

# Control biológico de plagas en horticultura

Experiencias argentinas de las últimas tres décadas

Luis Andrés Polack, Roberto Eduardo Lecuona y Silvia Noemí López  
Compiladores





---

# Control biológico de plagas en horticultura

---

*Experiencias argentinas de las últimas tres décadas*

*Compiladores*

*Luis Andrés Polack, Roberto Eduardo Lecuona y*

*Silvia Noemí López*



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

*INTA Ediciones*

*Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola – IMYZA – CICVyA - CNIA*

2020

---

Control biológico de plagas en horticultura : experiencias argentinas de las últimas tres décadas / Luis Andres Polack ... [et al.] ; compilado por Luis Andres Polack ; Roberto Eduardo Lecuona ; Silvia N. López ; editado por Lorena La Fuente ; Claudio Galamarino ; prólogo de Claudio Galmarino... [et al.].- 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2020. Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-8333-43-4

1. Hortaliza. 2. Control Biológico. 3. Control de Plagas. I. Polack, Luis Andres, comp. II. Lecuona, Roberto Eduardo, comp. III. López, Silvia N., comp. IV. La Fuente, Lorena, ed. V. Galamarino, Claudio, ed.  
CDD 632.96

*Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.*

**Compiladores:**

Luis Andrés Polack, Roberto Eduardo Lecuona y Silvia Noemí López

**Diseño:**

Lorena La Fuente

*Este libro  
cuenta con licencia:*



# CAPÍTULO 1

## DEPREDADORES

*Greco, N. y Rocca, M.*

### INTRODUCCIÓN

La depredación puede definirse como el consumo de un organismo vivo por otro organismo y, en un sentido más estricto, una interacción en la cual un animal consume a otro animal. Los depredadores son animales que matan y consumen su presa, en parte o totalmente, y requieren muchas presas para completar su desarrollo (Price *et al.*, 2011).

Los artrópodos depredadores constituyen uno de los grupos más importantes de enemigos naturales de plagas agrícolas (Hagen *et al.*, 1999), y pertenecen principalmente a las clases Insecta y Arachnida.

La mayor parte de los artrópodos depredadores se comportan como tales durante todo su ciclo de desarrollo. Sin embargo, muchas especies son omnívoras ya que los adultos se alimentan de néctar floral o extra floral, polen, savia y otros materiales de las plantas, mientras que la depredación es exclusiva de los estados juveniles, como sucede en algunos dípteros Syrphidae y Cecidomyiidae. Por otra parte, algunos depredadores pueden alimentarse de plantas y presas en el mismo estado de desarrollo y se denominan depredadores facultativos (Albajes y Alomar, 2008) como, por ejemplo, algunos hemípteros Miridae.

La depredación es difícil de estudiar a campo debido a varios factores tales como el tamaño pequeño de los depredadores y de sus presas, en muchos casos su comportamiento críptico y actividad nocturna, así como la falta de evidencia luego de su ocurrencia (Naranjo y Hagler, 1998). Esto último, dificulta la estimación de las tasas de mortalidad causadas en la población de las presas, a diferencia de las ocasionadas por los parasitoides, cuyos hospedadores muestran signos de haber sido parasitados. Una excepción son los depredadores de presas sésiles, como las ninfas de moscas blancas (Naranjo *et al.*, 2004; Gordó, 2007), en las cuales pueden verse los efectos tanto de masticadores como de succionadores.

Una forma de estimar la mortalidad producida por los depredadores es a través del conocimiento de las tasas de consumo, en unidades experimentales bajo condiciones de laboratorio, que se utilizan además para conocer la preferencia por distintas presas en el caso de los generalistas. Para identificar la composición de la dieta se han desarrollado además técnicas serológicas y moleculares (Agustí *et al.*, 2000, 2003; Naranjo y Hagler, 1998, 2001; Symondson, 2002).

Por su menor especificidad en relación con los parasitoides fueron reconocidos más tarde que estos como buenos agentes de control. Son utilizados en distintas estrategias de control biológico, pero especialmente valorados en el control biológico por conservación, ya que la amplitud de su dieta les permite persistir en los sistemas agrícolas, aun cuando sus presas principales son escasas.

## PRINCIPALES DEPREDADORES USADOS EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

### Clase Insecta

Las especies de insectos más utilizados en control biológico pertenecen a los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Diptera y Neuroptera.

Dentro del **orden Coleoptera** las familias Coccinellidae y Carabidae son las que poseen un mayor número de especies de enemigos naturales de plagas con potencialidad para el control.

Los coccinélidos han sido ampliamente estudiados (Hodek *et al.*, 2012) y muchas especies son utilizadas en programas de control biológico aumentativo a nivel mundial (van Lenteren, 2012). Presentan un amplio rango alimenticio, y si bien hay especies fitófagas (Tiebas *et al.*, 1992) y micófagas, la mayoría son entomófagas. Los coccinélidos depredadores se alimentan principalmente de los hemípteros Sternorhyncha, áfidos (Aphidae), cochinillas (Coccoidea), moscas blancas (Aleyrodoidea) y psílidos (Psyllidae), pero también depredan ácaros fitófagos (Acari), trips (Thysanoptera) y estadios juveniles de insectos holometábolos (Evans, 2009). Tanto los adultos como las larvas consumen el mismo tipo de presas; el polen y el néctar les sirven a los adultos como fuente de alimento alternativo para sobrevivir cuando la densidad de presas es baja y, en algunos casos, a las larvas para completar su desarrollo (Hodek y Evans, 2012).

Además, los coccinélidos pueden depredar sobre otras especies de coccinélidos (depredación intragremio) o sobre individuos de su misma especie (canibalismo). Ambas interacciones, que pueden afectar el control biológico, se discutirán más adelante.

