

Incidencia de *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L. cv. 'Odile')



<https://cu-id.com/2247/v39e02>

Incidence of *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. 'Odile') cultivation

✉ Lesnier López-Cubas^I, Yensy Cruz-Trujillo^I, Beatriz Estévez-Salguero^I, Mercedes González-Armenteros^{II},
 ✉ Carlos González-Muñoz^I, ✉ Ileana Miranda-Cabrera^{III}, ✉ Héctor Rodríguez-Morell^{*}

^IUniversidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, km 23½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

^{II}Granja Universitaria "El Guayabal". Carretera a Jamaica y Carretera Central. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

^{III}Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, km 23½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: A finales de 2019 se detectó la presencia de *Megalurothrips usitatus* (Bagnall), con afectaciones significativas en los rendimientos del cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). A partir de esta emergencia, el objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia del trips de las flores en el cultivar 'Odile'. El experimento se efectuó en la Granja Universitaria "El Guayabal", durante la etapa diciembre de 2021 a marzo de 2022. Se efectuaron muestreos semanales, en los que se extrajo, al azar en la diagonal del campo, una hoja trifoliada por planta, para un total de 30 hojas. Las muestras se llevaron al laboratorio, se revisaron en el estereomicroscopio y se contabilizaron los organismos nocivos y benéficos presentes. Se detectó la presencia de *M. usitatus*, *Scirtothrips* sp., *Frankliniella* sp., *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus tumidus*, así como áfidos y larvas de lepidópteros; los tisanópteros y los saltahojas fueron las especies más abundantes. El complejo de tisanópteros apareció a los 21 días de efectuada la siembra; el pico máximo de población se alcanzó en el séptimo muestreo, aproximadamente a los 60 días después de la siembra, con valores de 8,6 trips por hoja; los mismos presentaron una distribución agregada ($a=0,63$; $b=1,56$; $R^2=0,96$). Se encontró una relación positiva entre los tisanópteros y los saltahojas con la temperatura (media, mínima, máxima); mientras que, las precipitaciones influyen negativamente sobre estos fitófagos. Los enemigos naturales estuvieron representados por ácaros depredadores, antocóridos, sírfidos y parasitoides, los cuales aparecieron de forma tardía en el cultivo y con niveles poblacionales bajos.

Palabras clave: frijol común, organismos nocivos, manejo de plagas, trips, enemigos naturales.

ABSTRACT: At the end of 2019, *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) was detected causing significantly damages that affected the yields of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). After this emergency, this research was designed with the objective of determining the incidence of the flower bean thrips on the cultivar 'Odile'. The experiment was performed at the university farm "El Guayabal" from December 2021 to March 2022. Samplings were carried out weekly in which one trifoliate leaf per plant was taken at random on diagonal lines in the field up to a total of 30 leaves. The samples were taken to the laboratory, examined under a stereomicroscope, and the harmful and beneficial organisms were calculated and identified. *M. usitatus*, *Scirtothrips* sp., *Frankliniella* sp., *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus tumidus*, as well as aphids and lepidopteron larvae, were detected, while thrips and leafhoppers were the most abundant species. The thrips complex occurred at 21 days after sowing and reached the biggest peak of population in the seventh sampling, approximately 60 days after sowing, with values of 8.6 thrips per leaf; this species showed an aggregated distribution ($a=0.63$; $b=1.56$; $R^2=0.96$). A positive relationship was found between thrips and leafhoppers with temperature (medium, minimal, maximum), while rainfall had a negative effect on these phytophagous insects. Natural enemies included predatory mites, anthocorid and syrphid predators, and parasitoids, which appeared late on the crop and at low population levels.

Keyword: common bean, harmful organisms, pest management, thrips, natural enemies.

INTRODUCCIÓN

Cuba invierte alrededor de 2 000 millones de dólares en la importación de alimentos cada año (1). Ante el complejo escenario actual, el Estado cubano apuesta por la producción local de alimentos como condición esencial para el desarrollo y ha hecho un llamado para

acelerar iniciativas que permitan impulsarla. Asimismo, estimula una satisfactoria relación con la ciencia, los servicios basados en el conocimiento y la intersectorialidad, como enfoques para formular soluciones que tengan como objetivos la soberanía alimentaria y la educación nutricional (2).

*Correspondencia a: Héctor Rodríguez-Morell. E-mail: rodriguez.morell66@gmail.com.

Recibido: 02/11/2022

Aceptado: 02/12/2022

En este contexto, el frijol común constituye uno de los ingredientes básicos de la dieta de la población, por lo que se considera patrimonio de la cultura culinaria del país. Ello implica que esta especie se cultive en casi la totalidad del territorio nacional. En 2021, se cosecharon 67 369 ha de frijoles, con una producción total de 57 642 t y un rendimiento agrícola promedio de 0,86 t ha⁻¹ (3). Esta producción no satisface las necesidades crecientes del consumo doméstico, por lo que se importan altos volúmenes del grano, con la consiguiente erogación de divisas. A pesar de los esfuerzos realizados, diversos factores impiden que los cultivares de frijol común utilizados expresen adecuadamente sus potenciales productivos. Entre los principales elementos limitantes de la producción está el impacto negativo del cambio climático, los insuficientes estudios de regionalización de variedades y la ocurrencia de plagas (4, 5, 6).

