

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro



Principales plagas del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Cesar, Colombia

Rafael Francisco De Oro Aguado
Tatiana Sánchez Doria
José Antonio Rubiano Rodríguez
Paola Vanessa Sierra Baquero



El campo
es de todos

Minagricultura



Principales plagas del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Cesar, Colombia

Rafael Francisco De Oro Aguado

Tatiana Sánchez Doria

José Antonio Rubiano Rodríguez

Paola Vanessa Sierra Baquero

Mosquera, Colombia, 2021

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Principales plagas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Cesar, Colombia / Rafael Francisco De Oro Aguado [y otros tres]. -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2021.

42 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye fotos y tablas

ISBN E-book: 978-958-740-459-3

1. *Phaseolus vulgaris* 2. Plagas de plantas 3. Enemigos naturales 4. Vigilancia 5. Lepidoptera
6. Cesar (Colombia). I. De Oro Aguado, Rafael Francisco II. Sánchez Doria, Tatiana III. Sierra Baquero, Paola Vanessa IV. Rubiano Rodríguez, José Antonio.

Palabras clave normalizadas según Tesoro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera, código postal 250047, Colombia.

Este documento hace parte de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación "Recomendaciones técnicas para el manejo fitosanitario de los sistemas hortícolas berenjena, ají topito, ahuyama y frijol, bajo un enfoque de inocuidad y sostenibilidad económica en la región Caribe colombiana".

Colección Transformación del Agro

Fecha de recepción: 1 de abril de 2020

Fecha de evaluación: 13 de abril de 2020

Fecha de aceptación: 26 de agosto de 2020

Publicado en Madrid, Cundinamarca, en febrero de 2021

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Edición: Jorge Enrique Beltrán V.

Corrección de estilo: Luisa Fernanda Espina

Diagramación: María Paula Berón

Citación sugerida: De Oro Aguado, R. F., Sánchez Doria, T., Rubiano-Rodríguez, J. A., & Sierra-Baquero, P. V. (2021). *Principales plagas del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Cesar, Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404593>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Los autores	9
Introducción	11
Generalidades	13
¿Qué es una plaga?	13
Tipos de plagas	13
Métodos de colecta de insectos	14
Mosca blanca	15
Descripción del daño	16
Manejo de la mosca blanca	16
Lorito verde	17
Descripción del daño	18
Manejo del lorito verde	19
Minador	20
Descripción del daño	21
Manejo del minador	22

Trozadores	23
Descripción del daño	24
Manejo de los trozadores	25
Trips	26
Descripción del daño	27
Manejo de los trips	27
Crisomélidos	28
Descripción del daño	29
Manejo de los crisomélidos	30
Chizas	31
Descripción del daño	31
Manejo de las chizas	32
Defoliadores	33
Descripción del daño	34
Manejo de los defoliadores	34
Ácaros	35
Descripción del daño	36
Manejo de los ácaros	36
Referencias	37



Lista de figuras

Figura 1	Estados de la mosca blanca	15
Figura 2	Lorito verde (<i>Empoasca kraemeri</i>)	18
Figura 3	Minador (<i>Liriomyza</i> sp.)	21
Figura 4	Trozadores (<i>Spodoptera</i> sp.)	24
Figura 5	Larva de <i>Thrips</i> sp.	26
Figura 6	Daño de trips en hojas de fríjol	27
Figura 7	Daños por crisomélidos	29
Figura 8	Chizas	31
Figura 9	Larvas de trozadores	33
Figura 10	Ácaros	35



Lista de tablas

Tabla 1	Ingredientes activos para el control de la mosca blanca	17
Tabla 2	Ingredientes activos para el control del lorito verde	20
Tabla 3	Ingredientes activos para el control del minador	23
Tabla 4	Ingredientes activos para el control de trozadores	25
Tabla 5	Ingredientes activos para el control de trips	28
Tabla 6	Ingredientes activos para el control de crisomélidos	30
Tabla 7	Ingredientes activos para el control de chizas	32
Tabla 8	Ingredientes activos para el control de defoliadores	34
Tabla 9	Ingredientes activos para el control de ácaros	37





Los autores

Rafael Francisco De Oro Aguado

rdeoro@agrosavia.co

Ingeniero agrónomo de la Universidad de Córdoba, con especializaciones en Gerencia de Mercadeo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y en Protección de Cultivos de la Universidad de Almería. Tiene experiencia en hortalizas y forrajes de clima cálido, y actualmente se desempeña como profesional de apoyo a la investigación en el Centro de Investigación Motilonia de AGROSAVIA.

Tatiana Sánchez Doria

tsanchezd@agrosavia.co

Ingeniera agrónoma de la Universidad de Córdoba, con diplomado en Ecología de Insectos Terrestres de la misma institución. Tiene experiencia en la línea de investigación de entomología en temas como el manejo integrado de plagas, monitoreo, colecta y montaje de insectos, cría de lepidópteros y conteo poblacional de ácaros, en relación con cultivos transitorios como algodón y arroz, permanentes como caña de azúcar y pastos, hortalizas de clima cálido y cultivos de batata y yuca, pertenecientes a la red de raíces y tubérculos. Actualmente se desempeña como profesional de apoyo a la investigación en el Centro de Investigación Motilonia de AGROSAVIA.

José Antonio Rubiano Rodríguez

jrubiano@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0002-2145-4162>

Ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional de Colombia (sede Palmira), maestro en Ciencias en Protección de Cultivos de la Universidad de Puerto Rico, recinto de Mayagüez, y doctor en Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca en Chile. Ha sido docente en la Universidad de Puerto Rico, recinto de Utuado y en la Universidad del Pacífico en Buenaventura. Es investigador de AGROSAVIA desde noviembre de 2013, en los centros de investigación Motilonia y La Selva, donde ha sido coinvestigador de más diez proyectos. Tiene una experiencia de más de veinte años en manejo integrado de plagas agrícolas.

Paola Vanessa Sierra Baquero

psierra@agrosavia.co

Ingeniera agrónoma de la Universidad del Tolima, con maestría en Ciencias Biológicas y énfasis en Entomología de la Universidad de Caldas. Tiene experiencia en temas como fluctuación poblacional, preferencia varietal, metabólicos secundarios, nivel de daño económico, umbrales de acción, manejo integrado de plagas y conservación de parasitoides, entre otros asuntos de la línea de investigación de entomología, en relación con cultivos frutales como aguacate, mango, cítricos y maracuyá, algunos cultivos transitorios y en hortalizas de clima cálido. Actualmente se desempeña como investigadora máster en el Centro de Investigación Motilonia de AGROSAVIA.

Introducción

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante en Colombia, con cerca de 90 833 hectáreas sembradas y una producción aproximada de 115 609 toneladas en el año 2017 (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas [Fenalce], 2017).

