

# Manejo emergente de *Megalurothrips usitatus* Bagnal en tres cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. en la provincia Mayabeque, Cuba



<https://cu-id.com/2247/v39e05>

## Management of *Megalurothrips usitatus* Bagnal in three *Phaseolus vulgaris* L. cultivars in Mayabeque province, Cuba

✉Lizandra Guerra Arzuaga<sup>1\*</sup>, ✉Lázaro Cuellar Yáñez<sup>1</sup>, ✉Ileana Miranda Cabrera<sup>1</sup>,  
✉Heyker L. Baños Díaz<sup>1</sup>, ✉Alexis Lamz Piedra<sup>2</sup>, ✉Roberto Enrique Regalado<sup>1</sup>, ✉Moraima Suris Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10. San José de las Lajas. Mayabeque, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN:** El objetivo del presente trabajo fue describir el comportamiento de las poblaciones de *Megalurothrips usitatus* Bagnal luego de la aplicación de BionemC (*Heterorhabditis amazonensis* Andalo *et al.* cepa HC1) y e-codaoleoK en tres cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tratados con bioestimulantes y biofertilizantes de probada efectividad en el cultivo. La investigación se realizó en la finca “El Violento 1”, del municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque. Se realizaron muestreos semanales en 30 plantas de los cultivares 'Triunfo 70', 'Cul 156' y 'Coral 10' en los estratos superior y medio de las plantas. En cada planta se registró el número de adultos y se tomaron muestras de hojas y flores para la identificación en el Laboratorio de Entomología - Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). El 83 % de las muestras de trips adultos analizadas en el laboratorio, pertenecían a la especie *M. usitatus*. El cultivar 'Cul 156' presentó la mayor densidad poblacional evaluada: 8,25 individuos por planta. La aplicación de bioproductos, las tácticas empleadas al momento de la siembra y los momentos de introducción tanto del e-codaoleoK como los nematodos entomopatógenos, facilitaron alcanzar rendimientos satisfactorios. Los mejores reimiendimientos se encontraron en el cultivar de ciclo más corto 'Triunfo 70', lo que le permitió escapar del daño ocasionado por la plaga.

**Palabras Clave:** cultivares, frijol común, *Megalurothrips usitatus*, nematodos entomopatógenos, prácticas de cultivo.

**ABSTRACT :** The objective of the present work was to describe the behavior of *Megalurothrips usitatus* Bagnal populations after the application of BionemC (*Heterorhabditis amazonensis* Andalo *et al.* strain HC1) and e-codaoleoK in three common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars treated with biostimulants and biofertilizers with proven effectiveness in the crop. The experimental work was carried out on the “El Violento 1” farm, in San José de las Lajas municipality, Mayabeque province. Weekly samples were taken from the upper and middle strata of 30 plants of the cultivars 'Triunfo 70', 'Cul 156', and 'Coral 10'. In each plant, the number of adults was recorded and samples of leaves and flowers were taken for identification at the Entomology - Acarology Laboratory of the National Center for Animal and Plant Health (CENSA). Of the adult samples analyzed in the laboratory, 83.5% belonged to the species *M. usitatus*. The cultivar 'Cul 156' showed the highest population density with 8.25 individuals per plant. The application of bioproducts, the tactics used at planting, and the times when both e-codaoleoK and the entomopathogenic nematodes were introduced facilitated achieving satisfactory yields. The best yields were obtained by the cultivar 'Triunfo 70', its shorter cycle allowed it to escape the pest damages.

**Keywords:** Common bean, cultivars, cultivation practices, entomopathogenic nematodes, *Megalurothrips usitatus*.

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa de gran importancia a nivel mundial, especialmente en las regiones de América Latina y El Caribe, debido a sus propiedades nutritivas y alto contenido de proteínas (1). En Cuba, constituye uno de los productos agrícolas más significativos en la alimentación de la población. Por esta razón, resulta necesario incrementar sus producciones para satisfacer la demanda nacional y de esta manera, disminuir las importaciones de leguminosas secas (2).

Entre las plagas que provocan la disminución de los rendimientos de este cultivo, se encuentran los trips.

