





Título

Diversidad de trabajadores de la zanahoria

Técnica

Macrofotografía con agrupamiento de 30 fotos.
Colores propios del tejido del insecto.

Autoría

Alejandro Moscoso Rojas
Juan Camilo Henao-Rojas
Paola Andrea Hormaza Martínez

Descripción

Insecto benéfico del orden coleóptera, familia Staphylinidae, que actúan como insectos controladores biológicos del cultivo. Se observa la cabeza que es la estructura oscura, casi negra, que domina el centro de la imagen. Se observan

numerosas setas (pelos) erectas, distribuidas de forma más o menos ordenada. Los ojos compuestos son visibles a ambos lados de la cabeza, como estructuras ovaladas con textura reticulada (omátidos), de color grisáceo plateado.

Capítulo X

Insectos plaga asociados al cultivo de zanahoria

José Antonio Rubiano-Rodríguez

Carolina Ortiz Muñoz

Rosa Helen Mira Herrera

Introducción

En Colombia son pocos los estudios referentes a las plagas que afectan el cultivo de zanahoria, a diferencia de los reportes de otros países productores. Por ejemplo, la mosca de la zanahoria (*Psila rosae* Fabricius) es quizá la plaga de mayor importancia, principalmente en los países de climas templados (Blatt et al., 2017). Aparentemente, no se encuentra en los países tropicales y en América ha sido reportada únicamente en Chile (Poole & Flores, 2009). Existen otros insectos que, sin llegar a ser reportados como plagas de importancia económica, podrían definirse como plagas potenciales de

la zanahoria, tales como trips (*Frankliniella* sp.), áfidos (*Myzus* sp. y *Aphis* sp.), el gusano blanco de la zanahoria (*Listroderes* sp.) y el gusano alambre (*Agriotes obscurus*) (Infoagro, 2023; Lardizábal, 2013; Dughetti & Lanati, 2013). En Colombia existen reportes para áfidos (*Myzus persicae* Sulzer), trips (*Thrips palmi*) y babosas (Castellanos & Saboyá, 2018). En este capítulo se abordan las especies de insectos plaga que se encontraron en fincas de productores en el Oriente antioqueño y en parcelas experimentales establecidas en el C. I. La Selva de AGROSAVIA.

¿Qué es una plaga?

Existen varias definiciones del concepto de plaga. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s. f.), es cualquier organismo vivo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales. En términos agrícolas, una plaga es una población de artrópodos fitófagos, especialmente insectos, cuya densidad poblacional puede causar un daño o una pérdida económica a los productores (Jiménez, 2009). Los artrópodos plaga pueden causar daño de modo diferente, alimentándose de hojas, raíces, frutos, tallos y corteza, succionando la savia, o taladrando y abriendo galerías en los troncos, ramas, frutos, hojas y raíces (Arguedas-Gamboa, 2006).

Tipos de plagas

Según el daño, se puede hablar de plagas primarias, aquellas que tienen la capacidad de provocar daños por sí mismas, atacando tejidos sanos; plagas secundarias, que aprovechan el daño provocado en los tejidos por las plagas primarias para alimentarse; plagas directas, que afectan la parte comerciable de la planta, y plagas indirectas, que causan daño en cualquier otra parte de la planta diferente a la que se va a comercializar.

De acuerdo con la frecuencia, existen plagas clave, que se presentan en cada ciclo de cultivo; plagas ocasionales, que aparecen con determinada frecuencia y causan daño solo en cierta época o en determinadas localidades; plagas esporádicas, que aparecen con una me-

nor frecuencia que las ocasionales y no siempre causan daño, y plagas potenciales, cuya importancia depende de su densidad poblacional (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) (Andrade et al., 2013). La colecta directa consiste en la búsqueda y recolección activa de organismos en su hábitat natural, que puede ser manual o emplear diferentes herramientas e instrumentos, los cuales varían según el sustrato o tipo de hábitat; suelen usarse elementos como 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 manual, con ayuda de 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 capturar organismos usando algún tipo de trampa. 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 (Andrade et al., 2013).



Insectos plaga

Lepidópteros

Las larvas de los lepidópteros son fitófagas, hábito que las convierte en plagas de diferentes cultivos. Se destacan las larvas de la familia Noctuidae, siendo *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Spodoptera* spp., *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Agrotis bilitura* (Guenée) las más importantes, dado que realizan un corte en las plántulas para alimentarse, lo que afecta el cultivo cuando se presentan altas poblaciones, y también se pueden observar consumiendo el área foliar (Alves et al., 2018). Estas larvas son de hábito nocturno y generalmente son problemáticas durante las primeras semanas del cultivo, pero no tanto en las etapas posteriores (figura 10.1a). Son insectos polípagos que afectan diversos cultivos como hortalizas, gramíneas, solanáceas y cucurbitáceas, entre otros (Sánchez & Vergara, 2014).

Los adultos de esta familia (figura 10.1b) son polillas de coloración gris o marrón oscuro, con envergaduras de 45 a 50 mm, las alas anteriores suelen ser de color gris oscuro con manchas casi negras, y las posteriores son blancas-perladas con márgenes grises oscuros y flecos en el borde (Quimbayo et al., 2010). *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) es una especie que actúa más como trozador, cuyo ciclo de vida comprende los estadios de huevo (4 a 6 días), el estado larval (20 a 25 días), pupa (8 a 12 días) y adulto (6 a 8 días) (Delgado, 2019). Entretanto, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (figuras 10.1c y 10.1d) actúa como trozador inicialmente y como barrenador cuando la raíz está formada, cuyo ciclo de vida puede variar dependiendo de factores como la temperatura; por ejemplo, en condiciones cálidas (26-32 °C), el ciclo varía de 20 a 30 días, y en temperaturas más bajas (18-22 °C), se sitúa entre 40 y 80 días (Du Plessis et al., 2020).