El 93% de la producción se concentra en la zona Andina, donde sobresalen los departamentos de Antioquia, Santander, Nariño, Boyacá, Huila, Norte de Santander y Tolima (Arias & Guzmán, 2004). En el Caribe, en 2014, el departamento del Cesar tenía un área sembrada de 7107 hectáreas y una participación del 5,5% del área nacional (Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano [Agronet], 2014).

Además, se caracteriza por ser uno de los cultivos de ciclo corto más predominante en la economía colombiana en muchas regiones del país, lo que lo convierte en una de las principales fuentes de empleo rural, pues genera en promedio 70 jornales por hectárea cultivada (Arias & Guzmán, 2004).

En Colombia, el frijol se ve afectado por innumerables problemas fitosanitarios, entre los que se destaca una alta incidencia de insectos plaga, como el cogollero (*Spodoptera* sp.), las chizas (*Phyllophaga* sp.), los trips (*Thrips palmi* Karny), el minador (*Liriomyza* sp.), la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius), el pasador de las vainas (*Epinotia aporema* Walsingham) y varios crisomélidos como *Diabrotica* sp. y *Cerotoma* sp. (Arias & Guzmán, 2004).

Sin embargo, en lo que se refiere al Cesar, hay un desconocimiento de las plagas que pueden afectar este cultivo. Por tal razón, es común que los agricultores implementen el control químico de manera inadecuada, haciendo aplicaciones frecuentes de plaguicidas, lo cual, por lo general, trae consecuencias negativas, como el incremento de los costos de producción, riesgos de intoxicación para

las personas que los aplican, el resurgimiento de plagas y la contaminación del medioambiente (Arias & Guzmán, 2004).

A causa de esta problemática, las tendencias actuales sugieren el empleo de estrategias de producción como el manejo integrado de plagas (MIP), el cual involucra la combinación de al menos tres de los diferentes métodos de control: físico, cultural, etológico, biológico y químico (Instituto Panameño Autónomo Cooperativo [Ipacoop], 2004). De este modo, se reduce el riesgo para la salud humana, se minimiza el impacto al medioambiente y se generan productos más inocuos.

El MIP es efectivo cuando se hacen los respectivos monitoreos, la visita al campo y se establecen los antecedentes históricos de cada sitio (Ipacoop, 2004). Por lo tanto, esta cartilla tiene como objetivo describir los principales insectos plaga que afectan el cultivo de fríjol (*P. vulgaris*) en el departamento del Cesar.

Con este fin, se tomó como base el resultado de una investigación que se realizó en el Centro de Investigación Motilonia de AGROSAVIA, en el municipio de Agustín Codazzi en el Cesar. Consistió en establecer una parcela de fríjol de 50 m² y visitar fincas de productores, donde se realizaron monitoreos con jama, trampas de caída, registro fotográfico *in situ* y colectas directas, semanalmente.

En estos lugares se encontraron algunos de los insectos que han sido citados como plagas del fríjol: mosca blanca, minador de las hojas, ácaros, trips y larvas de lepidópteros, entre otros. También se hallaron algunos que no se han reportado como plagas en este cultivo, como el picudo de los cítricos (*Compsus* sp.).

La cartilla es una herramienta apropiada para productores y asistentes técnicos, con el fin de que conozcan los diferentes insectos plaga que pueden afectar al cultivo en el departamento del Cesar y, de esta manera, puedan

tomar las mejores decisiones al momento de realizar programas de manejo integrado de plagas (MIP) para su control eficiente.

Generalidades

¿Qué es una plaga?

Una plaga agrícola es un conjunto o población de insectos denominados fitófagos (se alimentan de plantas), cuya densidad poblacional puede causar una disminución en la producción del cultivo, reducir el valor de la cosecha o incrementar sus costos de producción, es decir, ocasiona un daño o una pérdida económica (Jiménez, 2009).

Todas las especies de insectos consideradas plagas hacen daño de modo diferente, como los masticadores de hojas, raíces, frutos, tallos y corteza; otros, que se alimentan de las partes tiernas de la planta en crecimiento, chupando la savia, y algunos que taladran o abren galerías en los troncos, ramas, frutos, hojas y raíces. Este último se considera uno de los daños más importantes, ya que la plaga se alimenta de las partes internas de la planta, donde por lo general no es visible y su control resulta más complicado, pues es posible que el producto utilizado no entre en contacto con la plaga (Cruz, 2005).

Tipos de plagas

Es importante saber que no todas las especies plaga pueden agruparse bajo una misma denominación. Existen tipos o grupos con diversas características, según su naturaleza o relación con la parte afectada de la planta.

Existen las plagas primarias, que inician el daño, o sea, que atacan tejido sano, y las secundarias, que entran y se alimentan de tejido ya dañado, bien sea por una plaga primaria o algún otro factor (como el daño mecánico). En este

mismo contexto, se encuentran las plagas directas e indirectas: la directa afecta la parte de la planta que se quiere comercializar, y la indirecta una que no se va a comercializar, pero que es importante para la producción.

Por otra parte, se pueden clasificar por su frecuencia: hay plagas clave, que aparecen todos los años de forma constante, con una alta densidad poblacional y originan daños importantes; ocasionales, que aparecen ocasionalmente y causan daño solo en cierta época o en sitios determinados; esporádicas, que se presentan con alguna frecuencia y pueden o no causar serios daños, y las potenciales, que no son perjudiciales cuando se establecen en bajas poblaciones, pero se tornan dañinas si los niveles aumentan (Jiménez, 2009).

Métodos de colecta de insectos

En la colecta de insectos se puede utilizar una amplia variedad de técnicas, teniendo en cuenta la gran cantidad, diversidad y hábitos de vida de estos organismos. La mayoría de los métodos dependen del tipo de estudio y de sus objetivos. A pesar de ello, pueden dividirse, de manera muy general, en técnicas de colecta directas (activas) e indirectas (pasivas) (Márquez, 2005).