Los coccinélidos más conocidos son los depredadores de áfidos y suelen llamarse vulgarmente “vaquitas” o “mariquitas”. Alrededor de 6.000 especies de Coccinellidae han sido registradas a nivel mundial (Vandenberg, 2002), y aproximadamente 1.500 pertenecen a América del Sur (González, 2009). En la Argentina, las especies más estudiadas por su rol como agentes de control biológico son *Eriopis connexa* (Germar), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Adalia bipunctata* (L.), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Hyperaspis festiva* Mulsant, aunque otras especies se encuentran frecuentemente asociadas a cultivos hortícolas, florícolas, frutícolas y ornamentales.

La familia Carabidae posee numerosas especies depredadoras, tanto los adultos como las larvas, estrictas o facultativas, y dentro de los agroecosistemas constituyen un elemento importante ya que actúan como agentes de control biológico natural. Pasan todo el estado larval en el suelo, y los adultos suelen permanecer la mayor parte del tiempo en él (Jacas *et al.*, 2008). En la Argentina, pueden mencionarse a *Scarites anthracinus* (Dejean), *Harpalus* sp. y *Calosoma* sp. como especies comunes en diferentes cultivos (Marasas *et al.*, 2001; Tulli *et al.*, 2009). Además, los carábidos son tenidos en cuenta en planes de control biológico por conservación, como por ejemplo *Pseudophonus rufipes* (DeGeer) y *H. distinguendus* (Duftschmid), las dos especies más abundantes en cítricos en España (Monzó *et al.*, 2005), que han sido citadas como depredadores de la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) (Urbaneja *et al.*, 2006).

Dentro del **Orden Diptera**, las dos familias que tienen mayor implicancia en el control biológico de plagas son Syrphidae y Cecidomyiidae. Los adultos de los sírfidos son florícolas, se alimentan de néctar, polen y miel, y juegan un papel muy importante para la polinización (Valenciano y Paravano, 2002). Las larvas, en cambio, son voraces depredadoras principalmente de pulgones, aunque también se alimentan de trips y moscas blancas (Driutti, 1999; Vázquez-Moreno, 2002; Andorno *et al.*, 2014). Liljesthröm y Bouvet (2014) mencionaron a los sírfidos como enemigos naturales de la chicharrita de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama



(Sternorrhyncha: Psyllidae) en nuestro país. Hasta el momento solo se encuentra comercialmente disponible el sírfido *Episyrphus balteatus* DeGeer para el control de pulgones en invernadero en Europa (Pineda y Marcos-García, 2008a). Son también utilizados en programas de control biológico por conservación en varios cultivos, en los cuales la provisión de recursos extra florales para atraerlos y mejorar el control de áfidos es un método utilizado con éxito (Cowgill *et al.*, 1993; White *et al.*, 1995; Hickman y Wratten, 1996; Fitzgerald y Solomon, 2004). Pineda y Marcos-García (2008b) demostraron que la adición de plantas con flores de cilantro, *Coriandrum sativum* L. y de aliso, *Lobularia maritima* (L.), propició mayores densidades de sírfidos en cultivos de pimiento bajo invernadero.

El **orden Hemiptera** posee especies que se caracterizan por su peculiar aparato bucal picador-suctor, el cual les permite una amplia diversidad trófica (Cohen, 1990). Todas las especies pertenecientes a los subórdenes Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha son fitófagos, mientras que las del suborden Heteroptera pueden ser fitófagas, hematófagas, depredadoras u omnívoras (Schuh y Slater, 1995; Grimaldi y Engel, 2005).

Varias especies del género *Orius* (Anthocoridae) se comercializan en Europa, Estados Unidos, norte de África, Asia, Australia y América Latina. Si bien son depredadores generalistas de huevos de insectos y pequeños artrópodos como áfidos, trips y ácaros, se utilizan principalmente para el control de trips en cultivos hortícolas y ornamentales. En la Argentina, la empresa Biobest Argentina S.A., asociada con la empresa Brometán S.R.L., comercializa *O. insidiosus* (Say) como agente de control biológico (Polack *et al.*, 2017).

Los míridos en su mayoría presentan hábitos fitófagos, pero existen especies depredadoras de origen paleártico occidental, como *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) y *Macrolophus caliginosus* Wagner que se comercializan en Europa para el control biológico de moscas blancas en horticultura. Un aspecto muy importante de estas especies es que al ser depredadores facultativos zoofitófagos además de alimentarse de presas pueden provocar daños en los cultivos derivados de las picaduras ocasionadas por alimentación u oviposición. Los daños por *N. tenuis* se caracterizan por la formación de anillos necróticos alrededor de tallos, nervaduras de hojas o folíolos y en los pedúnculos de la flor (Calvo y Urbaneja, 2003). *M. caliginosus* puede producir también daños económicos en los cultivos mediterráneos cuando coinciden una muy elevada densidad poblacional

(100-150 individuos/planta), una escasa o nula presencia de presas, pobre fructificación del cultivo en inviernos largos, aunque estas condiciones son muy poco probables (Carlos de Liñán, 2002). Actualmente, *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera: Miridae) está siendo producido por Biobest Argentina S. A. para evaluar experimentalmente su efectividad y otras características de la especie (Polack *et al.*, 2017).

Las chinches del género *Podisus* (Pentatomidae) se usan principalmente en invernaderos para controlar orugas, especialmente el gusano medidor. En cultivos al aire libre, se han utilizado de forma eficaz contra varias orugas, larvas de escarabajos, el escarabajo de la patata (doríforas), las chinches *Lygus* spp. y muchos otros insectos plaga (Biobest, 2017).

Dentro del **orden Neuroptera** se encuentran las especies comúnmente conocidas como crisopas, cuyas larvas se alimentan de varias plagas, principalmente áfidos, mientras que los adultos pueden depredar o ser palino-glicófagos, consumiendo néctar y polen o sustancias azucaradas que excretan los hemípteros (“*honeydew*”).