A finales del año 2019, se presentaron serias afectaciones en plantaciones de frijol en la región occidental del país, que ocasionaron daños severos no frecuentes en el cultivo, los cuales estuvieron asociados a la presencia de altas poblaciones de una especie de trips desconocida hasta ese momento. La especie de referencia se identificó como *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) (7). Con posterioridad, su presencia ha sido informada en los principales polos productivos de granos del país (8).

El trip de la flor del frijol, como se conoce a *M. usitatus*, es considerado como una plaga importante de varias especies de legumbres (9). Esta especie es originaria de los trópicos, particularmente de la Región Oriental (10). En el hemisferio occidental se ha informado, además, en Estados Unidos (11), Belice (12), Nicaragua (13) y Honduras (14).

Teniendo en consideración las características de *M. usitatus* como plaga relevante del cultivo del frijol común, lo reciente de su introducción en el país y la necesidad de recopilar información para su manejo, el objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de *M. usitatus* en el cultivar de frijol común 'Odile' en la Granja Universitaria "El Guayabal".

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el área agrícola de la Granja Universitaria "El Guayabal", perteneciente a la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), en el periodo comprendido entre diciembre de 2021 y marzo de 2022. Su ubicación geográfica se corresponde con las coordenadas 22°59'46,86" N y 82°09'58,72" W, de acuerdo con el sistema de coordenadas Cuba Norte y Proyección Cónica Conforme de Lambert.

Se sembró 1,5 ha de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L. cv. 'Odile') sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado, preparado convencionalmente. Las atenciones culturales se efectuaron siguiendo las indicaciones de la Guía Técnica del cultivo del frijol común

(15). El cultivar 'Odile' se obtuvo a partir de la selección de la línea SCR 15. Esta línea se logró a través del método convencional de hibridación entre SER 118xNCB 226/-MC 4C-MC-14C-MC. La misma se introdujo en Cuba, en la generación F8, del programa de mejoramiento del Centro de Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) con el propósito de evaluar su comportamiento agronómico en las condiciones agroclimáticas de Cuba (16).

Se realizaron muestreos con frecuencia semanal durante el ciclo del cultivo de frijol, en 30 plantas seleccionadas al azar. El conteo de trips se efectuó desde el inicio de la fase vegetativa hasta el final de la maduración, en una hoja trifoliada por planta, para un total de 30 hojas por muestreo. Las muestras se trasladaron en bolsas de nylon al Laboratorio de Investigaciones, perteneciente al Departamento Biología-Sanidad Vegetal, de la Facultad de Agronomía. Las hojas se examinaron por el haz y el envés con el auxilio de un estereomicroscopio Marca Novel y se registraron e identificaron a través de las claves taxonómicas correspondientes las especies de organismos nocivos presentes. De igual forma, se procedió con los enemigos naturales asociados a estos fitófagos en las plantas evaluadas. Los adultos de trips y ácaros depredadores se recolectaron, se prepararon y montaron en micropreparaciones previo a su identificación.

Durante el estudio se registraron las variables climáticas como la temperatura (°C) (mínima, media, máxima), humedad relativa (%) (mínima, media, máxima) y las precipitaciones acumuladas (mm), a partir de los datos ofrecidos por la Estación Meteorológica de Tapaste. Estos valores se promediaron de muestreo a muestreo. Con el número de individuos registrados, se determinó la abundancia relativa de los organismos nocivos y benéficos, a través de la siguiente fórmula.

$$Ar = \frac{ni}{N} \times 100$$

donde:

Ar= Abundancia relativa (%)

ni= Número de individuos de la especie *i*

N= Número total de individuos

Con las medias de población (*m*) generadas en cada evaluación y sus respectivas varianzas (*s*²), transformadas a logaritmo, se elaboró un análisis de regresión lineal y se ajustó a la función de la Ley de Poder de Taylor (LPT): *s*² = *a m*^{*b*}, equivalente a la función log *s*² = log *a* + *b* log *m*; donde *a* es un factor, dependiente del tamaño de la unidad de muestreo, mientras que *b* (pendiente) es el coeficiente del tipo de distribución (17).

Se calculó el número de muestra mediante la fórmula: *n* = *E*⁻² *a m*^{*b*-2} (*E*-error) y se usó la ecuación *m* = antilog [log (*n*. *E*².*a*-1) (*b*-2)⁻¹] para estimar el valor de las medias; donde *a* y *b* fueron, respectivamente, el intercepto y el coeficiente de agregación derivados de la LPT (18).

Se graficaron los movimientos poblacionales de los fitófagos más abundantes con las variables climáticas para cada muestreo. Se aplicó un Análisis de Componentes Principales para describir estadísticamente la relación entre las poblaciones de fitófagos con los enemigos naturales y las variables climáticas, basado en la matriz de correlación de Pearson. El criterio de selección de autovectores que se siguió fue el de los valores más próximos al mayor valor y la contribución en porcentaje de cada eje a la variabilidad total. Se construyó, para una mejor interpretación, un gráfico Biplot. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa Infostat 2020 (19).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el inventario de organismos nocivos se encontraron dos órdenes de la clase Insecta (Thysanoptera y Hemiptera) y uno de la subclase Acari (Trombidiformes). Las familias mejor representadas fueron Thripidae (Trips) y Cicadellidae (*Empoasca kraemeri* Ross y Moor); en menor número se encontraron representantes de Aleyrodidae (*Bemisia tabaci* Genn.), Aphididae (*Aphis* sp.), Tarsonemidae (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) y Tetranychidae (*Tetranychus tumidus* Banks y *Tetranychus* sp.). Los organismos benéficos estuvieron representados por los órdenes Thysanoptera, Hymenoptera, Diptera de la clase Insecta y el orden Mesostigmata de la subclase Acari (Tabla 1).

