



# Enemigos naturales de plagas, una importante herramienta a considerar en el manejo sustentable de cítricos

Renato Ripa S.\*, Paola Luppichini B. y Pilar Larral D.  
Centro de Entomología Aplicada Ltda. Biocea. Quillota, Chile.

\*Correspondencia: rripa@biocea.cl

## INTRODUCCIÓN

---

Los mercados internacionales de nuestra fruta de exportación están incrementando sus exigencias respecto a la producción sostenible, para lo cual se han establecido regulaciones a través de normas y procesos de certificación, que garanticen los parámetros de calidad y sostenibilidad que aplican al proceso de producción (Odepa, 2020).

Una de las estrategias que estas regulaciones han incorporado con carácter obligatorio es el Manejo Integrado de Plagas, con especial énfasis en las restricciones sobre el uso de plaguicidas y sus residuos en la cosecha. Estas exigencias representan un serio desafío en la producción de cítricos de exportación, que por una parte deben cumplir estándares de calidad, ausencia de plagas y un limitado número de ingredientes activos que cumplan con las tolerancias y carencias de los potenciales mercados de destinos de la fruta. Esto requiere potenciar todos los mecanismos de manejo de plagas con el fin de disminuir sus poblaciones utilizando en forma más racional los plaguicidas (Ripa et al., 2008 a).

Una de las herramientas que contribuyen al manejo de plagas de insectos y ácaros es el control biológico, ejercido a través de los enemigos naturales. Para potenciar su efecto en la reducción de plagas es esencial identificar las especies que cumplen esta función, que factores la limitan y cuales maximizan su acción. En numerosas ocasiones, la intervención de los enemigos naturales ayuda a mantener la población de ciertas plagas en niveles tan bajos, que

pasan desapercibidas y no necesitan un control adicional (Ripa y Larral, 2008).

Uno de los principales desafíos que limita la integración de los servicios ecosistémicos de los enemigos naturales en el manejo de plagas, es la dificultad para evaluar su impacto en la abundancia de estas últimas. Por ello es tan importante contar con una efectiva capacitación de monitores en la detección, reconocimiento y evaluación de la acción de las diversas especies que contribuyen al control de plagas (Ripa y Larral 2008, Olivares et al., 2014). Uno de los aspectos que dificulta el monitoreo, es el pequeño tamaño que tienen muchos de los agentes de control biológico, como es el caso de los parasitoides que son insectos que se alimentan y producen la muerte de su hospedero, mientras progresa su desarrollo en el interior o exterior de la plaga, lo que puede requerir tomar muestras en el campo durante el monitoreo y su posterior observación en estereoscopio. Es fundamental incorporar esta información en planillas de monitoreo, para tomar decisiones informadas (Larral y Ripa, 2003; Olivares et al., 2014; Ripa y Larral, 2008).

## ESPECIES PLAGA Y SUS ENEMIGOS NATURALES

---

En este artículo se describen brevemente algunas plagas de cítricos y sus enemigos naturales asociados (parasitoides y depredadores), que fueron seleccionados por su aporte en la reducción de poblaciones de la plaga o por la frecuencia con la que son observados en huertos de cítricos nacionales.

**Mosquita blanca algodonosa de los cítricos** (*Aleurothrixus floccosus*). En ocasiones, esta plaga puede alcanzar niveles de daño económico en huertos de cítricos. Los ataques más intensos suelen ocurrir cuando se aplica reiteradamente insecticidas con baja selectividad (amplio espectro), los cuales afectan negativamente a gran parte de los enemigos naturales (Luppichini et al., 2007).

*A. floccosus* tiene asociadas al menos tres especies de parasitoides microhimenópteros: *Cales noacki* (Figura 1), *Amitus spiniferus* (Figura 2) y *Eretmocerus* sp. (Rojas, 2005; Ripa et al., 2002). De éstas, las dos primeras son las más conocidas y abundantes en los huertos de cítricos. La pequeña avispa *Cales noacki*, parasita ninfas de mosquita de los dos primeros estadios de desarrollo (ninfas I y II), las cuales al ser parasitadas se abultan y se tornan de un color ámbar (Figura 3). Por otra parte, el parasitoide *Amitus spiniferus*, parasita ninfas de mayor desarrollo, las que adquieren una coloración negra (Figura 3) y una forma algo más aplanada que las ninfas sanas (Luppichini et al., 2007; Rojas, 2005, Ripa y Larral, 2008). Una vez que el adulto de estos parasitoides emerge de la ninfa se observa un orificio circular característico (Figura 4) (Ripa y Larral, 2008).

Los parasitoides de la mosquita blanca ejercen un efecto muy importante en la disminución de la abundancia de

esta plaga. La especie *A. spiniferus*, introducida desde Perú logró establecerse en gran parte de la superficie citrícola del país, no obstante, de acuerdo a observaciones realizadas por los autores no se ha establecido en la zona alta del valle del Elqui, a pesar de las liberaciones realizadas. Es probable que las condiciones de baja humedad relativa sumada a altas temperaturas en la zona no sean adecuadas para esta especie (Miklasiewicz y Walker, 1990; Rojas, 2005; Tello-Mercado y Zarzar-Maza, 2021).

Las ninfas de la mosquita blanca algodonosa se cubren con una densa capa protectora de finos filamentos cerosos, los que junto a la mielecilla producida por la plaga, dificultan la oviposición del parasitoide en el cuerpo de la ninfa. Sin embargo, al retirar esta protección lavando con agua y utilizando equipos hidroneumáticos, se incrementa significativamente el nivel de parasitoidismo en las ninfas de mosquita, disminuyendo su abundancia (Luppichini et al., 2007; Ripa y Larral, 2008).