Tienen aparato bucal masticador tanto los adultos como las larvas, aunque en estas, las piezas bucales están modificadas para perforar y succionar el contenido de sus presas, a las cuales previamente le inyectan enzimas digestivas. Se alimentan de una gran variedad de artrópodos tales como áfidos, moscas blancas, cochinillas, trips y lepidópteros. Se utilizan en control biológico en Europa, Asia, África del Norte, Australia, Nueva Zelanda, América del Norte y Latinoamérica. *Chrysoperla carnea* (Stephens) y *C. rufilabris* (Burmeister) (Neuroptera: Chrysopidae) han sido las especies más estudiadas y son actualmente utilizadas en programas de control biológico de varias plagas, especialmente áfidos (Saljoqi *et al.*, 2016; Shrestha y Enkegaard, 2013; Sultan *et al.*, 2017). En la Argentina, las especies que más se han estudiado son *C. externa* (Hagen) y *C. argentina* González Olazo & Reguilón (Haramboure *et al.*, 2014; González Olazo y Reguilón, 2002; Reguilón *et al.*, 2014).

Se han llevado a cabo una gran variedad de estudios relacionados al uso de las crisopas como agentes de control, ya sea en control biológico aumentativo como por conservación, tales como el uso de dietas artificiales, presas o alimentos suplementarios y utilización de plantas específicas como recurso alimenticio y



para oviposición. El uso de dietas artificiales es ventajoso cuando se necesita realizar crías masivas. Rahman *et al.* (2017) encontraron que *Mallada boninensis* (Okamoto) mostró resultados significativamente superiores en términos de fecundidad, éxito de eclosión, supervivencia de larvas y emergencia de adultos cuando se la crió con dieta artificial en comparación a criada sobre *Helopeltis theivora* Waterhouse (Hemiptera: Miridae) y *Oligonychus coffeae* (Nietner) (Acari: Tetranychidae), principales artrópodos plaga del té. Bezerra *et al.* (2016) realizaron una dieta artificial eficaz y de bajo costo para *C. externa*, que minimiza el uso de huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) que es un insumo de muy alto costo. Haramboure *et al.* (2016) también desarrollaron una dieta artificial semilíquida de bajo costo para *C. externa*, que resultó un excelente complemento a la dieta basada en *Rhopalosiphum padi* L. (Hemiptera: Aphididae). Otro factor importante es el uso de presas o alimentos suplementarios de diferente calidad y su efecto sobre el control biológico. Messelink *et al.* (2016) encontraron que el control biológico de *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) por larvas de *C. lucasina* (Lacroix) fue fuertemente afectado por la calidad nutricional de la fuente de alimento suplementario. Las larvas de crisopa mostraron un mejor control de la cochinilla en invernadero cuando se las suplementó con ácaros (presas de baja calidad) en lugar de huevos de *E. kuehniella* (presas de alta calidad).

## Clase Arachnida

La mayoría de los Arachnidae son depredadores, y las especies más importantes como controladores biológicos, pertenecen a las subclases Araneae y Acari.

La subclase **Araneae** presenta 87 familias, de las cuales 10 contienen especies involucradas en estudios sobre control biológico (Hagen *et al.*, 1999). Las arañas son depredadoras, principalmente de insectos, y sus efectos sobre las poblaciones de las plagas son poco conocidos. Esto se debe, probablemente, a la complejidad de su comportamiento y la dificultad de evaluar el impacto que tienen sobre la población de la plaga. Además, las arañas poseen pocas de las características usualmente consideradas importantes para un enemigo natural. Presentan ciclos de vida largos en relación a las plagas, son muy generalistas, y presentan

comportamiento territorial, por lo que es poco probable que tengan una respuesta denso-dependiente a través de la migración. El impacto de las arañas sobre los insectos fue demostrado por Riechert y Bishop (1990), quienes realizaron un experimento con cubierta plástica y plantas con flores en algunas parcelas, y removiendo las arañas en otras. En el primer caso el ensamble de arañas aumentó y el daño producido por los insectos disminuyó, mientras que donde las arañas fueron removidas, el daño ocasionado por los insectos aumentó. Gardiner *et al.* (2010) investigaron la influencia de la heterogeneidad y composición del paisaje en la captura de arañas, a través de trampas de caída, y encontraron que la densidad aumentó en los cultivos de soja ubicados en paisajes más heterogéneos, con abundancia de bosques y praderas.

Las familias Therididae, Linyphiidae, Araneidae y Tetragnathidae son tejedoras de telas y comprenden muchas de las especies comunes en los agroecosistemas. Si bien, se ha observado que varias especies depredan sobre insectos plaga, hay muy pocos estudios experimentales sobre su eficiencia como agentes de control biológico en los cultivos. La familia Lycosidae, llamadas también arañas lobo, son primariamente cazadoras y habitan el suelo. Un ejemplo es *Pardosa crassipalpus* (Purcell), considerada uno de los enemigos naturales más importante del ácaro *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), plaga de la frutilla en Sudáfrica (Coates, 1974). Los Oxyopidae son especies cazadoras comunes en las partes bajas de la vegetación. Las especies del género *Oxyopus* son comunes en los agroecosistemas de todo el mundo. La familia Salticidae, arañas saltadoras, son comunes también en los agroecosistemas y depredan sobre varias plagas. Son diurnas y cazan visualmente. Especies de esta familia son conocidas depredadoras de psílidos en cítricos de Sud África (Van den Berg *et al.*, 1992). La familia Thomisidae, a la que pertenecen las llamadas arañas cangrejo, es mencionada con potencialidad para el control de plagas. Putman y Herne (1966) encontraron que *Pliodromus praelustrus* Keyserling mostró una respuesta funcional a incrementos de la densidad de las arañuelas *Panonychus ulmi* (Koch) y *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) en el cultivo de durazno, en Ontario.