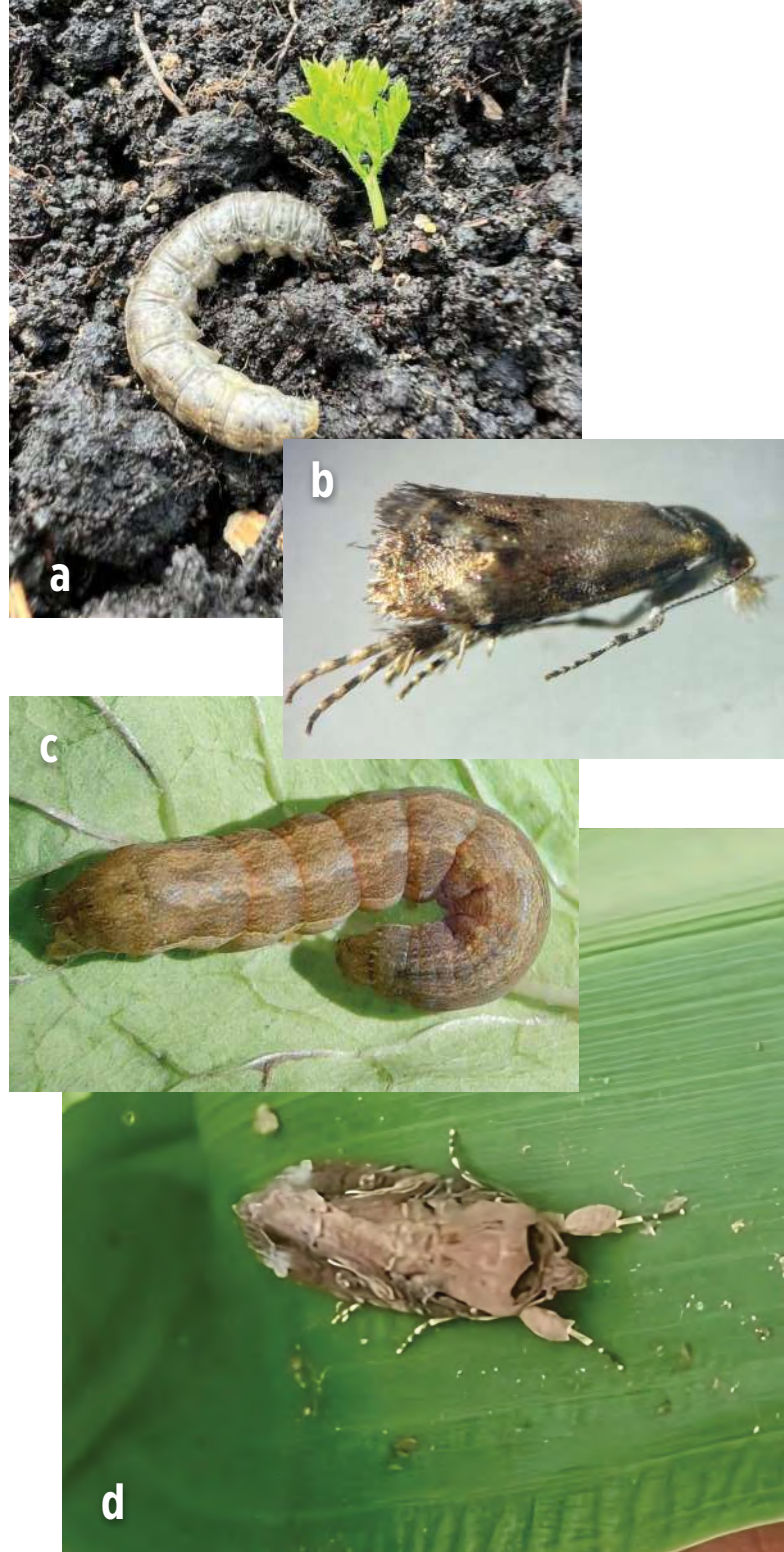


Figura 10.1. Lepidópteros de la familia Noctuidae. a. Larva de *Agrotis ipsilon*; b. Adulto de *Agrotis ipsilon*; c. Larva de *Spodoptera* sp.; d. Adulto de *Spodoptera* sp.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Descripción del daño

Los daños son muy importantes en plantas jóvenes con pocos días de germinadas, debido a que las larvas cortan los tallos al nivel del suelo (figura 10.2a). Por lo general, el ataque ocurre en horas de la noche y al otro día se puede observar a la larva escurbando en la planta cortada (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2010); más adelante, las plantas atacadas se marchi-

tan y finalmente mueren (Tamayo & Londoño, 2001). Posteriormente, cuando la raíz de la zanahoria está formada, las larvas ocasionan una especie de galerías o daños tipo barrenador (figuras 10.2b y 10.2c). Al parecer, este tipo de daño es causado por *S. frugiperda*. Sin embargo, es importante anotar que este tipo de daño no ha sido reportado en el cultivo de zanahoria en Colombia.



Figura 10.2. Tipos de daño que puede causar *Spodoptera* spp. a. Trozado de plántulas; b. y c. Perforación de raíces.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Manejo

La implementación de buenas prácticas agronómicas, como la preparación adecuada del suelo, el control de arvenses (que pueden servir de hospederos alternos) y un riego permanente, reduce la incidencia de estas plagas (IICA, 2010). Como control físico se puede hacer recolección de las pupas y colocar trampas para la captura de adultos. En cuanto a controladores biológicos, se pueden utilizar los hongos *Beauveria bassiana* (Balsamo-Crivelli) y *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff), que, aplicados al suelo, contribuyen al control de las poblaciones (Arias et al., 2007).

De igual forma, se puede recomendar el uso de algunos enemigos naturales como *Trichogramma pretiosum* (Riley) y *Trichogramma atopovirilia* (Oatman y Platner), *Calosoma alternans* (Weber) y *Zelus* spp., y avispas del género *Polistes* (Enciclopedia Colaborativa Cubana en la Red [EcuRed], 2011). Se pueden aplicar bioinsecticidas como *Bacillus thuringiensis*, spinosad y productos a base de neem, los cuales son compatibles con producción limpia (Larraín et al., 2012). Solo se deben usar insecticidas de síntesis química si el daño es extendido y supera el umbral del 5% de plantas afectadas por metro lineal. Para el control químico se utilizan cebos tóxicos en la base de la planta trozada, y otros ingredientes activos como Clorpirifos y cipermetrina (Sierra-Baquero et al., 2023)

Trips o piojillo

Los trips son una de las plagas más polípagas que afectan a las hortalizas, y, además de atacar a la zanahoria, se registran en cultivos de cebolla, col, frijol, calabaza, melón, nabo, remolacha, orégano,

papa, perejil, tomate, cucurbitáceas, gramíneas, leguminosas, solanáceas, especies ornamentales y árboles frutales. En zanahoria se ha reportado a *Thrips palmi* (Karny) y *Thrips tabaci* (Lindeman) (González et al., 2012). Son insectos muy pequeños de color amarillo y marrón, generalmente, y adquieren importancia porque las ninfas (figura 10.3a) y los adultos se alimentan de los tejidos jóvenes de las plantas (Córdova, 2015) (figuras 10.3b y 10.3c). Su ciclo biológico es de aproximadamente 15 días, las hembras adultas viven entre 15 y 20 días, el periodo larval completo es de tan solo 5 días y el periodo pupal se completa entre 5 y 7 días (Bellés, 2013). Se localizan principalmente en los brotes y hojas jóvenes, tanto en el haz como en el envés de las hojas.