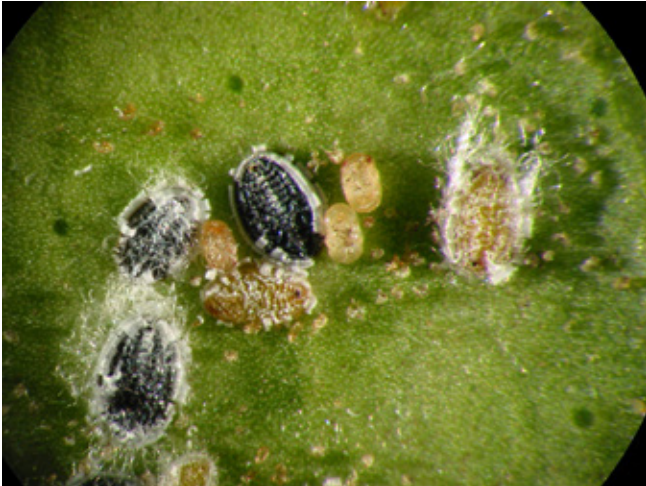
En los monitoreos realizados por el equipo de Biocea, en huertos comerciales de cítricos de la zona central, se ha observado el parasitoidismo sobre ninfas de mosquita, principalmente por *A. spiniferus*. En la Figura 5, se muestra un ejemplo de la proporción de ninfas de mosquita blanca parasitadas, evidenciando el efecto de este parasitoide en la reducción de la población de la plaga.



**Figura 1.** *Cales noacki*, parasitoide de la mosquita blanca algodonosa de los cítricos.



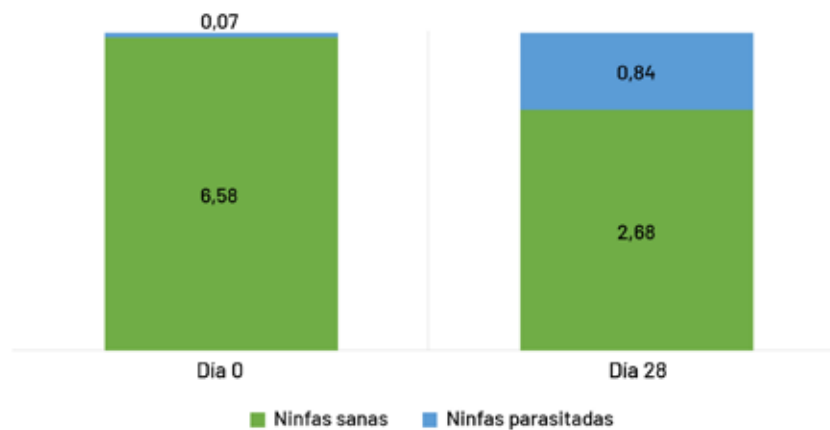
**Figura 2.** Adulto de *Amitus spiniferus*, parasitoide de la mosquita blanca algodonosa de los cítricos.



**Figura 3.** Ninfas parasitadas de mosquita blanca algodonosa de los cítricos, parasitadas por *Cales noacki* (der.) y *Amitus spiniferus* (izq.) .



**Figura 4.** Ninfas de mosquita blanca parasitadas por *Amitus spiniferus*, mostrando el orificio de emergencia del adulto del parasitoide.



**Figura 5.** Abundancia relativa de ninfas parasitadas y sanas en hojas de naranjo en dos fechas de monitoreo. Quillota, marzo de 2020.

**Pulgonos o áfidos.** Los pulgonos se localizan principalmente agrupados sobre hojas y brotes nuevos, formando en muchas ocasiones densas colonias (Gaona et al., 2000; Ripa y Larral, 2008). Un tipo de daño que producen los pulgonos y que repercute particularmente en la calidad estética de la fruta, es el desarrollo de fumagina, residuo negro producido por el desarrollo de un hongo saprófito sobre toda la superficie de la planta y en particular sobre los frutos (Ripa y Larral, 2008).

Las especies de áfidos más importantes asociados a los cítricos en Chile son el pulgón de la espírea o pulgón verde

de los cítricos (*Aphis spiraecola*), el pulgón negro de los cítricos (*Toxoptera aurantii*) y el pulgón del melón (*Aphis gossypii*) (Ripa et al., 1999).

El manejo de los pulgones en los huertos de cítricos se realiza usualmente a través de control químico, sin embargo, una amplia gama de especies de enemigos naturales (parasitoides y depredadores) se asocian a esta plaga en forma natural. A continuación, se describirán algunos de los más comunes encontrados en los huertos comerciales de cítricos, principalmente en la zona central

(Ripa et al., 1999; Ripa et al., 2002 y Ripa y Larral, 2008).

En cuanto a los parasitoides, las microavispa *Lysiphlebus testaceipes* (Figura 6), *Aphidius matricariae* y *Aphidius colemani*, son por lo general las especies más importantes asociadas a los áfidos (Rojas, 2005; Ripa et al., 2002; Ripa y Larral, 2008). Los pulgones parasitados adquieren una forma globosa de color pardo, la cual se denomina "momia" (Figura 7). Una vez que el parasitoide adulto emerge, se observa un orificio circular en la exuvia (Ripa y Larral, 2008).



**Figura 6.** Adulto de la avispa parasitoide de pulgones *Lysiphlebus testaceipes*



**Figura 7.** Pulgones parasitados por avispa *Lysiphlebus testaceipes*, mostrando orificio de emergencia del adulto del parasitoide.

Otro importante grupo de controladores biológicos asociados a los pulgones en los cítricos y otros cultivos, son los depredadores. Los más frecuentes y conocidos son los coccinélidos como *Adalia bipunctata* (Figura 8), *A. deficiens*, *Eriopis chilensis* (Figura 9), *Harmonia axyridis*, *Hippodamia convergens* (Figura 10), *H. variegata* y *Scymnus bicolor*. También se encuentran los sírfidos del orden Diptera, menos conocidos pero muy frecuentes como las especies *Aphidoletes cucumeris*, *Allograpta hortensis*, *A. pulchra* (Figura 11) y *Syrphus octomaculatus*. Entre los neurópteros son comunes las *Chrysoperla* spp. (Figura 12), depredando ninfas y adultos de áfidos (Ripa et al., 2002; Rojas, 2005; Ripa y Larral, 2008).