Estos insectos están distribuidos por todo el mundo; son muy pequeños, variados y con cuerpos alargados y delgados (3). Producto del raspado que realizan al alimentarse, pueden afectar hojas, flores y frutos, lo que provoca la caída, deformaciones y cicatrices en estas estructuras vegetales. También, son reconocidos como vectores de enfermedades (4).

La especie *Megalurothrips usitatus* Bagnal se identificó recientemente en Cuba; donde se cuantificaron daños en el frijol de gran magnitud en hojas, flores y vainas, ocasionando una disminución considerable de los rendimientos del cultivo en los últimos años (5, 6).

\*Correspondencia a: Lizandra Guerra Arzuaga. E-mail: [lizguerra@censa.edu.cu](mailto:lizguerra@censa.edu.cu); [lizandraguerrazuaga@gmail.com](mailto:lizandraguerrazuaga@gmail.com).

Recibido: 28/07/2023

Aceptado: 28/11/2023

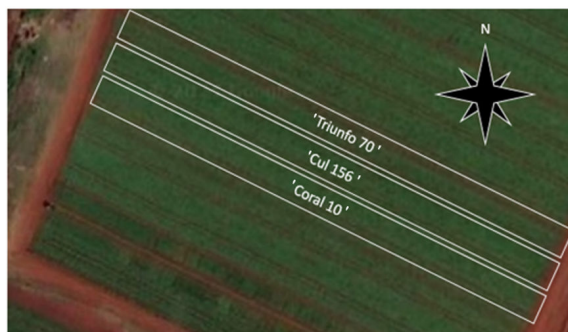
Esta especie es originaria de los trópicos del Viejo Mundo, particularmente de la Región Oriental, donde causa serias pérdidas. El crecimiento de sus poblaciones se produce, principalmente, en la etapa de floración de los cultivos de leguminosas (6).

Para desarrollar un eficiente manejo integrado de esta plaga, se pueden combinar varias tácticas como la identificación de cultivares que puedan ser resistentes a la plaga, el uso de agentes de controles biológicos, el empleo de productos ecológicos, entre otras (7). Los nematodos entomopatógenos (NEP) constituyen agentes biológicos de uso cada vez más frecuente en el manejo de los trips, pues estos, para completar su desarrollo, permanecen en el suelo durante las fases de prepupa y pupa (8), medio donde los nematodos ejercen su acción parasítica.

El BionemC es un insecticida formulado con juveniles infectivos del nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis amazonensis* Andaló *et al.* cepa HC1. Estos poseen una relación simbiótica con bacterias del género *Photorhabdus*, que son patógenos de numerosos órdenes de insectos. Su movilidad y capacidad de búsqueda en el suelo es altamente reconocida, pues facilita el encuentro del agente biológico y el insecto donde los plaguicidas y otros enemigos naturales no los alcanzan (9). Por otra parte, el e-codaoleoK, jabón potásico ecológico de uso agrícola, demostró ser un insecticida efectivo para plagas de cuerpo blando como los trips (10).

Dado lo reciente de la plaga en Cuba, se conoce poco acerca de su comportamiento sobre los diferentes cultivares y de la eficiencia de los posibles controles biológicos que pueden emplearse para su manejo. Por lo que el objetivo del presente trabajo es describir el comportamiento de las poblaciones de *Megalurothrips usitatus* Bagnal, tras la aplicación de BionemC y e-codaoleoK en tres cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tratado con bioestimulantes y biofertilizantes de probada efectividad en el cultivo.

La investigación se realizó entre los meses de febrero y marzo del 2021, en la finca “El Violento 1” (22°55'08.9"N 82°01'32.3"W), ubicada en el poblado de Zaragoza del municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque, Cuba. En un área productiva de 5,49 ha sembradas en igual fecha, con tres cultivares de frijol 'Triunfo 70', 'Cul 156' y 'Coral 10' (Tabla 1), con una distancia entre ellos de cinco metros (Fig. 1). Se establecieron barreras vivas de maíz en los bordes y entre los cultivares, 15 días previos a la siembra del frijol.



**Figura 1.** Croquis de la disposición de tres cultivares de frijol estudiados en el campo de la Finca “El Violento”, para determinar la incidencia de *M. usitatus* en la campaña 2020-2021. / Sketch of the layout of three bean cultivars studied in the field on the “El Violento” Farm to determine the incidence of *M. usitatus* in the 2020-2021 campaign.