Este resultado se corresponde con lo esperado, pues se encontraron representantes de los principales artrópodos, tanto fitófagos como depredadores y parasitoides, que concurren al cultivo del frijol común, en Cuba como en otras partes del mundo (20, 21, 22).

Es destacable la presencia de un complejo de tisanópteros conformado por *M. usitatus*, *Scirtothrips* sp. y *Frankliniella* sp. *M. usitatus*, especie que apareció asociada al cultivo del frijol común por primera vez en 2019 y que a partir de este momento se ha convertido en una plaga importante de esta leguminosa en todo el país (7, 8). En el cultivar de frijol 'Triunfo 70' las poblaciones de *M. usitatus* representaron el 93 % de los tisanópteros registrados, y solo 7 % estuvo representado por *Thrips palmi* Karny (23).

Al analizar la abundancia relativa de las especies identificadas, los trips y los saltahojas fueron los organismos nocivos más abundantes, sin diferencias estadísticas entre sí. En un segundo grupo están los ácaros (*T. tumidus* y *P. latus*), también sin diferencias entre ellos; las restantes especies aparecieron en porcentajes muy bajos, sin diferencias entre ellas ni con relación a *P. latus* (Fig. 1). Estos resultados coinciden con otros autores que identifican a los tisanópteros y los saltahojas como plagas clave del cultivo del frijol y vectores de enfermedades virales (7,11,24).

Los síntomas presentes en las plantas de frijol se correspondieron preferentemente con la forma de alimentación de estos fitófagos. En las plantas jóvenes se presentaron hojas afiladas, deformadas y con peciolo alargados. En plantas de mayor edad se manifestaron manchas cloróticas, arrugamiento y quemaduras en las hojas. En la etapa de floración se presentaron síntomas en los brotes foliares y florales. Esta sintomatología se corresponde con las descritas para *M. usitatus* (7,25). Para esta especie, internacionalmente se informa que provoca una reducción de los rendimientos variables, en función de la especie hospedante, época del año y niveles de infestación, hasta llega a afectar el 100 % de los rendimientos (10).

Tabla 1. Lista de organismos nocivos y benéficos asociados al cultivo del frijol común, *Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', en la Granja Universitaria "El Guayabal". / *Harmful and beneficial organisms associated with common bean, Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', in the academic farm "El Guayabal".

Orden	Familia	Nombre científico
Organismos nocivos		
Thysanoptera	Thripidae	<i>Megalurothrips usitatus</i> Bagnall <i>Frankliniella</i> sp. <i>Scirtothrips</i> sp.
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> Genn
	Cicadellidae	<i>Empoasca kraemeri</i> Ross y Moor
	Aphididae	<i>Aphis</i> sp.
Trombidiformes	Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks
	Tetranychidae	<i>Tetranychus tumidus</i> Banks <i>Tetranychus</i> sp.
Organismos benéficos		
Thysanoptera	Aeolothripidae	<i>Franklinothrips vespiformis</i> Crawford
Hymenoptera	Braconidae	Especie no identificada
Diptera	Syrphidae	Especie no identificada
Mesostigmata	Phytoseiidae	<i>Iphiseiodes quadripilis</i> (Banks) <i>Typhlodromips dentilis</i> (De León)
	Blattisociidae	<i>Aceodromus</i> sp.

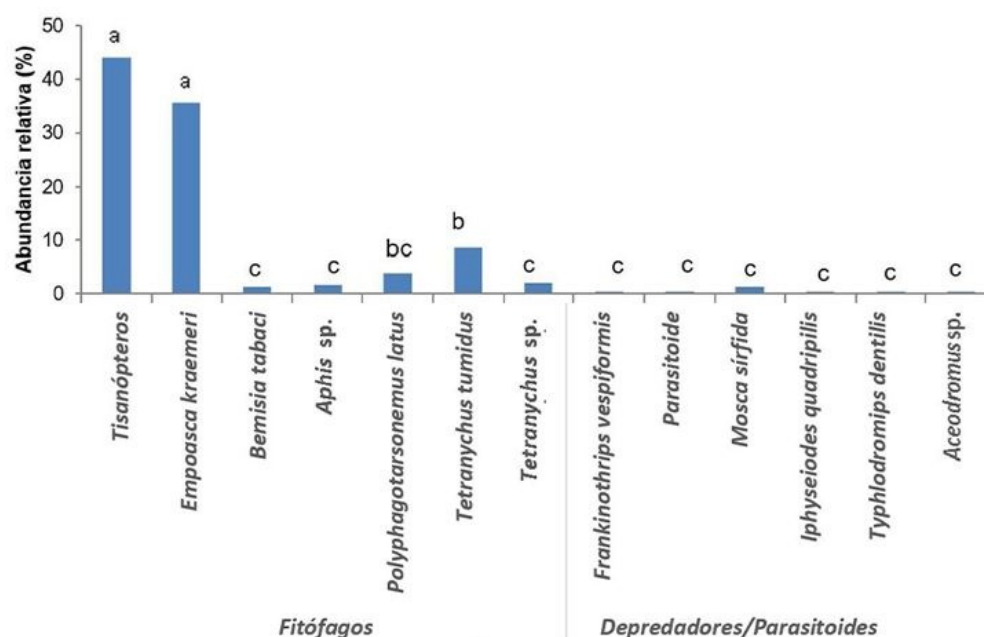


Figura 1. Abundancia relativa de organismos nocivos y benéficos asociados al cultivo del frijol común, *Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', en la Granja Universitaria "El Guayabal". Barras seguidas de letras iguales, no difieren significativamente ($p \leq 0.05$)./Relative abundance of harmful and beneficial organisms associated with common bean, *Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', in the academic farm "El Guayabal".