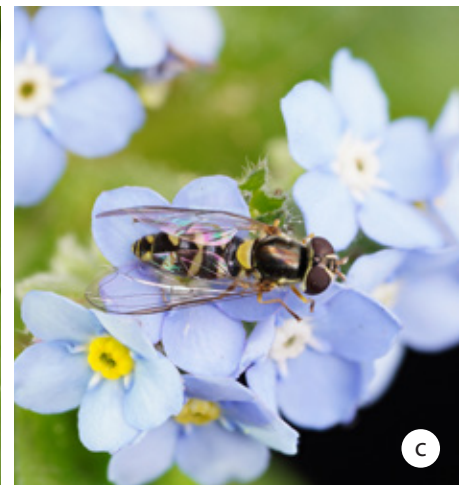


**Figura 8.** Adulto (a) y larva (b) del coccinélido depredador de pulgones *Adalia bipunctata*.

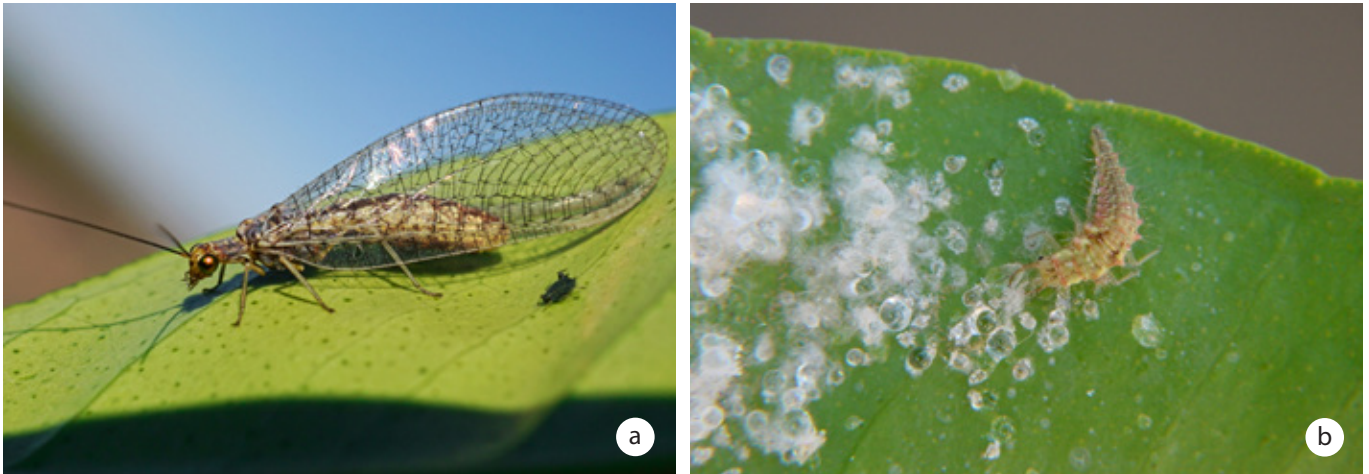


**Figura 9.** Adulto (a) y larva (b) del coccinélido depredador de pulgones *Eriopis chilensis*.

**Figura 10.** Adulto (a) y larva (b) de coccinélido *Hippodamia convergens*, depredador de pulgones.



**Figura 11.** Huevo (a), larva (b) y adulto (c) de sírfido *Allograpta* sp, depredador de ninfas de mosquita blanca.

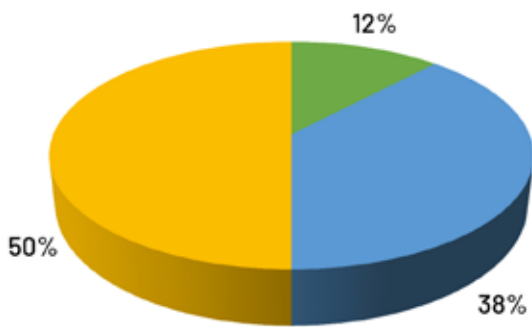


**Figura 12.** Adulto (a) y larva (b) de *Chrysoperla* sp, depredador de ninfas de mosquita blanca.

En huertos comerciales monitoreados por el equipo técnico de Biocea, se observan frecuentemente la presencia de depredadores y de ninfas y/o adultos de áfidos parasitados. En la Figura 13 se observa la abundancia relativa de los enemigos naturales asociados a pulgones, tanto en hojas como en brotes de naranjas y mandarinas en dos fechas

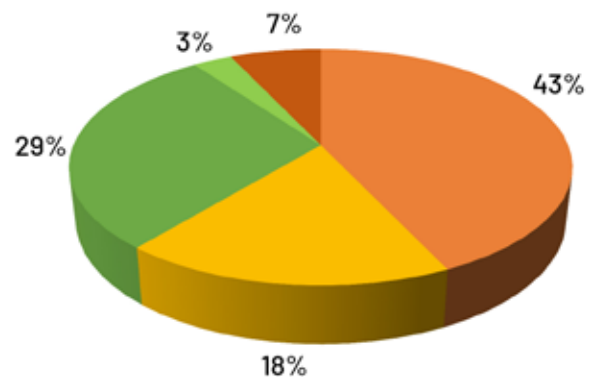
diferentes. En las condiciones de este monitoreo, en general fueron más frecuentes los depredadores sírfidos en estado larval, seguidos por especies de coccinélidos y/o crisópidos. En cuanto al registro de parasitoidismo en los monitoreos realizados se observan en menor proporción, por lo que no fueron incluidos en este estudio.

(a)



- *Chrysoperla* sp.
- Sírfidos
- Mezcla de: *Adalia deficiens*, *Harmonia axyridis*, *Eriopis chilensis* (*Eriopis connexa*)

(b)



- Larvas coccinélidos
- Larvas sírfidos
- Huevos coccinélidos
- Huevos sírfidos
- *Chrysoperla* + *Aphidoletes*

**Figura 13.** Abundancia relativa de enemigos naturales en monitoreo de áfidos (% de cada especie o grupo respecto del total detectado). a) naranjos (octubre de 2018) y b) mandarinos (enero 2023), provincia de Quillota.

