



# **Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo**

**Título: Comportamiento del *Megalurothrips  
usitatus* Bagnall, en dos variedades de  
*Phaseolus vulgaris* Lin en la finca” La Curva”**

**Autor: Ernesto Yankiel Rodríguez Bauta**

**Tutor: MSc. Miladys Onelys Sosa Madrazo**

Curso: 2023

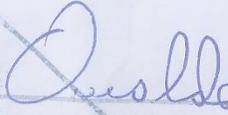
“Año 65 de la Revolución”

## Delegación Municipal de la Agricultura

"Año 65 de la Revolución."

Cruces, 4 de noviembre del 2023.

Mediante el presente documento avalo que el trabajo investigativo realizado desde el 18 de diciembre del 2021 hasta abril del 2022, por el estudiante y usufructuario, Ernesto Yenkiel Morales Bauta, vinculado a la CCS Toribio Linares Cárdenas, titulado: "Comportamiento del *Megaturothrips unilatus* Bagnall, en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca "La Curva", es de vital importancia para el municipio ya que aporta soluciones a una de las problemáticas existentes en el Banco de Problemas Identificado por el Ministerio de la Agricultura y nos permitirá a través de los talleres y capacitaciones poder transmitir a los productores de grano las variedades resistentes al TRIPS y el manejo adecuado del agroecosistema, logrando incrementar la producción de granos con mayor eficiencia y calidad en el municipio y hacerlo extensivo a todos los productores de la provincia de Cienfuegos.

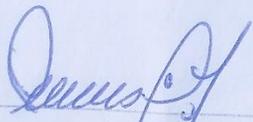
  
Devaldo Dueñas Trujillo  
Delegado Municipal de la Agricultura  
Delegación Municipal de la Agricultura

**CCS Toribio Lima Cárdenas**

"Año 66 de la Revolución."

Cruces, 4 de noviembre del 2023.

Mediante el presente documento avalo que el trabajo investigativo realizado desde el 18 de diciembre del 2021 hasta abril del 2022, por el estudiante y usufructuario, Ernesto Yankiel Morales Baula, vinculado a la CCS Toribio Lima Cárdenas, titulado: "Comportamiento del *Megalurothrips uatatus* Bagnall, en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca "La Curva", es de vital importancia para la cooperativa ya que aporte soluciones a una de las problemáticas existentes en los productores de grano, los cuales han perdido por dos años consecutivos la producción de dicho cultivo por la afectación de esta plaga, generando un incumplimiento de los planes de producción con la Empresa de Acopio Municipal, este trabajo investigativo nos muestra que la variedad del frijol cul- 158 no se debe sembrar en el radio de acción de la cooperativa, por lo que debemos generalizar a través de los talleres agroecológicos los resultados obtenidos en la investigación.



Jesús Ruiz Vázquez

Presidente de la Cooperativa



## **DEDICATORIA**

A mi familia por su apoyo incondicional

A mi hijo para que aprenda a valorar el sacrificio que hago por el

A todos los que de una forma u otra colaboraron para lograrlo.

## RESUMEN

La detección de nuevas especies con potencial dañino para los cultivos, que se fomentan de manera acelerada en los diferentes sistemas de producción permite alertar a las autoridades sobre la presencia de nuevas especies de interés con mayor riesgo para los cultivos. En la presente investigación se ha llevado a cabo la valoración del comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Bagnall, en dos variedades de Frijol en la finca "La Curva". El estudio se basó en el análisis de la incidencia de este fitófago en las flores, hojas y tallo de las variedades Velazco Largo y CULL 156, para ello se utilizó un área experimental de 72 m<sup>2</sup>, los datos de las poblaciones fueron transformados usando la expresión  $X=0 \arcsen \sqrt{p}$  y sometidos a un análisis de varianza factorial, a través del programa StatGraphics\_plus 5.1\_Esp para el análisis de los factores que incidieron se tuvo en cuenta los valores de las variables climáticas y con ello se realizó un análisis de los componentes principales. La variedad Velazco Largo presentó mejor resistencia a la incidencia del *Megalurothrips usitatus* Bagnall en la finca "La Curva". Las mayores afectaciones por *Megalurothrips usitatus* Bagnall se observaron en las hojas y flores de la variedad CULL 156. Con valores que oscilaron entre 16,8 y 22,8 en la flor y de 14,0 a 21,2 en las hojas. La variables climáticas tuvieron influencia significativa en el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Bagnall en las dos variedades de frijol al ser la temperatura la más favorable para su desarrollo.

*Palabras Claves:* afectación, fitófago, influencia

## ABSTRACT

The detection of new species with potential damage to crops, which are promoted rapidly in different production systems, allows authorities to be alerted to the presence of new species of interest with greater risk to crops. In the present investigation, the evaluation of the behavior of *Megalurothrips usitatus* Bagnall has been carried out in two varieties of Beans on the "La Curva" farm. The study was based on the analysis of the incidence of this phytophagous in the flowers, leaves and stem of the Velazco Largo and CULL 156 varieties. For this, an experimental area of 72 m<sup>2</sup> was used. The population data were transformed using the expression  $X = 0 \text{ Arcsen } \sqrt{p}$  and subject to a factorial variance analysis, through the Statgraphics\_Plus 5.1\_ESP program for the analysis of the factors that influenced the values of the climatic variables, an analysis of the main components was carried out. The Velazco Largo variety presented better resistance to the incidence of *Megalurothrips usitatus* Bagnall on the "La Curva" farm. The greatest damage by *Megalurothrips usitatus* Bagnall was observed in the leaves and flowers of the CULL 156 variety. With values that ranged between 16.8 and 22.8 in the flower and from 14.0 to 21.2 in the leaves. The climatic variables had a significant influence on the behavior of *Megalurothrips usitatus* Bagnall in the two bean varieties as the temperature was the most favorable for its development.

Keywords: affectation, phytophagous, influence

## INDICE GENERAL

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.1. Origen del frijol.....	5
1.2. <i>Megalurothrips usitatus</i> Bagnall .....	6
1.2.1. Clasificación taxonómica .....	6
1.2.2. Elementos, biología y ecología.....	7
1.2.3. Ciclo biológico .....	7
1.2.4. Dinámica de desarrollo.....	8
1.2.5. Hospedantes .....	8
1.3. Daños y pérdidas económicas .....	9
1.3.1. Aspectos del control y manejo.....	12
1.3.2. Manejo Integrado de plagas .....	13
1.4. Alternativas para el control de <i>Megalurothrips usitatus</i> Barnall.....	15
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	17
2.1. Diagnóstico de la incidencia del <i>Megalurothrips usitatus</i> Barnall en dos variedades de <i>Phaseolus vulgaris</i> Lin en la finca” La Curva”.....	18
2.2. Evaluación de los índices de afectación del <i>M. usitatus</i> en dos variedades de <i>P. vulgaris</i> en la finca” La Curva”. .....	18
2.3. Determinación de los factores que inciden en el comportamiento <i>del M.usitatus</i> en dos variedades de <i>P. vulgaris</i> en la finca” La Curva” .....	19
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
3.1. Diagnóstico de la incidencia del <i>Megalurothrips usitatus</i> Barnall en dos variedades de <i>Phaseolus vulgaris</i> Lin en la finca” La Curva”.....	20

3.2. Evaluación de los índices de afectación del <i>Megalurothrips usitatus</i> Barnall en dos variedades de <i>Phaseolus vulgaris</i> Lin en la finca” La Curva” .....	21
3.3. Determinación de los factores que inciden en el comportamiento del <i>Megalurothrips usitatus</i> Bagnall en dos variedades de <i>Phaseolus vulgaris</i> Lin en la finca” La Curva” .....	24
3.3.1. Movimiento poblacional de las especies asociadas al cultivo del frijol en el área experimental. ....	24
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	28

## INTRODUCCIÓN

Debido a la gran variedad arqueológica de la especie botánica *Phaseolus vulgaris* Lin y tal vez a su grado de endemismo, se ha sugerido que sucedió una domesticación múltiple dentro de Mesoamérica a partir de una especie ancestral, la cual era polimórfica y estaba ampliamente distribuida en estas áreas americanas. El frijol común (*P. vulgaris*), es uno de los cultivos más antiguos de América y una de las leguminosas más alimenticias y de mayor consumo y constituye la principal fuente de proteínas (18 % a 25 %) para poblaciones de menores recursos económicos en numerosos países. (Chirel, 2014, p.1)

El frijol común es un eslabón dentro de la seguridad alimentaria, pues constituye un alimento clave en la canasta básica de la población cubana para suplir las necesidades proteicas. (Ramos, et al., 2015, p.165)