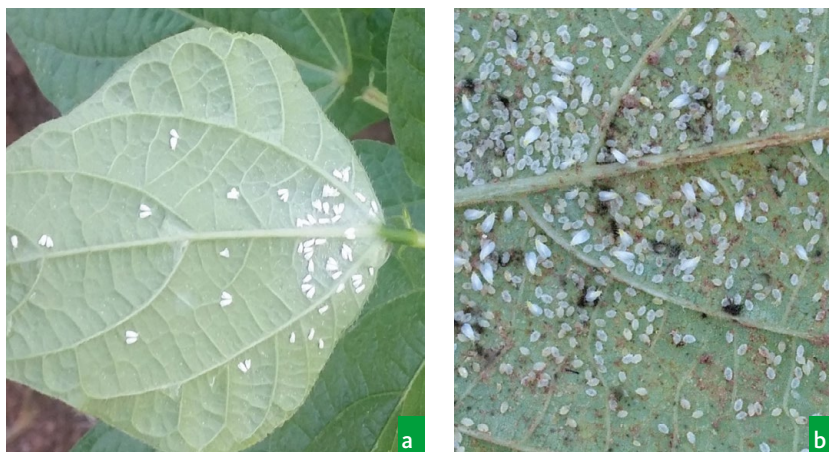
La colecta directa consiste en la búsqueda y recolección activa de organismos en su hábitat natural, y puede ser manual o emplear diferentes herramientas e instrumentos, que varían según el sustrato o tipo de hábitat, por ejemplo, la red entomológica, aspiradores, bolsas plásticas, cámaras letales y frascos, entre otros.

Entre las técnicas más utilizadas se encuentra la red entomológica o jama, que es efectiva para la captura de insectos que vuelan rápido, como abejas, mariposas, moscas o libélulas. Otra de las más comunes y tradicionales es la colecta a mano, con pinceles o pinzas, a través de los cuales se pueden coleccionar más fácilmente los insectos poco móviles.

Por otro lado, la colecta indirecta consiste básicamente en recoger organismos usando algún tipo de atrayente. Por lo general, se utilizan trampas con atrayentes e incluso sin estos, como trampas adhesivas, de color, de luz, de intercepción, con feromonas y Malaise, entre otras (Márquez, 2005).

Mosca blanca

La mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood y *Bemisia tabaci* Gennadius) (figura 1) es una de las plagas hortícolas que afecta muchos cultivos, entre los que se encuentra el fríjol. Su importancia en esta especie es principalmente la transmisión de virus, y ataques severos pueden ocasionar la pérdida total del cultivo (Cuéllar & Morales, 2006). Las poblaciones de mosca blanca se incrementan de manera gradual con los aumentos de la temperatura y la humedad relativa, pero decrecen cuando el cultivo de fríjol llega a la edad de 33 días de germinado (Gonçalves et al., 2019; Latif & Akhter, 2013).



Fotografías: Rafael De Oro

Figura 1. Estados de la mosca blanca. a. Adultos de mosca blanca en hoja de fríjol; b. Mosca blanca en diferentes estados de desarrollo (huevos, ninfa y adultos) en el envés de una hoja.

Descripción del daño

La mosca blanca causa daños directos a la planta alimentándose de ella, chupando su savia, lo que afecta su desarrollo, debido a la fumagina que se presenta con ataques severos (figura 1b), y que se produce sobre la melaza que segrega al alimentarse (Cuéllar & Morales, 2006).

Por lo general, este insecto se encuentra en el envés de las hojas (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato [Cesaveg], 2016). Los estados ninfales (figura 1b) se ubican principalmente en la parte inferior de la planta de frijol (hojas bajas), y los huevos y los adultos (figura 1a) se hallan en la parte superior, debido a que se alimentan en las hojas más jóvenes, atraídos por su color (Cardona et al., 2005; Gonçalves et al., 2019).

Manejo de la mosca blanca

Para un manejo integrado de la mosca blanca se deben retirar los desechos de cosecha, no realizar siembras escalonadas, hacer rotación con cultivos no hospederos, como el maíz, y utilizar trampas amarillas para el monitoreo (Cardona et al., 2005). Esta plaga tiene enemigos naturales que ayudan a controlar su población, dentro de los cuales se pueden mencionar avispidas muy pequeñas, entre las que se encuentran *Encarsia formosa* Gahan y *Amitus* sp., además de hongos entomopatógenos como *Lecanicillium* sp., *Aschersonia* sp. y *Beauveria* sp. (Arias et al., 2007).

Una opción de manejo es el tratamiento químico de las semillas de frijol, ya que los efectos residuales duran de 20 a 30 días, periodo en el cual el cultivo es muy susceptible al ataque de la plaga (Gonçalves et al., 2019). Para decidir si se hace el control químico, se deben observar las ninfas en el primer instar y, si en un muestreo de 25 folíolos el área ocupada sobrepasa el 30%, se ha excedido el umbral de acción y se deben tomar medidas (Cardona et al., 2005) (tabla 1), dirigiendo las aplicaciones al envés de la hoja, donde se alimentan.

Según Latif y Akhter (2013), si se realiza un manejo químico apropiado, como una adecuada rotación de insecticidas y aplicaciones con intervalos de diez días (si la población lo amerita), se puede reducir hasta un 64,13 % de la población de mosca blanca, lo que se ve reflejado en un aumento del rendimiento del cultivo de fríjol (tipo arbustivo) en un 66 %.

Tabla 1. Ingredientes activos para el control de la mosca blanca

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Pyriproxyfen	Metabólico: nivel elevado de monooxigenasa	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001
Thiocyclam	Bloqueadores de canales del receptor nicotínico de acetilcolina	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001
Imidacloprid	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina	Sistémico	Arias et al., 2007
Buprofezin	Inhibidores de la biosíntesis de quitina	Ingestión, contacto e inhalación	Arias et al., 2007
Diafentiuron	Inhibidores de la ATP sintasa mitocondrial	Contacto e ingestión	Arias et al., 2007

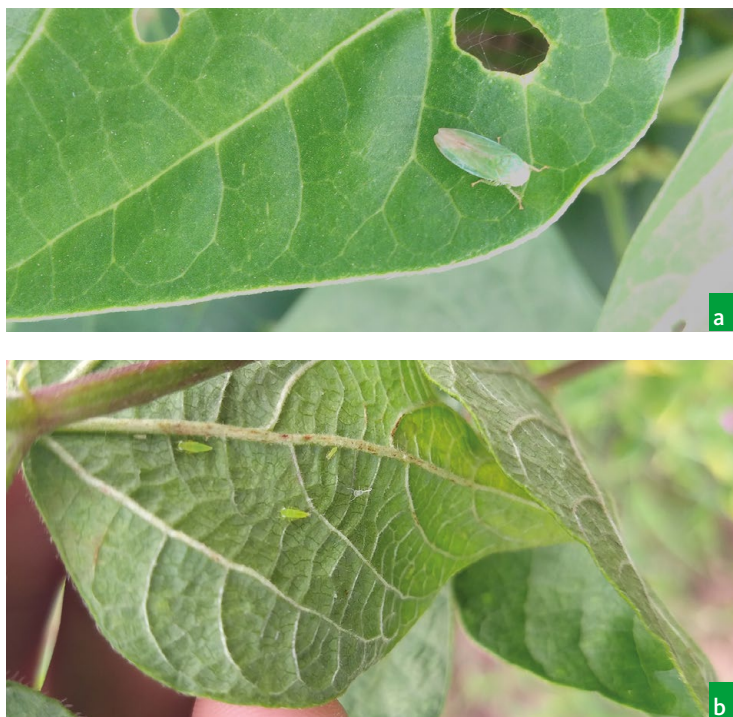
Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Lorito verde

También denominado salta hojas, el lorito verde (*Empoasca kraemeri* Ross & Moore) es considerado una de las plagas de mayor importancia económica en el cultivo de fríjol (Arias et al., 2007) (figura 2). Puede disminuir hasta un 16 % del rendimiento cuando existe una densidad poblacional mayor a un adulto por

planta (Moura et al., 2017). Aunque este insecto plaga se presenta durante toda la etapa del cultivo, sus poblaciones se incrementan cuando aparecen las hojas trifoliadas, y se ven favorecidas por los vientos (Miranda et al., 2016).