La distribución espacial de los tisanópteros fue agregada ($a=0.63$; $b=1.56$; $R^2=0.96$). Se conoce que la distribución espacial del *M. usitatus* sigue un patrón agregado, con focos que se sitúan, principalmente, hacia el centro del campo y densidades que se incrementan después de la floración y hasta la maduración del cultivo (26). Este tipo de distribución sugiere que para el monitoreo debe realizarse un diseño experimental del tipo aleatorio estratificado sistemático (27).

A partir de los datos obtenidos en la distribución espacial, se arribó a la conclusión de que 10 plantas eran suficientes para estimar una media poblacional de ocho trips por planta, con un error ($E=0.15$) (Fig. 2), por lo que no son necesarias 30 muestras como las consideradas en el muestreo realizado; lo que evidencia que se logra el mismo objetivo con menor número de muestras y así se reduce el costo del muestreo, por concepto de tiempo.

A medida que la unidad de muestreo aumenta o disminuye en tamaño, en comparación con la unidad de muestreo biológicamente relevante la pauta de distribución aparente tenderá, en general, hacia la distribución al azar. Como norma general, se puede decir que el tamaño de muestra de la unidad de muestreo debe ser el menor cuando un organismo tiene una distribución agregada. Si la población se distribuye al azar, el tamaño de la unidad de muestreo no influye, pero si la población se distribuye de forma agregada, como la mayoría de los artrópodos, cuanto menor es la unidad de muestreo mayor es la precisión de estimación para el mismo costo (28).

Al analizar el comportamiento poblacional de los organismos nocivos más abundantes (tisanópteros y saltahojas) de los que concurrieron al cultivo del frijol y su relación con las variables climáticas (Fig. 3), se observó que los tisanópteros estaban presentes desde el primer muestreo (24 días después de la siembra), donde el cultivo se encontraba en la fase vegetativa, etapa de primera hoja trifoliada. Las poblaciones, en sentido general, se mantuvieron bajas hasta el quinto muestreo (49 días después de la siembra), momento en el que el cultivo transita por la fase reproductiva, a inicios de la etapa de floración. A partir de este muestreo se produjo un pico poblacional a los 63 días después de la siembra, que supera los nueve trips por hoja, encontrándose el cultivo en la etapa final de formación de las legumbres e inicios del llenado. Guerra *et al.* (23) informan un resultado similar en el comportamiento de las poblaciones de *M. usitatus* en el cultivar 'Triunfo 70'; pico poblacional aproximadamente a los 55 días después de la siembra, lo que se corresponde con la etapa de llenado de las legumbres. Este resultado es atribuible a que ambos cultivares de frijol son de crecimiento indeterminado, por lo que coinciden nuevas hojas, legumbres y flores en el cultivo en el mismo tiempo y espacio.

En el caso de los saltahojas, tuvieron un comportamiento poblacional muy similar, aunque el pico poblacional de estos ocurrió en el octavo muestreo (71 días después de la siembra), pero solo supera los tres individuos por hoja, coincidiendo con la etapa final de llenado de las legumbres. A partir de este momento, las poblaciones decrecieron gradualmente.

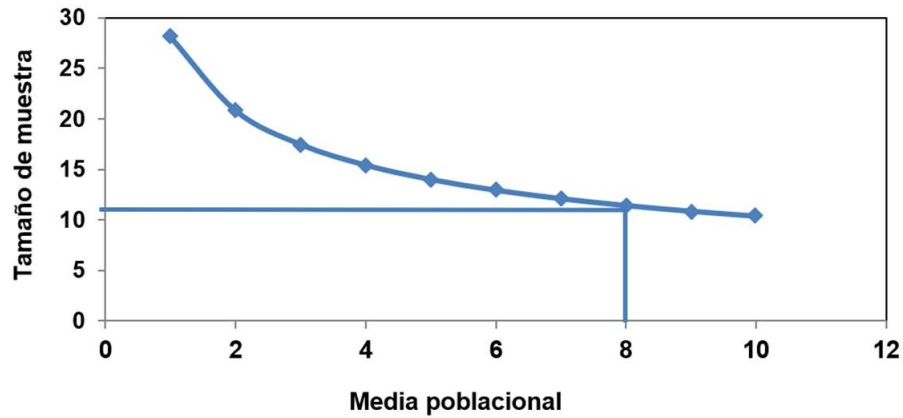


Figura 2. Tamaño de muestra (No. de plantas) para estimar la población del complejo de tisanóptero en frijol común cv. 'Odile', en la Granja Universitaria "El Guayabal". / *Sample size (No. of plants) for estimating the population of the thrips complex on common bean cv. 'Odile', in the academic farm "El Guayabal".*