En Cuba el frijol tiene gran importancia, constituye un alimento de alta demanda popular, por lo que se cultiva a lo largo y ancho del país. Según la Oficina Nacional de Estadística e Información, alcanza un área de 13 856 mil hectáreas. El rendimiento promedio de la producción nacional es de 0,681 ha<sup>-1</sup> por lo que no es capaz de satisfacer los 25 kg anuales que se requiere por consumidor. (ONEI, 2022)

Los últimos cincuenta años han sido un período de progresos sin precedentes. Se han registrado avances importantes referentes a los indicadores de desarrollo, sin embargo todavía subsisten un gran número de problemas no resueltos de nuevos desafíos, riesgos e incertidumbres. Entre estos problemas se encuentra el de poder dar respuestas a las necesidades cada vez más crecientes de alimentación de la población mundial debido a los constantes cambios ambientales que impiden lograr resultados satisfactorios en el sector agropecuario. (Bárzaga, 2018, p.38)

Uno de los principales problemas que causan esta situación, está dado por el ataque de diferentes fitófagos de interés como son los *Thrips*, los cuales son capaces de producir severos daños por su alimentación directa, o como vectores de enfermedades. (Zubramaya & Zitter, 2014, p.489)

Ullah y Lim (2015), consideran que este orden posee importancia por los daños que ocasionan muchas de sus especies y en especial por la capacidad de ellas de transmitir

virus. Sin embargo, en Cuba los estudios encaminados a determinar la incidencia de estos insectos sobre las especies de plantas en diferentes sistemas de cultivos han sido muy escasos. Algunas poblaciones de *Thrips* han sido identificadas debido a la necesidad que existe de conocer que especies son las que afectan a los cultivos, también se ha estudiado su comportamiento para establecer mejores estrategias de control (p.1000).

Treviño y Rosas (2013), refieren que estos insectos inciden en partes estructurales de la planta como son las ramas, hojas o flores, “en dependencia de” sus hábitos, son capaces de alimentarse de diferentes órganos de la planta. (p.9)

Según Elizondo, et al. (2021), la emergencia del *Thrips* de las flores del frijol *Megalurothrips usitatus* Barnall, se ha reportado a partir del 2020 en países de Mesoamérica como: Estados Unidos, México, Cuba, Honduras y Costa Rica. Recientemente también se ha identificado la presencia de esta plaga en localidades productoras de frijol del Norte, Oriente, Altiplano Central y Occidental de Guatemala. (p.1)

El *Megalurothrips usitatus* Barnall según Miranda, et al. (2016), es el miembro más común y extendido del género, se dispersa a través de las corrientes de aire, el movimiento del material vegetal infestado y las personas.

Este género está asociado a las flores de las *Fabáceas* con una especie oriunda de África y dos del Sureste asiático; *M. usitatus* y *Megalurothrips distalis* Kamy, plagas conocidas en esta región por sus daños a los cultivos de leguminosas. (Tyler, et al., 2014; Tang, et al., 2015, p.37)

Los adultos de *M. usitatus* caracterizan por ser alados, de color negro, aproximadamente 3 a 4 mm, las ninfas son de color anaranjado. En la etapa vegetativa del cultivo, tanto adultos como ninfas se encuentran mayormente en el envés de los folíolos jóvenes y suculentos. Al iniciar la floración se incrementa el nivel poblacional de esta plaga se alimenta de los botones florales, lo que resulta en deformidad y aborto de las flores y vainas en formación. (Racanjoj, et al., 2023, p.1)

Zafirah y Azidah (2021), plantean que una identificación precisa del insecto es un requisito fundamental para que la investigación sea válida. La búsqueda de métodos más

eficaces para el control de este fitófago, da lugar a que se empleen una gran variedad de prácticas para combatirlas. (p.24)

En la finca “La Curva” el frijol es un cultivo que se siembra históricamente para el autoabastecimiento familiar y el cumplimiento de los contratos con la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Toribio Lima Cárdenas y contribuir a la canasta básica del municipio. Además, los productores de la zona contarán con una valiosa herramienta, que les permitirá conocer los hábitos de este patógeno y con ello realizar un mejor control del mismo.

### **Problema Científico**

¿Cuál será el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca” La Curva”?

Hipótesis

Si se conoce el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca” La Curva” se logrará realizar un adecuado manejo de variedades que permita aumentar los rendimientos en el cultivo.

### **Objetivo General**

Valorar el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* en la finca” La Curva”.

### **Objetivos específicos**

1. Diagnosticar la incidencia del *M. usitatus* en dos variedades de *P. vulgaris* en la finca” La Curva”
2. Evaluar los índices de afectación del *M. usitatus* en dos variedades de *P. vulgaris* en la finca” La Curva”
3. Determinar los factores que inciden en el comportamiento del *M.usitatus* en dos variedades de *P. vulgaris* en la finca” La Curva”

Durante las campañas 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, en la finca “La Curva” en el municipio de Cruces, en el cultivo del frijol se observó una afectación de gran magnitud, la cual incide en la planta desde que comienza el botón floral, estimula la caída de la flor,

lo cual trae como resultado que no se produzca la semilla y se debilite de forma total el follaje, las legumbres adquieren un aspecto de costra que inciden en ocasiones en su calidad , las hojas comienzan a torcer, cambiar de coloración y al más mínimo contacto salen de una hoja 15 ó más insectos , los cuales atacan la floración y no permite que se generen vainas.

Resulta conveniente realizar esta investigación, para que los productores de la zona cuenten con un instrumento, que les permita conocer cuáles son los cultivares de *P. vulgaris* más susceptibles al ataque del *Megalurothrips* en su asentamiento poblacional, como prevenirlo y qué medidas adoptar para minimizar los daños que causa este fitófago, con el conocimiento de la forma y fenología en que estos producen el daño, se puede realizar un manejo adecuado al cultivo, el cual puede contribuir a aumentar la producción de frijol, renglón muy importante que se ha convertido en un alimento esencial en la seguridad alimentaria del país.

Hasta el momento no se han encontrado métodos efectivos para conocer cuál es el comportamiento del *M. usitatus* en los diferentes cultivares de *P. vulgaris*, especie capaz de provocar enormes pérdidas en este cultivo para poder establecer medidas que permitan mitigar posibles desastres fitosanitarios, en la finca “La Curva”

## CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Origen del frijol

El *P.vulgaris* (frijol) de origen mesoamericano es la especie de leguminosas más importante para el consumo humano, debido a que proporciona una fuente significativa de proteínas, vitaminas y minerales a la dieta humana. (Mederos, 2013)

Entre los años 9000 y 5000 (antes de Cristo) en diferentes partes del mundo se domesticaron diversas especies vegetales, entre ellas el (*P. vulgaris*). El conjunto de conocimientos recabados hasta hoy, como la edad de los restos fósiles y las características morfológicas, agronómicas y genéticas, establecen que el mismo se originó en Mesoamérica y posteriormente se domesticó en dos sitios del continente americano: (México y Centroamérica) y los Andes (Sudamérica). En Cuba, el consumo de frijol goza de una larga tradición y gran demanda. Es uno de los granos más importantes en la alimentación del pueblo, al ser un alimento de una preferencia alta. (Hernández, et al., 2017, p.98)

Según Sabina (2016), esta especie se cultiva en casi la totalidad del territorio nacional, sin embargo, la producción no satisface las necesidades del consumo doméstico y se importan altos volúmenes del grano, con la consiguiente erogación de divisas. Para disminuir las importaciones se proyectó el Programa Nacional de Granos, que agrupa 36 polos productivos, de diferentes dimensiones, con el objetivo de apoyar la seguridad alimentaria de la población. (p.47)

Pero la producción nacional aún no es capaz de satisfacer la demanda de este cultivo, dada la presencia de diferentes factores que limitan sus rendimientos, dentro de los cuales tienen gran importancia los requerimientos nutricionales del cultivo y la afectación por plagas. (Minag, 2021)

A nivel internacional es reconocido que los rendimientos productivos del cultivo se ven afectados principalmente, por aspectos como la genética, el riego, el manejo y las condiciones edafoclimáticas, así como los efectos de eventos meteorológicos o la proliferación de plagas. Esto se puso de manifiesto en Cuba cuando, a finales de 2019, los campos de frijol mostraron daños de gran magnitud en hojas, flores y vainas, que no

se habían observado con anterioridad en el cultivo y asociados a altas poblaciones de *Thrips*. (Urdanivia, 2021, p.121)