**Conchuela blanca acanalada** (*Icerya purchasi*). Esta especie suele encontrarse distribuida en focos y por lo general en bajos niveles de infestación. Por ello solo ocasionalmente causa daño de importancia económica. Las ninfas de *I. purchasi*, generan una abundante cantidad de mielecilla en hojas, ramas y ramillas, favoreciendo el desarrollo de fumagina. Esta especie genera dos a tres generaciones en la temporada (Ripa, 2018).

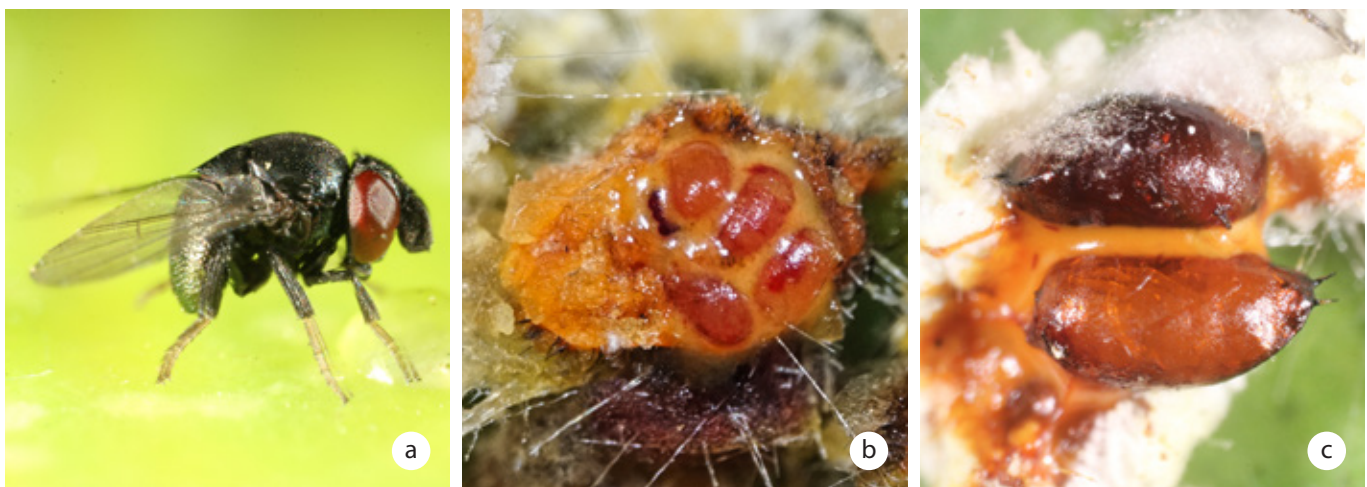
El enemigo natural de mayor relevancia asociado a *I. purchasi* es el parasitoide *Cryptochaetum iceryae*, un pequeño díptero cuya hembra inserta sus huevos en la conchuela acanalada, tanto en estados juveniles como adultos (Ripa et al., 1999; Ripa y Larral, 2008; Rojas, 2005). Durante los estados de la fase ninfal de la conchuela acanalada se desarrolla un solo individuo del parasitoide, pudiendo aumentar hasta seis ejemplares en conchuelas preadultas y adultas. Una parasitación incipiente de este díptero se puede reconocer al disectar las ninfas de la conchuela, dado que en los individuos que han sido parasitados se observan las larvas de la mosca como se aprecia en la Figura 14 b.

Un segundo enemigo natural asociado a esta conchuela es el coccinélido *Rodolia cardinalis* (Figura 15). Este depredador ovipone por lo general, bajo las hembras desarrolladas de la conchuela, donde se encuentran los huevos de la plaga (Ripa et al., 1999; Rojas, 2005). Las larvas de *R. cardinalis* se alimentan vorazmente de los huevos y ninfas de la conchuela

(Ripa et al., 1999; Ripa y Larral, 2008), sin embargo, *C. iceryae* es la especie que se presenta primero frente a un ataque de conchuela acanalada y la que incrementa su abundancia con mayor rapidez (Ripa et al., 1999; Ripa, 2018).

Entre las técnicas a implementar para un control biológico efectivo de esta conchuela, es mantener focos controlados donde convivan poblaciones aisladas de conchuela acanalada y de sus enemigos naturales, que continúan manteniendo niveles muy bajos de la plaga, asegurando su subsistencia en el huerto (Ripa et al., 1999; Ripa, 2018). En las Figuras 16 y 17, se muestran los resultados de monitoreos realizados por los autores en un huerto comercial de mandarinos, donde se pudo observar un porcentaje de parasitoidismo de la plaga por *C. iceryae* superior al 50 % en hojas y cercano al 35 % en ramillas.

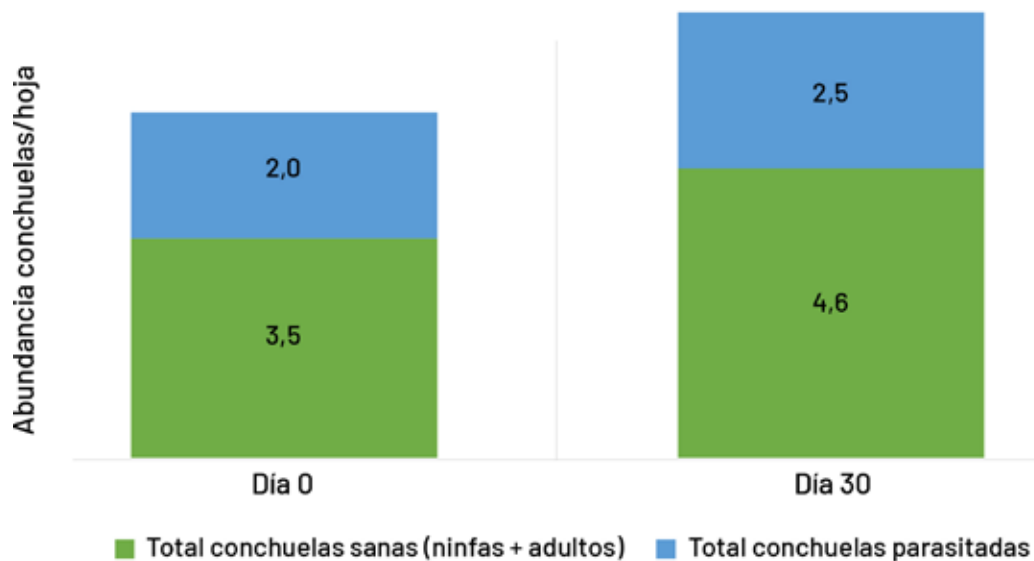
**Chanchitos blancos.** Son probablemente la plaga de mayor importancia en los cítricos de exportación. Las especies de pseudocócidos asociadas a los cítricos en orden decreciente son: chanchito blanco de cola larga (*Pseudococcus longispinus*), chanchito blanco citrófilo (*Pseudococcus calceolariae*) chanchito blanco de los cítricos (*Planococcus citri*), y chanchito blanco de la vid (*Pseudococcus viburni*) y chanchito blanco meridional (*Pseudococcus meridionalis*) (Olivares y Volosky, 2023). Entre los efectos producidos por estos insectos, se encuentra la depreciación de la fruta por