Fotografías: Tatiana Sánchez

Figura 2. Lorito verde (*Empoasca kraemeri*). a. Estado adulto; b. Estados ninfales.

Descripción del daño

El lorito verde es una plaga que puede llegar a ser limitante en la época de verano, ya que afecta el desarrollo y crecimiento de las plantas. El daño es ocasionado por su saliva, que es fitotóxica y es inyectada en el momento de la alimentación, lo que provoca una reducción de la producción, que los bordes de las hojas se tornen amarillos y se encrespen y, cuando se dan ataques severos, se produce un achaparramiento de las plantas (Arias et al., 2013).

También se reportan daños asociados a las vainas, lo que causa un bajo peso, y una reducción de la producción y del número de semillas viables para la siembra (Pérez, 2018). Tanto los adultos como los estados ninfales se ubican por debajo de las hojas, y en la época de floración el cultivo es más sensible al ataque, por lo cual dos o tres ninfas por hoja son suficientes para tener que realizar un control (Tamayo & Londoño, 2001).

Por consiguiente, el frijol común tolera bajas poblaciones de la plaga; según Moura et al. (2017), se puede permitir hasta un adulto por planta, pues cuando la densidad poblacional es mayor, el rendimiento del cultivo se reduce en un 16%. El cálculo del nivel de daño económico establece que el rendimiento disminuye en 1800 kg/ha⁻¹ si, al muestrear el insecto mediante el golpeo de una hoja de frijol sobre una bandeja, se registran 0,39 adultos por muestra (De Moura et al., 2017).

Manejo del lorito verde

Para el manejo de esta plaga se pueden implementar prácticas culturales, como rotación de cultivos, siembra en época de lluvias, uso de coberturas, buena preparación del terreno, control de malezas, barreras vivas y mantener los bordes del cultivo limpios (Tamayo & Londoño, 2001).

El manejo biológico, como el uso de hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae*, puede mantener las poblaciones de la plaga en niveles bajos (Mejía, 2018). Aunque se conoce muy poco sobre controladores biológicos, se ha reportado *Anagrus* sp., una avispa muy pequeña que actúa parasitando los huevos del lorito verde en forma natural, pero no ha llegado a ser muy eficiente en el control de la población (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2010). Si se observan altas poblaciones, se pueden realizar aplicaciones de insecticidas químicos (tabla 2).

Tabla 2. Ingredientes activos para el control del lorito verde

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Dimetoato	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Sistémico, contacto y estomacal	Tamayo & Londoño, 2001
Clorpirifós	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto, estomacal y respiratorio	Tamayo & Londoño, 2001
Cipermetrina	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001
Tiametoxam	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina	Sistémico	Arias et al., 2013
Pymetrozine	Moduladores del canal TRPV de los órganos cordotonales	Contacto e ingestión	Arias et al., 2013
Imidacloprid	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina	Sistémico	Arias et al., 2013
Fenpropatrin	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	Arias et al., 2013

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Minador

El minador (*Liriomyza* sp.) (figura 3) es una de las plagas polífagas que puede llegar a ser muy limitante para el cultivo de fríjol, ya que ocasiona daños importantes en las primeras fases de su desarrollo, que reducen el proceso fotosintético de la planta. Este insecto tiene diversos enemigos naturales, que se ven afectados por el uso irracional de los productos químicos que se utilizan para el control de plagas en el cultivo (Garza, 2001).



Fotografías: Tatiana Sánchez y José Antonio Rubiano

Figura 3. Minador (*Liriomyza* sp.). a. Estado larval; b. Daño del minador en hoja.

Descripción del daño

El daño está relacionado con el hecho de que las hembras perforan las superficies de las hojas del fríjol para ovipositar, y posteriormente las larvas se alimentan de la parte externa de la hoja, produciendo minas o caminos (Sarand et al., 2019). Al principio, estos insectos son transparentes (figura 3a) y después se tornan de color café; su ataque puede ser tan fuerte que llega a ocasionar la caída parcial o total de las hojas (Garza, 2001).

Manejo del minador

Debido a que el insecto se ubica dentro de la planta, su control se dificulta, lo que hace necesario implementar un control integrado, que favorezca la acción de insectos benéficos, los cuales realizan una eficiente reducción de la población del minador (Sarand et al., 2019). Se debe hacer un monitoreo usando trampas adhesivas blancas, ya que ayudan a capturar una gran cantidad de adultos.

Se ha reportado que hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* (Balsamo) y *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) realizan un control del minador (Gathage, 2018). De igual forma, existen algunos parasitoides de larvas como *Closterocerus* sp., *Chrysonotomyia* sp. y *Diglyphus websteri* (Crawford), entre otros (Acosta & Cave, 1994).

Así mismo, se reporta a *Opius basalis* Fischer como parasitoide de pupas, con un nivel de hasta un 80,43% de parasitismo, y a depredadores como *Chrysoperla carnea* Steph., *Scymnus interruptus* (Goeze) y *Coccinella undecimpunctata* L. (Sarand et al., 2019). Sin embargo, si se realizan aplicaciones indiscriminadas de insecticidas químicos, se puede afectar a los controladores e impedir que lleguen a hacer un control efectivo de la plaga (Cruz & Veitia, 2013).

El umbral de acción en el cultivo del fríjol es que se encuentre un minador en cada trifolio observado en 20 muestreos (González et al., 1992) y, por esta razón, al comprobar una alta población, se deben aplicar insecticidas de síntesis química (tabla 3).