La distancia de siembra fue de 0,70 m entre hileras y 0,05 m entre plantas. El riego se realizó aproximadamente cada cuatro días. Las semillas se trataron con los biofertilizantes: EcoMic®, a razón de 4 kg.ha<sup>-1</sup>; Azofert®, a 200 ml.ha<sup>-1</sup> y QuitoMax®, a 200 ml.ha<sup>-1</sup>. Además, se realizaron: una aplicación foliar del bioestimulante derivado de la industria azucarera FitoMas-E® a 1000 ml.ha<sup>-1</sup>; dos aplicaciones

**Tabla 1.** Características agronómicas de los cultivares que se estudiaron en el campo de la Finca “El Violento”, para determinar la incidencia de *M. usitatus* en la campaña 2020-2021. / Agronomic characteristics of the cultivars that were studied in the field on the “El Violento” Farm to determine the incidence of *M. usitatus* in the 2020-2021 campaign.

Cultivar / color de la testa	Ciclo del cultivo (DDS)			Rendimiento potencial (t.ha <sup>-1</sup> )	Resistencia y comportamiento ante plagas	Ref.
	DF	DMF	DMC			
'Triunfo 70'/ negra	32	(51-54)	(70-75)	2,2	Presenta valores bajos para la incidencia de enfermedades como la Roya ( <i>Uromyces phaseoli</i> var. <i>typica</i> ), Bacteriosis común del frijol ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> ) y Virus del Mosaico Dorado del Frijol.	(11)
'Cul 156'/ negra	36	69	(79-80)	3,1	Resistente al Virus del Mosaico Dorado del Frijol, pero susceptible a Bacteriosis Común y evaluación intermedia a Roya.	(12)
'Coral 10'/ roja	38	67	82	2,8	Resistente al Virus del Mosaico Común del Frijol (BCMV) y Dorado Amarillo del Frijol (BGYMV), Bacteriosis Común del Frijol ( <i>Xanthomonas axonoposis</i> pv. <i>phaseoli</i> ), intermedio ante la Roya ( <i>Uromyces phaseoli</i> var. <i>typica</i> )	(13)

DDS: Días después de la siembra; DF: Días a la floración; DMF: Días a la madurez fisiológica; DMC: Días a la madurez de cosecha.

foliares de KlamiC<sup>®</sup>, a razón de 2 kg.ha<sup>-1</sup> y tres aplicaciones foliares de SevetriC, las primeras dos con una concentración de 1x10<sup>12</sup> conidios.ha<sup>-1</sup> y la última, de 5x10<sup>12</sup> conidios.ha<sup>-1</sup>.

El KlamiC<sup>®</sup> es un bionemático agrícola producido a partir del hongo *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata*. Se recomienda su uso para el manejo de poblaciones de *Meloidogyne spp.* que afectan los cultivos agrícolas obtenidos en organopónicos, huertos, casas y túneles de cultivos protegidos y semiprottegidos (14). Por otra parte, el SevetriC, es un biofungicida en formulación sólida de conidios de *Trichoderma asperellum* (cepa Ta.13). Se utiliza en el control de algunos hongos y oomicetos, además de nematodos del género *Meloidogyne* (15).

Se aplicó e-codaoleo K por aspersión foliar, a razón de 4 L.ha<sup>-1</sup> a los 10 días después de la siembra. Además, se realizaron al cultivo cuatro aplicaciones de BionemC (*Heterorhabditis amazonensis* Andaló et al. Cepa HC1) por aspersión al suelo a razón de 11x10<sup>7</sup> JI. ha<sup>-1</sup>, a los 6, 14, 21 y 35 días después de la siembra. A partir de la floración no se continuaron las aplicaciones.

El monitoreo de las poblaciones de tisanópteros se inició a los 36 días después de la siembra. Para este momento, todos los cultivares se encontraban en floración (Tabla 1), por tanto, en sus mayores picos poblacionales de trips, especialmente de la especie *M. usitatus* (6). De este modo, los muestreos se realizaron a los 1, 7, 14 y 21 días después de la última aplicación de los productos.