La especie fue diagnosticada como *M. usitatus*, su presencia no había aparecido documentada en el país. Esto generó la necesidad de actualizar el conocimiento acerca de los *Thisanopteros* presentes en el país y permitió aumentar a 136 el número de especies registradas en cultivos forestales, ornamentales y malezas. (Suris, 2021, p. 1)

## 1.2. **Megalurothrips usitatus Bagnall**

### 1.2.1. **Clasificación taxonómica**

Nombre científico del organismo plaga: *Megalurothrips usitatus* Bagnall

Orden: *Thisanoptera*

Familia: *Thripidae*

Género: *Megalurothrips*

Especie: *usitatus*

Es un insecto pequeño (> 1 mm) *M. usitatus* es el miembro más común y extendido del género, conocido como el *Thrips* de las flores del frijol, Bean flowerThrips, Oriental BeanThrips o Asean BeanThrips, nombres recibidos por su distribución y los daños que ocasiona en las legumbres. (Pingping, et al., 2018, p.254)

Esta especie es originaria de los trópicos del viejo mundo, particularmente de la Región Oriental, desde la India a Sri Lanka, Australia y Tailandia hasta Japón, el norte de Australia y Fiji. Se registró en el este del Mediterráneo en 2010, existe la posibilidad que se introdujera en California (dato no confirmado) extendiéndose hasta Taiwán y el sur de China. (Wikipedia, 2021)

Sin embargo, posterior a su presencia en Cuba, se informó en el continente de las Américas, en Estados Unidos de Norteamérica un diagnóstico molecular realizado, las secuencias obtenidas fueron idénticas a las encontradas en las poblaciones presentes en Indonesia, China y Australia, lo que indica que las poblaciones detectadas en pertenecen a un linaje altamente invasivo que se mueve a través del este de Asia. (Soto, 2020)

### 1.2.2. Elementos, biología y ecología

Los aspectos de su biología y ecología se han estudiado poco. El ciclo de vida de *M. usitatus* no difiere de las características típicas de otros *Thisanopteros*. Las diferencias halladas entre poblaciones, con diferentes tipos de reproducción, constituyen también un aspecto a considerar en el estudio de las poblaciones en Cuba, pues informa acerca del potencial esperado ante la plaga. (Veitía, et al., 2019, p.1)

Otros elementos importantes para orientar la estrategia de control de estas, están relacionados con el conocimiento de la distribución de la plaga en la planta. Al respecto Zafirah y Azidah (2021), demostraron que no existen diferencias entre los tres estratos de las plantas evaluadas frijol común (*Phaseolus vulgaris* Lin), y el frijol alado o dragón (*Psophocarpus tetragonolobus* L) DC, leguminosa abundante en el sur y sureste de Asia. (p. 433)

Sin embargo, es evidente la conducta de agregación de larvas y adultos (hembras y machos) en las flores, la misma está medida por una feromona de agregación que producen los machos para atraer a las hembras. (Mouden, et al., 2017, p.46)

La abundancia de *M.usitatus*, depende, como en todos los insectos, de su relación con los factores del clima. Así Zafirah y Azidah (2021), demostraron que el número total de hembras tiene una correlación moderada y mayor con la abundancia de las hembras, mientras que la humedad relativa no influyó en la abundancia de ambos sexos. Por otra parte, las diferencias en altitud y precipitaciones, resultando más abundantes en las áreas de menor altitud y sequía. (p. 433)

### 1.2.3. Ciclo biológico

El *M. usitatus* se reproduce sexualmente y por partenogénesis, tiene cuatro estadios huevo, larva (I y II), pupa y adulto.

Huevos: los adultos insertan los huevos en las hojas cerca de las nervaduras, en las flores y las larvas. Los huevos son blancos hialinos.

Larva: las larvas emergen a los dos o cuatro días, son ápteras. Las de primer estadio son de color amarillo pálido, mientras que las de segundo estadio son de color anaranjado.

Permanecen en el follaje, en las flores y las vainas, de donde se alimentan ocasionando raspaduras y cicatrices.

Pupas: la prepupa y pupa no se alimentan, son inmóviles y se desarrollan en el suelo.

Adulto: es pequeño, de color negro, alargado, con dos áreas más claras en las alas. Las hembras son de mayor tamaño y de color más oscuro que los machos y el mayor desarrollo de sus poblaciones aumentan en la época de sequía. (Veitía, et al., 2019, p.1)

#### 1.2.4. **Dinámica de desarrollo**

Ciclo de vida: las hembras insertan los huevos dentro de los tejidos vegetales (hojas, pétalos de las flores y partes tiernas del tallo) en un número medio de 40 hasta 300 a lo largo de su vida. El tiempo de incubación varía según la temperatura, siendo de unos cuatro días a 26 °C, del huevo emergen las larvas neonatas que comienzan enseguida su alimentación en el lugar donde se realizó la puesta. Con el desarrollo de las larvas siguen su alimentación en lugares refugiados de las hojas, flores y frutos. (Veitía, et al., 2019, p. 2)

De igual modo plantea que en los estadíos ninfales siguientes, dejan de alimentarse, pasa a un estado de inmovilidad que se desarrolla preferentemente en el suelo, en lugares húmedos o en grietas de hasta 15 mm bajo el nivel del suelo, Desde su aparición los adultos empiezan a colonizar las partes superiores de las plantas, tienen gran apetencia por las flores y el polen de las mismas del que se alimentan.

Añade que otras características biológicas de gran interés son su gran capacidad de adaptación al clima tienen una gran actividad fitófaga, tanto en cultivos protegidos como al aire libre durante todo el año, no importando el estado fenológico del cultivo.

Por consiguiente los *Thrips* se desarrollan más rápido a 30 °C, mientras que por encima de 35 °C no hay desarrollo en absoluto. Por debajo de los 28 °C hay una relación casi lineal entre la temperatura y la duración del desarrollo, y a 18 °C el desarrollo es dos veces más largo que a 25, 5 °C. Poseen una gran rapidez de desarrollo, de tal manera, que a una temperatura de 25 °C, el tiempo transcurrido en completar su ciclo es de 13 a 15 días. (Veitía, et al., 2019, p. 2)

#### 1.2.5. **Hospedantes**

En la descripción del género *Megalurothrips*, se refiere que es típico de las leguminosas, aunque sus adultos pueden encontrarse sobre las flores de muchas otras especies de plantas. De ahí que *M. usitatus* sea reconocido como el más común entre las especies que habitan en las flores en Asia, sin embargo, los adultos puedan ser encontrados sobre diferentes plantas, como las pertenecientes a las familias *Caesalpineaceae* y *Mimosaceae*. (Hoddle, et al., 2021, p.59)

Otros cultivos de interés como hospedantes son el maní (*Arachis hipogea*L); soya (*Glicinimax* L), Gandul (*Cajanuscajan*L, Hunth), Caupí (L. Walp), Frijol mungo (*Vigna radiata* L.R. Wilczek), Cundeamor chino (*Momordica charantia* L.) canavalia (*Canavalia gladiata*), garbanzo (*Cicerarietinum*), soya (*Glycinemax*), habichuela *Sesquipedalis*. (Jackson, 2021)

El propio autor describe además las plantas arvenses como: Botón de plata (*Melanthera aspera* Jacq.), pepinillo cimarrón (*Cucumi melo* L. var. Dudaim), mileria (*Milleria quinque flora* L.), Piñón florido (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp) y vinagrillo (*Oxalis articulata*).

### 1.3. Daños y pérdidas económicas

Según Urdanivia (2021), las larvas y los adultos causan daños en hojas, flores y vainas, succionando la savia, pueden producir deformación y necrosis de las hojas, achaparramiento de la planta, aborto floral, cicatrices y deformación de las vainas; en las hojas al raspar ocasiona cicatrices, que luego secan y toman un color pardo, primero se aprecia un brillo en el envés, luego aparecen las cicatrices y la necrosis con deformación, provoca decoloración (en flores violáceas), marchitez de los pétalos y necrosis. (p.168)

Mientras que, las excretas provocan una apariencia de suciedad o manchado, induce el aborto floral. Las larvas y adultos se pueden alimentar del polen. En las vainas los adultos y larvas causan raspaduras en la superficie, estas se secan y queda un aspecto de ralladuras y necrosis.

Los *Thrips* están considerados entre las principales plagas de los cultivos, al ocasionar daños durante su alimentación, ovoposición y como vectores de *Orthospo virus*;

actividad que se incrementa en aquellas especies que desarrollan resistencia a los plaguicidas químicos, quienes añadieron que el impacto económico depende del cultivo hospedante, la fase de crecimiento, la época del año y la especie de *Thrips* en cuestión, de los cuales dependerá la severidad de la infestación y los daños ocasionados (Tyler, et al., 2014, p.835).