Los **ácaros** depredadores pertenecen a la familia Phytoseiidae y son importantes agentes de control de otros grupos de ácaros, trips y moscas blancas. Han sido utilizados, y se utilizan en la actualidad, en programas de control biológico clásico y aumentativo en todo el mundo (Helle y Sabelis, 1985;

Lindquist *et al.*, 1996; Sabelis y Van Rijn, 1997; McMurtry y Croft, 1997; Gerson *et al.*, 2003). La mayoría de los fitoseidos se alimentan además de hongos, exudados de las plantas, polen, etc., y algunos de ellos son capaces de extraer líquidos de las células de las hojas (McMurtry *et al.*, 2013).

La especificidad de la dieta en los ácaros depredadores es bastante variable, aunque es posible identificar un patrón de estilos de vida relacionando la dieta con los diferentes microhábitats donde se encuentran. La clasificación propuesta por McMurtry y Croft (1997) fue luego actualizada con nuevos conocimientos para hacerla más detallada (McMurtry y de Moraes, 2012; McMurtry *et al.*, 2013) (Tabla 1).

Los ácaros más usados como agentes de control en el mundo, principalmente en Europa, son *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) (estilo de vida Tipo I) y *Neoseiulus californicus* (McGregor) (estilo de vida Tipo II) para el control de la arañuela de las dos manchas *Tetranychus urticae* (Koch), y *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (estilo de vida Tipo III) para el control de trips y moscas blancas en invernáculos (Bolckmans *et al.*, 2005; Messelink *et al.*, 2005, 2006; Kutuk *et al.*, 2011).

## DEPREDADORES USADOS EN DISTINTAS ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO

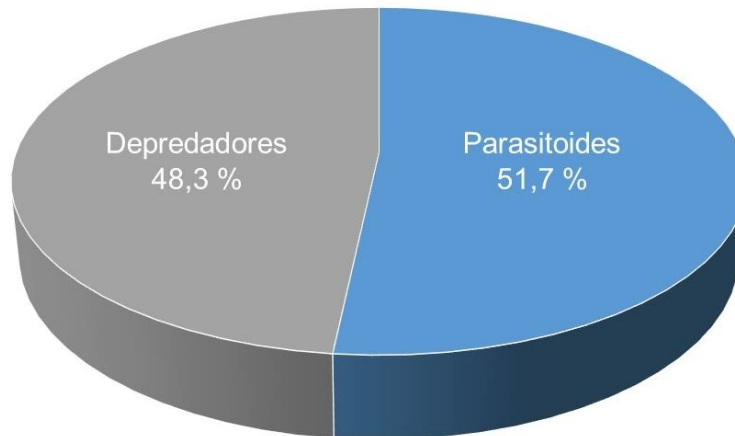
**Control biológico clásico.** Mediante programas de control biológico clásico han sido introducidas al país hasta la fecha ocho especies de depredadores (Greco *et al.*, 2020) (Tabla 2). Algunas de ellas fueron importadas de otros países, aunque ya estaban presentes en la Argentina, tales como *O. insidiosus* y *N. californicus*. Estos casos no serían considerados como control biológico clásico, ya que no se trata de especies exóticas para la región de destino. Sin embargo, las poblaciones provenientes de otras regiones del mundo deberían ser consideradas como poblaciones o líneas genéticas exóticas y evaluar los potenciales riesgos ambientales y económicos de su liberación aumentativa.

**Control biológico aumentativo.** Varias especies de enemigos naturales son comercializadas para su uso en control biológico aumentativo en otros países del mundo (Tabla 3). La mayoría de ellas se producen en un número bajo o medio (cientos a miles por semana) ya que se utilizan en situaciones donde no es necesario hacer liberaciones inundativas, como por ejemplo para el control de plagas en cultivos hortícolas. Se comercializan alrededor de 100 especies de depredadores, pero los utilizados comercialmente con mayor frecuencia son 12, principalmente en cultivos bajo invernadero en Holanda, Reino Unido, Francia y España, seguido por Estados Unidos (Tabla 3) (van Lenteren, 2012). Según van Lenteren (2012, 2018), si bien los parasitoides Hymenoptera son los agentes más utilizados, les siguen en importancia los depredadores de los órdenes Acari, Coleoptera y Heteroptera (Figura 1 a y b).

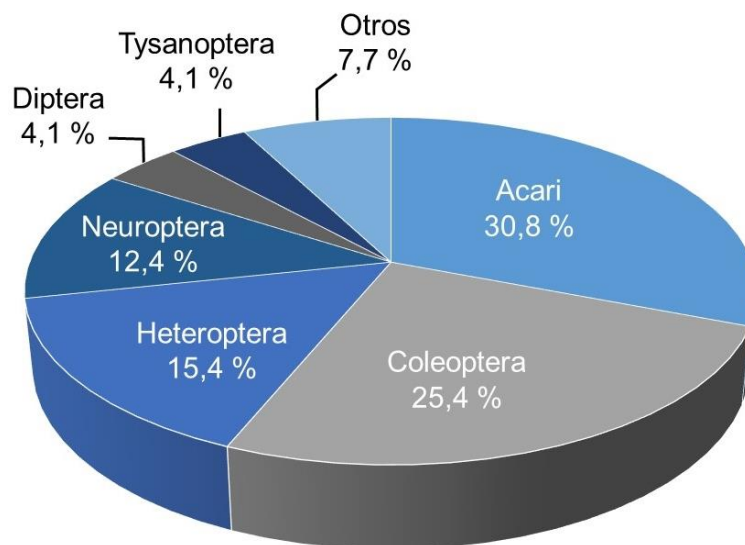
Los ácaros que más se utilizan mediante esta táctica pertenecen a la familia Phytoseiidae y se usan para controlar plagas en cultivos hortícolas y ornamentales. Las familias de insectos Heteroptera que poseen depredadores comercializados en la actualidad como agentes de control, alrededor de 26 especies, son Anthocoridae, Geocoridae, Miridae, Nabidae y Pentatomidae (Tabla 3) (van Lenteren, 2012, 2018) y se comercializan unas 21 especies de Neuroptera, 12 de las cuales pertenecen a la familia Chrysopidae, 7 a la familia Hemerobiidae y dos a la familia Coniopterygidae.