En cada muestreo se evaluaron 15 plantas en cada diagonal para un total de 30 por cada cultivar. Se recolectaron dos flores por planta, y con ayuda de un exhauster, los trips de los folíolos en los estratos medio y superior de la planta. Las muestras se colocaron en tubos de plástico con tapas de rosca que contenían 50 ml alcohol al 70 %.

En el laboratorio de Entomología- Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), se revisó el interior de las flores con la ayuda del estereoscopio Nsz-606<sup>®</sup> a 40x aumentos y se contabi-

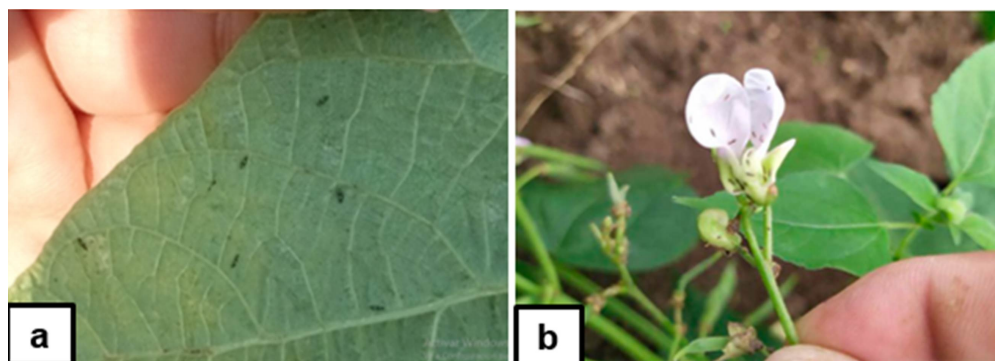
lizó la población total de las muestras. Los adultos de trips recolectados se separaron por morfoespecies y se procedió a su preparación y montaje. Para la identificación de especies, se utilizaron las claves taxonómicas de Mound y Marullo (16) y la descripción dada para *M. usitatus* mediante comparación de los caracteres informados para la especie (17).

Cuando los cultivares de frijol común alcanzaron la maduración, se procedió a su cosecha. En ese momento, se estimó el rendimiento de cada cultivar, para lo cual se tomó un metro lineal en 10 puntos equidistantes sobre cada diagonal en cada cultivar; se cosecharon las vainas y extrajeron los granos; se determinó la masa y se expresó en t.ha<sup>-1</sup> (12 % de humedad del grano). Estos resultados se compararon con la media de producción nacional y con el rendimiento potencial de cada cultivar.

Para el análisis estadístico, se conformó una base de datos en Microsoft Excel 2013, en la cual se registró la cantidad de trips por planta para cada cultivar por fecha de colecta. Para cada muestreo, los datos se compararon mediante análisis de varianza no paramétrico Kruskal Wallis con un nivel de significación del 5 %. Se empleó el paquete estadístico InfoStat versión 2016.

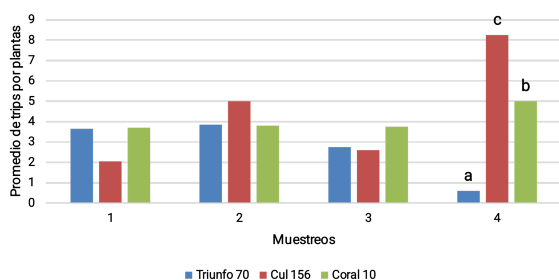
El trips de las flores (*M. usitatus*) representó el 83 % de las muestras analizadas. La mayor parte de individuos, tanto larvas como adultos, se ubicó en el interior de las flores (Fig. 2). Esto concuerda con lo planteado por autores que declaran que, tanto las larvas como los adultos, se alimentan de botones florales (18). Debido a su alimentación, esta especie provoca daños al cultivo del frijol, ocasionando deformidad y aborto de vainas jóvenes.

Las poblaciones de trips no difirieron significativamente entre los tres cultivares durante los primeros tres muestreos. Sin embargo, se evidenció un ligero aumento de las poblaciones de trips en todos los cultivares para el segundo muestreo con respecto al primero. En el tercer muestreo, a pesar de que existió una disminución de las poblaciones, en los cultivares 'Cul 156' y 'Coral 10' se alcanzan promedios de trips por plantas similares al primer muestreo (Fig. 3).



