



WWF Y EDEKA
JUNTOS PARA MÁS
SOSTENIBILIDAD



FAUNA AUXILIAR EN CÍTRICOS

GUÍA PARA CONOCER Y FOMENTAR LOS INSECTOS ALIADOS

ÍNDICE

PROYECTO ZITRUS. UNA ALIANZA ENTRE WWF Y EDEKA	3
OBJETIVO DEL MANUAL	5
INTRODUCCIÓN AL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS	5
El papel de las infraestructuras ecológicas y corredores biológicos	7
Ejemplos de creación y restauración	9
PRINCIPAL FAUNA AUXILIAR EN CÍTRICOS	14
Depredadores	14
Escarabajos o coleópteros	14
Neurópteros	21
Dípteros o moscas	23
Chinchas o heterópteros	25
Mántidos	26
Odonatos	27
Arácnidos	28
Parasitoides	28
Avispillas parasitoides	29
RECOMENDACIONES	35

Autor

Jesús Quintano Sánchez

Colaboradores

Felipe Fuentelsaz y Celsa Peiteado, WWF España; Patrick Freund, WWF Alemania; Carole Romero y Magnus Kulwicke, EDEKA

Edición

Amaya Asiain, Nylva Hiruelas, Coral García y Amalia Maroto, WWF España

Maquetación

Eugenio Sánchez-Silvela

Fotografía de portada

Mariquita de 7 puntos (*Coccinella septempunctata*)

© Jesús Quintano Sánchez.

Fotografía de contraportada

Mantis palo (*Empusa pennata*)

© Jesús Quintano Sánchez

Fotografías

© Jesús Quintano Sánchez

© Texto: 2021, WWF Adena.

WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

Cita sugerida:

Quintano, J. y cols. (2021). *Fauna auxiliar en cítricos. Guía para conocer y fomentar los insectos aliados*. WWF España

WWF España

Gran Vía de San Francisco, 8-D. 28005 Madrid

Las marcas registradas WWF® y World Wide Fund for Nature® y ©1986 Logotipo del Panda son propiedad de WWF-World Wide Fund For Nature (anteriormente World Wildlife Fund).

Para más información visite wwf.es/zitrus

PROYECTO ZITRUS.

UNA ALIANZA ENTRE WWF Y EDEKA

España es el campo de naranjas de Europa gracias a una tradición, cultura y producción basada en el sol que proporciona durante gran parte del año naranjas y mandarinas de buena calidad a los consumidores nacionales y europeos.

Sin embargo, la expansión de los cultivos intensivos de regadíos, entre ellos los cítricos, ha aumentado la presión sobre los recursos naturales, con graves efectos sobre el agua, el suelo, el clima y la biodiversidad. De ahí la importancia de darle la vuelta al modelo. Pero, ¿se puede producir de un modo más sostenible y ofrecer fruta sana y ambientalmente respetuosa? Es un desafío en el que se ha embarcado WWF junto al principal supermercado alemán, EDEKA, a través del proyecto ZITRUS, una alianza con 14 productores del valle del Guadalquivir (Sevilla y Córdoba), que suman más de 1 100 hectáreas y que tiene como resultado naranjas y mandarinas llenas de vida y de calidad. En la fecha de redacción de esta guía, se está ampliando el proyecto ZITRUS a otras fincas citrícolas de las zonas del levante español en Castellón y Tarragona.

El proyecto promueve una transformación integral a través de cuatro ejes: asegurar un manejo más responsable del agua optimizando los sistemas de riego, reducir drásticamente el empleo de agroquímicos y eliminar los plaguicidas más tóxicos para la salud y la biodiversidad,



© Auxi López Álvarez

recuperar la fertilidad del suelo e integrar la biodiversidad en las plantaciones. Gracias a estas medidas las fincas convencionales de cítricos del proyecto se han convertido en modelos de gestión ambiental, tal y como demandan los consumidores, y se ha minimizado su huella sobre los recursos naturales. Además, la vida ha regresado con fuerza: lo que antes eran zonas de producción de cítricos sin vida ahora son fincas donde la biodiversidad se integra y hay una explosión de fauna auxiliar, los verdaderos aliados de los agricultores.

A través del fomento de la biodiversidad en las plantaciones de cítricos y del respeto a los aliados naturales de la agricultura, como las mariquitas o la multitud de especies reflejadas en este manual, se ha reducido hasta un 80 % el uso de fitosanitarios y se ha eliminado el uso de algunos tan tóxicos como el glifosato o el mancozeb. Las fincas del proyecto cuentan con más de 20 especies diferentes de mariquitas y otra fauna auxiliar aliada de los agricultores, ya que su variabilidad aumenta conforme se implantan medidas como minimizar la aplicación de fitosanitarios y herbicidas o crear infraestructuras ecológicas que les den soporte. Se puede encontrar más información sobre el proyecto en wwf.es/zitrus

El proyecto se presenta como un modelo de colaboración entre productores, distribución, ONG y expertos en diversas materias (regadío, control biológico, etc.), abarcando eslabones claves de la cadena alimentaria. Además, permite visibilizar la necesaria alianza entre agricultura y naturaleza, promovida en el Pacto Verde Europeo, especialmente en sus Estrategias de la Granja a la Mesa y de Biodiversidad 2030. También contribuye a la consecución de los objetivos del Acuerdo por el Clima de París y de la Agenda 2030, avanzando en la necesaria transición agroecológica hacia sistemas alimentarios sostenibles y resilientes.



Detalle poster fauna auxiliar proyecto ZITRUS. Fuente: WWF España, 2019

OBJETIVO DEL MANUAL

Este manual se elabora en el marco del proyecto ZITRUS para ofrecer un material único y detallado de los insectos auxiliares predominantes en las fincas del proyecto, de manera que sirva como herramienta para agricultores, técnicos y plagueros a la hora de promover el control biológico y respetar los aliados de la agricultura.