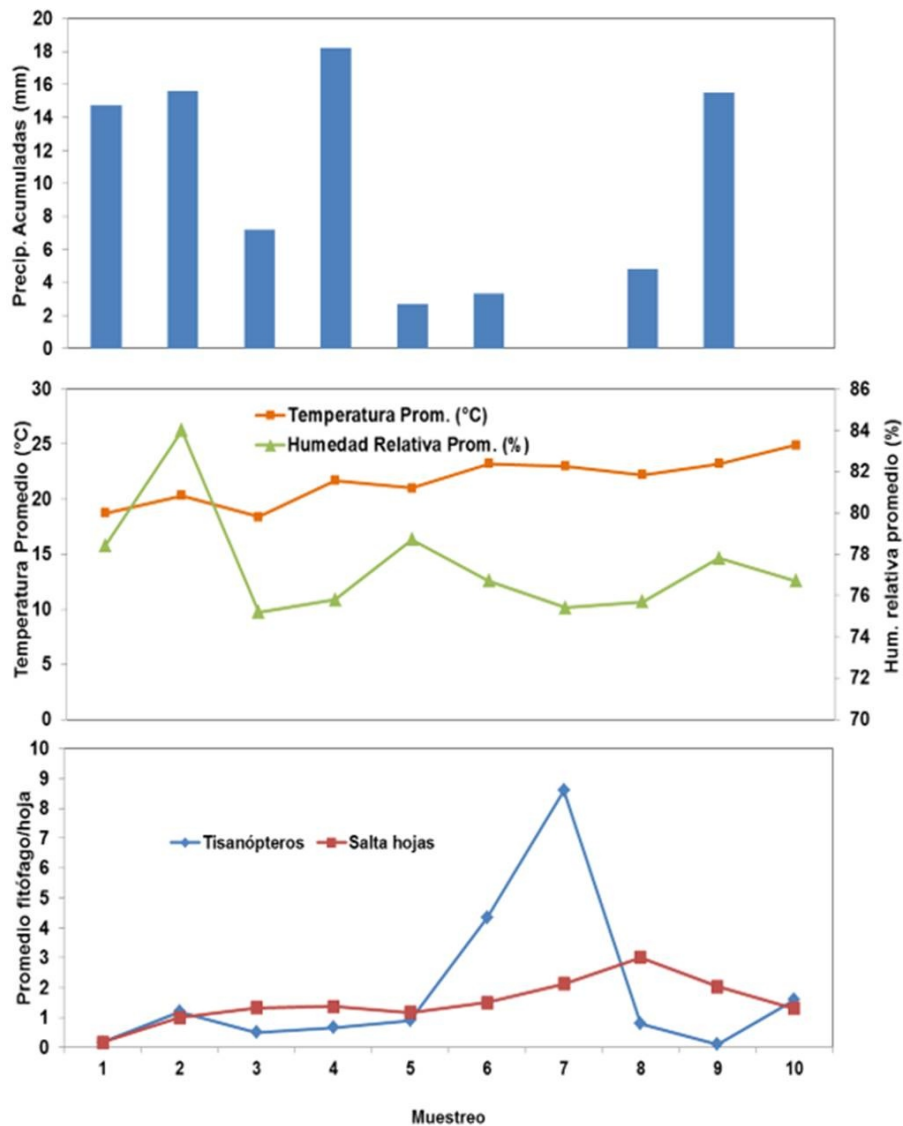


Figura 3. Comportamiento poblacional de organismos nocivos y las variables climáticas en el cultivo del frijol común, *Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', en la Granja Universitaria "El Guayabal". / *Population behavior of harmful organisms and the climatic variables on common bean *Phaseolus vulgaris* cv. 'Odile', in the academic farm "El Guayabal".*

El comportamiento de las poblaciones, además de estar relacionado con la fenología del cultivo, estuvo influido por las variables climáticas. Se puede apreciar que el pico poblacional se corresponde con un periodo de temperatura elevadas, humedad relativa baja y escasas precipitaciones. González (29) encontró que las poblaciones de trips en orquídeas en Panamá se vieron favorecidas por altas temperaturas, escasas precipitaciones y una mayor velocidad del viento; mientras que, Sierra-Barquero *et al.* (30) informaron que la humedad relativa y las precipitaciones tienen una correlación significativa, pero negativa con respecto a las poblaciones de *Frankliniella* sp. en mango en Colombia.

En el análisis de los componentes principales (Tabla 2), se muestra la relación de las dos especies de fitófagos mayoritarias con los depredadores y las variables climáticas. Se obtuvo un valor de correlación cofenética de 0,957, lo cual representa que existe una alta fiabilidad en los análisis. El porcentaje de contribución de los tres primeros componentes fue de 75 % de la variabilidad total. La primera componente contribuyó con el 40 % de la variabilidad, la segunda extrajo el 22 % y la tercera el 14 %. El componente principal uno (CP1), se caracterizó por la temperatura (media, mínima, máxima) y las precipitaciones, el componente principal dos (CP2) por la humedad relativa máxima y los depredadores (fitoseidos y parasitoides), y el tercer componente principal (CP3) por los trips depredadores.