El control biológico aumentativo tiene un desarrollo muy escaso e incipiente en la Argentina, y como se ha mencionado antes, la especie *O. insidiosus* es la única que se comercializa en la actualidad. El INTA, junto con la empresa Brometán S.R.L., ha evaluado la eficacia de *O. insidiosus* para el control de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en frutilla (Lefebvre *et al.*, 2013) y en pimiento (Polack *et al.*, 2008; Viglianchino *et al.*, 2013). En este último cultivo es liberado actualmente en lotes del cinturón hortícola de La Plata. Por otra parte, *N. californicus* fue liberado en producciones de pimiento de la provincia de Corrientes (Cáceres, 2011) y en lotes de frutilla en Tucumán para controlar a *T. urticae*. En el último caso, estas liberaciones no se consideraron exitosas (Kirschbaum, D. INTA Famaillá, Tucumán, *comunicación personal*). Tanto *O. insidiosus* como *N. californicus* fueron importados durante 2007 y 2008 desde Holanda (SENASA, 2017), aunque estaban presentes en la Argentina.

El INTA ha realizado también, liberaciones experimentales de *C. externa* para el control de *Cydia pomonella* (L.) en la provincia de Río Negro (Garrido *et al.*, 2007), y Flores *et al.* (2015) realizaron una liberación experimental de *Chrysoperla argentina* para el control de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) en pimiento bajo invernáculo en Tucumán, obteniendo resultados satisfactorios.



**Figura 1a.** Porcentaje de especies de depredadores y parasitoides usadas como agentes de control biológico (según van Lenteren, 2012, 2018).



**Figura 1b.** Porcentaje de depredadores pertenecientes a distintos grupos (ácaros y órdenes de insectos), usados como agentes de control biológico (según van Lenteren, 2012, 2018).

**Control biológico por conservación.** En relación con el control biológico por conservación de depredadores, existen tres principales áreas de interés: 1- conocer la diversidad vegetal que es útil para el desarrollo, supervivencia y fecundidad de los artrópodos depredadores en diferentes sistemas agrícolas; 2- explorar alimentos alternativos y/o suplementarios; 3- conocer la selectividad química y ecológica de los plaguicidas de síntesis a nivel específico. Existen varias estrategias para la conservación de agentes de control biológico que se utilizan principalmente en cultivos bajo cubierta (Messelink *et al.*, 2014).

Resende *et al.* (2017) demostraron que los adultos de *C. externa* pueden sobrevivir y reproducirse hasta la tercera generación alimentándose solo de los recursos proporcionados por las flores del eneldo, cilantro e hinojo. Estas tres especies de apiáceas funcionaron bien como plantas insectarias y, por lo tanto, se recomendó su uso en programas de control biológico por conservación dirigidos a usar *C. externa* para el control de plagas. Villa *et al.* (2016) encontraron que el “*honeydew*” de dos especies de plagas secundarias del olivo y varias especies de plantas silvestres, que florecían a lo largo del año, mejoraron la supervivencia de adultos de *C. carnea*, y que el consumo de polen parecería ser esencial para la reproducción. Por otra parte, Koczor *et al.* (2016) hallaron que con una combinación de estímulos químicos, táctiles y visuales la oviposición de *C. carnea* puede concentrarse en un sitio elegido, donde las larvas, luego de la eclosión, tendrán alimento en las proximidades. La provisión de suplementos nutricionales ha sido también probada, experimentalmente, para neurópteros asociados a cultivos de pera en Río Negro (Garrido *et al.*, 2015) mediante soluciones azucaradas y levadura de cerveza con buenos resultados.

En la Argentina existen estudios en relación con el manejo del hábitat, en los cuales se han identificado en la vegetación natural aledaña a los cultivos, especies vegetales importantes para la persistencia de los depredadores en el sistema agrícola. Por ejemplo, para el control del áfido de los cereales y de *Helicoverpa zea* (Boddie) en maíz, se encontró que un diseño de bordes con plantas con flores y aromáticas podría mejorar la supervivencia del coccinélido *E. connexa* (Tulli *et al.*, 2015). Otros estudios indican también que los parasitoides y depredadores son favorecidos por la presencia de coberturas vegetales en manzanos (Fernández *et al.*, 2008) y por vegetación natural adyacente en olivos (Holgado *et al.*, 2005).



En cultivos hortícolas de la Argentina también hay evidencias del valor de ciertas plantas de crecimiento espontáneo dentro y fuera de los invernáculos para la conservación de depredadores. Experiencias con plantas como reservorios (p. ej. *Avena sativa* L., *Calendula officinalis* L., *Matricaria chamomilla* L.), demostraron el potencial de las mismas para el manejo de entomófagos en sistemas hortícolas (Andorno *et al.*, 2015). En pimiento, *Portulaca oleracea* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y *Anoda cristata* L. son potenciales hospedadoras de *O. insidiosus* (Viglianichino *et al.*, 2015). Por otra parte, Gugole Ottaviano *et al.* (2015) encontraron que en otoño e invierno *Urtica urens* L., *Lamium amplexicaule* L. y *Sonchus oleraceus* L. promoverían la persistencia de *N. californicus* en frutilla cuando la densidad de su presa, la plaga *T. urticae*, es muy baja. Estas plantas le ofrecen al depredador trips y polen como alimentos alternativos. En verano, *Convolvulus arvensis* L. y *Galega officinalis* L. serían las plantas que favorecen la supervivencia del depredador cuando el ciclo del cultivo está finalizando y la plaga es escasa.