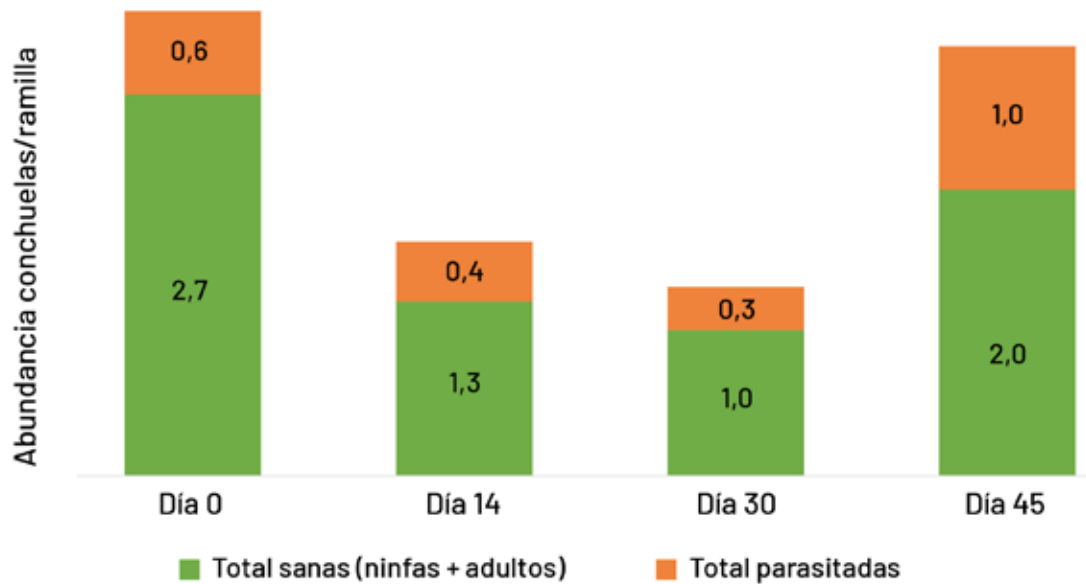
**Figuras 14.** De izq. a der. adulto (a), larvas (b) y pupas (c) disecadas del parasitoide *Cryptochaetum iceryae*.



**Figura 15.** De izq. a der. huevos, larvas, pupa y adulto de *Rodolia cardinalis*, depredador de la conchuela blanca acanalada.



**Figura 16.** Abundancia de la conchuela blanca acanalada sana y parasitada en hojas de mandarina en dos fechas de monitoreo. Provincia de San Felipe.



**Figura 17.** Abundancia de la conchuela blanca acanalada sana y parasitada en ramillas de mandarina en cuatro fechas de monitoreo. Provincia de San Felipe.

la fumagina asociada y el rechazo cuarentenario por su presencia en la fruta de exportación (Ripa y Larral, 2008; Olivares et al., 2014). En el contexto del control biológico de la plaga, cabe señalar que este grupo de los pseudocóccidos, contiene el mayor número de parasitoides y depredadores asociados en los huertos de cítricos (Ripa et al., 1999).

Entre la diversidad de entomófagos (parasitoides y depredadores) que se alimentan de especies de

pseudocóccidos en los huertos de cítricos se encuentran los parasitoides: *Coccophagus gurneyi* (Figura 18), *Pseudaphycus* spp. nr. *angelicus*, *Tetracnemoidea brevicornis* (Figura 19), *Coccidoxenoides* sp., *Leptomastidea abnormis* y *Anagyrus pseudococci* (Ripa et al., 1999; Ripa et al., 2002). En el grupo de depredadores en los monitoreos aparecen habitualmente: *Cryptolaemus montrouzieri* (Figura 20), *Sympherobius* sp. (Figura 21), *Mimoscyrnus macula*, *Chrysoperla* spp., *Leucopis* spp. e *Hyperaspis funesta*.