Esta divulgación específica sobre control biológico en el cultivo de cítricos servirá para alcanzar los objetivos marcados en el proyecto ZITRUS y para que los agricultores puedan posicionarse ante unos consumidores cada vez más concienciados, que buscan fruta sana y sostenible y antes las demandas de la Unión Europea de reducir a la mitad para 2030 el uso de fitosanitarios, según la Estrategia del Campo a la Mesa del *Green Deal* lanzado en 2020.

INTRODUCCIÓN AL CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS

El cultivo donde más se ha estudiado la fauna auxiliar y el control biológico en España es, sin lugar a dudas, el de cítricos. Las primeras experiencias exitosas con control biológico clásico fueron en los años 20, con la importación e introducción de la mariquita cardenal (*Rodolia cardinalis*) como eficaz depredadora de la cochinilla acanalada (*Yceria purchasi*).

En la actualidad se está estudiando la introducción de la avispa parasitoide *Anagyrus aberiae* para el control biológico del cotonet del Valls (*Delottococcus aberiae*). Y entre ambos ejemplos, las estrategias de control biológico se han ido sucediendo entre la suelta de insectos auxiliares y la implementación de medidas para favorecerlos, como las siembras o conservación de la cubierta vegetal.

Nadie pone en duda que el futuro de la agricultura pasa por el control biológico como estrategia principal en el control de plagas. El conocimiento de los organismos beneficiosos es fundamental para técnicos, citricultores y demás personal de campo. En la actualidad, el monitoreo de plagas no puede concebirse si no se contempla también el de la fauna auxiliar. De este modo, junto a una selección estudiada de materias activas que afecten en la menor medida posible a la fauna auxiliar, paso fundamental en la estrategia de control biológico en proyectos como ZITRUS, y la realización de tratamientos siempre justificados y localizados, se logrará un manejo fitosanitario adecuado del cultivo. También se ahorrarán tratamientos innecesarios, lo que supondrá un ahorro de costes, pero no solo económicos para el citricultor, también costes de reparación ambiental (un mal tratamiento puede acabar con años de fomento de fauna auxiliar), de la salud de las personas que trabajan en el campo y de la de quienes consumen el producto.



El monitoreo de plagas no puede concebirse si no se contempla también el monitoreo de la fauna auxiliar.

¿QUÉ ES EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS?

Se trata de un servicio ecosistémico generado mediante la interacción natural entre especies que, a través de procesos como la depredación o parasitismo, entre otros, mantienen a los organismos dañinos para los cultivos por debajo de niveles problemáticos.

Tipos de control biológico

Control biológico clásico. Cuando aparece una nueva plaga exótica, se importa al organismo controlador por parte de las autoridades competentes, normalmente desde el lugar de origen de dicha plaga, con el objetivo de que se instale y ejerza su función. Un ejemplo que se está estudiando actualmente es la introducción de la avispa *Anagyrus aberiae* para el control biológico del cotonet del Valls (*Delottococcus aberiae*), ambos procedentes de Sudáfrica.

Control biológico por inundación o inoculación. Consiste en realizar sueltas de organismos vivos, normalmente depredadores y parasitoides, en un lugar determinado con el objetivo de controlar los insectos plaga. Un ejemplo sería la compra y suelta masiva de la avispa *Aphytis melinus* para el control biológico de piojo rojo de California (*Anodrella aurantii*) o piojo blanco (*Aspidiotus nerii*).

Control biológico por conservación. Consiste en la consideración y estudio de las infraestructuras y biodiversidad que rodean al cultivo, mediante su modificación y mantenimiento, con el objetivo de fomentar a los organismos beneficiosos presentes de forma natural y con ello el control sobre las plagas. Un ejemplo sería la conservación de cubierta vegetal, la instalación de setos, la aportación de materia orgánica sólida, etc. Es importante destacar que es necesario un análisis previo para buscar la funcionalidad de esas medidas y escoger las más oportunas, según las necesidades de cada finca.

EL PAPEL DE LAS INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS Y CORREDORES BIOLÓGICOS

La fauna beneficiosa requiere de lugares donde alimentarse, reproducirse y refugiarse. Los cítricos pueden cubrir estas necesidades en un momento dado, pero no siempre. Y, además, pueden ser tratados con materias activas que llegan a afectar a quienes se encuentren en la copa del árbol. Por ello, las denominadas infraestructuras ecológicas cubren las necesidades de los organismos beneficiosos cuando no lo hace el cultivo, y pueden ser naturales o artificiales.

Entre las infraestructuras naturales imprescindibles destacan las hierbas y flora presentes en la cubierta, márgenes, lindes, riberas de ríos y arroyos, bordes de caminos y zonas no productivas y también los setos arbóreos y arbustivos, además de ejemplares aislados presentes en la finca. En esta vegetación encontrarán presas de las que alimentarse y otros alimentos necesarios, como el néctar y el polen, además de un microclima y condiciones favorables tanto para la reproducción como para refugiarse en caso necesario.

Por otro lado, entre las infraestructuras artificiales que pueden cubrir las necesidades de refugio y zona de reproducción de determinados auxiliares destacan las piedras sueltas y en grupo, o canchales, muros de piedra o troncos de madera.

La configuración continua de estos elementos a lo largo de la superficie, tanto de la finca como de la comarca agraria, junto con otros elementos paisajísticos como los ríos o arroyos y zonas de vegetación natural, vertebran el territorio como corredores biológicos tanto para la fauna beneficiosa como para la silvestre, y son clave para la conservación de numerosas especies animales y vegetales.

GENERAR VIDA CON LA MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica sólida aportada a la tierra favorece a numerosos organismos beneficiosos entre los que se encuentran insectos, arácnidos, ácaros, bacterias y hongos. Estos tienen un papel fundamental a la hora de controlar insectos plaga, como la mosca de la fruta o los trips, minimizan el problema de enfermedades y mejoran la fertilidad natural del terreno. Por ello, un suelo rico en materia orgánica asegura la fortaleza de los cultivos de cítricos.