**Figura 2.** Presencia de trips en diferentes órganos de la planta de frijol durante el mayor pico de las poblaciones: a) Hojas b) Flor. / Presence of thrips on different bean plant organs during the highest peak of populations: a) Leaves b) Flowers.

En el cuarto muestreo se observaron diferencias significativas entre los tres cultivares estudiados. Se evidenció una disminución notable del promedio de trips por planta en el cultivar 'Triunfo 70', a la par de un incremento significativo en la población del artrópodo en 'Cul 156'. Las poblaciones de trips en 'Coral 10' también se vieron incrementadas en este momento; aunque, en menor medida (Fig. 3).



Medias con letras distintas son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).

**Figura 3.** Promedio de trips por planta por muestreo en tres cultivares de frijol común. / Average number of thrips per plant per sample in three common bean cultivars.

En la realización del cuarto muestreo, ya habían transcurrido 57 días desde la siembra. Para esa fecha, solo el cultivar 'Triunfo 70', por sus características agronómicas, había alcanzado la etapa de maduración fisiológica (Tabla 1). En este periodo, el cultivo ya no presenta flores y las hojas adquieren un color amarillo y se caen, perdiéndose el medio de soporte y alimentación de los trips; lo que pudo provocar que las poblaciones de trips del cultivar 'Triunfo 70' emigraran a los otros cultivares en busca de mejores condiciones para su desarrollo.

Esta migración no ocurrió de manera equilibrada en los cultivares restantes, en el último muestreo. La densidad poblacional encontrada para 'Cul 156' resultó ser superior, de manera significativa. Este desplazamiento pudo beneficiarse, debido a la dirección del viento (osciló del noreste al suroeste) y la mayor proximidad de este cultivar al 'Triunfo 70' (Fig. 1). La suma de estos elementos beneficia esta migración y se evidencia que no fue suficiente la barrera de maíz implantada entre los cultivares, por lo que un aspecto a considerar en el manejo integrado de *M. usitatus* deberá ser la ubicación de los diferentes cultivares, en función de la duración de su ciclo biológico.

El promedio de trips por planta, se mantuvo durante los tres primeros muestreos con promedios muy bajos (menos de 4 individuos por planta) en todos los cultivares. Esto podría responder al efecto de los NEP, pues los trips pasan por las fases de prepupa y pupa en el suelo, como parte de su ciclo biológico. Esta característica, hace que los plaguicidas y otros enemigos naturales no las alcanzan y solo los NEP, que viven en el suelo, pueden llegar a ellos por su capacidad de búsqueda.

El e-codaoleoK, también pudo influir en la disminución del crecimiento de la población; reduciendo sus valores iniciales en las hojas. No obstante, se debe tener en cuenta, que su actividad es por contacto, por lo que algunos autores recomiendan aplicarlo durante 15 días, de manera consecutiva, para obtener un efecto superior (19).

Es importante señalar, que el promedio final de trips por plantas no superó los 10 individuos, lo que representa, aproximadamente, la mitad de lo que se informó en la campaña del año anterior (20). Esta cuantía de trips en los cultivos, no impidió que se completara satisfactoriamente el ciclo productivo en todos los cultivares analizados. Por tanto, las poblaciones de trips se mantuvieron por debajo del umbral económico definido para este insecto (15 trips/hojas) (21).

Los rendimientos alcanzados por los cultivares fueron de 2,02 t.ha<sup>-1</sup> en 'Triunfo 70', 2,01 t.ha<sup>-1</sup> en 'Cul 156' y 1,82 t.ha<sup>-1</sup> en 'Coral 10'. Los valores obtenidos en todos los casos, fueron superiores a la media (1,1 t.ha<sup>-1</sup>) establecida en el país (22). 'Triunfo 70' alcanzó prácticamente su rendimiento potencial, no así las otros cultivares que se mantuvieron lejos de su potencial.

Los biofertilizantes y bioestimulantes, también pudieron contribuir, de manera significativa, al rendimiento del cultivo de frijol al proporcionar nutrientes esenciales y promover el crecimiento de las plantas. Según Brown (23), los biofertilizantes y bioestimulantes pueden mejorar la absorción de nutrientes, aumentar la resistencia a enfermedades y estrés ambiental y promover el desarrollo de raíces sanas en los cultivos de frijol.