**Figura 18.** Hembra de *Coccophagus gurneyi*, parasitando un chanchito blanco.



**Figura 19.** Momia de chanchito blanco parasitado por *Tetracnemoidea* sp., parasitoides de chanchito blanco.

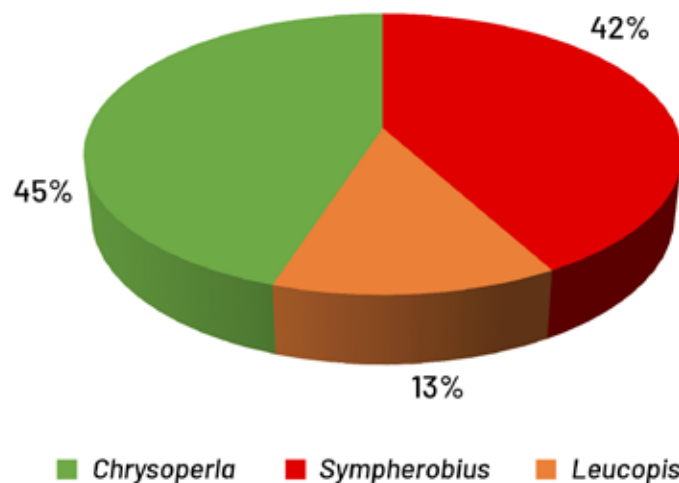


**Figura 20.** Adulto (a) y larva (b) de *Cryptolaemus montrouzieri*, depredando chanchitos blancos.

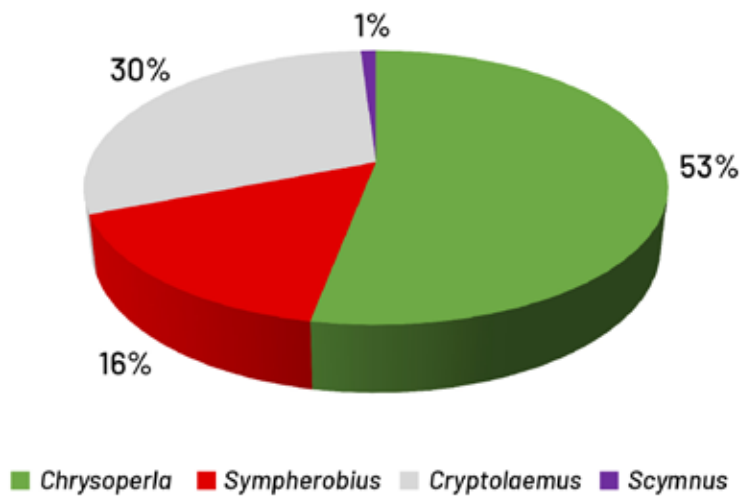


**Figura 21.** Larva de *Sympherobius* sp., depredador de chanchito blanco en cartón corrugado.

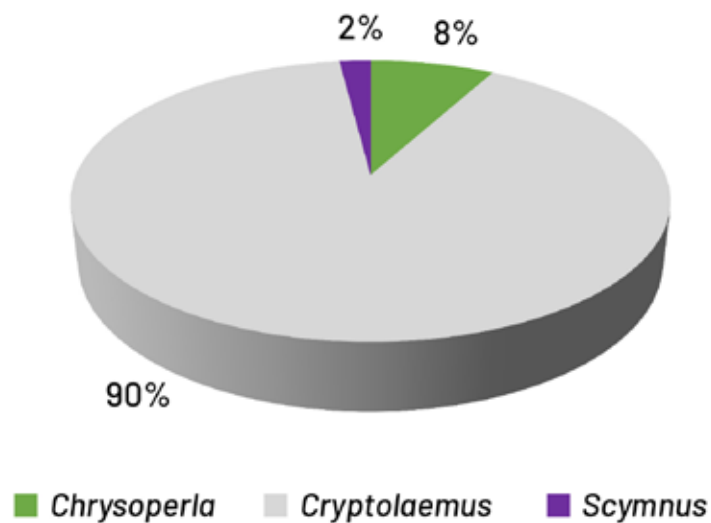
En los monitoreos realizados por el equipo de Biocea, en huertos comerciales de cítricos de la zona central, utilizando trampas de agregación (cartón corrugado), colocadas en los troncos de cítricos infestados con chanchitos blancos, se ha registrado la presencia tanto de parasitoides como de depredadores, incluso en huertos con una alta intervención de plaguicidas (Figuras 22 a 24). No obstante, la abundancia de individuos parasitados fue muy baja. Estas trampas de agregación, sirven como refugios artificiales para los enemigos naturales y permiten detectar su presencia en los huertos (Furness, 1976; Ripa y Larral, 2008).



**Figura 22.** Abundancia relativa de enemigos naturales de chanchitos blancos en 11 monitoreos (nov. 2019 a oct. 2020), realizados en tres trampas de agregación (% de cada especie o grupo respecto del total detectado). Provincia de Melipilla.



**Figura 23.** Abundancia relativa de enemigos naturales de chanchitos blancos en 5 monitoreos (oct. 2019 a ene. 2020), realizados en 3 trampas de agregación (% de cada especie o grupo respecto del total detectado). Provincia de Quillota.



**Figura 24.** Abundancia relativa de enemigos naturales de chanchitos blancos en 7 monitoreos (nov. 2018 a mar. 2019), realizados en tres trampas de agregación (% de cada especie o grupo respecto del total detectado). Provincia de Quillota.

## FACTORES QUE AFECTAN LA ABUNDANCIA DE LOS ENEMIGOS NATURALES

En el contexto del Manejo Integrado de Plagas (MIP), un aspecto importante a considerar es el aporte que puedan realizar los enemigos naturales en el control de las plagas. Al respecto, Ripa et al. (2008 b) esquematizan aquellos factores que pueden favorecer o afectar la acción de los enemigos naturales (Figura 25).

Otras herramientas que se pueden implementar en los huertos con el objetivo de aportar positivamente a la acción de los controladores biológicos corresponden a:

### 1. Aporte de alimento para enemigos naturales en estado adulto

Muchos enemigos naturales que afectan a las plagas de los cultivos requieren de carbohidratos y proteínas para el crecimiento, el metabolismo básico y la reproducción (Salas, 2021). Por otra parte, dichas especies necesitan energía que les permita desplazarse, buscar su presa, madurar los huevos en su abdomen y extender su supervivencia.