Tabla 3. Ingredientes activos para el control del minador

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Abamectina	Moduladores alostéricos del canal de cloro	Contacto e ingestión	Chirinos et al., 2019
Lambdacialotrina	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	Chirinos et al., 2019
Metamidofos	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto e ingestión	Chirinos et al., 2019
Metomilo	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto e ingestión	Chirinos et al., 2019

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Trozadores

Las larvas de los trozadores *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Agrotis bilitura* Guenée, *Feltia experta* Wik. y *Feltia subterranea* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) son muy importantes, porque se alimentan de los tallos realizando un corte en las plántulas, lo que afecta el cultivo cuando se presentan altas poblaciones; también dañan el área foliar y estructuras reproductivas (Alves de Paiva et al., 2018). Sin embargo, su ataque ocurre de manera esporádica y por focos, lo que facilita su manejo preventivo (Arias et al., 2007). En la figura 4 se observa la postura y la larva de *Spodoptera* sp.



Fotografías: Tatiana Sánchez y Rafael De Oro

Figura 4. Trozadores (*Spodoptera* sp.). a. Postura; b. Larva actuando como trozador.

Descripción del daño

Los daños son muy importantes en plantas jóvenes, debido a que las larvas más pequeñas causan raspaduras en los tallos, lo que ocasiona un retraso en el crecimiento, y las larvas más grandes cortan los tallos al nivel del suelo. Por lo general, el ataque ocurre en horas de la noche y al otro día se puede observar a la larva escarbando en la planta cortada (IICA, 2010). Más adelante, estas plantas se marchitan y finalmente mueren (Tamayo & Londoño, 2001).

Manejo de los trozadores

Para el manejo de este tipo de plagas se deben implementar buenas prácticas agronómicas, como una preparación adecuada del suelo, un apropiado control de malezas (que pueden servir de hospederos alternos) y un riego permanente, que reducen la incidencia (IICA, 2010). En cuanto a los controladores biológicos, se pueden utilizar los hongos *B. bassiana* y *M. anisopliae*, que, aplicados al suelo, contribuyen al control de la población (Arias et al., 2007).

También hay algunos parasitoides como *Trichogramma pretiosum* Riley y *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, depredadores que actúan de forma natural como *Calosoma alternans* Weber y *Zelus* spp., y avispas del género *Polistes* (Enciclopedia colaborativa en la red cubana [EcuRed], 2011).

Solo se deben usar insecticidas químicos si el daño es extendido y supera el umbral del 5% de plantas afectadas en un metro lineal. Para el control químico se utilizan cebos tóxicos en la base de la planta trozada, y otros productos de síntesis química de forma generalizada (tabla 4).

Tabla 4. Ingredientes activos para el control de trozadores

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Clorpirifós	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto, estomacal y respiratorio	Tamayo & Londoño, 2001
Cipermetrina	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001
Cebo tóxico: tóxicos (triclorfón [50 g]) + salvado de maíz (5 kg) + melaza (100 ml) + agua (1 l)	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Trips

Entre los trips que afectan el cultivo de fríjol se encuentran *Thrips palmi* Karny y *Frankliniella occidentalis* (Pergande). No obstante, el primero es el más común; en estado adulto es pequeño y amarillo pálido (figura 5), y normalmente se presenta en el envés de las hojas, pero también se puede hallar en las flores. Su daño se incrementa en la época seca, cuando aumentan las temperaturas y la humedad relativa es baja (Arias et al., 2007); además, puede transmitir virus en el fríjol (Cesaveg, 2016).

Los trips se pueden encontrar a partir de los 45 días posteriores a la siembra del fríjol, y su población se incrementa hasta la etapa de floración, por lo que pueden coexistir con otros insectos plaga que se presentan después de los 40 días, como *Empoasca* sp. (Miranda et al., 2016).



Fotografía: José Antonio Rubiano

Figura 5. Larva de *Thrips* sp.

Descripción del daño

Se trata de insectos polívoros, que causan distorsión de hojas y daño en tallos, son pequeños y se ubican en el haz y el envés de las hojas, succionan la savia de las plantas (figura 6), y atacan de igual manera las flores y las vainas, causando raspaduras que se necrosan (Tamayo & Londoño, 2001). También es transmisor de virus en el fríjol y en otras especies hortícolas (Cesaveg, 2016).



Fotografía: Rafael De Oro

Figura 6. Daño de trips en hojas de fríjol.

Manejo de los trips

Se deben monitorear con trampas pegajosas, de preferencia azules (Osorio & Cardona, 2003). Por su parte, el uso de enemigos naturales de *T. palmi* como *Chrysoperla* sp. y *Orius* sp., que se consiguen comercialmente, se convierte en una buena alternativa dentro del manejo integrado (Arias et al., 2007).

También se han reportado controladores biológicos como arañas (Theridiidae y Oxyopidae) y las comúnmente denominadas mariquitas (Coccinellidae), los cuales pueden ejercer un eficiente control de la plaga (Desfaur et al., 2018). Si este insecto sobrepasa el umbral de acción de siete adultos por foliolo (Bueno & Cardona, 2003; Olea, 2017), se sugiere el uso de insecticidas químicos (tabla 5).

Tabla 5. Ingredientes activos para el control de trips

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Imidacloprid	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina	Sistémico	Arias et al., 2007
Spinosad	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de acetilcolina	Contacto e ingestión	Arias et al., 2007

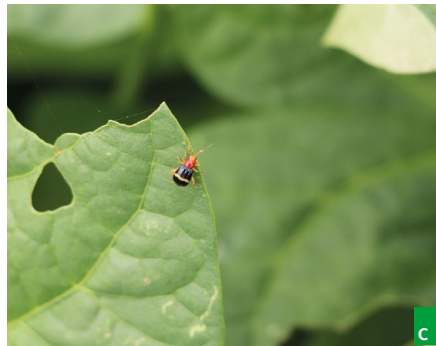
Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Crisomélidos

Los adultos de los crisomélidos (*Diabrotica* sp. y *Cerotoma* sp.) son cucarrones pequeños de diversos colores (figura 7a), que causan perforaciones circulares en las hojas (figura 7b), lo que reduce de manera considerable la capacidad fotosintética de la planta de frijol (Vanegas, 2017).

La mayor parte del daño ocurre durante el estado de plántula, cuando el insecto consume un porcentaje relativamente alto de las hojas. Pueden ocasionar daños severos en las plantas atacando en cualquier etapa del cultivo, y cuando los ataques se presentan en las primeras dos semanas, pueden causar una disminución en el rendimiento (Arias et al., 2007, 2013).



Fotografías: Tatiana Sánchez y Rafael De Oro

Figura 7. Daños por crisomélidos. a y b. Adultos de crisomélidos; c. Daño de crisomélidos.

Descripción del daño

En el estado de larva, estos insectos se alimentan de las raíces de las plantas, y el adulto se alimenta de las hojas, flores y vainas del fríjol, lo que reduce el área foliar de la planta y causa pequeñas perforaciones ovaladas en las hojas y las vainas (IICA, 2010). Su daño es menor en la época de floración (Arias et al., 2007).