Los resultados arrojaron que la aplicación de bio-productos, las tácticas empleadas al momento de la siembra, el empleo del e-codaoleoK y los NEP lograron que se alcanzaran rendimientos satisfactorios en los cultivares evaluados. Esto resulta un acercamiento como alternativa de manejo integrado de *M. usitatus* en frijol, empleando productos de origen biológico que contribuyen a reducir el impacto sobre el ambiente y la salud humana.

Es de señalar, que los mejores rendimientos se obtuvieron con el cultivar 'Triunfo 70', que al ser de ciclo más corto, sufrió menos afectaciones por los trips. No obstante, los resultados alcanzados, es importante en próximas campañas repetir el experimento, tomando las mejores opciones y añadir un área testigo que permita valorar, con mayor precisión, las ventajas de las tácticas del manejo propuesto.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los técnicos Leonel Reyes y Livan Luzardo, por su activa participación en los muestreos y la recopilación de los datos. También, estamos agradecidos con el productor, Jesús Rafael



López Expósito, por permitirnos desarrollar este estudio en sus plantaciones y seguir al pie de la letra las indicaciones brindadas, así como proporcionarnos la información de los rendimientos obtenidos. Agradecemos además, a la dirección de la UEB Granja Urbana Empresa Nazareno, en la persona de Hassiel Alonso Gómez, por proporcionarnos transporte para realizar los muestreos.

## REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Legumbres. Pequeñas semillas, grandes soluciones. Ciudad de Panamá. 2018: 33-37 p. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ca2597es/CA2597ES.pdf>.
2. Hernández Morales A (Ed.). “La cadena de valor del frijol común en Cuba”. Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. Sabina Roque L, editor. La Habana; 2016; 90 p. ISBN: 978-959-296-045-9
3. Terán Jaramillo NI. Reconocimiento y control de plagas y enfermedades de mayor importancia económica en *Persea americana* Mill: Revisión sistemática. Universidad Politecnica Saleciana. 2018; (1): 1-12. Disponible en: [https://www.academia.edu/41686177/Reconocimiento\\_y\\_control\\_de\\_plagas\\_y\\_enfermedades\\_de\\_mayor\\_importancia\\_econ%C3%B3mica\\_en\\_Persea\\_americana\\_Mill\\_Revisi%C3%B3n\\_sistem%C3%A1tica](https://www.academia.edu/41686177/Reconocimiento_y_control_de_plagas_y_enfermedades_de_mayor_importancia_econ%C3%B3mica_en_Persea_americana_Mill_Revisi%C3%B3n_sistem%C3%A1tica).
4. Toledo Perdomo CE, Sagastume Mena HA. Comportamiento de poblaciones de trips (Insecta: Thysanoptera) asociados al ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.) en Guatemala. Revista Científica de FAREM-Estelí. 2019;(30): 76-85.
5. Oficina Nacional de Estadística e información República de Cuba (ONEI). Series estadísticas Agricultura, Enero-Diciembre 2020. Última visita 19/05/2022. Disponible en: <http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/datos-estadisticos/2023-10/9.9-superficie-cosechada-y-en-produccion-de-cultivos-selecc.-agricultura-no-canera.-sector-no-estatal.xls>.
6. Suris M. *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente del cultivo del frijol: Revisión Bibliográfica. Rev. Protección Veg. 2021; 36(2): 1-8.
7. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Gestión de plagas | Manejo integrado de plagas y plaguicidas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | IPM and Pesticide Risk Reduction | Food and Agriculture Organization of the United Nations [Internet]. [www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/](https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/) [Consultado 14 Julio 2022].
8. Rodríguez Hernández M G. Potencialidades de grupos de nematodos para el manejo de plagas del orden Thysanoptera. II: Entomopatógenos. Revista Protección Vegetal. 2022; 37(2):1-12.
9. Gulcu B, Cimen H, Raja RK, Hasir S. Entomopathogenic Nematodes and their Mutualistic Bacteria: Their Ecology and Application as Microbial Control Agents. Biopestic. 2017. 13 (2): 79-112.
10. Sustainable Agro Solutions Sau, (SAS) e-coda-oleo-k. Jabón potásico; activo sobre insectos de cutícula blanda. 2018. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Horticola/FeriaVirtual/Producto-Jabon-potasico-e-coda-oleo-k-77229.html> [Consultado 12 septiembre 2023].
11. Walón L, Castiñeiras L, Díaz M. Triunfo 70, una variedad de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de grano negro y ciclo corto. Cultivos Tropicales. 2000. 21(3) p. 73.
12. Fragela Hernández PM. Insectos plagas del frijol 'Cul 156' en el agroecosistema Zequeira: taxonomía y etología. 2021. [Tesis d Maestría]. Universidad de Matanzas, Facultad de Ciencias agropecuarias. 78 pp. Disponible en <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/1742/MSc21%20Perla%20M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Consultado 30 septiembre 2023].
13. Lamz-Piedra A, Morales-Soto A, Torres-García R, Leyva-Martínez R M, E-Beebe S, y Simón-Figueroa Y. ‘Coral 10’, cultivar de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) rojo adaptado a los sistemas productivos de Cuba. Cultivos Tropicales. 2024. 45(1). Disponible en: <https://cu-id.com/2050/v45n1e05>. [Consultado 15 enero 2024].
14. Hernández MA, Hidalgo L. KlamiC®: Bionematicida Agrícola producido a partir del hongo *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata*. Para el manejo de poblaciones de nematodos agalleros (*Meloidogyne spp.*). IV Encuentro de Agricultura Orgánica y Sostenible, ACTAF. Hotel Nacional, Ciudad de La Habana. Cuba. 9 de mayo de 2006.
15. SevetriC® - Biofungicida. Ficha para registro de ofertas aprobados, registrados e implementados por el MINAG. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). 2018.
16. Mound LA, Marullo R. The Thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology International. 1996; 6: 488. ISBN: 1-56665-061-5.
17. Factsheet - *Megalurothrips usitatus* [Internet]. Disponible en: [https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips\\_of\\_california\\_2019/the\\_key/key/california\\_thysanoptera\\_2019/Media/Html/entities/megalurothrips\\_usitatus.htm](https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california_2019/the_key/key/california_thysanoptera_2019/Media/Html/entities/megalurothrips_usitatus.htm). [Consultado 27 Mayo 2021].

