Marullo, R. (1996). *The thrips of central and south America: An introduction (Insecta: Thysanoptera)*. (Memoirs on Entomology, International). (Vol. 6). EE.UU: Associated Publishers.
- Murguido, C. A., Elizondo, A. I., Vázquez, L. L., Suris, M., & Avilés, R. (2001). *Diagnóstico, biología, nocividad y métodos de lucha contra Thrips palmi karny*. Resultado presentado para optar por premio en la Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.
- Murguido Morales, C. A., Vázquez Moreno, L., Elizondo, A. I., Neyra M., Velázquez Y., Pupo, E., ... Toledo, C. (2002). Manejo integrado de plagas de insecto en el cultivo del frijol. *Fitosanidad*, 6 (3), 29-39. Recuperado el 10 de junio de 2018, de: <http://www.actaf.co.cu/revistas/fitosanidad/2002/2002-6-3/Art.%203.pdf>
- NAPPO (North American Plant Protection Organization). (2004). *Sistema de Alerta Fitosanitaria*. México-USA-Canada: Organización Norteamericana de Protección a las Plantas. Recuperado de 20 de mayo de 2018, de: <https://www.pestalerts.org/espanol/main.cfm>
- OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). (2009). *Guía Didáctica sobre Plagas y Enfermedades de Importancia Económica en la Región del OIRSA*. El Salvador: Autor. Recuperado 20 de mayo de 2018, de: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REH10068.pdf>
- OEPP/EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2006). Diagnostic protocols for regulated pest PM 7/3 (2). Thrips palmi. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 89-94.
- Pérez, F. J., & Sola, F. M. (1993). *DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad*. Descargas [Programa informático en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de: <http://www.perso.wanadoo.es/jp-i/descargas.htm>
- Ramírez Sosa, M., & Chang Porto, J. A. (julio-sept., 2017). Evaluación de la biodiversidad de la Finca Forestal Charco Mono, Palma Soriano, Santiago de Cuba. Centro de información y gestión tecnológica de Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia en su PC*, (3): 29-38.
- Sánchez Ramírez, E., Lozano Gutiérrez, J., España Luna, M. P., & Balleza Cadengo, J. J. (2016). Poblaciones de *Empoasca Kraemeri* (Ross y Moore, 1957) (Hemiptera: Cicadellidae) y el parasitoide *Anagrus* sp. (Haliday, 1833) (Hymenoptera: Mymaridae) en el cultivo del frijol. *Entomología mexicana*, 3, 382-385. Recuperado el 16 de mayo de 2018, de: <http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2016/EA/Em%20382-385.pdf>
- Seal, D. R., Viver, K., Kakkur, G., & Mello Costa, S. (2013). Abundance of adventive *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) populations in Florida during the first sixteen years. *Florida Entomologist*, 96(3), 789-796, doi: <https://doi.org/10.1653/024.096.0312>

- SENASICA-DGSV. (2016). *Trips oriental (Thrips palmi Kary 1925) (Thysanoptera: Thripidae)*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Alimentaria. México: Dirección General de Sanidad Vegetal; Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria; Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecamac. Recuperado el 16 de mayo de 2018, de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment_data/filer/data/301380/Ficha_tecnica_Thrips_palmi_Sep_2017.pdf
- Vargas, B. B. (2011). *Sistema de acciones para el manejo sostenible de tres especies arvenses en ecosistemas agrícolas*. Bayamo, Cuba: Universidad de Granma.
- Vázquez Moreno, L. L. (2008). *Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores*. Ciudad de La Habana: Editorial Científico Técnico.
- Vázquez M., L. L. (2003). Bases para el manejo integrado de Thrips palmi. Hoja técnica no. 46. En *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* No. 69 pp. 84-91. Recuperado el 16 de mayo de 2018, de: <https://pdfs.semanticscholar.org/3a02/ccda24e2f6ae4fe882dd082f58354bd6ae4d.pdf>
- Zayas, F. (1988). *Entomofauna cubana*. (Tomo VII). La Habana: Editorial Científico-Técnica.