Con el propósito de determinar el impacto de las especies de *Thrips* y la época de siembra sobre *Phaseolus vulgaris* Lin en Australia, Duff, et al. (2015), encontraron que 13 especies de *Thrips* inciden sobre el cultivo y de ellas, seis son reconocidas como plagas importantes del mismo, entre las que apareció *M. usitatus*.

En este mismo sentido en la campaña de primavera, se halló que el 58,9 % del total de vainas resultó dañado en la cosecha y el 36,65 % de ellas no fue comerciable, el conteo de *M. usitatus* alcanzó la mayoría de los *Thrips* recolectados en las flores 33 % a 68 % y durante todo el período de otoño, promedió el número de adultos por flor por debajo de uno y las larvas de 0,34 a 1,34. (p.79)

Duff, et al. (2015), refiere que la campaña de primavera- verano se ve afectada por temperaturas por encima de 30 °C y a pesar de la alta incidencia de otras especies presentes 2,5 a 4,19 adultos y entre 1,2 a 2,5 larvas/flores, se produjo un daño menor al cultivo, y se mostró la potencialidad de daño de *M. usitatus* en el frijol, en dependencia de la época y las condiciones climáticas imperantes.

También plantea que el daño directo, causado durante la alimentación por *M. usitatus*, es similar a los ocasionados por otros tipos de *Thrips* que habitan las flores. Este se produce por la extracción de los contenidos celulares de la zona en la que se alimenta el insecto y disminuye la capacidad fotosintética de la planta. (p.27)

Sin embargo, la caída de los pétalos, malformación de los frutos y cicatrices dejados en estos, son los síntomas de mayor importancia económica y convierten al estado de floración de los cultivos en el período más vulnerable a esta plaga. Adicionalmente, su presencia durante el período de crecimiento provoca disminución de los rendimientos debido a la caída prematura de las flores. (Tang, et al., 2015, p. 625)

Resultados similares se informan en la India, acerca de la acción de *Megalurothris distalis* Karmy que durante la estación seca, ocasiona la caída de hasta el 89 % de las flores en *Vigna radiata* L.R. Wilczek; esta especie resultó ser una de las mayores responsables del daño y de las pérdidas del rendimiento, debido a que las larvas y los adultos se alimentan del pedicelo y del estigma de las flores. (Chhabra & Koner, 2021, p.136)

La detección de plagas de invertebrados en los cultivos en las primeras etapas es esencial para el manejo de plagas. Sin embargo, debido al encenagamiento y a la contaminación ambiental por residuos de plaguicidas y bioacumulación, y como consecuencia de los avances agrícolas, se han producido pérdidas de biodiversidad y se han observado numerosos problemas de contaminación. (Bezerra, 2021, p.144)

#### Método de observación

La vigilancia debe comenzar desde el momento de la germinación, sin esperar a que las hojas cotiledonares o sencillas estuvieran totalmente expandidas. El ataque inicial debe tener en cuenta que puede pasar desapercibido, por lo tanto, en la primera etapa hay que muestrear las hojas y cuantificaron los adultos y larvas.

La toma de muestras varía de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo, debido a que en las etapas vegetativas (V0 a V4) sus poblaciones se ubican en el follaje. A partir de la prefloración y floración (R5-R6) las larvas y adultos se desplazan hacia los botones florales y las flores. Posteriormente en la etapa de reproducción R7 a R9 estos se ubicarán en las vainas tiernas. (Veitía, et al., 2019, p.2)

#### 1.1.8. Etapas fenológicas del frijol y período de muestreo:

V0. La semilla está en condiciones favorables para iniciar la germinación.

V1. Los cotiledones del 50 % de las plantas aparecen al nivel del suelo.

V2-V4. La tercera hoja trifoliada del 50 % de las plantas está desplegada totalmente.

R5-R6. Se ha abierto la primera flor en el 50 % de las plantas.

R7. Al marchitarse la corola, en el 50 % de las plantas aparece por lo menos una vaina.

R8. Llenado de semillas en la primera vaina en el 50 % de las plantas.

R9. Cambio de color en por lo menos una vaina en 50 % de las plantas (del verde al amarillo uniforme o pigmentado). (Veitía, et al., 2019, p. 2)

A partir de R5 se puede utilizar como alternativa para el monitoreo de la plaga dar un golpe al follaje sobre una hoja blanca y de esta forma cuantificar la presencia de los estados móviles.

En etapa de prefloración (R5) se debe evitar índices por encima de dos insectos/hoja.

En la etapa de floración (R6) se considera ligero hasta dos insectos por flor, medio más de dos hasta cinco e intensos valores superiores a cinco individuos por flor.

Señal para la aplicación:

Para aquellas áreas sembradas con semillas tratadas con neonicotinoides (imidacloprid, tiametoxan o clotianidin), y con presencia de estados móviles se iniciarán las aplicaciones de bioproductos (*M. anisopliae*, *B. bassiana* y *L. lecanii*). Las aplicaciones de los bioproductos se realizarán después de las 4 de la tarde y con humedad en el suelo.

En la etapa vegetativa (V3 a V4) a partir de 3 insectos (larvas y adultos) por hoja trifoliada se realizarán las aplicaciones foliares de los plaguicidas recomendados en la estrategia.

### 1.3.1. Aspectos del control y manejo

El control de los *Thrips* en general es difícil, por ser insectos que reúnen las características siguientes: alto potencial de desarrollo, ciclo de desarrollo corto y hábitos crípticos de vida; para limitar el crecimiento de sus poblaciones es necesario aplicar medidas culturales, mecánicas, físicas y de control biológico, sin embargo, en literatura, la mayor referencia se limita a las potencialidades del control biológico y al tratamiento químico. (Mouden, et al., 2017, p.813)

Acerca de las prácticas culturales, se señalan medidas como las siguientes antes de la plantación: evitar la colindancia con cultivos infestados, utilizar la rotación con cultivos no hospedantes para romper el ciclo biológico del insecto y evitar plantar otra legumbre después del frijol. (Jackson, 2021; Soto, 2020)

Además refieren que durante el crecimiento del cultivo: intercalar otras plantas no hospedantes, para disminuir el movimiento a través del cultivo, destruir arvenses dentro y alrededor del cultivo para prevenir el aumento de las poblaciones de *Thrips* desde las plantas.

Después de la cosecha: destruir los restos del cultivo, para prevenir la dispersión de los *Thrips* desde los campos viejos a las nuevas plantaciones.

### 1.3.2. Manejo Integrado de plagas

Una de las definiciones más recientes la ofrece González y Rivas (2000), la cual enuncia que el Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un sistema de manejo de plagas que en el contexto de agrotecnia y la dinámica de población de las especies, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de manera armónica para mantener las poblaciones de plagas a niveles bajos, causando daños y pérdidas económicamente aceptables. Debe ser un sistema que tenga aceptación social, que garantice estabilidad ecológica, seguridad ambiental y no afecte el desarrollo de los recursos. (p.58)

La supresión efectiva de “estas plagas” depende de la combinación de prácticas culturales, un buen manejo de malezas elimina fuentes de alimentación de algunos insectos, particularmente al iniciarse la primavera, antes que los cultivos hayan emergido. A pesar de la efectividad de estas prácticas para reducir las poblaciones, los productos químicos se usaron en el programa de control. En este sentido Trillos, et al.(2000), argumenta que para la puesta en marcha de los manejos integrados es importante la validación afluente y transferencias de nuevas tecnologías y es imprescindible la participación de los productores involucrados en el proceso.