La materia orgánica sólida no puede aportarse solo en forma de abonos comerciales, de estiércol o compost; también con el picado de leña y el desbroce de la cubierta vegetal.



La cubierta vegetal y su posterior desbroce, junto con los restos de poda, son de las fuentes de materia orgánica en superficie más accesible y común en cítricos.

LA IMPORTANCIA DEL POLEN Y EL NÉCTAR

El polen y néctar son un alimento clave para los insectos y ácaros auxiliares. Especialmente el polen, que es rico en proteínas, pero contiene también lípidos, vitaminas y minerales. En ocasiones es necesario como alimento único, como en el caso de los sírfidos cuando son adultos, mientras que las larvas son las que depredan.



La floración debe acompañar siempre al cultivo tanto en la cubierta vegetal como en lindes, bordes de caminos y otras zonas no productivas.

En otras ocasiones, el polen y el néctar constituyen un alimento complementario, fundamental para el proceso reproductivo, como es el caso de las orius o chinches de las flores, además de algunas especies de mariquitas entre otros.

EJEMPLOS DE CREACIÓN Y RESTAURACIÓN

Para crear biodiversidad en las fincas de cítricos se pueden hacer más cosas que generar o sembrar cubierta vegetal. De hecho, hay muchas otras opciones para generar espacios funcionales que favorezcan la permanencia de organismos beneficiosos y, con ello, favorecer el control biológico, entre otros procesos positivos para el cultivo. Además, regeneramos infraestructuras ecológicas que influirán en la conservación de fauna silvestre de la zona.

CUBIERTA VEGETAL

La primera imagen muestra una cubierta vegetal generada mediante siega química, es decir, mediante la aplicación de herbicida (glifosato). Su composición, prácticamente en su totalidad, es de pinito (*Conyza sp*). Esta planta adquiere resistencia a este herbicida y atrae a muy pocos auxiliares. La segunda imagen es la evolución natural de la cubierta vegetal de la misma parcela, pero dejando la aplicación de herbicida en las calles para realizar su control mediante desbroce. El banco de semillas ha respondido de forma extraordinaria con la aparición de numerosas especies funcionales que estimulan la presencia de fauna beneficiosa. No siempre es necesario sembrar.



ENTORNO DE LAS BALSAS DE RIEGO

Los entornos de las balsas de riego son espacios que pueden volverse muy funcionales. Siempre presentan un talud o banda de terreno que puede aprovecharse para generar un espacio donde acoger a los insectos auxiliares. La vegetación en esa zona no afecta ni al cultivo ni a la balsa. En este caso se ha pasado de zona de acumulación de residuos agrícolas mantenida libre de hierbas con herbicida a un espacio biológicamente funcional. Se ha sembrado hinojo, olivarda y manzanilla para complementar las especies que vayan surgiendo de forma natural con el tiempo, pues a veces cuesta trabajo que salga vegetación. Actualmente es una zona libre de herbicida y residuos agrícolas, rica en insectos auxiliares y polinizadores.



CANALETAS Y ACEQUIAS

La sustitución de herbicidas por desbroces en el mantenimiento de la vegetación acompañante a esta acequia ha provocado que se pase de la dominancia de especies escasamente funcionales, como la cola de caballo menor (*Equisetum ramosissimum*), a otras muy útiles de cara al control biológico, como las umbelíferas. Estas plantas estimulan la presencia de numerosos insectos auxiliares, tanto depredadores como parasitoides.



TALUDES

Los taludes de las fincas pueden ser zonas donde crear corredores biológicos regenerando la vegetación mediante el abandono de la aplicación de herbicida. En el primer caso se realizó un semillado con especies herbáceas de interés según la zona para su regeneración. En el segundo caso la sucesión herbácea ha sido natural.



ÁREAS NO PRODUCTIVAS

Aplicar herbicida en zonas no productivas es un gasto innecesario que puede tener consecuencias graves en aguas superficiales y acuíferos cercanos. Se trata de una zona intermedia entre la plantación y un arroyo. Puede observarse la evolución en el abandono de la aplicación de herbicida y cómo se ha creado una zona rica en fauna beneficiosa y con mayor retención del terreno.



LINDES

Al igual que en las áreas no productivas, aplicar herbicida en las lindes es un gasto innecesario. Además, se pueden crear corredores biológicos en el entorno del área de cultivo y pueden servir de barrera y reservorio de numerosas especies de insectos y arácnidos auxiliares. En las fotos puede observarse la evolución en solo un año tras el cambio de manejo gracias al proyecto.



CABEZAS DE CALLES

Las cabezas de las calles pueden ser un complemento idóneo a la cubierta vegetal. Cuando la cubierta vegetal se tenga que segar, las cabezas de calles pueden mantenerse con vegetación para que siga ejerciendo su papel de reservorio y corredor biológico para la fauna auxiliar. En la primera foto la vegetación es espontánea y muy funcional. En la segunda foto, la vegetación es sembrada, pues a veces es necesario. En ese caso conviene emplear especies de floración prolongada o varias que se complementen.



ARROYOS Y PASOS DE AGUA TEMPORALES

En la primera foto se observa cómo en la finca de la izquierda se ha intervenido de forma drásticamente radical en la ribera del arroyo, que ha quedado totalmente degradado, lo cual, incluso, puede constituir un delito ambiental. En el margen derecho, la propiedad vecina ha conservado la ribera del arroyo, donde hay una vegetación funcional que crea un microclima, además de otros recursos necesarios para la fauna beneficiosa y otras especies silvestres. En la segunda foto se observa la conservación de la vegetación silvestre en los márgenes de un aliviadero de agua de escorrentía que vertebra la finca de norte a sur.