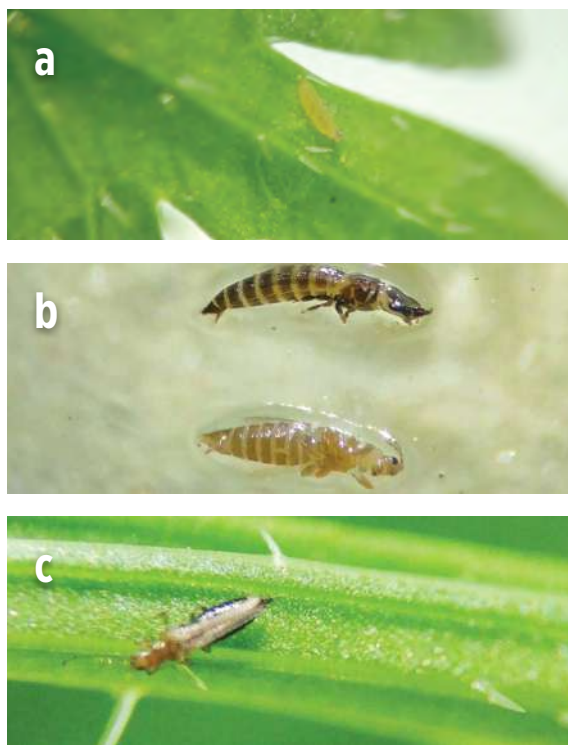


Figura 10.3. Trips presentes en el cultivo de zanahoria. a. Estado inmaduro; b. Adultos de diferentes especies; c. Adulto de *Thrips* sp.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Descripción del daño

Los trips se alimentan de la savia de las plantas al raspar el tejido principalmente de los brotes y hojas jóvenes, lo que origina lesiones de coloración blanquecino-plateada característica, la planta toma una tonalidad cenicienta y si el ataque es severo se produce deformación. Este daño lo hace principalmente en estado larval y adulto (Patiño et al., 2019). Además del daño directo que ocasiona al alimentarse genera un daño indirecto, que es la transmisión de virus mediante su saliva al momento de raspar los tejidos para alimentarse.

Manejo

Se debe iniciar con una adecuada preparación del terreno, para destruir o exponer estadios inmaduros como prepupas y pupas, pues en esta parte de su ciclo permanecen en el suelo (Arévalo et al., 2009). El monitoreo se hace mediante el uso de trampas cromáticas, especialmente aquellas de color azul, blanco o amarillo. Esto permite evaluar la dinámica y decidir el momento de realizar el control. Se aconsejan buenas prácticas agronómicas como control de arvenses, riegos oportunos y adecuada fertilización nitrogenada. También se puede hacer uso de controladores biológicos con *Beauveria bassiana* o depredadores como crisopas (*Chrysoperla* spp.), coccinélidos (*Coleomegilla maculata* [De Geer]) y chinches (*Orius* spp. y *Geocoris* spp.) (Fok et al., 2014). A nivel foliar, se deben realizar aplicaciones de extractos de ajo-ají o extractos naturales como aceite de neem, *Stemona japonica* (Blume) y té, para el control de los adultos. Como última opción está el control químico con ingredientes activos como Spinetoram, Spinosad,

imidacloprid y abamectina, siguiendo recomendaciones de un profesional y dosis de la etiqueta del producto (Nault & Shelton, s. f.).

Áfidos o pulgones

Son insectos pequeños con coloración diversa entre verde, amarilla y negra (Delfino et al., 2007). Son plagas cosmopolitas y polífagas que afectan cultivos como hortalizas, frutales, forestales, gramíneas, entre otros (Andorno & López, 2014). En el cultivo de zanahoria se suele encontrar a *Myzus persicae* y *Aphis* sp. (Castellanos & Saboyá, 2018). La reproducción de los áfidos en países del trópico como Colombia es asexual mediante partenogénesis y países templados alternan la reproducción sexual y asexual (Blackman & Eastop, 2007); su forma alada (hembras) es la encargada de la dispersión hacia nuevos hospederos. El ciclo de vida de los áfidos es de 15 a 17 días (Duarte et al., 2011).

Descripción del daño

Estos insectos se alimentan de la savia de las hojas jóvenes, por lo que toman un aspecto amarillento y se marchitan. Si los ataques son severos, la planta puede morir. Los áfidos son más activos en las épocas secas y en los órganos tiernos de la planta (Summers et al., 2005); forman colonias de ninfas, adultos ápteros (figura 10.4a) y alados (figura 10.4b) en el órgano atacado, y se localizan principalmente en las partes tiernas de la planta (brotes apicales de las ramas y hojas nuevas) (figura 10.4c). Al succionar la savia de las plantas, producen una secreción azucarada que puede asociarse con la fumagina y también atraer hormigas. Además, se caracte-



rizan por ser transmisores de enfermedades virales en la zanahoria, como el virus del mosaico de la zanahoria (*carrot mosaic virus*), el virus de la hoja roja de la zanahoria (*carrot red leaf virus*), el virus latente de la zanahoria (*carrot*

latent virus), el virus del moteado de la zanahoria (*carrot mottle virus*), el virus de la hoja fina de la zanahoria (*carrot thin leaf virus*) y el virus de la hoja amarilla de la zanahoria (*carrot yellow leaf virus*) (Font et al., 1999).

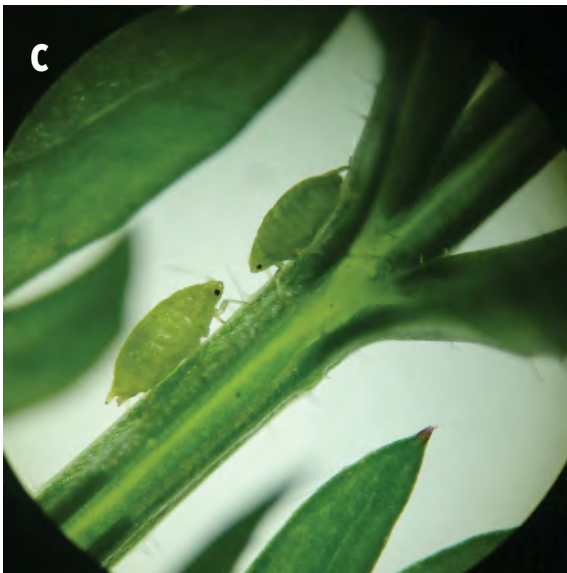
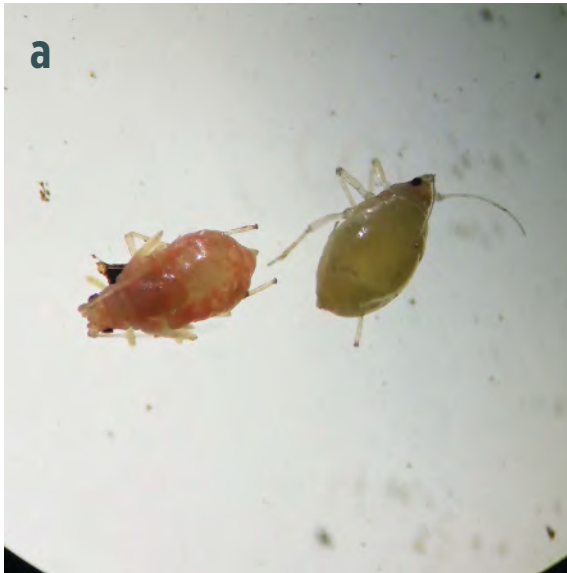