Entre los enemigos naturales que regulan las poblaciones de *M. usitatus* se encuentran parasitoides y depredadores, del primero grupo el más reconocido es *Ceranisus menes* (Walker) (*Hymenoptera: Eulophidae*), que se observó parasitando larvas, presente en el sureste de Asia, además de las especies (Gahan), *Ceranisus vinctus* (Gahan), por lo que se considera como la posible causa de que *M. usitatus* no alcance el estatus de plaga de importancia en esas zonas. (Wikipedia, 2021)

Como depredadores, el género *Orius* (*Hemiptera: Anthocoridae*) es de los más exitosos. En la India, se utiliza como agente de control biológico a *Orius maxidentex* Ghauri; en Taiwán y Filipinas *Orius strigicollis* (Poppius) y *Orius sauteri* (Poppius) en China (Pingping, et al., 2018), Veitía, et al., 2019) consideran como depredadores a: *Orius insidiosus*, *Chrysopa sp.*, *Amblyseus largoensis*, *Oxyopessp.*, *Thomisu ssp.*

Si bien es cierto que la medida inmediata ante la presencia probada de *M. usitatus* tiende a ser el uso de plaguicidas químicos, estos no deben ser aplicados a menos que el tamaño de las poblaciones lo justifique y debe seleccionarse aquel producto que haga un menor daño a los enemigos naturales presentes, pues, generalmente son poco efectivos debido a que los *Thrips* se esconden en lugares protegidos de las plantas y dentro de las flores, por tanto, fuera del alcance de las aplicaciones. (Sani & Umar, 2017, p.14)

Es por ello que Soto (2020), recomienda el uso de plaguicidas botánicos y que las aplicaciones se realicen por el envés de las hojas. Entre los componentes de los plaguicidas botánicos recomendados están el ají Chile (*Capsicum frutescens* L), ajo (*Allium sativum* L), cebolla (*Allium cepa* L), fruta bomba (*Carica papaya* L), neem (*Azadirachta indica* A. Juss), cebadilla (*Bromus unioloides* Kunth) y derivados vegetales como la nicotina, rotenona, ryania y piretros, cuya toxicidad se pierde en pocos días bajo la luz solar. También se recomendaron el aceite hortícola, aceite blanco y solución de jabón. (p.26)

En cuanto a las aplicaciones químicas, ha sido el método de control de más amplio uso frente al *Thrips* de las flores, con una reducción de los niveles de infestación e incremento de los rendimientos considerables en el caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp). (Sani & Umar, 2017, p. 14)

Veitía, et al. (2021), recomiendan realizar el tratamiento a la semilla según la estrategia fitosanitaria, con productos que contengan como ingrediente activo un insecticida sistémico, aplicación de insecticidas químicos de forma racional, sólo en casos de altas poblaciones en la etapa más susceptible del cultivo y utilizar sólo las sustancias efectivas recomendadas y menos nocivas al agroecosistema. (p. 2)

#### 1.4. Alternativas para el control de *Megalurothrips usitatus* Barnall

Según Veitía, et al. (2019), se recomiendan las siguientes alternativas

Uso de la Tabaquina y sulfato de nicotina.

Aplicación del Aceite de Nim (*Azadirachtina*).

##### **Otras alternativas conocidas**

Ordenamiento de los planes de siembra.

##### **Control cultural**

Rotación con cultivos no hospedantes de la plaga.

Adecuada preparación de suelo para destruir los restos de cosecha.

Eliminar las malezas hospedantes de *M. usitatus* en el borde de los campos o sus alrededores.

Mantener como mínimo un período de 30 días libre de cultivo y malezas hospedantes antes de sembrar el frijol.

Distanciamiento de las siembras entre cultivos susceptibles.

Sembrar barreras de maíz (*Zea maíz*, Lin) en los bordes de los campos y previo a la siembra.

Fomentar áreas colindantes con plantas reservorios de biorreguladores

Manejo adecuado del riego y garantizar la humedad requerida para lograr una buena acción de los medios biológicos y un desarrollo normal del cultivo. El riego por aspersión contribuye a disminuir las poblaciones de *Thrips*.

Garantizar la nutrición adecuada del cultivo.

Valorar el intercalamiento de cultivo en aquellas áreas que lo permita la tecnología establecida.

##### **Control etológico:**

Colocar trampas de color azul con pegamento.

Control químico:

Realizar el tratamiento a la semilla según la estrategia fitosanitaria, con productos que contengan como ingrediente activo un insecticida sistémico.

Aplicación de insecticidas químicos de forma racional, sólo en casos de altas poblaciones en la etapa más susceptible del cultivo.

Utilizar sólo las sustancias efectivas recomendadas y menos nocivas al agroecosistema.

(p.2)

## **CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Generalidades del Trabajo**

#### **Ubicación del ensayo**

El experimento se desarrolló en la finca “La Curva” perteneciente al productor Ernesto Yankiel Rodríguez Bauta, en el municipio de Cruces, provincia de Cienfuegos, en el cultivo del frijol (*P. vulgaris*), en una parcela experimental cuyas dimensiones fueron largo 10,0 m y ancho 7,20 m para un área experimental de 72 m<sup>2</sup> en un suelo Pardo sin Carbonatos.

#### **Material de siembra y montaje**

Se sembró el cultivar Velazco largo y Cull -156, cosechadas por el productor, las mismas no fueron certificadas por la Especialista de Sanidad Vegetal de la Delegación de la Agricultura en Cruces, la siembra se realizó en la campaña de frío 2021-2022, con un marco de siembra de 0,6 m de camellón por 0,10 m de narigón. (Estrategia Fitosanitaria del frijol, 2022)

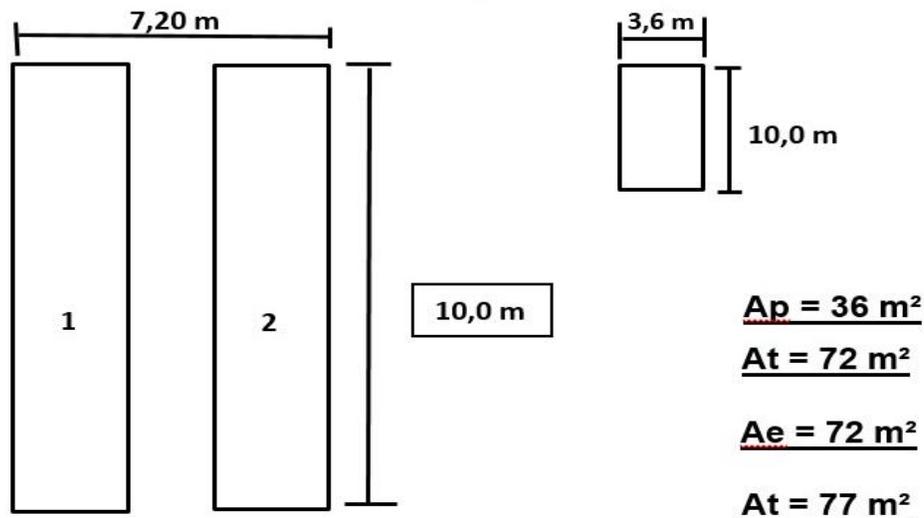
La preparación del suelo, se realizó de acuerdo a las orientaciones técnicas para el cultivo (Minag, 2012). La siembra se efectuó el 18 de diciembre del 2021, se aplicó *Thricoderma* al suelo a razón de 10 kg.ha<sup>-1</sup>, previo a la siembra se ejecutó un riego.

#### **Diseño y manejo agronómico**

Para el montaje del experimento se empleó un diseño experimental de Bloques al azar con dos tratamientos y tres replicas por tratamiento.

Se trazaron y montaron dos parcelas integradas por 6 surcos de (5,00m de largo x 3,60 m de ancho), para un área de 18,00 m<sup>2</sup> por parcela y una distancia entre ellas de 1,00 m, el área utilizada por tratamiento fue de 106,00 m<sup>2</sup> para un área total de experimento de 212,00m<sup>2</sup>

Como objeto de evaluación se tomaron 10 plantas al azar en diagonal de cada parcela, para un total de 50 plantas, dejando sin muestrear los surcos exteriores y 1 m en cada extremo de las parcela, como área de borde para evitar intercambio entre tratamientos.



**Figura 1. Diseño experimental**

Fuente: elaboración propia

### 2.1. Diagnóstico de la incidencia del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca "La Curva"

Los datos de las poblaciones de *Megalurothrips usitatus* fueron transformados usando la expresión  $X=0 \arcsen \sqrt{p}$  y sometidos a un análisis de varianza factorial, a través del programa StatGraphics\_plus 5.1\_Esp. Las medias se compararon mediante la dócima de Tukey para un 5 % de significación.

Una vez determinadas las principales especies se aplicó la Metodología de Señalización y pronóstico (Inisav, 2011).

### 2.2. Evaluación de los índices de afectación del *M. usitatus* en dos variedades de *P. vulgaris* en la finca "La Curva".

Para evaluar los índices de infestación se utilizó la Metodología de Señalización y Pronóstico emitida por Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. (Inisav, 2011)

Donde se considerará ligero hasta 2 insectos por flor, medio más de 2 hasta 5 e intenso valores superiores a 5 individuos/flor. (Veitía, et al., 2019, p. 2)

Para realizar estas evaluaciones, en cada planta se muestreó en qué lugar se encontraba el agente nocivo (tallo, hoja, flor, botón floral), se tomó una hoja blanca y se sacudió en cada muestreo la flor, la hoja y el tallo en cada muestreo y con la ayuda de una lupa se

realizó la observación de los organismos, las muestras fueron recolectadas en pomos con alcohol al 75 % y enviadas al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal.