En relación a cambios en la frecuencia en el uso de plaguicidas para la conservación de depredadores, es necesario contar con conocimientos específicos de cada sistema. Un programa de manejo de *T. urticae* con el depredador *N. californicus* fue desarrollado con tal fin en frutilla para el cinturón hortícola de La Plata (Greco *et al.*, 2011) (*Ver Capítulo 19*).

La selectividad de algunos insecticidas ha sido evaluada a través de sus efectos letales y subletales sobre varios enemigos naturales. Barbosa *et al.* (2017) evaluaron los efectos letales y subletales de tres aficidas sobre larvas y adultos de *C. carnea*, y encontraron que Flonicamid no tuvo efectos sobre larvas y adultos, mientras que las larvas fueron menos susceptibles a Sulfoxaflor y Flupyradifurona que los adultos. Estudios realizados en la Argentina, demostraron que todos los estados de desarrollo del depredador *E. connexa* resultaron susceptibles a los insecticidas Acetamiprid, Pyriproxyfen y Teflubenzuron (Fogel *et al.*, 2013, 2016), mientras que *C. externa* mostró tolerancia natural a algunos piretroides (Haramboure *et al.*, 2013). Interesantemente, Mirande *et al.* (2010) encontraron que el herbicida glifosato tiene efectos negativos sobre *E. connexa*.

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS DE LOS DEPREDADORES

Los depredadores pueden ser masticadores, como las larvas y los adultos de coccinélidos y carábidos y las larvas y adultos de crisopas; o succionadores como las ninfas y los adultos de las chinches, larvas de sírfidos y cecidómidos, y los arácnidos. En cuanto a la amplitud de su dieta, pueden ser especialistas (monófagos, oligófagos) o generalistas (polífagos), alimentándose de una o pocas especies, o de varias especies de presa, respectivamente. Esta clasificación debe ser interpretada en términos relativos, es decir que podemos considerar a un depredador más generalista que otro en función del número de especies de presas y otros alimentos que le permiten tener un buen desempeño. La supervivencia, longevidad y fecundidad de los depredadores se ve afectada por la calidad de la dieta. En coccinélidos y antocóridos la longevidad de los adultos puede ser afectada significativamente por las especies de las presas ingeridas (Hodek, 1973; Chyzik *et al.*, 1995; Mendes *et al.*, 2002).

Muchas especies de depredadores tienen hábitos alimenticios omnívoros, tanto los estados inmaduros como el adulto son carnívoros y consumen también néctar, sustancias azucaradas que excretan los insectos hemípteros que se alimentan de floema, e incluso tejidos vegetales. De acuerdo con Pimm y Lawton (1978), la omnivoría es la capacidad de alimentarse de recursos ubicados en más de un nivel trófico y la zoofitofagia, llamada verdadera omnivoría, implica la alternancia de fases de alimentación de presas y de plantas durante el ciclo de vida del individuo (Coll y Guershon, 2002; Albajes *et al.*, 2006). Los hemípteros zoofitófagos suelen tener menor duración del desarrollo y mayor longevidad y fecundidad que los demás depredadores (Ruberson *et al.*, 1986; Alomar y Wiedenmann, 1996; Molina-Rugama *et al.*, 1997). Actualmente, los hemípteros zoofitófagos están recibiendo mucha atención debido a su creciente utilización en el control biológico (Alomar y Wiedenmann, 1996; Coll y Ruberson, 1998). Entre las especies más estudiadas pueden mencionarse a *O. insidiosus* (Anthocoridae) (Saini *et al.*, 2003), *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Pentatomidae: Asopinae) (Torres *et al.*, 2006), y diversas especies de la familia Miridae, como *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) y *Macrolophus pygmaeus* (Rambur), que están siendo utilizadas en programas de control biológico aumentativo y por conservación, dada su eficacia

en el control de especies de moscas blancas, como *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *T. vaporariorum* (Alomar *et al.*, 2006; Calvo *et al.*, 2009).

Los depredadores polífagos muy móviles pueden ser efectivos en controlar a las plagas en sistemas disturbados, mientras que los monófagos u oligófagos tienden a estar asociados con las presas en ambientes más estables (Koul y Dhaliwal, 2003). En sistemas inestables o temporales, como lo son en general los cultivos hortícolas, se considera que los depredadores deben tener ciertas características para ser efectivos como agentes de control biológico: 1- ser rápidos colonizadores, 2- persistir a bajas densidades de presas y 3- tener hábitos de alimentación oportunistas, explotando rápidamente recursos que aparecen abundantes. Estas características están asociadas a enemigos naturales más generalistas que especialistas (Ehler, 1990). Por otra parte, los depredadores más exitosos en ambientes temporales tienen altas tasas reproductivas y habilidad de dispersión y relativamente baja capacidad reproductiva (Symondson *et al.*, 2002).

En cuanto a comportamientos relacionados con la reproducción, las hembras de los depredadores suelen seleccionar los sitios de oviposición en función de asegurar la supervivencia de la descendencia. Los depredadores omnívoros, o zoofitófagos, pueden ser capaces de determinar la calidad estructural de las plantas, y seleccionar para oviponer aquellas plantas o partes de ellas que son nutricionalmente óptimas para su progenie. Es el caso de *O. insidiosus* en soja en comparación con las plantas de *Abutilon theophrasti* L., *Amaranthus retroflexus* L. e *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (Lundgren *et al.*, 2008). Por otra parte, las hembras de algunos depredadores pueden evitar sitios de oviposición donde están presentes depredadores intragremio. Los adultos de coccinélidos por ejemplo son capaces de detectar, como semioquímicos disuasivos de la oviposición, el rastro que dejan las larvas de conoespecíficos (Fréchette *et al.*, 2003) y heteroespecíficos (Michaud y Jyoti, 2007).