Los parasitoides se pueden alimentar de una amplia variedad de azúcares de diferente origen tales como, sacarosa, fructosa y glucosa, principales componentes de los néctares

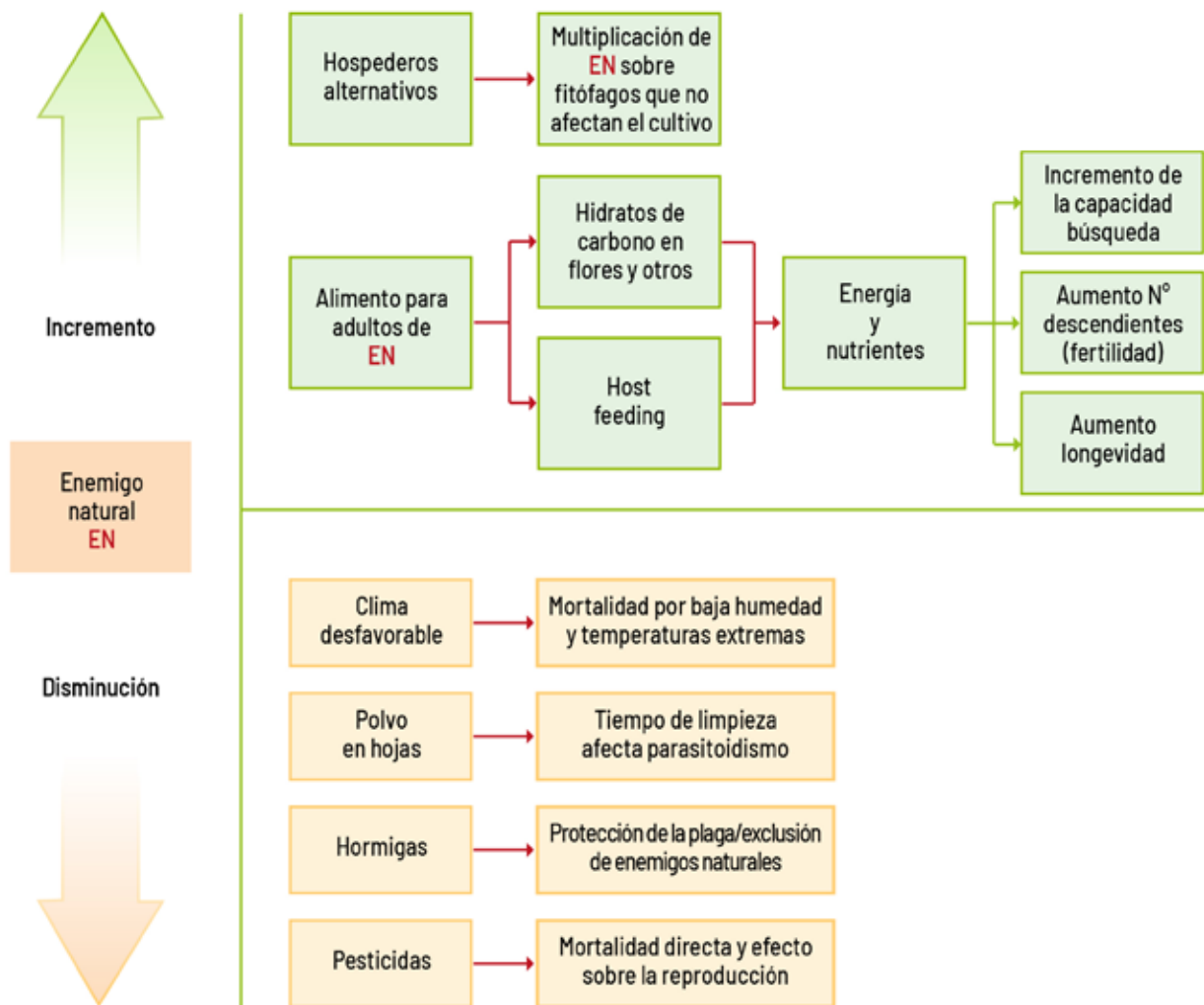


Figura 25. Factores que afectan la abundancia de los enemigos naturales (fuente: Ripa et al., 2008 b).

y mielecilla (Wäckers, 2005). Gurr et al. (2004), señalan que, a través de la estrategia de control biológico de conservación, donde se utilizan diferentes especies de plantas, es posible incorporar *in situ* fuentes de azúcares y proteínas como nutrientes complementarios a los enemigos naturales.

Una fuente importante de alimento azucarado la constituye el néctar que producen algunas flores de plantas. En este contexto, se ha observado que si en los huertos de frutales son mantenidas plantas que exhiban una floración extendida, por ejemplo especies de la familia Apiaceae, éstas pueden generar un aporte importante a la conservación de los controladores biológicos (Ripa, 2007; Salas, 2021).

Otra forma de incrementar la disponibilidad de azúcares, es mediante la pulverización de alimentos suplementarios. Al respecto, estudios en el cultivo de algodón demostraron que la población de enemigos naturales y su eficiencia aumentó notablemente (Menash and Singleton, 2003). Ensayos en laboratorio de alimentación suplementaria de adultos del parasitoide *Anagyrus pseudococci*, mostraron que al ofrecer miel 100 %, NecDew™ y una solución de azúcar 20 %, se observó un aumento de la longevidad y fecundidad del parasitoide, lo cual incrementa el número de descendientes, efecto de gran importancia en la aplicación o uso del control biológico de plagas en la agricultura (Luppichini et al., 2020).

## 2. Reducción del polvo en el follaje

El polvo sobre los tejidos de las plantas afecta a los enemigos naturales, en especial cuando se encuentra en las hojas (Ripa et al., 2008 b). Por efecto del tránsito de vehículos en caminos sin pavimento dentro de los huertos, el uso de agua con arcilla o limo y la utilización de formulaciones de polvos mojables en las aplicaciones de plaguicidas, contribuyen a la acumulación de pequeñas partículas sobre la superficie de las hojas, las cuales se adhieren al cuerpo de los enemigos naturales durante la búsqueda de su hospedero y los obligan a realizarse una limpieza corporal, en especial de patas, alas y antenas. A mayor acumulación

de partículas en la planta, mayor es el tiempo que el enemigo natural le asigna a esta conducta, disminuyendo la actividad de parasitación (Fleschner, 1958; Ripa, 2007). Considerando lo anterior, es relevante para el control biológico mitigar este problema, manteniendo las plantas con la menor cantidad de polvo posible, implementando medidas como: restringir la velocidad de los vehículos, manteniendo húmedos los caminos, asperjando agua en períodos críticos, aplicando sales inorgánicas y productos orgánicos, entre otros. Además, se sugiere lavar las plantas utilizando detergentes o surfactantes agrícolas, lo que también aporta al control de áfidos, mosquitas blancas, arañas y otros (Ripa, 2007).