Figura 10.4. *Myzus persicae* en zanahoria. a. Adultos ápteros; b. Adulto alado; c. Colonia en hojas de zanahoria; d. Adulto parasitado.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Manejo

Para el manejo y control de áfidos se deben implementar buenas prácticas agrícolas, riegos oportunos y adecuados, evitar el exceso de fertilización nitrogenada, distancia de siembra adecuada y control de plantas arvenses que sirven como hospederos alternos. Naturalmente, son de gran utilidad los géneros de avispas parasitoides como *Aphidius* sp. y *Aphelinus* sp. (figura 10.4d); depredadores de la familia Coccinellidae, como *Cycloneda sanguinea* (Limbifer) y *Coleomegilla maculata*, y crisopas *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Rodríguez-Vélez et al., 2019). También existen hongos entomopatógenos como *Isaria fumosorosea* (Wize), *B. bassiana* y *M. anisopliae*, que ejercen un buen control de áfidos cuando se aplican de manera oportuna.

Para el control químico se pueden realizar aplicaciones de insecticidas a base de los siguientes ingredientes activos: acetamiprid, imidacloprid, Lambda-cyhalotrina, tiametoxam y tiacloprid (Larraín et al., 2012).

Crisomélidos

Los crisomélidos son pequeños cucarrones que presentan diversidad de tamaño, forma y colores, son insectos fitófagos muy comunes en cultivos de importancia agrícola como hortalizas, gramíneas, solanáceas y cucurbitáceas, entre otros (Camero et al., 2023). En zanahoria se han registrado *Systema* sp. (figura 10.5a) *Diabrotica balteata* (LeConte) (figura 10.5b), *Chrysolchus* sp. y *Altica* sp. (figura 10.5c), entre otras, todas atacando el follaje de la zanahoria (Morales-Payán, 2008).

Descripción del daño

Los crisomélidos son considerados defoliadores que en su estado adulto hacen perforaciones en las hojas, lo que conlleva una reducción considerable de la capacidad fotosintética de la planta, mientras que en estado larval consumen las raíces de las plantas (Corrales et al., 2017).

Manejo

Las buenas prácticas agrícolas siempre van a contribuir al manejo de los insectos plaga. En este caso, con la preparación del suelo se exponen los estados inmaduros de los crisomélidos como larvas y pupas, así como el control de las arvenses que sirven de hospederos alternos (Vanegas, 2017). Los adultos son atacados naturalmente por chinches depredadores, especialmente de la familia Reduviidae; como control biológico se pueden realizar aplicaciones de hongos entomopatógenos como *B. bassiana* y *M. anisopliae*, que se encuentran comercialmente disponibles en el mercado (De Oro et al., 2021). Si las poblaciones aumentan y se observa un aumento del daño, deben aplicarse insecticidas químicos de acción sistémica, que por su modo de acción realizan un control más prolongado del insecto cuando se alimenta (Mejía, 2018).



Foto: Juan Camilo Henao-Rojas, Paola Andrea Hormaza Martínez y Alejandro Moscoso Rojas



Figura 10.5. Diferentes crisomélidos sobre follaje de zanahoria. a. *Systema* sp.; b. *Diabrotica* sp.; c. *Epitrix* sp.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Gusano alambre o trozador

Se les llama “gusanos alambre” a las larvas de *Agriotes* spp. de la familia Elateridae, coleópteros (figura 10.6) considerados plagas polífagas, que se encuentran en el suelo alimentándose de raíces y tubérculos (La Forgia & Verheggen, 2019). Estas son de color amarillento anaranjado, cilíndricas, alargadas, comprimidas y segmentadas, con tres pares de patas verdaderas y poderosas mandíbulas, de hábitos nocturnos y durante el día se ocultan debajo del suelo. Los adultos son cucarrones de consistencia dura, elongados y algo aplanados (Dughetti, & Lanati, 2013).

Descripción del daño

El daño que ocasionan las larvas de *Agriotes* spp. se observa en las partes de la planta que

tienen crecimiento subterráneo. Los principales efectos de la alimentación de la larva del gusano de alambre se observan en el cuello y los órganos subterráneos, con pequeños agujeros y túneles estrechos (Barsics et al., 2013).

Manejo

El manejo de las larvas del gusano alambre se debe hacer desde antes de sembrar, mediante una buena labranza del suelo para exponer tanto a las larvas como a las pupas. Como métodos de control físico se utilizan trampas con cebo para captura de larvas, así como drenajes profundos. Las aplicaciones a suelo de cepas de *B. bassiana* y *M. anisopliae* presentan excelentes controles, permitiendo su establecimiento en el suelo (Barsics et al., 2013). En el caso de muestreos donde se registren más de 30 larvas por metro cuadrado, se deben tratar con insecticidas de síntesis química antes de la siembra.



Figura 10.6. Larva de gusano alambre (*Agriotes* spp.).

Foto: Carolina Ortiz

Babosas

Las babosas son moluscos, de cuerpo blando, de consistencia mucosa, no tienen patas y se mueven arrastrándose por el suelo y dejando un rastro de baba sobre la superficie por donde pasan (figura 10.7a). Son consideradas plagas de importancia

agrícola y pueden habitar en un amplio rango de temperatura, teniendo gran preferencia por climas templados y humedades relativas altas (Villamizar & Jaramillo, 2017). En zanahoria se han reportado *Deroceras* sp. y *Arion* sp. (Castellanos et al., 2020).