Los depredadores usan señales químicas y visuales para localizar plantas con presas. Generalmente se concentran sobre la especie más abundante, lo que los vuelve más ineficientes controlando presas a baja densidad, pero particularmente efectivos en suprimir brotes o grandes incrementos poblacionales (Hoy, 1994). El comportamiento de búsqueda en los depredadores es importante para entender las interacciones depredador-presa en el control biológico.

## INTERACCIONES ENTRE DEPREDADORES.

### IMPLICANCIAS EN EL CONTROL BIOLÓGICO

Una cuestión central en el control biológico es cómo múltiples depredadores interactúan para disminuir las poblaciones de las plagas (Snyder *et al.*, 2005; Denno y Finke, 2006). Si bien una alta diversidad de enemigos naturales en un cultivo es claramente deseable desde la perspectiva de la conservación de especies, sus consecuencias en el control de plagas son menos claras. Numerosos estudios demuestran que múltiples enemigos naturales pueden controlar colectivamente a las plagas (Riechert y Lawrence, 1997; Symondson *et al.*, 2002; Cardinale *et al.*, 2003), pero hay evidencias de que el uso de numerosos agentes puede entorpecer el control biológico (Denno y Finke, 2006).

Las comunidades están formadas por tramas tróficas complejas (Polis y Strong, 1996; Holt y Huxel, 2007) donde las especies están conectadas por múltiples enlaces. Múltiples depredadores pueden no interactuar, en cuyo caso el efecto sobre el control de la plaga es aditivo, pueden interactuar sinérgicamente para aumentar el control de una plaga (Losey y Denno, 1999; Grez *et al.*, 2007) o interactuar de forma antagónica. Un ejemplo de interacción sinérgica ha sido documentado entre depredadores foliares (coccinélidos) y depredadores de suelo (carábidos) para el control de áfidos en alfalfa. El comportamiento antidepredador de caída de los pulgones frente a la presencia de los primeros facilita la acción de los carábidos (Losey y Denno, 1998 a y b). Por otra parte, las interacciones antagónicas pueden disminuir los controles sobre el herbívoro y son comunes entre los depredadores generalistas. Al conjunto de interacciones antagónicas, que involucran la depredación intragremio (DIG), el canibalismo, el comportamiento de evasión y la competencia entre depredadores, se las denomina interferencia intragremio (Costamagna *et al.*, 2007). Rocca y Messelink (2017) estudiaron el sistema *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Braconidae)-*Micromus variegatus* (Fabricius) (Neuroptera: Hemerobiidae)-*Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) en pimiento. Encontraron que, si bien existe un mecanismo de facilitación para el depredador, a través del comportamiento de caída del áfido en presencia del parasitoide, no hubo efectos positivos sobre el control biológico, y los efectos negativos de la DIG fueron compensados por la fuerte supresión de áfidos proporcionada por los hemeróbidos.

Más adelante, se ejemplifica un caso de interferencia intragremio entre coccinélidos (Rocca *et al.*, 2017).

La depredación intragremio ocurre cuando dos consumidores que comparten un recurso son potenciales competidores y participan también en una interacción depredador-presa, ya que uno consume al otro o ambos se consumen mutuamente (Polis y McCormick, 1987; Polis *et al.*, 1989). Si la interacción es unidireccional, intervienen: la presa compartida (herbívoro), la presa intragremio (depredador especialista que consume solo a la presa) y el depredador intragremio (depredador generalista que consume tanto la presa compartida como la presa intragremio). La depredación intragremio puede ser también bidireccional, comportándose ambas especies como depredadores intragremio, siendo la interacción generalmente asimétrica (Rosenheim *et al.*, 1993; Rosenheim *et al.*, 1995; Snyder *et al.*, 2005; Brodeur y Boivin, 2006; Straub y Snyder, 2006; Denno y Finke, 2006; Holt y Huxel, 2007).

La teoría predice que el depredador intragremio suprimirá la población de la presa intragremio, permitiendo así que la población del herbívoro aumente. La coexistencia solo podría lograrse si la presa intragremio tiene alguna ventaja competitiva sobre el depredador intragremio (Polis y Holt, 1992). Rosenheim y Harmon (2006), encontraron en la literatura un número similar de casos con efectos positivos y negativos para el control biológico. Se han planteado varias hipótesis para explicar la discrepancia entre teoría y evidencia, relacionadas con la densidad del herbívoro, el tipo de depredación, el tiempo de la interacción, la composición trófica del ensamble de enemigos naturales y la complejidad del hábitat (Janssen *et al.*, 2007). Moreno *et al.* (2010) aportaron evidencias acerca de la importancia de la abundancia relativa de las especies, ya que generalmente, una o pocas especies son muy abundantes mientras que las otras son escasas, y una especie subdominante puede afectar por depredación intragremio la mortalidad impuesta por ambos sobre la plaga.

La depredación intragremio y el canibalismo deben ser analizados en términos de la competencia interespecífica e intraespecífica. La coexistencia se lograría si ambas especies son competidoras débiles, es decir que la competencia intraespecífica es mayor que la interespecífica. Rocca *et al.* (2017) estudiaron el canibalismo y la depredación intragremio en *C. sanguinea* y *E. connexa* (Coleoptera: Coccinellidae), en presencia y ausencia de la presa extragremio, para

estimar la intensidad relativa de la competencia intra e interespecífica y el rol de la presa extragremio en la coexistencia. Los adultos y las larvas de *E. connexa* fueron más voraces sobre *C. sanguinea* que viceversa, siendo *E. connexa* el depredador intragremio más fuerte y mejor competidor por interferencia, aun en presencia de la presa extragremio. Por lo tanto, *E. connexa* podría desplazar a *C. sanguinea* vía competencia interespecífica por interferencia.