Los resultados anteriormente descritos se muestran con mayor claridad en la Figura 4, donde se observa la relación existente entre las variables climáticas y los depredadores con los fitófagos. Los resultados evidencian una relación positiva entre los tisanópteros y los saltahojas con la temperatura (media, mínima,

máxima); mientras que, las precipitaciones y la humedad relativa (media, máxima y mínima) influyen negativamente sobre los fitófagos, ya que el ángulo es aproximadamente de 180°, que indica relación inversa. Los puntos azules reflejan las fechas de los muestreos realizados. Se observa que en los muestreos 1, 2, 3, 4, y 5 las humedades relativas tuvieron mayor repercusión en las bajas poblaciones; mientras que, en los muestreos 6, 7 y 8, las temperaturas tuvieron mayor responsabilidad en su incremento (Fig. 3).

Un comportamiento similar describieron Bloomingdale *et al.* (31), quienes demostraron las diferencias en la abundancia poblacional de *M. usitatus*, el cual presentó la mayor población en los meses de enero y febrero, momento en el cual las condiciones climáticas son más cálidas, a diferencia de los meses que presentan una fuerte temporada de lluvia, donde la abundancia poblacional fue inferior. Al respecto, Guerra *et al.* (23) informaron que las mayores poblaciones de los trips de la flor del frijol, se encontraron en los periodos de menor humedad relativa, similar a lo observado en este estudio.

Con relación a *E. kraemeri*, Sánchez-Castro *et al.* (27) encontraron para el complejo de *Empoasca* que la humedad media y mínima tuvieron mayor ponderación positiva sobre los adultos y las ninfas, seguido de las temperaturas, fundamentalmente la mínima. Mientras que, la velocidad del viento, que también tuvo peso entre las variables, influyó negativamente sobre los adultos, de donde puede inferirse que favoreció el desplazamiento a las plantas cercanas para iniciar una nueva generación. Sin embargo, a diferencia de lo encontrado en este estudio, señalaron que las precipitaciones mostraron poca influencia sobre las poblaciones. Algunos autores refirieron que las abundantes lluvias disminuyen las poblaciones de saltahojas,

Tabla 2. Análisis del Componente Principal para la relación entre organismos nocivos y benéficos con las variables climáticas en el cultivo del frijol común cv. 'Odile'. / *Principal component analysis for the relationships between harmful and beneficial organisms with the climatic variables on common bean cv. 'Odile'.*

Variables analizadas	Porcentaje de contribución relativa		
	CP1	CP2	CP3
Tisanópteros	0,48	-0,59	0,26
Saltahojas	0,47	-0,49	-0,45
Fitoseidos	0,68	0,71	0,14
Parasitoides	0,67	0,71	0,13
Trips depredador	-0,06	-0,30	0,80
Temperatura Máxima (°C)	0,91	0,04	-0,12
Temperatura Mínima (°C)	0,89	-0,14	-0,28
Temperatura Promedio (°C)	0,92	-0,02	-0,29
Humedad Relativa Máxima (%)	-0,15	0,83	0,05
Humedad Relativa Mínima (%)	-0,51	-0,07	-0,67
Humedad Relativa Promedio (%)	-0,48	0,41	-0,35
Precipitaciones acumuladas (mm)	-0,65	0,10	0,10
Autovalores iniciales	0,40	0,22	0,14
% Varianza explicada	0,40	0,61	0,75
% Varianza acumulada			
Correlación cofenética	0,957		

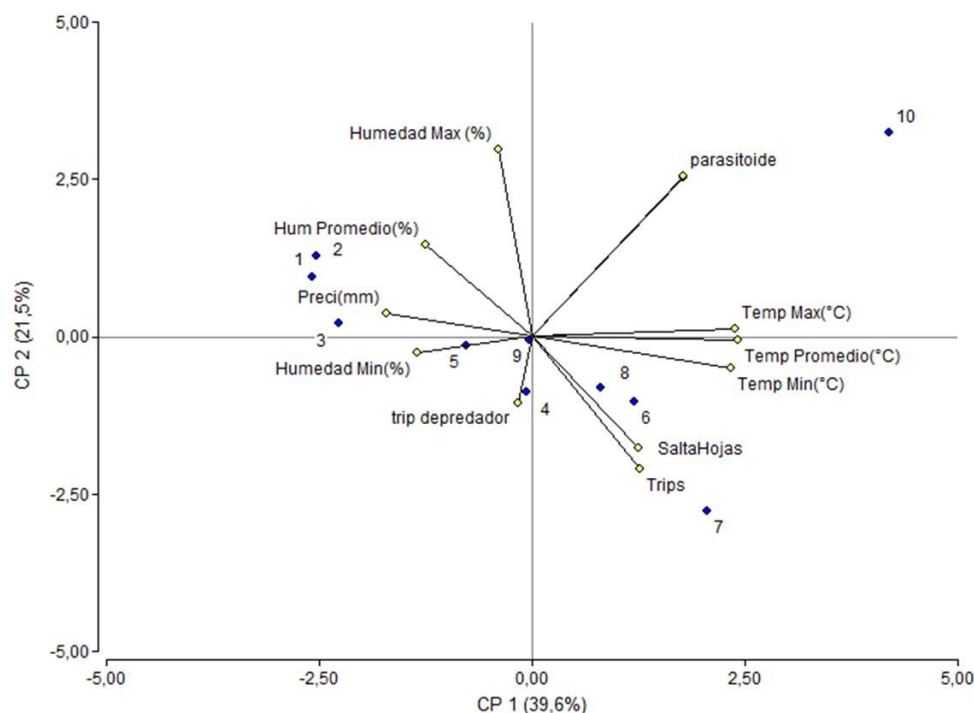


Figura 4. Relación entre las poblaciones de organismos nocivos y benéficos y las variables climáticas. Tmax: Temperatura máxima, Tmed: Temperatura media, Tmin: Temperatura mínima, Hmax: Humedad relativa máxima, Hmed: Humedad relativa media, Hmin: Humedad relativa mínima. /Relationships between harmful and beneficial organisms and the climatic variables Tmax: Maximum temperature, Tmed: Mean temperature mean, Tmin: Minimum temperature, Hmax: Maximum relative humidity, Hmed: Mean relative humidity relative mean, Hmin: Mini un relative humidity relative minima.