18. Khan R, Seal D, Adhikari R. Bean Flower Thrips *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). EDIS. 2021. (1):1-7. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1352> [Consultado 12 septiembre 2023].
19. Martin Olmos L. El jabón potásico, un aliado natural para la lucha contra plagas. Tecnología Hortícola 2021. Disponible en: <https://www.tecnologiahorticola.com/jabon-potasico-aliado-natural-lucha-contr-plagas/> [Consultado 12 septiembre 2023].
20. Guerra Arzuaga L, Cuellar Yanes L, Miranda Cabrera I, Sánchez Castro A, Baños Díaz HL, Suris Campos M. Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. Rev. Protección Veg. 2021; 36(2):1-6.
21. Delgado A, Castillo N, Mirabal L, González C. Densidad poblacional de insectos fitófagos asociados al frijol cultivado en periodo temprano y tardío. (2022). Cultivos Tropicales. 43(2), 1-11.
22. Góngora Martínez O, Rodríguez Fernández PA, Castillo Ferrer J. Comportamiento agronómico de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Songo-La Maya, Santiago de Cuba, Cuba Ciencia. Ciencia en su PC. 2020. 1:31-45. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181363107003> [Consultado 12 septiembre 2023].
23. Brown P, Saa S. Biostimulants in agriculture. Frontiers in Plant Science. 2015; 1(6), 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00671>.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

**Contribución de los autores:** Lizandra Guerra Arzuaga: **Investigación, Visualización, Escritura - borrador original, Redacción: revisión y edición.** Lázaro Cuellar Yanes: **Curación de datos, Investigación.** Ileana Miranda Cabrera: **Curación de datos, Análisis formal.** Heyker L. Baños Díaz: **Conceptualización, Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción: revisión y edición.** Alexis Lamz Piedra: **Conceptualización, Investigación, Metodología.** Roberto Enrique Regalado: **Metodología y Supervisión.** Moraima Suris Campos: **Conceptualización, Metodología, Supervisión, 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/)