Figura 10.7. Babosas observadas en zanahoria. a. Especimen de babosa en suelo; b. Especie de babosa asociada a la raíz; c. Huevos de babosa; d. Babosa alimentándose de una raíz rajada.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano



**CAROTA
360°**

Modelo integral para el desarrollo de la cadena de valor de zanahoria en el Oriente departamento de Antioquia

Descripción del daño

Durante el día los adultos e inmaduros buscan lugares frescos para descansar, como hojarasca, restos de plantas, bajo piedras, bases de muros, etc., y, por la noche salen en busca de alimento (figura 10.7b), consumiendo las hojas y brotes tiernos. En zanahoria, aparentemente, también aprovechan el rajado de la raíz por daños físicos o por desorden fisiológico para alimentarse (figuras 10.7c y 10.7d).

Manejo

Una buena preparación del terreno al efectuar las camas expone los huevos y los adultos, consiguiendo que estos se deshidraten fácilmente. Se recomienda instalar trampas (como tejas, tablas y costales impregnados con cerveza), las cuales deben ser inspeccionadas todos los días a primeras horas del día para coleccionar y eliminar los especímenes que se encuentren. Entretanto, el control químico consiste en la aplicación de cebos tóxicos a base de carbamatos y metaldehídos, así como de molusquicidas granulados.

Entomofauna benéfica

En este grupo se encuentran los artrópodos que actúan como agentes controladores o enemigos naturales de los artrópodos insectos fitófagos; de acuerdo con el tipo de interacción, pueden clasificarse como:

Depredadores

Un depredador se define como un insecto que ataca, mata y consume varios o muchos otros individuos durante su ciclo de vida. Estos individuos juegan un papel importante en el equilibrio de poblaciones de artrópodos en los agroecosistemas (Kondo et al., 2018). Algunas de las familias de depredadores que se encontraron en el cultivo de zanahoria son: Coccinellidae, Staphylinidae, Syrphidae, Reduviidae y Vespidae.

Coccinellidae: Coleoptera

Estos insectos son llamados comúnmente como mariquitas (figuras 10.8a a 10.8e) y son enemigos naturales de los áfidos como *M. persicae*, *Aphis gossypii* (Glover), *A. craccivora* (Koch), ya que pueden consumir hasta 200 pulgones por día. Otros insectos fitófagos devorados por los coccinélidos son: Psílidos (Psyllidae), moscas blancas (Aleyrodidae), cochinillas (Pseudococcidae), chinches de encaje (Tingidae), saltahojas (Cicadellidae), saltamontes (Fulgoroidea), arañas rojas (Acari) y larvas de primeros instares de mariposas (Lepidoptera) (Lara et al., 2022).



Foto: Carolina Ortiz



Figura 10.8. Coccinélidos observados en zanahoria. a. *Coleomegilla* sp.; b. *Cycloneda* sp.; c. *Hippodamia* sp.; d. *Harmonia* sp.; e. Larva de coccinélido.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Syrphidae: Diptera

Los sírfidos o moscas de las flores son insectos de la subfamilia Syrphinae (figura 10.9a), cuyas larvas contribuyen al control biológico de plagas, pasando a estado pupal (figura 10.9b), y cuyos adultos actúan como polinizadores (figura 10.9c). Son de-

predadores de diversos grupos de artrópodos, entre los que destacan áfidos, escamas, trips y larvas de mariposas. Ejercen tal voracidad sobre sus presas, que son considerados importantes agentes de control biológico (Díaz et al., 2020).

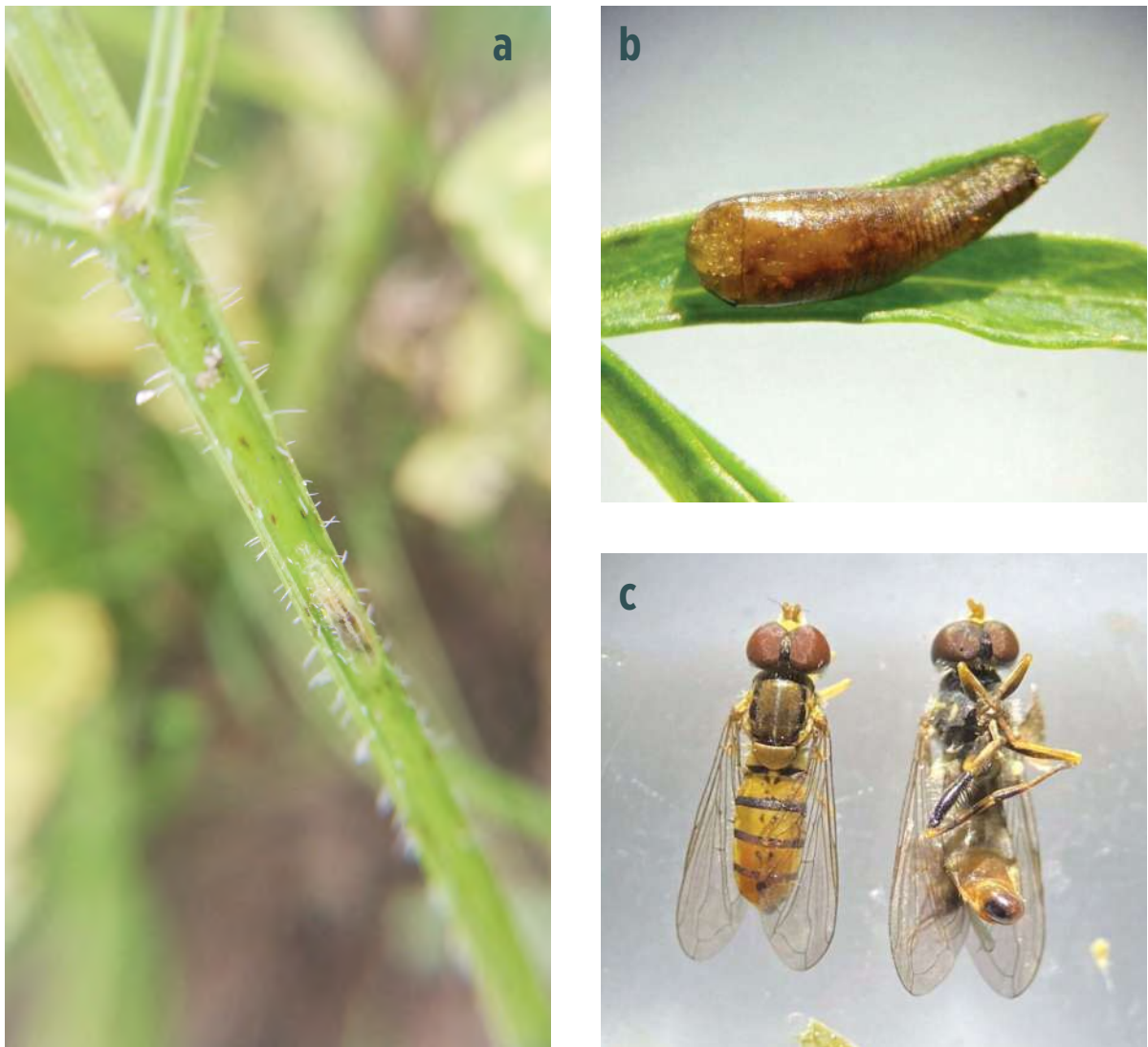


Figura 10.9. Sírfidos presentes en la zanahoria. a. Larva; b. Pupa; c. Adultos.