PRINCIPAL FAUNA AUXILIAR EN CÍTRICOS

DEPREDADORES

Los depredadores son voraces consumidores de presas y necesitan decenas o cientos de ellas para desarrollarse adecuadamente. En general tienen buena movilidad, tanto larvas como adultos, y se mueven tanto por la copa de los árboles como por la superficie del terreno en busca de alimento. Dependiendo de la especie que se trate pueden ser depredadores solo durante la fase de larva, como los sírfidos, o pueden depredar tanto de larvas como de adultos, como las mariquitas o coccinélidos. Pueden ser específicos porque se alimentan casi en exclusividad de una presa determinada como la mariquita cardinal (*Rodolia cardinalis*), la cual se alimenta de cochinilla acanalada (*Yceria purchasi*), o generalistas como la chinche orius (*Orius spp*), que se alimenta de diferentes presas como mosca blanca, trips, huevos y pequeñas orugas, etc. Además, en este caso también es polífaga, ya que además de comer presas se alimenta de polen.

En definitiva, la casuística en cuanto a la alimentación se refiere es diversa. Es importante conocerla, pues conviene saber si los insectos auxiliares están en una fase activa de depredación y el control biológico se realizará en el momento, o no. Este manual ofrece algunas nociones y detalles para ir conociéndolos.

ESCARABAJOS O COLEÓPTEROS

Mariquitas o coccinélidos (Familia Coccinellidae)

Conocidas por todo el mundo, suelen representar la imagen del control biológico. Estos pequeños escarabajos son grandes aliados contra insectos problemáticos. Se piensa siempre en la mariquita de siete puntos, pero en la península ibérica existen en torno a 120 especies. En el cultivo de los cítricos se pueden encontrar más de una decena de ellas. Además, no solo se alimentan de pulgón, algunas también lo hacen de mosca blanca, cochinillas, cotonet y ácaros. En las fincas de ZITRUS hay 23 especies diferentes de mariquitas. A continuación, fotos de algunas de ellas tomadas en fincas del proyecto.

Depredadoras de pulgón



La mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*) puede observarse sobre el cultivo y vegetación herbácea durante todo el año y es depredadora de pulgón.



Los huevos de mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*) son naranjas y puestos en grupo, normalmente junto a pulgones, en hojas y tallos.



Larva de mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*) recorriendo una hoja en busca de pulgones.



Brote con pulgón depredado por mariquita donde puede observarse una larva y una pupa de mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*).



La mariquita de adonis (*Hippodamia variegata*) se alimenta de pulgón y frecuenta los mismos sitios que la mariquita de siete puntos.



Las pupas de estas frecuentes mariquitas pueden observarse adheridas tanto a las hojas, como a los tallos, tronco así como en la vegetación del entorno.

Depredadoras de pulgón (cont.)



La mariquita de catorce puntos (*Propylea quatuordecimpunctata*) suele verse sobre los árboles entre la primavera y verano. La hierba no es su hábitat.



Esta larva de mariquita de catorce puntos (*Propylea quatuordecimpunctata*), al igual que el adulto, es depredadora de pulgón.



Esta mariquita rosada (*Oenopia dublieri*) encuentra su hábitat en la arboleda, tanto de cultivo como en los alrededores. Es depredadora de pulgón y suelen verse en primavera.



Hay mariquitas que pueden presentar diferentes aspectos, aunque sean de la misma especie. Es el caso de la mariquita de diez puntos (*Adalia decempunctata*). Es depredadora de pulgón.



Las mariquitas negras (*Scymnus sp*) son abundantes en los cítricos y hay varias especies. Las más frecuentes se alimentan de pulgón y piojillos.



Las larvas de mariquita negra (*Scymnus sp*) tienen una cubierta cerosa blanca que, junto a un olor característico, les protege de enemigos como las hormigas, lo que les permite alimentarse de pulgones en su presencia.

Depredadoras de cochinillas y piojos



La mariquita *Chilocorus bipustulatus* se alimenta de piojos como el blanco o el rojo de California.



Larva de mariquita *Chilocorus bipustulatus* alimentándose de piojo rojo de California en un tallo de mandarino.



Ejemplares de mariquita cardenal (*Rodolia cardinalis*). Esta mariquita de origen australiano se ha aclimatado en el sur peninsular y aparece esporádicamente de un año a otro en presencia de cochinilla acanalada (*Ycerya purchasi*).



Larva de mariquita cardenal (*Rodolia cardinalis*) alimentándose de una cochinilla acanalada (*Ycerya purchasi*).



Una larva de mariquita cardenal ha dejado hueca a esta cochinilla acanalada tras haberse comido todo el ovisaco.



Adulto y larva de mariquita australiana (*Cryptolaemus montrouzieri*) en busca de cotonet, del que se alimentan. Esta mariquita se aclimata mal, por lo que deben hacerse sueltas para que se establezcan en la campaña.

Depredadoras de cochinillas y piojos (cont.)



La mariquita australiana *Cryptolaemus montrouzieri* se alimenta de diversas especies de cotonet como el *Planococcus citri* o el *Delotococcus aberiae*.



Las larvas de *Cryptolaemus montrouzieri* son también activas depredadoras de cotonets. En la foto a la derecha, una larva de esta mariquita está apunto de alcanzar a un cotonet.

Depredadoras de mosca blanca



Mariquita *Rhyzobius lophanthae* alimentándose de piojo rojo de California (*Anodiella aurantii*). Los piojos son su presa principal.



Larva de mariquita *Rhyzobius lophanthae* sobre piojo rojo de California (*Anodiella aurantii*). Presenta una característica mancha dorsal de color claro.

Depredadoras de ácaros



La mariquita negra enana (*Stethorus pusillus*) es una de las especies más pequeñas. Tanto las larvas como los adultos están especializadas en depredar ácaros.



Ejemplares de mariquita de herradura (*Clitostethus arcuatus*). Están especializadas en depredar mosca blanca y pueden llegar a ser muy abundantes en los cítricos.