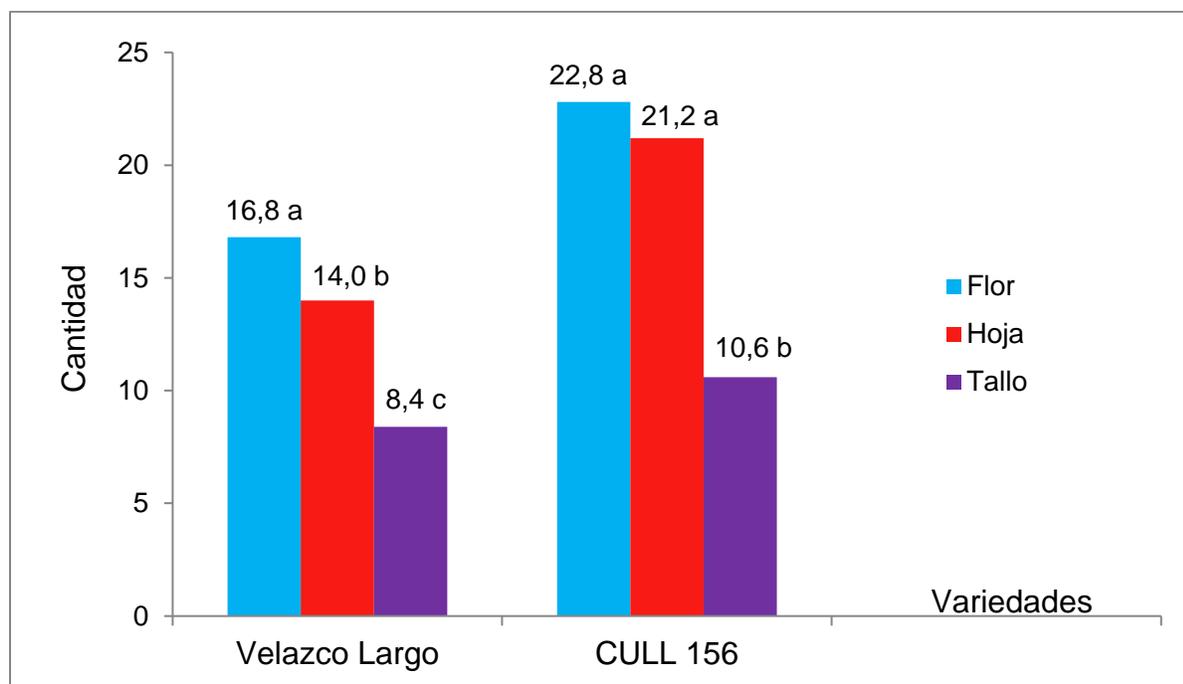
### **2.3. Determinación de los factores que inciden en el comportamiento *del M.usitatus* en dos variedades de *P. vulgaris* en la finca” La Curva”**

Para determinar los factores que inciden se tuvo en cuenta los valores de las variables climáticas temperatura media, máxima y mínima y humedad relativa y precipitaciones las cuales se obtuvieron de la Estación Protección de Plantas y con ello se realizó un análisis para ver cuál es el que más incide.

### CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Diagnóstico de la incidencia del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca "La Curva"

La (Figura 2) representa que la variedad CULL 156 alcanzó los mayores índices de incidencia por *M. usitatus* en las tres partes de la planta estudiada; la flor resultó ser la más susceptible en la dos variedades evaluadas con valores de 16,8 adultos por flor en la variedad Velazco Largo y 22,8 en a CULL 156, seguido por la hoja donde se reflejaron valores de 21,2 insectos, los menores valores se registraron en el tallo con medias de 8,4.



**Figura 2.** Incidencia del *Megalurothrips usitatus* Barnall en la flor en la finca "La Curva"

Fuente: elaboración propia con datos procesados en StatGraphics\_plus 5.1\_Esp

Nota. Letras desiguales representan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) según dística de Tukey Mouden, et al. (2017), afirma que la conducta de agregación de larvas y adultos (hembras y machos) en las flores, está medida por una feromona de agregación que producen los machos para atraer a las hembras.

Estos resultados coinciden con los trabajos desarrollados por Urdanivia (2021) y Jiménez (2020) en la provincia de Cienfuegos para determinar el impacto de las especies de *Thrips* y la época de siembra sobre *P. vulgaris*, por otra parte Méndez, et al. (2022)

plantea que los fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos sistemas de producción consideran al *M. usitatus* como una de las plagas principales en el cultivo del frijol.

Resultados similares fueron los encontrados por Duff, et al. (2015), quien en su estudio sobre de determinar el impacto de las especies de *Thrips* y la época de siembra sobre *P. vulgaris*, encontraron que 13 especies de *Thrips* inciden sobre el cultivo y de ellas, seis son reconocidas como plagas importantes del mismo, entre las que apareció *M. usitatus*.

De igual modo Duff, et al. (2015), afirma que en la campaña de primavera, se halló que el 58,9 % del total de vainas resultaron dañadas en la cosecha y el 36,6 % de ellas no fueron comerciables, el conteo de *M. usitatus* alcanzó la mayoría de los *Thrips* recolectados en las flores de 33 % a 68 %.

En este sentido los resultados planteados por el propio autor, difirieron debido a la alta incidencia de otras especies presentes se registraron valores de (2,5 a 4,1 adultos y entre 1,2 a 2,5 larvas/ flores), se produjo un daño menor al cultivo, y se mostró la potencialidad de daño de *M. usitatus* en el frijol.

### **3.2. Evaluación de los índices de afectación del *Megalurothrips usitatus* Barnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca” La Curva”**

En la (Figura 3) se observa que existe diferencia estadística significativa entre los indicadores evaluados en cada variedad, no siendo así entre las variedades, al ser la variedad CULL 156 la que mayor incidencia presento con 1,01 % de afectación de este fitófago en la flor.

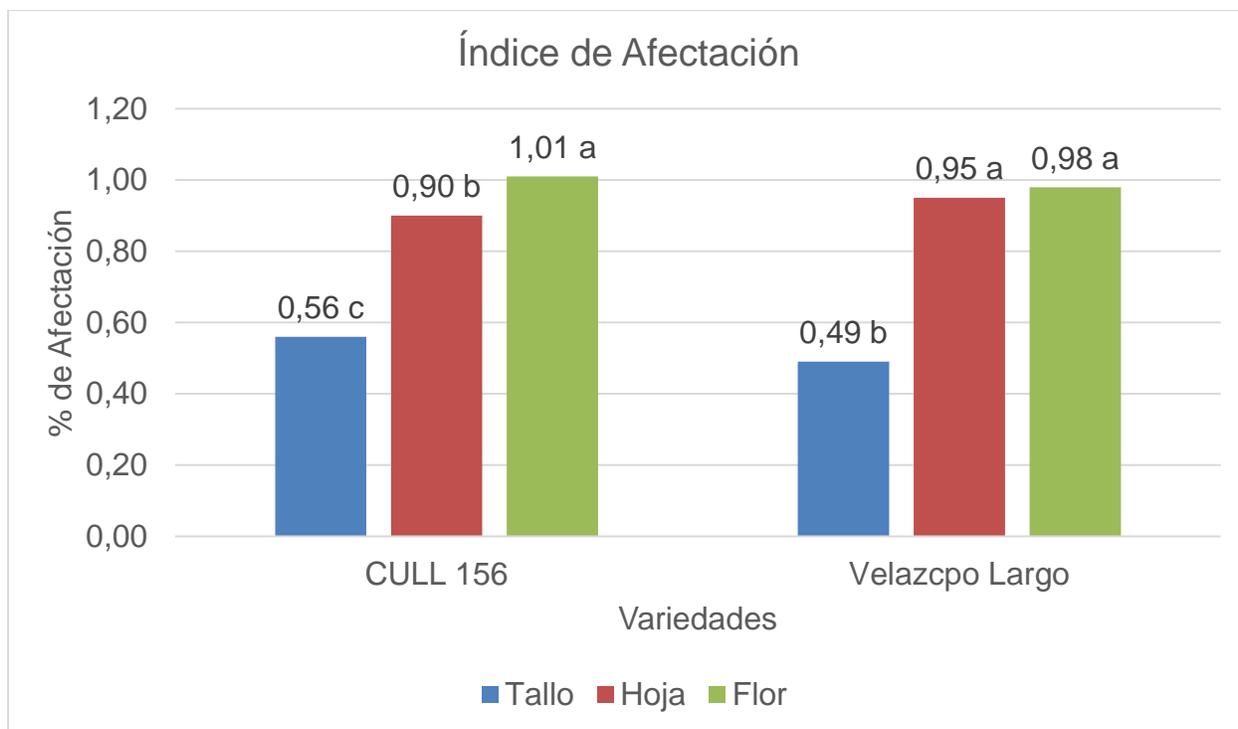


Figura 3. Índice de Afectación del *M. usitatus* en el tallo, hoja y flor de las variedades de frijol

Fuente: elaboración propia con datos procesados en StatGraphics\_plus 5.1\_Esp

**Nota.** Letras desiguales representan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) según dócima de Tukey

Resultados similares obtuvo Feria (2015), en su estudio insectos plagas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin), en áreas de la Cooperativa de Créditos y Servicios CCS “Mártires de Bolivia”, en el municipio Puerto Padre quien identificó, al *M. usitatus*, como plaga principal del cultivo del frijol y consideró que los daños observados en las plantas no solo se limitaron a los brotes florales sino también al tallo, hojas, y las flores.