Fotos: Carolina Ortiz y José A. Rubiano

Reduviidae: Hemiptera

Los chinches reducidos (figura 10.10) son depredadores generalistas de varias especies de insectos fitófagos como áfidos, cicadélidos y larvas de lepidópteros de hábito diurno. Por

ello, estos chinches pueden ser considerados dentro de un programa de control biológico conservativo (Ordaz-Silva et al., 2014).



Figura 10.10. Adulto de *Zelus* sp. familia Reduviidae.

Foto: José A. Rubiano

Vespidae: Hymenoptera

Los géneros *Polybia* spp. (avispa angelita) y *Polistes* spp. (avispa carnívera o de papel) (figura 10.11) se caracterizan por ser avispas sociales, es decir que están organizadas jerár-

quicamente. Estas avispas son activos depredadores de larvas de lepidópteros (Somavilla & Carpenter, 2023).



Figura 10.11. Adulto de *Polistes* sp.

Foto: José A. Rubiano

Parasitoides

Chalcididae: Hymenoptera

Son aquellos insectos que viven a expensas de otro organismo, al cual se le denomina hospedero o huésped, ocasionándole la muerte. Quien realiza el control es la larva, la cual eclosiona de un huevo depositado por la hembra, ya sea en el interior del hospedero (endoparasitoide) o sobre el cuerpo de este (ectoparasitoide). Las larvas matan al hospedero antes de alcanzar el estado adulto. Muchos parasitoides son específicos, es decir, eligen una o pocas especies muy relacionadas entre sí como hospederos (Löhr et al., 2018).

Esta familia de himenópteros está distribuida en todo el mundo y actúan como reguladores de poblaciones de insectos fitófagos. La característica distintiva para identificar este parasitoide es el ensanchamiento del fémur del tercer par de patas, que a su vez presenta una línea de espinas o dientes a lo largo del margen inferior (figura 10.12). La familia Chalcididae suele poseer especies de parasitoides de larvas o pupas de otros insectos, principalmente lepidópteros y dípteros, y suelen clasificarse como endoparasitoides específicos (Kissayi et al., 2019).



Figura 10.12. Adulto de la familia Chalcididae.

Foto: Carolina Ortiz

Braconidae: Hymenoptera

Los Braconidae forman una familia con numerosos ejemplos de especies parasitoides (figura 10.13). La hembra puede poseer un ovipositor largo o corto. Son parasitoides de huevos o larvas de lepidópteros, dípteros y coleópteros, así como de inmaduros de pulgones y chinches. Los adultos de la familia se alimentan de néctar y flores (Sarmiento, 2012).



Figura 10.13. Adulto de la familia Braconidae.

Foto: José A. Rubiano

Tachinidae: Diptera

Tachinidae constituye la principal familia de parasitoides del orden Diptera (figura 10.14). Es considerada de gran utilidad en programas de control biológico, porque la mayoría de sus especies son exclusivamente parasitoides primarios de otros insectos, actúan como endoparasitoides de especímenes de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera y Diptera, de importancia agrícola o forestal (Ramírez-Salinas et al., 2006).



Figura 10.14. Taquírido adulto posado sobre planta de zanahoria.

Foto: José A. Rubiano



Para no olvidar...

- » La zanahoria (*Daucus carota* L.) representa para los pequeños productores de la región del Oriente antioqueño un renglón importante en su desarrollo económico y generación de empleo. Por ello, es de vital importancia cultivarla de la mejor manera posible, lo que incluye un buen manejo de las plagas, partiendo de su reconocimiento, ya que varios de los productores, por desconocimiento de estos insectos plaga, realizan un manejo de forma inadecuada, incurriendo en altos costos y afectando la rentabilidad del cultivo.
- » Este documento se convierte en una herramienta práctica, ilustrada y actualizada para el conocer los insectos plaga comúnmente encontrados en la zona del Oriente antioqueño, principalmente en los municipios de El Santuario y Marinilla, tales como crisomélidos, áfidos, trips, trozadores y barrenadores. Se incluyen también las babosas que, aunque no son artrópodos, sí pueden llegar a ser una plaga en el cultivo. Además, contiene sugerencias de umbrales de acción, diferentes métodos de control como cultural, biológico y químico. Adicionalmente, se presentan algunos insectos benéficos que ejercen regulación natural de poblaciones de insectos plagas.

Conclusiones y perspectivas de los autores

- En el Oriente antioqueño se encontró que los principales insectos fitófagos para el cultivo de zanahoria son los trips, que raspan y chupan la savia; los lepidópteros, que pueden actuar como trozadores y/o barrenadores; los coleópteros del género *Epitrix*, que son defoliadores, y los ácaros, que succionan la savia y pueden transmitir virus.
- Moluscos como las babosas se encuentran generalmente en raíces rajadas. Sin embargo, a pesar de la presencia de estos organismos y de acuerdo con los niveles poblacionales reportados, no se pueden considerar plagas potenciales, según la definición mencionada.
- Posiblemente, los únicos que se deben analizar y evaluar son los lepidópteros que actúan como barrenadores, pues estos se convierten en plaga primaria al afectar el producto que se comercializa.
- Se destaca la presencia de insectos depredadores como chinches, avispas, coleópteros y dípteros, así como algunos microhimenópteros que actúan como parasitoides.