pero estas rápidamente se recuperan (32,33). No obstante, estudios similares revelan que el ataque de *E. kraemeri* es más severo en épocas secas y cálidas y la situación se agrava cuando la humedad del suelo es insuficiente (34), similar a lo observado en esta investigación.

Para optimizar el procedimiento de muestreo y la eficacia de los métodos de control es imprescindible conocer los patrones de agregación de las especies, las tendencias de sus poblaciones en el tiempo y la influencia que sobre las mismas ejercen los factores de regulación bióticos y abióticos. Los resultados alcanzados en este estudio aportan información valiosa para el diseño de las acciones de manejo para enfrentar esta plaga, dentro del contexto de agrícola del país, que promueve el desarrollo de tecnologías integrales y sostenibles.

REFERENCIAS

1. Oficina Nacional de Estadística e Información [ONEI], 2018. Anuarios Estadísticos de Cuba, 2018. Disponible en: <http://www.onei.cu>. (Consultado: 25 de febrero de 2022).
2. Agroecología en Cuba - Iniciativas y evidencias innovadoras escalables. FAO, MINAG y ACTAF; 2021 Sep 23. DOI: [10.4060/cb6166es](https://doi.org/10.4060/cb6166es)
3. Oficina Nacional de Estadística e Información [ONEI], 2022. ONEI. (2021). Anuario Estadístico de Cuba 2020. Capítulo 9: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. República de Cuba. Disponible en: <http://www.onei.cu>. (Consultado: 25 de febrero de 2022).
4. de la Fé CF, Lamz P, Cárdenas RM, Hernández J. Respuesta agronómica de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de reciente introducción en Cuba. Cultivos Tropicales. 2016; 37(2):102-107.
5. Martínez L, Maqueira LA, Nápoles MC, Núñez M. Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizados. Cultivos Tropicales. 2017;38 (2):113-118.
6. Maqueira-López LA, Roján-Herrera O, Solano-Flores J, Santana-Ges IM, Fernández-Márquez D. Productividad del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Parte I. Rendimiento en función de variables meteorológicas. Cultivos Tropicales. 2021; 42 (3):e07
7. Elizondo AI, Murguido CA, Rodríguez P, González C, Suris M. *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); sus daños en Cuba. Rev Protección Veg. 2021;36(2):1-5. <https://eqrcode.co/a/JiT2LC>.
8. Urdanivia-Gutiérrez Y. Primer reporte para Cienfuegos de *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)