Cantáridos o escarabajos soldado (Familia Cantharidae)

Estos escarabajos son frecuentes en primavera en los cultivos de cítricos, especialmente en aquellos que tienen cubiertas vegetales floridas y lindes bien conservadas. La especie más abundante es *Rhagonycha fulva*, muy llamativa debido a su color rojo. A pesar de que pueden llegar a ser abundantes en un momento dado sobre los brotes y flores de los árboles, no hay por qué alarmarse. Son depredadores de insectos de cuerpo blando como los pulgones o los trips.



La especie *Rhagonycha fulva* es la más frecuente en los cítricos y aparece desde mediados de primavera hasta principios de verano.



En floración, los cantáridos acuden a las flores tanto para alimentarse de polen como de trips.



Cantárido alimentándose de pulgón *Aphis spiraecola*.



Si nos fijamos sobre la hierba umbelífera florida de un talud conservado junto al cultivo, hay cantáridos apareándose. El polen es fundamental para su fase reproductiva.

Cicindélidos o escarabajos tigre (Familia Carabidae, Subfamilia Cicindelinae)

Estos escarabajos son muy activos y nerviosos durante los días soleados, pues requieren del sol directo para coger temperatura antes de empezar con su actividad. Por ello son abundantes en caminos y plantaciones nuevas donde la sombra no domina la superficie. Los adultos corretean y realizan vuelos cortos en busca de presas, que capturan con sus grandes mandíbulas. Son frecuentes en verano y otoño. Las larvas viven en un túnel que excavan en el terreno y aguardan en la boca de este a que algún insecto pase cerca para apresarlos y llevarlos al interior del túnel para comérselo.



Escarabajo tigre (*Myriochila melancholica*) en el entorno húmedo de una goma de riego.



Larva de un escarabajo tigre asomada a la espera de alguna presa en el lomo de una plantación de mandarinos.

Carábidos (Familia Carabidae)

Los carábidos o escarabajos depredadores de suelo son nocturnos o crepusculares. Durante el día permanecen ocultos entre la vegetación herbácea, bajo los restos de poda, piedra u otro elemento que pueda haber en la superficie del terreno. Durante la noche se vuelven activos. Tanto larvas como adultos recorren la superficie de calles y lomos en busca de presas de las que alimentarse, como pequeños insectos, pupas de mosca, gusanos, caracoles y lombrices, entre otros.



Carábido (*Carabus (Macrothorax) rugosus celtibericus*) entre los restos de poda triturados.



Larva de carábido bajo la piedra al final de la calle de una línea de árboles. Es un depredador terrestre nocturno.

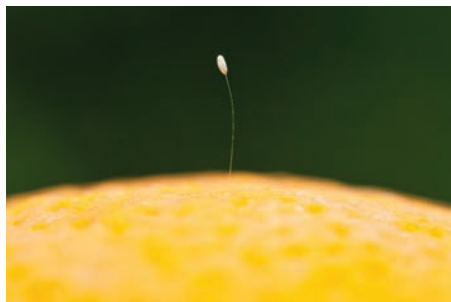
NEURÓPTEROS

Crisopa (Familia Chrysopidae)

Las crisopas son muy abundantes en los cítricos y se pueden observar durante todo el año. Sus larvas son depredadoras generalistas: pulgones, mosca blanca, cochinillas, ácaros, trips e incluso larvas de minador. Los adultos comen algunos insectos de cuerpo blando, pero requieren también de polen y néctar. Sus característicos huevos, colocados sobre un fino pedúnculo, se pueden observar sobre tallos, flores, frutos y hojas.



Adulto de crisopa. Uno de los auxiliares más abundantes en la copa de los cítricos.



Huevo de crisopa sobre una naranja.



Larva de crisopa (*Chrysoperla carnea*) alimentándose de una larva de minador.



Pequeño capullo sedoso y redondo que forma la larva una vez finaliza su desarrollo. De aquí sale una crisopa adulta.

Crisopa de cera (Familia Coniopterygidae)

Las crisopas de cera son más pequeñas que sus parientes las verdes, pero se suelen ver con frecuencia en los cítricos. Tanto larvas como adultos se alimentan de acaros, piojos y pequeños huevos que localizan sobre las hojas. Su forma y aspecto pueden recordar a las moscas blancas, pero las crisopas de cera son de un tamaño mayor y además no forman colonias.



Adulto de crisopa de cera (*Conwentzia psociformis*) en la rama de un naranjo.



Larva de crisopa de cera (*Semidalis* sp) alimentándose de un piojo rojo.



Las crisopas de cera son más pequeñas que sus parientes las verdes.



Cuando realizamos un muestreo de insectos y arácnidos sacudiendo las ramas sobre una bandeja o sábana blanca, podemos ver adultos durante todo el año.

DÍPTEROS O MOSCAS

Mosquito depredador (Familia Cecidomyiidae)

El mosquito depredador es minúsculo, por lo que es difícil verlo en los árboles, pero su larva es más llamativa y se puede detectar su presencia a través de ella, aunque es igualmente pequeña. Es la larva la que ejerce de controladora biológica, pues depreda pulgones. Es muy voraz y una vez instalada puede controlar con rapidez los focos iniciales de pulgón de un brote.



Mosquito depredador (*Aphidoletes aphidimiza*) adulto, colgado de un hilo de seda de araña bajo la hoja de un naranjo. En época de celo suelen hacerlo.



Los huevos de mosquito depredador, aunque pequeños, destacan entre los pulgones por su color anaranjado brillante.



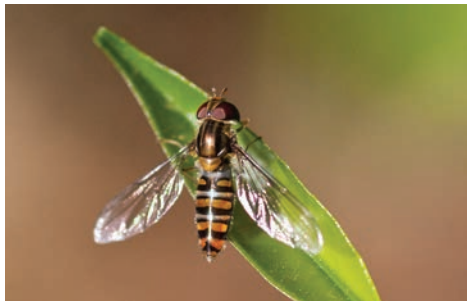
Las larvas de *Aphidoletes aphidimiza* son fáciles de identificar, al igual que los huevos, por su color naranja brillante.