Manejo de los crisomélidos

Es recomendable realizar un control de malezas dentro del cultivo y en sus alrededores, para evitar que sirvan de hospederos, así como hacer una buena preparación del terreno y usar cultivos trampa como las cucurbitáceas (IICA, 2010). Los adultos son atacados de forma natural por chinches (redúvidos), y como control biológico se pueden aplicar los hongos *B. bassiana* y *M. anisopliae* (IICA, 2010) cuando la población tenga una incidencia en el cultivo superior al 10% y se presente un promedio igual o mayor de dos adultos de *Diabrotica* sp. por planta (Vanegas, 2017).

Otros autores, como Tamayo y Londoño (2001), reportan que el frijol soporta una población de hasta cuatro adultos de *Diabrotica* sp. por planta en las primeras etapas del cultivo o durante la floración, pero, una vez que se supera ese umbral, se deben aplicar insecticidas químicos que tengan una acción sistémica, debido a que se mantienen más tiempo dentro de la planta y realizan un control más prolongado del insecto cuando se alimenta (Mejía, 2018) (tabla 6).

Tabla 6. Ingredientes activos para el control de crisomélidos

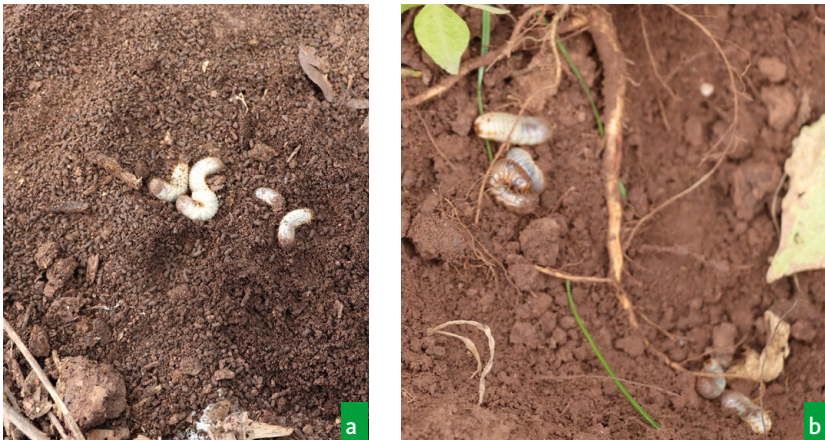
Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Dimetoato	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Sistémico, contacto y estomacal	Tamayo & Londoño, 2001
Diazinón	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001
Carbaril	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto e ingestión	Tamayo & Londoño, 2001

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Chizas

Estos insectos (*Phyllophaga* spp., *Cyclocephala* sp., *Ancognatha* sp. y *Anomala* sp.) atacan las raíces en estado larval (figura 8), y pueden causar la muerte de las plantas (Arias et al., 2007). Sus ataques son localizados, por lo que se puede observar la marchitez de las plantas afectadas, y son más frecuentes en los suelos que provienen de pastos o gramíneas (IICA, 2010).



Fotografías: José Antonio Rubiano

Figura 8. Chizas. a. Larva de chiza; b. Daño de chiza.

Descripción del daño

Las chizas causan un deterioro en el crecimiento de las plantas en los primeros estados de desarrollo, debido a que en su etapa larval se alimentan de las raíces y en ataques severos provocan la muerte de plántulas. En poblaciones de cinco a seis larvas por metro cuadrado pueden reducir la producción del cultivo de frijol. En ocasiones se pueden observar daños incluso en los tallos, y cuando se alimentan de raíces secundarias ocasionan estrés en la planta (Tamayo & Londoño, 2001).

Manejo de las chizas

Inicialmente, es necesario realizar un monitoreo de esta plaga con trampas de luz o de agua, que se deben instalar en la época de lluvia, que es cuando los adultos eclosionan del suelo. También hay que llevar a cabo un monitoreo en el suelo después de su preparación, haciendo cinco huecos por hectárea, de 30 × 30 cm y 20 cm de profundidad (Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura [Intagri], 2017).

El umbral de daño económico se alcanza cuando se encuentran tres larvas grandes o cinco pequeñas, momento en el que se recomienda tomar medidas de control. Se pueden utilizar hongos entomopatógenos como *B. bassiana* y *M. anisopliae*, bacterias como *Bacillus popilliae* Dutky (Intagri, 2017), o insecticidas químicos granulados, que se deben aplicar en el momento de la siembra (tabla 7).

Tabla 7. Ingredientes activos para el control de chizas

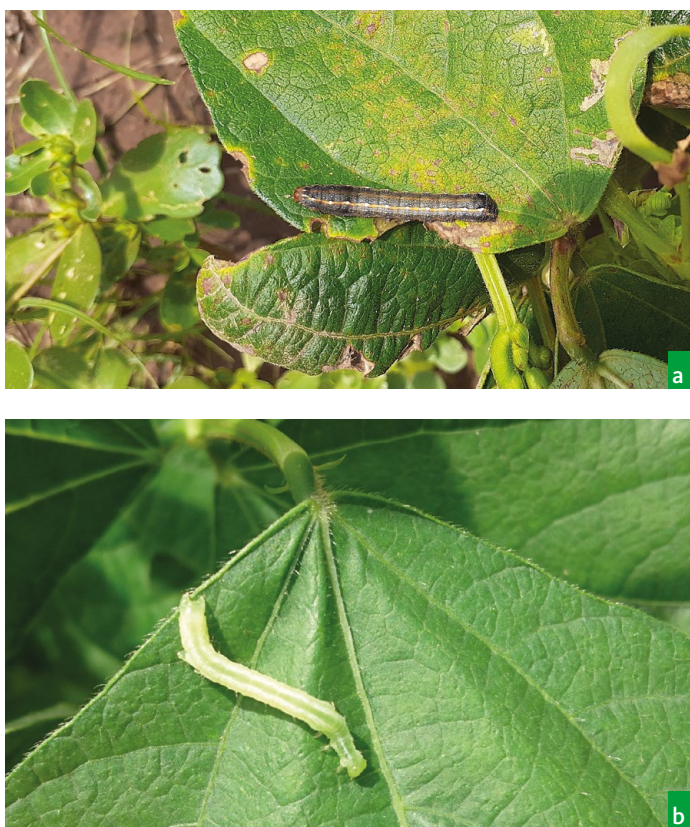
Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Carbofurano	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Sistémico, estomacal y contacto	Intagri, 2017
Terbufos	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Sistémico y contacto	Intagri, 2017
Teflutrina	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	Intagri, 2017
Clorpirifós	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto, estomacal y respiratorio	Intagri, 2017
Imidacloprid	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina	Sistémico	Intagri, 2017

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Defoliadores

La larva de *Trichoplusia* sp. tiene el cuerpo verde, posee una línea blanca o crema al costado de su cuerpo y pupa debajo de las hojas (IICA, 2010), mientras que *Spodoptera* sp. puede ser negro con rayas amarillas o marrón, dependiendo de la especie. Estos gusanos defoliadores (figuras 9a y 9b) se consideran importantes solo cuando consumen el 30% del tejido vegetal (Tamayo & Londoño, 2001).