De la misma manera coinciden con Tang, et al. (2015), quien plantea que la caída de los pétalos, malformación de los frutos y cicatrices dejados en estos, son los síntomas de mayor importancia económica y convierten al estado de floración de los cultivos en el período más vulnerable a esta plaga. Adicionalmente, su presencia durante el período de crecimiento provoca disminución de los rendimientos debido a la caída prematura de las flores.

Resultados similares se informan en la India, acerca de la acción de *Megalurothris distalis* Karmy que durante la estación seca, ocasiona la caída de hasta el 89 % de las flores en *Vigna radiata* L.R. Wilczek; esta especie resultó ser una de las mayores responsables del daño y de las pérdidas del rendimiento, debido a que las larvas y los adultos se alimentan del pedicelo y del estigma de las flores. (Chhabra & Koner, 2021, p.136)

Daños similares fueron descritos por Zafirah y Azidah (2021), para especies de Fabáceas en Malacia, lo que provocó defoliación y pérdidas potencialmente grandes. Estos autores destacan que la coloración marrón se debe a la cicatrización de las heridas producidas por la alimentación de los insectos. De igual forma Urdanivia (2021), en su trabajo investigativo el primer reporte para Cienfuegos de *Megalurothrips usitatus* Bagnall en el cultivo del frijol, donde se distingue la coloración marrón y caída de las flores.

De igual manera coincide con Feria (2015), el cual considera que el daño que ocasionan los insectos es proporcional a su densidad poblacional y a las características de su aparato bucal. En este sentido, se reconoce que las ninfas y adultos de *M. usitatus*, poseen grandes potencialidades para la transmisión de partículas patógenas, que afectan el tejido vegetal e incrementan las afectaciones sobre los cultivos lo que sucede habitualmente en las áreas de frijol del territorio.

Estos resultado concuerdan con Ávila (2017), quien afirma que las características que se asocian a la constitución genética de las plantas, permite incluir esa apreciación en los programas de manejo de especies nocivas en los cultivos de importancia económica.

Aunque en el estudio realizado, las variedades CULL 156 y Velazco Largo resultaron afectadas de forma similar en la finca coinciden con los estudios realizados por Badii y Garza (2007), quienes consideran que la antixenosis proporciona características que hacen que la planta no sea seleccionada por el insecto para su ataque, en comparación con cultivares susceptibles o preferidas por este. Estos mecanismos pueden constituir elementos importantes para el manejo de especies nocivas además señalaron la importancia de su conocimiento para su uso en el diseño de estrategias varietales como parte del manejo integrado de plagas.

### 3.3. Determinación de los factores que inciden en el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Bagnall en dos variedades de *Phaseolus vulgaris* Lin en la finca "La Curva"

#### 3.3.1. Movimiento poblacional de las especies asociadas al cultivo del frijol en el área experimental.

En la (Tabla 1) se muestran los valores obtenidos en el periodo evaluado que incidieron en la aparición del *Megalurothrips usitatus*, donde la temperatura máxima fue de 30°C, la humedad relativa alcanzó valores de 90 % a principio de la evaluación y el mes con más precipitaciones acumuladas fue Diciembre con valores de 62 mm.

**Tabla 1.** Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento que incidieron en la aparición del *Megalurothrips usitatus* en la finca "La Curva"

Meses	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitaciones (mm)
Diciembre	30,3	90	62,0
Enero	28,4	86	19,2
Febrero	25,6	81	28,2

Fuente: elaboración propia con datos tomados de Sanidad Vegetal, (2023)

La temperatura media tuvo una influencia positiva y altamente significativa en el comportamiento poblacional de las dos variedades. El tiempo de incubación varió según la temperatura, siendo de unos cuatro días a 26°C y se mostró la potencialidad de daño de *M. usitatus* en el frijol, en dependencia de la época y las condiciones climáticas imperantes.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Infoagro (15 de enero de 2003), sobre el Manejo del *Thrips occidentalis* de las flores donde se plantea que los *thrips* se desarrollan más rápido a 30°C, mientras que por encima de 35°C no hay desarrollo en absoluto. Por debajo de los 28°C hay una relación casi lineal entre la temperatura y la duración del desarrollo, y a 18°C el desarrollo es dos veces más largo que a 25,5°C.

Poseen una gran rapidez de desarrollo, de tal manera, que a una temperatura de 25°C, el tiempo transcurrido en completar su ciclo que es de 13 a 15 días.

Estos resultados difieren con los obtenidos por Duff, et al. (2015), el cual demostró en este sentido que en la campaña de primavera, se halló que el 58,9 % del total de vainas resultó dañado en la cosecha y el 36,65 % de ellas no fue comerciable, el conteo de *M. usitatus* alcanzó la mayoría de los *Thrips* recolectados en las flores 33 % a 68 % y durante todo el período de otoño, promedió el número de adultos por flor por debajo de uno y las larvas de 0,34 a 1,34.

Resultados similares fueron los obtenidos por Chirel (2014) y Canelles (2016), en su investigación sobre insectos plagas asociados al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* Lin), donde refieren que las temperaturas se comportaron de 28 a 30° C en el desarrollo de este insecto. De igual manera Méndez (2019), afirma que movimiento poblacional de los fitófagos que inciden en el cultivo, está condicionado por la influencia de los elementos del agroecosistema.

Zafirah y Azidah (2021), demostraron que el número total de hembras tiene una correlación moderada y mayor según la temperatura, mientras que la humedad relativa no influyó en la abundancia de ambos sexos.

## CONCLUSIONES

La variedad Velazco Largo presentó mejor resistencia a la incidencia del *Megalurothrips usitatus* Bagnall en la finca “La Curva”.

Las mayores afectaciones por *Megalurothrips usitatus* Bagnall se observaron en las hojas y flores de la variedad CULL 156. Con valores que oscilaron entre 16,8 y 22,8 en la flor y de 14,0 a 21,2 en las hojas.

Las variables climáticas tuvieron influencia significativa en el comportamiento del *Megalurothrips usitatus* Bagnall en las dos variedades de frijol al ser la temperatura la más favorable para su desarrollo.