Las larvas son voraces depredadoras de pulgón.

Sírfido o mosca de las flores (Familia Syrphidae)

Los sírfidos son moscas llamativas y coloridas que recuerdan a las avispas. Y esa es su intención para confundir a sus depredadores. Estas moscas inofensivas, de vuelo perfecto y preciso, son aliadas de los cultivos. Los adultos se alimentan solo de néctar y polen, de ahí el nombre de moscas de las flores, pero sus larvas son depredadoras de pulgón y es fácil observarlos tanto en los cítricos como en la cubierta vegetal.



Sírfido adulto (*Episyrphus balteatus*) sobre una hoja de naranjo. Se alimentan exclusivamente de polen y néctar.



Sírfido (*Sphaerophoria scripta*) sobre una rama tratada con caolín. Estas moscas son excelentes voladoras.



Los huevos de sírfido son blancos y alargados y se pueden observar en las hojas donde haya pulgón y en las de alrededor.



Las larvas de sírfido no poseen colores llamativos, aunque destacan entre los pulgones y se alimentan de ellos.

CHINCHES O HETERÓPTEROS

Las chinches depredadoras no abundan sobre los cítricos. Sin embargo, hay una pequeña chinche que se ve con frecuencia en brotes y hojas donde hay minador. Se trata de la chinche de la flor u orius. Es un insecto pequeño, pero muy activo como depredador, ya que tanto en estado de ninfa como en adulto depreda pequeños insectos como orugas, sus huevos, moscas blancas, ácaros, pulgones, etc. Es muy abundante en la cubierta vegetal si presentan flores.

Orius o chinche de las flores (Familia Anthocoridae)



Adulto de *Orius albidipennis* en la hoja de un naranjo afectado por minador (*Phyllocnistis citrella*).



En caso de disponibilidad de alimento, orius puede poner los huevos en las hojas, especialmente en los laterales del nervio. En la foto se aprecia el opérculo blanco que queda a la vista, y el huevo queda insertado en el tejido vegetal.



Ninfa de *Orius* sp alimentándose de la oruga del minador (*Phyllocnistis citrella*).

MÁNTIDOS

Mantis (Familia Mantidae)

Las mantis son insectos de aspecto peculiar a los cuales se les ha rodeado de historias y supersticiones. Eso causa cierto rechazo entre quienes no las conocen verdaderamente. Se trata de insectos totalmente inofensivos que no son venenosos, ni transmiten ninguna enfermedad. Son grandes aliadas, ya que todas las especies que existen son depredadoras y desde que nacen hasta que mueren no hacen más que depredar a otros insectos. Por lo tanto, cuantas más tenga un cultivo, mejor. Los huevos los ponen en el interior de unas formaciones llamadas ootecas, de consistencia corchosa y que colocan en ramas o piedras.



Hay especies de mantis que pueden verse sobre los árboles como esta *Sphodromantis viridis*.



Hay especies que viven en la cubierta vegetal y corredores biológicos herbáceos, como la mantis palo (*Empusa pennata*).



Ooteca colocada en la rama de un naranjo. Dentro de esta pelota de consistencia corchosa puede haber en torno a 200 huevos.



Los setos de lindes y corredores biológicos suelen ser lugares donde las mantis colocan sus ootecas repletas de huevos.

ODONATOS

Libélulas y caballitos del diablo (Suborden Anisóptera y Zygóptera)

Se trata de insectos conocidos por todo el mundo, pero lo que no todo el mundo sabe es que son depredadores. Cuando son adultos cazan insectos al vuelo o, en el caso de los caballitos del diablo, los toman directamente de brotes y hojas. Siempre lo hacen al vuelo, aunque pueden posarse para comérselos. Para reproducirse necesitan agua, pues colocan los huevos en ella y sus larvas son acuáticas. Estas son también depredadoras y se alimentan de larvas de mosquitos, renacuajos y otros organismos acuáticos.



Los caballitos del diablo cazan de forma activa pequeños insectos que capturan directamente de las hojas de los árboles, como moscas blancas.



Libélula en un brote alto de un mandarino, que emplea como percha de caza para capturar insectos voladores como la mosca de la fruta o el mosquito verde.



Las larvas de libélula tienen vida acuática, por lo que deben mantenerse las zonas húmedas de las fincas libres de biocidas (fitosanitarios y herbicidas).



Durante las mañanas de verano y otoño, pueden observarse descansar sobre los árboles, especialmente en las fincas donde haya balsa de riego, arroyo, charcas u otros puntos donde haya agua.

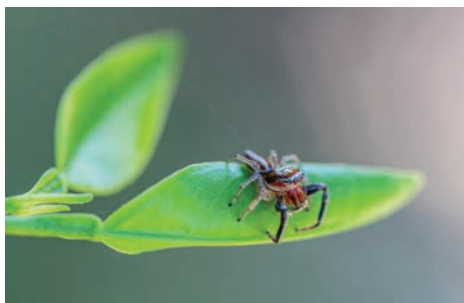
ARÁCNIDOS

Arañas (Orden Araneae)

Las arañas no son insectos, son arácnidos. Pero su papel como controladores biológicos puede llegar a ser muy importante en las fincas cítricas. Debemos diferenciar a las arañas de los ácaros, ya que llamamos “arañas” a muchos de los ácaros que producen plaga en los cultivos, como la araña roja (*Tetranychus urticae*). Puede haber ácaros buenos o malos para los cultivos. Sin embargo, todas las arañas son depredadoras. Las hay tejedoras de tela, como las arañas tigre (Familia Argiopidae) o las que cazan de forma directa, sin tela, como las arañas saltarinas (Familia Salticidae). Las arañas que no elaboran redes de seda para cazar son las más abundantes en los cítricos, tanto en el cultivo como sobre el terreno.