## 3. Utilización de plaguicidas selectivos para enemigos naturales

La aplicación de ciertos plaguicidas de síntesis generan una importante mortalidad de parasitoides y depredadores, dado que actúan principalmente sobre el sistema nervioso de los artrópodos, el cual es similar en plagas y agentes de control biológico (Talebi et al., 2008). Es importante considerar e implementar varias estrategias para minimizar los efectos nocivos de los plaguicidas en los organismos benéficos (Dagli y Bahsi, 2009). Para ello, es esencial conocer los riesgos, selectividad y condiciones de uso de los plaguicidas para maximizar la compatibilidad entre el control químico y el control biológico (Stevenson y Walters, 1983). Lo anterior es tan importante que se le ha considerado como uno de los principales objetivos del manejo integrado de plagas (Wennergren y Stark, 2000).

Para compatibilizar el uso de plaguicidas y de controladores biológicos, es importante conocer la toxicidad que tienen los plaguicidas sobre los enemigos naturales. También es necesario conocer y manejar otra información importante que es el período de degradación de los plaguicidas usados en los huertos de cítricos (Ripa y Larral, 2008). La compatibilidad de un plaguicida con especies de biocontroladores se ha determinado mediante pruebas de mortalidad de los enemigos naturales (Elzen, 1989), así

como a través de pruebas de selectividad para identificar productos con toxicidad más baja sobre los organismos benéficos (Purcell et al., 1994; Talebi et al., 2008). Estos plaguicidas selectivos son valiosos debido a su adecuada efectividad sobre las plagas, pero con mínimos efectos sobre los enemigos naturales (Bacci et al., 2007).

Los niveles de toxicidad de algunos ingredientes activos se puede encontrar en:

<http://gipcitricos.ivia.es/area/efectos-secundarios%2019>

<https://sideeffects.koppert.com/side-effects>

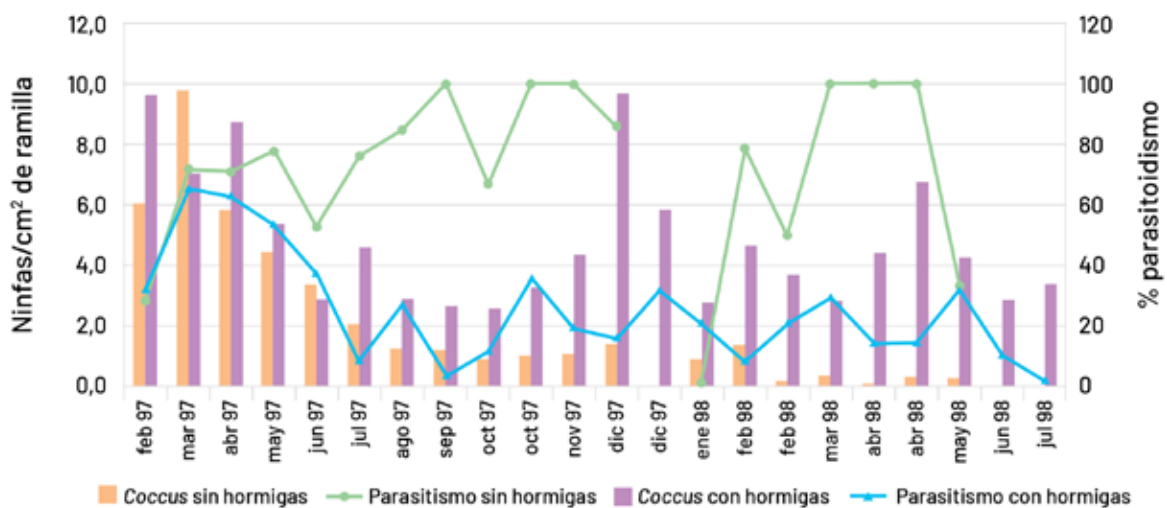
#### 4. Control de hormigas

Se ha estudiado ampliamente la asociación que establece la hormiga argentina (*Linepithema humile*) con algunos insectos plaga que excretan mielecilla como: pulgones, conchuelas, mosquitas blancas y chanchitos blancos. La hormiga transporta la mielecilla (hidrato de carbono) a su nido y alimenta con ella a la colonia. En este contexto, como una forma de protección a esta "fuente alimenticia", las hormigas identifican a los parasitoides y depredadores de plagas como sus antagonistas, razón por la cual los atacan, disminuyendo drásticamente su efectividad. De esta manera, la hormiga crea espacios libres de

controladores biológicos para la plaga (Rodríguez et al., 2005).

Ensayos realizados en INIA, Biocea y otras instituciones, muestran que el control de hormigas en huertos de cítricos, tiene como consecuencia una notable disminución de la abundancia de insectos y ácaros plaga. Esto se debe al incremento de la acción de los parasitoides (Figura 26) y depredadores (Rodríguez et al., 2005; Ripa y Larral, 2008). Se han evaluado al menos dos métodos desarrollados para reducir el efecto negativo de las hormigas sobre el control biológico de plagas agrícolas: 1) Utilizando barreras que impidan el ascenso de las hormigas a los árboles y 2) Aplicación de insecticidas formulados como cebos, basados en atrayentes que emplean azúcares o proteínas (Rodríguez et al., 2005).

Con el objetivo de desarrollar un método de control de hormigas selectivo, el equipo Biocea creó un cebo para el control de la hormiga argentina. Este desarrollo fue validado en huertos de cítricos donde mostró una alta eficiencia durante todo el período de evaluación (Figura 27). Actualmente este producto, de nombre VigilAnt, cuenta con registro ISP para uso urbano y se está evaluando la necesidad de obtener el registro SAG para su uso en la agricultura.



**Figura 26.** Evolución de la densidad poblacional de *Coccus hesperidum* en ramillas de naranjo y nivel de parasitoidismo (%) en plantas con y sin hormigas. Melipilla, Región Metropolitana, 1998 -1999. Fuente: Ripa y Larral, 2008.