## **RECOMENDACIONES**

- 1- Utilizar la variedad variedad Velazco Largo al resultar la más resistente a la incidencia del *Megalurothrips usitatus* Barnall.
- 2-Continuar el estudio con otras variedades que permitan determinar los parámetros de resistencia de esta plaga e incrementar los rendimientos.
- 3-Realizar una capacitación en la CCS con los campesinos que producen frijoles sobre el estudio realizado y lograr extender en el Municipio esta experiencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, E. (2017). *Plagas asociadas al cultivo del frijol en dos sistemas de producción*. (Tesis de pregrado, no publicada), Universidad de Las Tunas). <https://dialnet.unrioja.es>
- Badii, M., & Garza, V. (2007). Resistencia en insectos, plantas y microorganismos CULC y T *Impacto Ecológico*, 4(18), 9-25. <https://www.academia.edu>
- Bárzaga, J. L. (2018). *Análisis mediante métodos numéricos de dos tipologías de casas de cultivos en condiciones de la provincia de Granma* (Tesis de maestría, Universidad de Granma). <https://Repositorio.udg.co.cu>
- Bezerra, D.G. (2021). *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) micro en capsulated bioinsecticide: Spray dryng technique optimization, Characterization, in vitro release, and degradation kinetics. *Powder Technology*, 382, 144-161.<https://www.semanticscholar.org/paper.azad>
- Canelles, L. (2016). *Insectos plagas asociados al cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, Lin)*. <http://www.infoagro.cultivodelfrijol.com>
- Chhabra, K. S. & Koner, B.S. (2021). Problem of flower sheddig caused bythrips ,Megalurothripsdistalis (Kamy), on summer mungbean; *Vigna radiate* (L) Wilczek, and its control. *Tropical Pest Management*. 31(3), 186-188. <https://doi.org/10.1080/09670878509370978>.
- Chirel, J. (2014). *Plagas asociadas al cultivo del frijol:principales aspectos ecológicos en la parroquia Valle de Pascua, estado Guárico, Venezuela*. (Tesis de maestría, no publicada, Universidad de Los Llanos). <https://dialnet.unrioja.es>
- Duff, J. D., Church, C. E., Healey, M.A. & Senior, L. (2015). *Thrips incidence in green beans and the degree of damage caused*. En Acta Hortic.1105.XXXIX IHC- Proc. Int. Symp. *On Innovative Plant Protection in Horticulture, Biosecurity, Quarantine Pest, and Market Access* Eds: C. Hale, D. Hunter, W. Roberts, R. Ikin and S.McMaugh. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1105.3>

- Elizondo, S. A., Murguido A., Rodríguez, S., González, M., & Suris, C. (2021). *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (*Thysanoptera: Thripidae*), plaga emergente, sus daños en Cuba. *Revista de Protección Vegetal* 36, 1-5
- Feria, G. J. (2015). *Insectos plagas asociadas al cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, Lin), en áreas de la CCS "Mártires de Bolivia ", en el municipio Puerto Padre (Tesis de pregrado no publicada)*, Universidad de Las Tunas). <https://dialnet.unrioja.es>
- González, C. & Rivas, E. (2000). *Conferencia del curso de Pots. Grado sobre Manejo Integrado de plagas. Tema MIP, evaluación del concepto.* (Maestría Ciencias Agrícolas,) Universidad de La Habana).
- Hernández, D., Díaz, M., Quiñones, R., Santos, R., Portal, N., & Herrera, L. (2017). *Empleo de rizobacterias para la protección de plantas de frijol frente al tizón ceniciento (Macrophomina phaseolina)*. <http://www.Cagricola.uclv.edu.cu>
- InfoAgro. (2003). *Manejo del Thrips occidental de las flores*. <https://www.infoagro.com>hortalizas>
- Cuba. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. (2011). *Metodologías de Señalización y Pronóstico*. Ciudad de La Habana. Ed. Minag.
- Jackson, G. (2021). *Bean flower Thrips, Pacific Pests and Pathogens- Fact Sheets 342*. Plantwise Knowledge Bank Australian Centre for Internacional Agricultural Research. <http://www.pestnet.org>
- Mederos, Y. (2013). *Revisión bibliográfica: Indicadores de la calidad en el grano de frijol Phaseolus vulgaris L.* <http://: Ediciones.inca.edu.cu>
- Wikipedia (2021). *Megalurothrips*. <http://thrips.info/wiki/Megalurothrips>
- Ministerio de la Agricultura. (2012). *Instructivo técnico para el cultivo del frijol*. Ciudad de Ed. Minag.
- Ministerio de la Agricultura. (2021). *Afectaciones en la producción de frijol para la entrega al balance de alimentos de la población*. <https://www.minag.gob.cu/node>

- Miranda, I., Del Toro, M., Sánchez, A., Ramirez, S., Baños, H. L., Surís, M. & Fernández, M. (2016). Coexistencia de Empoascasp. (cicadillidae: *Typholocybinae* y thysanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. *Rev. Protección Veg*, 31 (3), 165-172.
- Mouden, S., Sarmiento, K. F., KlinKhamer, P. G. & Leis, K.A. (2017). Integrated pest management in wester flower thrips: past, present and future. *Pest ManageSci*. 73(5), 813-822. <https://doi.org/10.1002/ps.4531>.
- Oficina Nacional de Estadística e Información. (2022). *Anuario Estadístico de Cuba 2021*. <http://onei.gob.cu/sites/default/files/agropecuario2022pdf.ONEI.C>
- Pingping, L., Wantong, J., Xuan, Z., Liu, Z., Rouguiatou, S., & Shugian, T. (2018). Predation functional response and life table parameters of *Oriussauteri* (Hemiptera: Anthocoridae) feeding on *Megalurothripsusitatus* (Thysanoptera: Thripidae). *Florida Entomologist*. 101(2), 254-259. <https://scholar.archive.org>
- Racanjó, A., Miranda, A., Aguila, E., & Montejó, L. (2023). *Megalurothrips usitatus, una plaga emergente en el cultivo del frijol en Guatemala*.
- Ramos, Y., Gómez, J., Espinosa, R., Días, F., Crespo, A., & Machado, R. (2015). Etología de los crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época intermedia. *Rev Protección Veg*, 30(3), 165-170.
- Sabina, R. L. (2016). *La cadena del frijol común en Cuba: estudio de su situación en siete municipios de las provincias de Santi Spíritus y Villa Clara*. Agrocadenas.
- Sani, I., & Umar, K. M. (2017). Biology and Management of Legume Flower Thrips (*Megalurothripssjostedti*) (Thysanoptera: Thripidae), a major insect pest of cowpea: A review. *Ann. Exp. Biol*, 5 (1), 14-17. <http://www.researchgate.net>
- Soto, E. (2020). *Megalurothrips usitatus* (Bagnall), Asian bean Thrips, Oriental bean flower Thrips or bean flower Thrips. Pest Alert FDACS-P-02137. <https://www.fdacs.gov>
- Suris, M. (2021). *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae) Plaga emergente del cultivo del frijol. *Revista de Protección Vegetal* 36(2) <http://revistas.cemsa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/145>

- Tang, I. D., Yan, K. L., Fu, B. I., Wu, J .H., Liu, K. & Lu, Y.Y. (2015).The life table parameters *Megalurothrips distalis* (Thysanoptera: Thripidae) on four leguminous crops. *FlaEntomol*, 98 (2), 620-625.
- Treviño, L. & Rosas, R. (2013). El frijol común: Factores que merman su producción. (*Revista de Divulgación Científica y Tecnológica*), Universidad Veracruzana), 26(1),1-6.  
[https://www.researchgate.net/publication/319471946\\_El\\_frijol\\_comun\\_factores\\_q ue\\_merman\\_su\\_produccion](https://www.researchgate.net/publication/319471946_El_frijol_comun_factores_q ue_merman_su_produccion)
- Trillos, O., Fierro, H. & Corso, P. (2000). *Metodología para un curso- taller de manejo integrado en papa (Solanum tuberosum L)*. Corpoica, Colombia.  
<https://www.google.com>
- Tyler. K, Funderburk, J. & Mound, L. (2014). *Megalurothrip isdistalis* (Thisanopteros: Thripidae) breeding in the flowers of kudzuin in Florida. *Florida Entomologist*, 97 (2), 835-840.
- Ullah, R.& Lim, U. T. (2015). Life history characteristics of *Frankliniellaoccidentalis* and *Frankliniellaintonsa* (Thisanptera: Thripitidae) in constant and fluctuating temperatures. *Journal of economic Entomology*, 108(3), 1000-1009.
- Urdanivia, Y. & Jiménez, R. (2020). Especies de trips asociadas a plantas cultivadas y silvestres en la provincia de Cienfuegos. (*Artículo de investigación*) *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 5(2), 89-92.
- Urdanivia, Y. (2021). Entomofauna tisanopterológica de interés agrícola en la provincia de Cienfuegos. (*Revista Científica Agroecosistemas*), 9(2), 121-129.  
<https://www.revista.ccba.uady>
- Veitía, M. M., Elizondo, A. I., Murguido, C., Matienzo, Y., Matamoros, M., & Montagne, Y. (2021). *Metodología preliminar para el monitoreo y señalización del Thrips de las flores del frijol. Megalurothrips usitatus* (Bagnall).
- Zafirah, Z. & Azidah, A. A. (2021). Diversity and Population of Thrips Species on Legumes with Special Reference to *Megalurothrips usitatus*. *Sains Malaysiana*. 47(3), 433-439. <http://dx.doi.org/10.17576/sm-2018-4703-02>

Subramanya, K., & Zitter, T. (2014). Plant virus and viroid diseases in the Tropics. 2, 489. Epidemiology and Management. ISBN 978-94-007-7819-1. Editorial Springer Science+Business Media.