Fotografías: Rafael De Oro

Figura 9. Larvas de trozadores. a. Larva de *Spodoptera* sp.; b. Larva de *Trichoplusia* sp.

Descripción del daño

Altas poblaciones de estos insectos pueden reducir los rendimientos, ya que se alimentan de las hojas y las vainas. El daño consiste en perforaciones en las hojas que son mucho más grandes que las de los crisomélidos o, en ocasiones, las comen desde el borde hacia la nervadura central. Cuando provocan una defoliación superior al 30% hay una disminución en los rendimientos del cultivo de frijol (IICA, 2010).

Manejo de los defoliadores

Es aconsejable realizar prácticas de manejo como una buena preparación del suelo, el uso de trampas de melaza y la destrucción de soca, que ayudan a reducir las poblaciones. Pero, quizás, el control biológico es el más efectivo para controlar o manejar esta plaga: se pueden hacer liberaciones de parasitoides como *Trichogramma* sp. o *Telenomus remus* Nixon, aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (Berliner), o usar entomopatógenos como *B. bassiana*. Por otro lado, a menos que se supere el 20% de incidencia en el cultivo (Pérez, 2018), es innecesario el control químico (IICA, 2010), para el que existen algunos productos (tabla 8).

Tabla 8. Ingredientes activos para el control de defoliadores

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Deltametrina	Moduladores del canal de sodio	Contacto e ingestión	IICA, 2010
Clorpirifós	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Contacto, estomacal y respiratorio	IICA, 2010

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Ácaros

Los ácaros (*Polyphagotarsonemus latus* Banks y *Tetranychus* sp.) son considerados una plaga de menor importancia, debido a que atacan de forma esporádica el cultivo de frijol, no causan graves pérdidas y, si es oportuno, el control es eficiente (Cesaveg, 2016). Estos artrópodos se reproducen rápidamente en épocas de sequía y con temperaturas altas; los adultos y las ninfas son rojizos (*Tetranychus* sp.) (figura 10a), los huevos traslúcidos (figuras 10b y 10c) y son ovipositados de manera individual, dispersos en el envés de las hojas (IICA, 2010).



Fotografías: Tatiana Sánchez

Figura 10. Ácaros. a. Adulto; b y c. Huevos de ácaros.

Descripción del daño

Inicialmente, estos artrópodos producen manchas claras en las hojas, que después se tornan amarillas y finalizan con un color rojizo, lo cual causa un debilitamiento de las plantas, debido a la alimentación de los adultos y las larvas. Ocasionalmente caídas de hojas que provocan la muerte de la planta cuando hay altas poblaciones, que tienden a aumentar si hay un uso indiscriminado de acaricidas (IICA, 2010).

Alcanza su nivel de incidencia crítico cuando el porcentaje de hojas infestadas (*P. latus*) es superior al 20% (Díaz et al., 2016). Es muy importante tener en cuenta que la tasa de crecimiento del ácaro es muy rápida y que su ciclo de vida es corto, una característica que puede ocasionar resistencia a acaricidas si no se realiza un control adecuado (Sepahvandian et al., 2019).

Manejo de los ácaros

Lo más recomendado es realizar rotación de cultivos, no repetir siembras el mismo año, evitar las siembras de manera escalonada y utilizar variedades tolerantes al ácaro. También se pueden usar entomopatógenos como *B. bassiana* y enemigos naturales como *Geocoris* sp. y *Orius* sp. (Acosta, 1992).

De igual forma, existen acaricidas (tabla 9) que se pueden utilizar para reducir poblaciones, cuando son muy altas (IICA, 2010). Se reporta que el umbral de acción se alcanza si hay una incidencia igual o superior al 20% de hojas afectadas (*P. latus*), cuando se hace necesario el control químico (Díaz et al., 2016).

Tabla 9. Ingredientes activos para el control de ácaros

Ingrediente activo	Modo de acción	Mecanismo de acción	Referencias
Abamectina	Moduladores alostéricos del canal de cloro	Contacto e ingestión	IICA, 2010
Endosulfán	Bloqueadores de los canales de cloruro	Contacto e ingestión	Escoto, 2013
Amitraz	Antagonista de la octopamina	Contacto e ingestión	Escoto, 2013
Clorfenapir	Desacopladores de la fosforilación oxidativa	Contacto e ingestión	Escoto, 2013

Nota: Se deben rotar los productos según su modo de acción, siguiendo las recomendaciones del ingeniero agrónomo.

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- Acosta, A. (1992). Control biológico de ácaros Tetranychidae. *Agronomía Colombiana*, 9(2), 202-206.
- Acosta, N. M., & Cave, R. (1994). Inventario de los parasitoides de *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) en la región sur de Honduras. *Revista de Biología Tropical*, 42(1/2), 203-218.
- Alves de Paiva, L., de Carvalho, W., Teixeira, C., de Sousa Almeida, A., Ribeiro da Cunha, P., & Gonçalves de Jesus, F. (2018). Resistance of common bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 12-18. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v44n1/0120-0488-rcen-44-01-00012.pdf>
- Arias, J., & Guzmán, M. (2004). *Capacitación en tecnología de frijol y en gestión empresarial para agricultores y técnicos de la región Andina* [Informe final]. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4088/1/038.pdf>

- Arias, J., Jaramillo, M., & Rengifo, T. (2007). *Buenas prácticas agrícolas en la producción de frijol voluble* [Manual técnico]. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). <http://www.fao.org/3/a-a1359s.pdf>
- Arias, S., Lardizábal, R., & Segura, R. (2013). *Manual de producción de frijol*. Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid). www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/06/manual_de_produccion_de_frijol.pdf
- Bueno, J. M., & Cardona, C. (2003). Umbral de acción para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 20(1), 51-55.
- Cardona, C., Bueno, J., Rodríguez, I., & Tapia, X. (2005). *Biología y manejo de la mosca blanca Trialeurodes vaporariorum en habichuela y frijol*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Car%C3%A1tula.pdf
- Chirinos, D. T., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta Bravo, S., Solis, L., & Geraud-Pouey, F. (2019). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Ciencia @ Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 1-16. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num1_art:1276
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato. (2016). *Manual de plagas y enfermedades en frijol*.
- Cruz, D., & Veitia, M. (2013). Efecto de la aplicación de insecticidas sobre la población de *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae), controlador natural de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillidae) en Cuba. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, (53), 310-314.
- Cruz de la, J. (2005). *Entomología: morfología y fisiología de los insectos*. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. <http://www.bdigital.unal.edu.co/39805/1/6366273.2014.pdf>