Referencias

- Alves, L., De Carvalho, W., Teixeira, C., De Sousa Almeida, A., Ribeiro da Cunha, P., & Gonçalves de Jesus, F. (2018). Resistance of common vean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 12-18. <https://www.doi.org/10.25100/socolen.v44i1.6531>
- Andorno, A. V., & López, S. N. (2014). Biological control of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) through banker plant system in protected crops. *Biological Control*, 78, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2014.07.003>
- Andrade, M. G., Henao Bañol, E. R., & Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación (Lepidoptera: Hesperoidea - Papilionoidea). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas*, 37(144), 311-325. <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/12/12>
- Arévalo, H. A., Fraulo, A. B., Liburd, O. E. (2009). Management of flower thrips in blueberries in Florida. *Florida Entomologist*, 92(1), 14-17. <https://doi.org/10.1653/024.092.0103>
- Arguedas-Gamboa, M. (2006). Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte. Kurú: *Revista Forestal*, 3(8), 77-82. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/518>
- Arias, J. H., Jaramillo, M., & Rengifo, T. (2007). Buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de frijol voluble. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). <http://www.fao.org/3/a-a1359s.pdf>
- Barsics, F., Haubruge E., & Verheggen F. J. (2013). Wireworms' management: an overview of the existing methods, with particular regards to *Agriotes* spp. (Coleoptera: Elateridae). *Insects*, 4, 117-152. <https://doi.org/10.3390/insects4010117>
- Bellés, X. (2013). *La metamorfosis de los insectos. La Catarata*.
- Blackman, R. L., & Eastop, V. F. (2007). Taxonomic issues. En H. F. van Emden & R. Harrington, *Aphids as Crop Pests* (pp. 1-29). CABI. <https://doi.org/10.1079/9780851998190.0001>
- Blatt, S., Ryan, A., Adams, S., Kim Hiltz, K., & Driscoll, J. (2017). Evaluation of GF-120™ (Naturalyte) for control of *Psila rosae* in carrot in Prince Edward Island. *Journal of the Acadian Entomological Society*, 13, 15-20. https://www.acadianes.ca/journal/papers/blatt_16-8.pdf
- Camero, E., Silva, G., & García, S. (2023). *Habitantes de seis patas: guía ilustrada de la entomofauna de la Ciudad Universitaria. Universidad Nacional de Colombia*. <https://repositorio.unal.edu.co/items/db35a82a-dd9a-49b0-9fd8-83eeced9d33>
- Castellanos, C., & Saboya, J. (2018). *Introducción de materiales de zanahoria tipo Nantes para el mercado gourmet de Bogotá*.
- Castellanos, L., Serrano, J., & Berra, W. (2020). Preferencia por morfoespecies de babosas en diferentes cultivos y ambientes del municipio Pamplona, Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 1, 1-10. https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3996/2436
- Córdova, P. M. (2015). *Fluctuación poblacional de los insectos plaga en el cultivo de espárrago 'Asparagus officinalis' en Chinchá [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/b8e6bf09-810a-4b20-9f54-87158b527695>

Corrales, J., González, A., Rodríguez, J. A., Vargas, A., & Villalobos, K. (2017). *Principales plagas de artrópodos en el cultivo de frijol en Costa Rica: guía ilustrada de artrópodos adultos en campo y grano almacenado*. Universidad Nacional de Costa Rica.

De Oro, R. F., Sánchez, 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>

Delfino, M. A., Monelos, H. L., Peri, P. L., & Buffa, L. M. (2007). Áfidos (Hemiptera, Aphididae) de interés económico en la provincia de Santa Cruz. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 36(1), 147-154. <https://www.redalyc.org/pdf/864/86436109.pdf>

Delgado Loo, E. V. (2019). *Manejo y control de 'Agrotis ipsilon' en el cultivo de maíz (Zea mays L.), en el barrio El Tejar, ciudad de Ibarra [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo, sede El Ángel]*. FAO Agris. <https://agris.fao.org/search/en/providers/124888/records/674896307625988a371e20d6>

Díaz, B. M., Maza, N., Castresana, J. E., & Martínez, M. A. (2020). *Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Du Plessis, H., Schlemmer, M.-L., & Van den Berg, J. (2020). The effect of temperature on the development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects*, 11(4), 228. <https://doi.org/10.3390/insects11040228>

Duarte, L., Ceballos, M., Baños, H. L., Sánchez, A., Miranda, I., & Martínez, M. A. (2011). Biología y tabla de vida de 'Myzus persicae' (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. *Revista de Protección Vegetal*, 26(1), 1-4. <https://censa.edicionescervantes.com/index.php/RPV/article/view/177/162>

Dughetti, A. C., & Lanati, S. (2013). Plagas de la zanahoria y su manejo. En J. C. Gaviola (Ed.), *Manual de producción de zanahoria* (pp. 109-128; 1.ª ed.). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). <https://es.scribd.com/document/226040056/INTA-Cap-6-Plagas-de-La-Zanahoria-y-Su-Manejo-1>

Enciclopedia Colaborativa Cubana en la Red [Ecured]. (2011). *Gusano trozador*. https://www.ecured.cu/Gusano_trozador

Fok, E. J., Petersen, J. D., & Nault, B. A. (2014). Relationships between insect predator populations and their prey, *Thrips tabaci*, in onion fields grown in large-scale and small-scale cropping systems. *BioControl*, 59, 739-748. <https://doi.org/10.1007/s10526-014-9612-9>

Font, I., Abad, P., Albinana, M., Espino, A. I., Dally, E. L., Davis, R. E., & Jorda, C. (1999). Amarilleos y enrojecimientos en zanahoria: una enfermedad a diagnóstico. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 25, 405-415. https://search.nal.usda.gov/discovery/fulldisplay?context=L&vid=01NAL_INST:MAIN&search_scope=MyInstitution&tab=LibraryCatalog&docid=alma9916104852907426

González, C., Suris, M., & Retana-Salazar, A. P. (2012). Incidencia de las poblaciones de thrips sobre *Daucus carota* D. C y *Beta vulgaris* var. *Cicla* L. en diferentes sistemas de cultivos en Cuba. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 7(3), 24-30.

Infoagro. (2023). *El cultivo de la zanahoria*. <https://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2010). *Plagas del frijol en Centroamérica: guía de identificación y manejo integrado*. <https://dicta.gob.hn/files/2010,-Identificacion-y-manejo-de-plagas-del-frijol-en-CA.pdf>



CAROTA
360°

Modelo integral para el desarrollo de
la cadena de valor de zanahoria en el
Oriente departamento de Antioquia

- Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/relelectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Kissayi, K., Benhalima, S., Bentata, F., Labhilili, M., & Benhoussa, A. (2019). New records for a catalogue of Chalcididae (Hymenoptera, Chalcidoidea) from Morocco. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 17, 145-159. <https://museuencienjournals.cat/es/amz/issue/17-2019/new-records-for-a-catalogue-of-chalcididae-hymenoptera-chalcidoidea-from-morocco>
- Kondo, T., Rincón, D. F., Pérez-Álvarez, R., Vásquez Ordóñez, A. A. & González F., G. (2018). Uso de depredadores como agentes de control biológico para insectos plaga. En A. M. Cotes (Ed.), *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros* (pp. 454-485, vol. 1). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://repository.agrosavia.co/server/api/core/bitstreams/4d506aa3-c671-4b36-af58-a7b1931013da/content>
- La Forgia, D., & Verheggen, F. (2019). Biological alternatives to pesticides to control wireworms (Coleoptera: Elateridae). *Agri Gene*, 11, 100080. <https://doi.org/10.1016/j.aggene.2018.100080>
- Lara, L. A., Godínez-Cortés, S., Torres, R. I., Padrón-Torres, E., Reyes, J., González-González, F. A., Hernández, V., González-Nieto, E. D., & Hernández Torres, H. (2022). Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociados a cítricos del centro-sur de Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 38(1), 1-10. <https://doi.org/10.21829/azm.2022.3812454>
- Lardizábal, R. (2013). *Manual de producción de zanahoria*. United States Agency for International Development (Usaid). <https://dicta.gob.hn/files/2013,-Produccion-de-zanahoria,-G.pdf>
- Larraín, P., Ulloa, M., Vega, B., & Contreras, L. (2012). Protocolos de manejo de plagas bajo criterios de producción limpia en acelga, alfalfa, maíz y zanahoria. En: F. Tapia & B. Vega (Eds.), *Protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas para los principales cultivos hortícolas y forrajeros de las provincias de El Loa y Atacama La Grande, en la Región de Antofagasta* (pp. 43-80). Boletín INIA 255. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/b6fdf397-049a-49b8-a1e1-83f0ee3c2892/content>
- Löhr, B., Díaz Niño, M. F., Manzano, M. R., Narváez Vásquez, C. A., Gómez-Jiménez, M. I., Carabalí, A., Vargas, G., Kondo, T., & Bustillo Pardey, A. E. (2018). Uso de parasitoides en el control biológico de insectos plaga en Colombia. En A. M. Cotes (Ed.), *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros* (Vol. 1, pp. 486-543). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://repository.agrosavia.co/items/84646807-ebdd-441d-9660-d88cf14cb8cf>
- Mejía, K. J. (2018). Efecto de bioplaguicidas sobre la incidencia de plagas y enfermedades foliares y componentes de rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Santa Rosa de Copán. *Ciencia y Tecnología*, (22), 58-73. <https://www.camjol.info/index.php/RCT/article/view/6439>
- Morales-Payán, J. P. (2008). *Guía técnica cultivo de zanahoria*. CEDAF. <https://es.scribd.com/document/680066472/Guia-Tecnica-Cultivo-de-Zanahoria>
- Nault, B. A., & Shelton, A. M. (s. f.). *Guidelines for managing onion thrips on onion*. Cornell University. https://s3.amazonaws.com/assets.cce.cornell.edu/attachments/5088/2013_ONION_THRIPS_INSECTICIDES.pdf?1418059989
- Ordaz-Silva, S., Chacón-Hernández, J., Hernández-Juárez, A., Cepeda-Siller, M., Gallegos-Morales, G., & Landeros-Flores, J. (2014). Depredación de *Pselliopus latispina* (Hemiptera: Reduviidae) sobre *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 30(3), 500-507. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.30374>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s. f.). *Glosario de términos fitosanitarios*. <https://www.fao.org/4/w3587e/w3587e03.htm>

Patiño, A. A., Palacios, S., & Kogson, J. F. (2019). Caracterización de los subsistemas de plagas en mora sin espina (*Rubus glaucus Benth*) en el departamento de Risaralda. *Luna Azul*, 49, 162-171. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.9>

Poole, M. & Flores, V. R. (2009). *A national industry pest specific incursion management plan (PSIMP) for carrot rust fly ('Psila rosae')*. Ausveg. <https://ausveg.com.au/project/a-national-industry-pest-specific-incursion-management-plan-psimp-for-carrot-rust-fly-psila-rosae/>

Quimbayo, N., Serna, F., Olivares, T. S., & Angulo, A. O. (2010). Noctuidos (Lepidoptera) en cultivos de flores colombianas. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 38-46. <https://doi.org/10.25100/socolen.v36i1.9117>

Ramírez-Salinas, C., Pacheco-Flores, C., & Castro-Ramírez, A. E. (2006). *Cryptomeigenia sp. (Diptera: Tachinidae) como parasitoide de adultos de Phyllophaga (Phytalus) rufotestacea (Moser, 1918) (Coleoptera: Melolonthidae) en Chiapas, México*. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 22(1), 1-8. <https://doi.org/10.21829/azm.2006.2211957>

Rodríguez-Vélez, B., Suaste-Dzul, A., Gallou, A., Rodríguez-Vélez, J. M., Sarmiento-Cordero, M. A., & Arredondo-Bernal, H. C. (2019). Pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus parasitoides (Hymenoptera) en cultivos de sorgo en los estados de Colima y Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 35, 1-9. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3501085>

Sánchez, G., & Vergara, C. (2014). *Plagas de hortalizas (4.ª Ed.)*. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Sarmiento, C. E. (2012). Avispas Braconidae (Hymenoptera) de Colombia, novedades sobre su sistemática y uso en agricultura. *Boletín del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego*, 4(2), 11-20. <https://ciencias.medellin.unal.edu.co/museos/entomologico/images/Boletin/2012-06/4.pdf>

Sierra-Baquero, P. V., Gómez-Ramírez, L. F., Sánchez Doria, T., De Oro Aguado, R. F., Fuentes Cassiani, D. A., & Rubiano Rodríguez, J. A. (2023). Plagas asociadas al cultivo de sorgo forrajero Corpoica JJT-18 (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) en el departamento del Cesar, Colombia. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)*. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7406566>

Somavilla, A., & Carpenter, J. M. (2023). Description of a new Amazonian species of *Polistes* (*Epicnemius*) (*Vespidae: Polistinae: Polistini*). *Entomologica Americana*, 128(1-4), 11-16. <https://doi.org/10.1664/NYES-D-21-00005>

Tamayo, P., & Londoño, M. (2001). *Manejo integrado de enfermedades y plagas del frijol: manual de campo para su reconocimiento y control*. Corpoica. <https://repository.agrosavia.co/items/ea24eb90-a17c-4700-91f7-a3515b9714f3>

Villamizar, V. A., & Jaramillo, A. (2017). Reconstrucción paleoclimática y paleoambiental de los territorios de la llanura inundable del Araucana a partir del análisis de sedimentos recientes, departamento de Arauca. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 8(1). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/aaas/article/view/2056>



CAROTA
360°

Modelo integral para el desarrollo de
la cadena de valor de zanahoria en el
Oriente departamento de Antioquia