Las arañas no tejedoras de tela y de caza activa son las más abundantes en la copa de los cítricos. Como esta que se está alimentando de pulgón.



Las arañas saltarinas (Familia Salticidae) son de las más abundantes entre las hojas y tallos de los árboles.



Son muchas las arañas que habitan bajo los árboles, entre la hojarasca, restos de poda y cubierta vegetal como esta araña lobo (Familia Lycosidae).



Pequeña tela de araña en el brote de un naranjo repleto de pulgones alados.

PARASITOIDES

Los parasitoides no son parásitos, ni tampoco depredadores. Las larvas de los parasitoides viven a expensas de un insecto al que se denomina hospedero, que es consumido y muere en el proceso, mientras que un parásito no mata de forma directa.

Solo necesitan un hospedero para todo su desarrollo larvario, lo que significa que el insecto parasitado recibe el huevo que origina al adulto y que el ciclo se volverá a repetir en otro hospedero distinto. Esta es la diferencia con los depredadores, que necesitan muchas presas durante su ciclo larvario porque con una sola morirían de hambre.

Los adultos de parasitoides se mueven libremente en busca de alimento, pareja o refugio. No dependen de un hospedero del que alimentarse como sus larvas. De hecho, salvo excepciones, no se alimentan de otros insectos. Su alimento es néctar, polen, melaza o savia. A pesar de que hay moscas parasitoides, como las de la familia Tachinidae, muy activas en el control biológico de plagas, las avispas (Himenópteros) son las más frecuentes en los cítricos. Sus tamaños son extremadamente pequeños, ya que los insectos plaga a los que parasitan también lo son, como pulgones, mosca blanca, piojo rojo, cochinillas, etc. De este modo, para saber si contamos con la actividad de los parasitoides en campo, debemos observar los síntomas del parasitismo sobre los insectos plaga, ya que será así más fácil que buscar a las pequeñas avispillas.

Avispillas parasitoides de pulgón (Subfamilia Aphidiinae)

Especies: *Lysiphlebus testaceipes*, *Aphidius colemani*, *Aphidius matricariae*, *Trioxis angelicae*.

Sintomatología: Los pulgones parasitados se vuelven esféricos, inmóviles y de color marrón-grisáceo. Se les conoce vulgarmente como momias y se diferencian muy bien de los sanos.



Avispilla del género *Lysiphlebus* a punto de parasitar a un pulgón sobre la hoja de un naranjo.



Avispilla parasitando al pulgón amarillo de la adelfa. Los setos son reservorios para estos insectos auxiliares al encontrar pulgones a los que parasitar..

Avispillas parasitoides de pulgón (Subfamilia Aphidiinae) (cont.)



Población de pulgón (*Aphis gossypii*) que está siendo parasitada. Se observan las momias entre los pulgones sanos.



Población de pulgón totalmente parasitada y con los agujeros circulares que dejan las avispidas cuando salen.

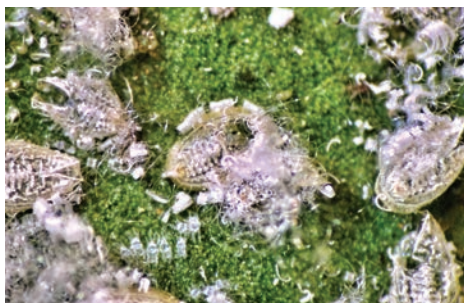
Avispillas parasitoides de mosca blanca (Familia Aphelinidae y Platygasteridae)

Especies: *Cales noacki*, *Amitus spiniferus*, *Eretmocerus debachi*, *Eretmocerus mundus*.

Sintomatología: Las moscas blancas parasitadas se vuelven más oscuras y algo infladas. Normalmente son translúcidas, marrones o negras, dependiendo del parasitoide. También se observa el agujero circular cuando la avispidilla ya ha salido.



Pequeña avispidilla del género *Encarsia* junto a una larva de mosca blanca parasitada de color oscuro.



Larva de mosca blanca (*Aleurothrix floccosus*) con el agujero circular que ha dejado la avispidilla parasitoide al salir.



Algunas de estas larvas de mosca blanca (*Aleurothrix floccosus*) están perdiendo sus secreciones cerasas y se están hinchando, síntoma de parasitismo.

Avispillas parasitoides de piojo rojo (Familia Aphelinidae y Encyrtidae)

Especies: *Aphytis melinus*, *Aphytis chrysomphali*, *Comperiella bifasciata*.

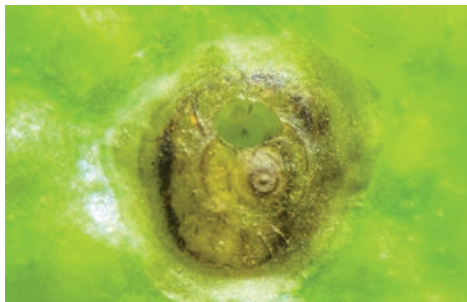
Sintomatología: Una vez el parasitoide realiza la pupa en su interior, se pueden observar unas manchas que corresponden al meconio del parasitoide. Cuando este sale, deja un característico agujero circular. También puede morder y picar al piojo para alimentarse de su hemolinfa, lo cual también causa la muerte del insecto plaga.



Varias pequeñas avispidas (*Aphytis melinus*) están parasitando a estos piojos rojos.



Antes de que la avispidilla salga del piojo rojo parasitado, pueden observarse unas manchas negras. Es el meconio que genera antes de formar la pupa.



Agujero circular en un piojo rojo de California. Es la señal de identidad que deja la avispidilla parasitoide al marcharse.



Avispidilla *Comperiella bifasciata* parasitando a un piojo rojo de California (*Anodiella aurantii*).

Avispillas parasitoides de cotonet (Familia Encyrtidae)

Especies: *Anagyrus pseudococci*, *Anagyrus aberiae*, *Leptomastix dactylopii*, *Leptomastix abnormis*.