- Cuéllar, M., & Morales, F. (2006). La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Colombiana de Entomología*, 32(1), 1-9. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So120-04882006000100001&lng=en&tlng=
- Desfaur, N., Asni, J., & Lukman, A. (2018). The relation of the bean flower thrips *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thripidae) abundance with the existence of thrips predators on the legume plant (Fabaceae) in Jambi region, Sumatera, Indonesia. *Journal of Entomological Research*, 42(4), 469-478. <https://doi.org/10.5958/0974-4576.2018.00078.6>
- Díaz, L., López, N., Castellanos, L., & Morejón, N. (2016). *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) como plaga en cultivos agrícolas de interés económico de los municipios Abreu y Aguada de Pasajeros. *Centro Agrícola*, 43(2), 76-82. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So253-57852016000200010&lng=es&tlng=es
- Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana. (2011). *Gusano trozador*. https://www.ecured.cu/Gusano_trozador
- Escoto, N. (2013) *El cultivo del fríjol*. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). http://www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/06/el_cultivo_de_fríjol_dicta.pdf
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. (2017). *Informe de gestión 2017*. Fondo Nacional Leguminosas. http://fenalce.org/siembras/archivos_lt/lt_532IG-FNL-2017-CONSOLIDADO.pdf
- Garza, E. (2001). *El minador de la hoja Liriomyza spp. y su manejo en la planicie huasteca* [Folleto técnico N.º 5]. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap). <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1179/127.pdf?sequence=1>
- Gathage, J. (2018). *Prospects of fungal endophytes in the control of Liriomyza leaf miner flies (Diptera: Agromyzidae) in common bean Phaseolus vulgaris Linnaeus (Fabales: Fabaceae) under field conditions*. Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology. <http://34.250.91.188:8080/xmlui/bitstream/>

handle/123456789/1090/JANE%27S%20FINAL%20THESIS%20FOR%20PRINTING%202%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Gonçalves, A., Boiça, A., Farias, P., Souza, B., Rodrigues, N., & Carbonell, S. (2019). Common bean resistance expression to whitefly in winter and rainy seasons in Brazil. *Scientia Agricola*, 76(5), 389-397. <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2017-0434>
- González, G., Mancía, J., & Salguero, V. (1992). *Manejo integrado de plagas en fríjol (Phaseolus vulgaris L.)*. CIAT. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/2015/SB_327_U5_Vol.1.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2010). *Guía de identificación y manejo integrado: plagas del fríjol en Centroamérica*. <http://repiica.iica.int/docs/B1885e/B1885e.pdf>
- Instituto Panameño Autónomo Cooperativo. (2004). *Guía del manejo integrado de plagas (MIP) para técnicos y productores*. https://www.jica.go.jp/project/panama/o6o3268/materials/pdf/o4_manual/manual_o4.pdf
- Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura. (2017). *Manejo integrado de la gallina ciega*. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH1oJ61me.pdf>
- Latif, M., & Akhter, N. (2013). Population dynamics of whitefly on cultivated crops and its management. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 4(4), 576-581. <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijbsm&volume=4&issue=4&article=018>
- Márquez, J. (2005). *Técnicas de colecta y preservación de insectos* [Boletín N.º 37]. Sociedad Entomológica Aragonesa. https://www.academia.edu/3744876/T%C3%A9cnicas_de_colecta_y_preservaci%C3%B3n_de_insectos?auto=download
- Mejía, K. (2018). Efecto de bioplaguicidas sobre la incidencia de plagas y enfermedades foliares y componentes de rendimiento del fríjol común (*Phaseolus vulgaris L.*) en Santa Rosa de Copán. *Ciencia y Tecnología*, (22), 58-73. <https://doi.org.10.5377/rct.voi22.6439>

- Miranda, I., del Toro, M., Sánchez, A., Ramírez, S., Baños, H., Suris, M., & Fernández, M. (2016). Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybiinae) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. *Revista de Protección Vegetal*, 31(3), 165-172. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v31n3/rpv03316.pdf>
- Moura de, M., Lopes, M., Pereira, R., Parish, J., Chediak, M., de Paulo Arcanjo, L., das Graças do Carmo, D., & Picanço, M. (2017). Sequential sampling plans and economic injury levels for *Empoasca kraemeri* on common bean crops at different technological levels. *Pest Management Science*, 74(2), 398-405. <https://doi.org/10.1002/ps.4720>
- Olea, Y. (2017). *Implementación de 5000 m² de fríjol (Phaseolus vulgaris) variedad Calima en el municipio de Mocoa-Putumayo* [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=ingenieria_agronomica
- Osorio, J., & Cardona, C. (2003). Fenología, fluctuación de poblaciones y métodos de muestreo para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela y fríjol. *Revista Colombiana de Entomología*, 29(1), 43-49. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So120-04882003000100007&lng=en&lng=
- Pérez, J. (2018). *Determinación de las plagas del cultivo de frejol (Phaseolus vulgaris), en la comunidad de Tollo Intag, parroquia Vacas Galindo, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4348/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000102.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. [Agronet] (2014). *Fríjol. Evaluaciones Agropecuarias Municipales*. <http://www.agronet.gov.co/Documents/Frijol.pdf>
- Sarand, E., Refai, E., & El-Dewy, M. (2019). Population density of *Empoasca* spp., *Liriomyza trifolii* (Burgess) and the common natural enemies on faba bean plants in relation to sowing dates in Kafr El-Sheik governorate. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 10(2), 147-153. <https://doi.org/10.21608/JPPP.2019.40914>

- Sepahvandian, S., Jafari, S., Mohseni, A., Shakarami, J. (2019). Life table parameters of *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae) on six red bean genotypes. *Persian Journal of Acarology*, 8(1), 47-56. <http://dx.doi.org/10.22073/pja.v8i1.40286>
- Tamayo, P., & Londoño, M. (2001). *Manejo integrado de enfermedades y plagas del frijol: manual de campo para su reconocimiento y control*. Corpoica. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6409/1/Manejo%20integrado%20de%20plagas%20y%20enfermedades%20en%20frjol.pdf>
- Vanegas, J. (2017). *Establecimiento de una hectárea de frijol (Phaseolus vulgaris) variedad cargamanto rojo en el municipio de Rioblanco Tolima para la comercialización en grano seco* [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&context=ingenieria_agronomica





**Principales
plagas del fríjol
(*Phaseolus vulgaris* L.)
en el Cesar, Colombia**

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mayor información:

Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: productos@agrosavia.co

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 12 15 15

www.agrosavia.co