- (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev Científica Agroecosistemas. 2021;9(2):43-46.
9. Wang X-S, Shaikat A, Han Y, Yang B, Tang L-D, Wu J-H. Morphology and Distribution of the Antennal Sensilla of Two Species, *Megalurothrips usitatus* and *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Insects. 2019; 10(8):251. DOI: [10.3390/insects10080251](https://doi.org/10.3390/insects10080251)
10. Tang L-D, Yan K-L, Fu B-L, Wu J-H, Liu K, Lu Y-Y. The Life Table Parameters of *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae) on Four Leguminous Crops. Florida Entomologist. 2015;98(2):620–5. DOI: [10.1653/024.098.0235](https://doi.org/10.1653/024.098.0235)
11. Soto-Adames FN. *Megalurothrips usitatus* (Bagnall), Asian bean thrips, Oriental bean flower thrips or bean flower thrips. Pest Alert FDACS-P-02137. 2020. Available: <https://www.fdacs.gov/content/download/91413/file/PE-STALERTAsianbeanthrips0213.pdf> (Last accessed: 9 February 2022.)
12. Ministry of Agriculture, Food Security and Enterprises. Thrips outbreak in OW. The AgriBulletin. 2021;1(2). Available at <https://www.agriculture.gov.bz/wp-content/uploads/2021/02/Agri-Newsletter-Issue-2-2021.pdf> (Last accessed: 9 February 2022.)
13. IPPC. Primer reporte oficial de *Megalurothrips usitatus*. 2022. Disponible en <https://ippc.int/es/countries/nicaragua/pestreports/2022/04/primer-reporte-oficial-de-megalurothrips-usitatus>. (Consulta: 3 de agosto de 2022).
14. Orozco J. *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), first record of an important new pest in Honduras. InsectaMundi. 2022;0923:1-4.
15. Cuba. Guía Técnica del cultivo del frijol común. Instituto de Investigaciones de Granos, Instituto de Investigaciones del Tabaco, Ministerio de la Agricultura. CIDA. La Habana, Cuba, 2010; 15 pp.
16. Lamz-Piedra A, Leyva-Martínez RM, Ortiz-Pérez R, Cárdenas-Travieso RM, Gil-Díaz VD. ‘Odile’ nuevo cultivar de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), rendimiento, adaptabilidad entre épocas y aceptabilidad campesina. Cultivos Tropicales. 2021;42(3):e09. Disponible en: <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1603>
17. Taylor LR. Aggregation, Variance and the Mean. Nature. 1961;189(4766):732–5. DOI: [10.1038/189732a0](https://doi.org/10.1038/189732a0)
18. Vivas LE, Notz A. Distribución espacial en poblaciones de *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo de arroz en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Revista Científica UDO Agrícola. 2011;11(1):109-125.
19. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2020. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
20. Martínez E, Barrios G, Rovesti L, Santos L. Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. CNSV. La Habana. Cuba; 2007, 526 p.
21. Corrales Castillo J, Rodríguez Arrieta A, Villalobos Moya K, Hernández Villalobos S, Alvarado Rodríguez O. Evaluación de tres extractos naturales contra *Bemisia tabaci* en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. RAC. 2018;42(2). DOI: [10.15517/rac.v42i2.33781](https://doi.org/10.15517/rac.v42i2.33781)
22. De Oro Aguado RF, Sánchez Doria T, Rubiano Rodríguez JA, Sierra Baquero PV. Principales plagas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Cesar, Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia); 2021 Feb. DOI: [10.21930/agrosavia.nbook.7404593](https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404593)
23. Guerra L, Cuellar L, Miranda I, Sánchez A, Baños HL, Suris M. Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. Rev Protección Veg. 2021;36(2):1-6. <https://eqrcode.co/a/QL6LV>
24. Miranda Cabrera I, del Toro Benítez M, Sánchez Castro A, Ramírez González S, Baños Díaz HL, Suris Campos M, Fernández Argudín M. Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinae) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. Revista Protección Vegetal. 2016; 31(3):165-172.
25. Suris M. *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente del cultivo del frijol: Revisión Bibliográfica. Revista Protección Vegetal. 2021;36(2):1-8. <https://eqrcode.co/a/WpfR7J>
26. Miranda I, Cuellar L, Guerra L, Baños HL, Suris M. Modelado espacial de la dispersión de *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) en *Phaseolus vulgaris*. Rev Protección Veg. 2021;36(2):1-7. <https://eqrcode.co/a/W1s2zB>
27. Sánchez-Castro A, Miranda Cabrera I, Quiñones Pantoja ML, Piñol BE, Fernández Argudín BM. Saltahoja (Typhlocybinae) y su relación con los síntomas de enfermedades en un campo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev Protección Vegetal. 2016;31(3):153-158.
28. García-Marí F. El muestreo de poblaciones de artrópodos: principios y métodos. Phytoma España. 2004; (164): 12-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1049986>
29. González EA. Fluctuación poblacional y preferencia de especies del orden Thysanoptera en un sistema convencional de producción de

- flores de orquídeas en la provincia de Panamá. [Tesis presentada en Opción al título de Master en Ciencias Agrícolas con especialización en protección vegetal]. Facultad de Agronomía. Universidad de Panamá. 2018. Disponible en <https://up-rid.up.ac.pa/1361>. (Consulta: 24 de febrero de 2021).
30. Sierra-Baquero PV, Varón-Devia EH, Gomes-Días L, Jaramillo-Barrios CI. Fluctuación poblacional de trips (*Frankliniella cf. gardeniae*) en cultivos de mango en Tolima, Colombia. Rev Colomb Entomol. 2018;44(2):158–64. DOI: [10.25100/socolen.v44i2.7311](https://doi.org/10.25100/socolen.v44i2.7311)
 31. Bloomingdale C, Irizarry MD, Groves RL, Mueller DS, Smith DL. Seasonal Population Dynamics of Thrips (Thysanoptera) in Wisconsin and Iowa Soybean Fields. J Econ Entomol. 2016; 10 (1): 133-144. DOI: [10.1093/jee/tow242](https://doi.org/10.1093/jee/tow242)
 32. Carvalho DPD, Nonato De Oliveira H. Population fluctuation of *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) in a physic nut crop in Mato Grosso do Sul. Acta Biol Colomb. 2015;21(1). DOI: [10.15446/abc.v21n1.45111](https://doi.org/10.15446/abc.v21n1.45111)
 33. Segnini S, Montagne A. Biología y ecología poblacional de *Empoasca kraemeri* Ross y Moore (Homoptera: Cicadellidae) en caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). IV. Disposición espacial de *E. kraemeri* dentro de campos cultivados con caraota. Agronomía Tropical. 1986;36(4-6): 47-64.
 34. Lamz-Piedra A, Cárdenas-Travieso RM, Ortiz-Pérez R, Hernández-Gallardo Y, Alfonso-Duque LE. Efecto de la selección participativa de variedades en la identificación de genotipos sobresalientes de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Centro Agrícola. 2017;44(4):65-74.

Conflicto de intereses: los autores declaran no poseer conflicto de intereses

Contribución de los autores: **Lesnier López Cuba:** Curación de datos, Investigación, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Yensy Cruz Trujillo:** Curación de datos, Investigación, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Beatriz Estévez Salguero:** Curación de datos, Investigación, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Mercedes González Armenteros:** Curación de datos, Investigación, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Carlos González Muñoz:** Curación de datos, Investigación, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Ileana Miranda Cabrera:** Análisis formal, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición. **Héctor Rodríguez Morell:** Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Supervisión, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)