Sintomatología: Las cochinillas algodonosas, cuando son parasitadas, presentan una pequeña mancha o punto negro en el lugar donde la avisquilla le ha inyectado el huevo. Posteriormente se infla y adquiere forma de barril y puede perder parte de la cubierta cérea algodonosa que la recubre. Cuando sale la avisquilla deja un agujero circular.



Avispilla *Anagyrus pseudococci* justo en el momento en la que está parasitando a un cotonet (*Planococcus citri*).



La pequeña avisquilla parasitoide *Leptomastix abnormis* es una especie autóctona que parasita *Planococcus citri*.



Por los puntos negros que presentan algunos de estos ejemplares de *Planococcus citri* se sabe que hay parasitismo de la avisquilla *Anagyrus pseudococci*.

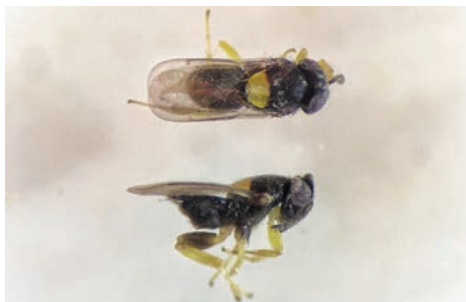


Cuando el parasitismo está avanzado, los cotonets parasitados adquieren forma de barril y suelen perder su cubierta cérea en gran parte.

Avispillas parasitoides de cochinillas (Familia Encyrtidae, Aphelinidae y Pteromalidae)

Especies: *Metaphycus flavus*, *Metaphycus helvolus*, *Cocophagus lycimnia*, *Scutellista caerulea*.

Sintomatología: Las cochinillas parasitadas se observan muy bien, ya que presentan el característico agujero circular que dejan las avispillas al salir. Si las cochinillas son grandes pueden aparecer varios agujeros dependiendo también de la especie que la parasite. En el caso de la cochinilla blanda (*Coccus hesperidum*) pueden transparentarse las pupas de la avisquilla parasitoide en su interior.



La pequeña avisquilla *Cocophagus lycimnia* apenas mide 2 mm y parasita a la cochinilla blanda (*Coccus hesperidum*).



Hay especies de avispillas parasitoides tan pequeñas que en el interior de una sola cochinilla pueden desarrollarse varias. Dejan múltiples agujeros al salir.



Cochinilla blanda (*Coccus hesperidum*) en la que el parasitoide ha dejado el agujero circular al marcharse.



Las cochinillas blandas (*Coccus hesperidum*) parasitadas se vuelven más oscuras antes de que salga la avisquilla parasitoide, como puede verse en el centro de la foto.

Avispillas parasitoides de minador (Familia Eulophidae)

Especies: *Citrostichus phyllocnistoides*, *Cirrospilus pictus*.

Sintomatología: Con una lupa pueden observarse los huevos de la avispa parasitoide junto a la larva de minador cuando están recién puestos. Cuando la larva de la avispa se transforma en pupa en el interior de la galería se observa su coloración oscura y, alrededor de ella, segrega un meconio que dispone en forma de “C” o en forma de puntos dependiendo de la especie.



Pupa de parasitoide en el interior de la galería del minador, donde se observa cómo se rodea con el meconio en forma de C. La oruga de minador vacía puede verse a la derecha.



Pupa de avispa parasitoide *Citrostichus phyllocnistoides*, que tiene un tamaño muy pequeño.



Los huevos de la avispa parasitoide *Citrostichus phyllocnistoides* de color blanco se observan junto a la larva de minador. Es una forma de ver si hay control biológico potencial.



Bajo la epidermis de la hoja, se observa en la galería del minador, una pupa de la avispa *Cirrospilus pictus* de color negro rodeada de meconio en forma de 6 puntos oscuros.

RECOMENDACIONES

El mundo del control biológico de cítricos es espectacular y, sin lugar a dudas, su conocimiento y fomento es la clave para una agricultura realmente responsable, ya que permite evitar tratamientos innecesarios al contar con una rica fauna auxiliar aliada.

Para favorecer la alianza y fomento del control biológico en los cítricos, y tras la experiencia adquirida en el marco del proyecto ZITRUS, WWF recomienda las siguientes acciones fundamentales.

Gestión de las fincas de cítricos:

- ➔ Caracterizar la diversidad de flora y fauna presente en la finca y su estado.
- ➔ Medidas que fomenten o protejan a infraestructuras verdes (cubiertas vegetales, islas de biodiversidad, márgenes sin tratar, etc.) para favorecer la presencia de fauna auxiliar.
- ➔ No aplicar herbicidas ni otros fitosanitarios en zonas innecesarias como por ejemplo las lindes.

Tratamientos:

- ➔ Monitoreo regular de las plagas y los insectos beneficiosos realizando los tratamientos cuando sea necesario y el control biológico no sea suficiente.
- ➔ Sustituir las materias activas más tóxicas para la fauna auxiliar por otras más respetuosas.
- ➔ Prohibición de los tratamientos por calendario.

Observación y seguimiento en campo:

- ➔ Contar con plagueros o técnicos cualificados para un continuo seguimiento del cultivo y entorno.
- ➔ Capacitación de personal de la finca, incluidos técnicos, y observación.
- ➔ Dotar de herramientas y material necesario para el seguimiento del control biológico.

Y como siempre, observación, respeto y paciencia.



Trabajamos para conservar
la naturaleza para las
personas y la vida silvestre.

juntos es posible .

wwf.es

© 2021

Papel 100% reciclado.

© 1986 Logotipo del Panda de WWF-World Wide Fund for Nature (Inicialmente World Wildlife Fund).

® "WWF" es Marca Registrada de WWF.

WWF España, Gran Vía de San Francisco 8-D, 28005 Madrid. Tel.: 91 354 0578.
Email: info@wwf.es

Para más información visite wwf.es