Un caso emblemático es el de *Harmonia axyridis* (Pallas), la vaquita multicolorada asiática, depredador generalista nativo de Asia que ha sido introducido en numerosos países del Norte-Sud América y Europa, para el control biológico de áfidos (Koch, 2003; Saini, 2004; Koch *et al.*, 2006; Grez *et al.*, 2010). Sin embargo, después de su introducción en nuevas áreas, esta vaquita se ha propagado rápidamente, aumentando su abundancia, convirtiéndose en un invasor exitoso. Es considerada uno de los enemigos naturales exóticos más riesgosos que se usan en el control biológico inundativo (van Lenteren *et al.*, 2003; Roy y Wajnberg, 2008). En las áreas donde se ha introducido se han reportado varios efectos negativos tales como impacto en artrópodos no blanco, particularmente el desplazamiento de coccinélidos nativos (Cottrell y Yeorgan, 1998; Burgio *et al.*, 2002; Lucas *et al.*, 2002; Brown, 2003; Koch y Galván, 2008) e invasiones en las casas donde se agregan para pasar el invierno, causando daño estético y alergias (Huelsman *et al.*, 2002). Los problemas causados por esta especie se relacionan con su hábito de alimentación generalista, la voracidad y la agresividad hacia otros depredadores a través de la depredación intragremio y la propensión a pasar el invierno en los edificios (van Lenteren *et al.*, 2003). En EEUU, actualmente se la considera una plaga porque consume frutos blandos y afecta la industria de la fruta y el vino (Koch *et al.*, 2004). En la Argentina fue introducida en la provincia de Mendoza a fines de la década del '90, proveniente de Francia, con la finalidad de mejorar el control de los pulgones del duraznero. En la provincia de Buenos Aires, su presencia fue detectada por primera vez a fines de 2001, alimentándose del pulgón del pecán, *Monellia caryella* (Fitch) (Saini, 2004). *H. axyridis* es considerada actualmente como una especie exótica invasora no deseada. En Roy y Wajnberg (2008) se discuten diferentes tácticas de control, principalmente técnicas mecánicas y químicas, pero se consideran también nuevas estrategias que incluyen semioquímicos.



## CONSIDERACIONES FINALES

Los depredadores son considerados muy buenos agentes de control biológico. Si bien muchos de ellos son generalistas, algunas presas son preferidas y cada especie posee diferentes necesidades nutricionales o muestra distinto desempeño, supervivencia y fecundidad, con los recursos que componen todo el rango de alimentos en su dieta. En el caso de los depredadores omnívoros, el conocimiento acerca de la calidad nutricional de los alimentos no-presa y la utilización de plantas con flores que ofrecen polen y néctar como recurso alimenticio para los adultos, es crucial para establecer estrategias de control biológico por conservación. Por otra parte, la condición de generalistas promueve interacciones negativas entre varios agentes de control, motivo por el cual se requieren conocimientos muy específicos de cada sistema para evaluar la conveniencia de utilizar uno o más agentes para una plaga, o para varias plagas en un cultivo. Otra cuestión relevante en el control biológico, tanto aumentativo como por conservación, es saber cuáles son los factores que determinan la dispersión de los depredadores dentro del cultivo, hacia afuera del mismo, o desde las plantas cercanas. Esta información es importante a la hora de favorecer la permanencia de los depredadores en el cultivo, mediante técnicas de manipulación de la diversidad vegetal y la planificación a escala del paisaje. Por último, en relación con todos los aspectos mencionados, debemos resaltar la importancia de los comportamientos de búsqueda, las respuestas a señales químicas provenientes de sus presas y de las plantas que las alojan, así como los comportamientos antidepredadores, como los de evasión o refugio de una especie en presencia de otra, la competencia entre depredadores y la diferenciación de nichos para la coexistencia, los cuales se presentan como muy interesantes desafíos de investigación sobre especies de artrópodos depredadores, nativas o establecidas, en nuestros sistemas agrícolas.

**Tabla 1.** Estilos de vida de los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae.

<b>McMurtry &amp; Croft (1997)</b>	<b>McMurtry &amp; de Moraes 2012; McMurtry <i>et al.</i> 2013</b>
TIPO I — Alta especificidad sobre <i>Tetranychus</i> spp.	TIPO I — Subdividido según la especificidad de la presa del género <i>Tetranychus</i>
TIPO II — Menor especificidad—los tetraníquidos se ven favorecidos	TIPO II — Semejante
TIPO III — Generalistas—aceptación de un alto rango de alimentos	TIPO III — Subdividido de acuerdo al hábitat
TIPO IV — Primariamente alimentadores de polen. Depredadores generalistas	TIPO IV — Igual, pero con nueva información

Tomado de McMurtry *et al.* (2013).

**Tabla 2.** Especies de artrópodos depredadores introducidos en la Argentina para el control biológico clásico de plagas agrícolas.

Especie	Año	Origen	Plaga	Cultivo	Establecimiento	Referencias
<i>Coccinella septempunctata</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	1989	EEUU	<i>Schizaphis graminum, Colias lesbia</i>	Sorgo, alfalfa	Si	Salto <i>et al.</i> , 1990
<i>Harmonia axyridis</i> * (Coleoptera: Coccinellidae)	Fines 1990	Francia	<i>Myzus persicae</i>	Durazno	Si	Saini, 2004
<i>Iphiseius</i> (=Amblyseius) <i>degenerans</i> (Acari: Phytoseiidae)	2009	Bélgica	<i>Frankliniella occidentalis</i>	-	-	SENASA, 2017
<i>Rhyzobius</i> (Lindorus) <i>lophantae</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	1909 1977	EEUU Venezuela	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Durazno	Si	Clausen, 1978b
<i>Orius insidiosus</i> (Heteroptera: Anthocoridae)	2007 2009/2011	Holanda Bélgica	<i>Frankliniella occidentalis</i> <i>Thrips tabaci</i>	Pimiento	Si	SENASA, 2017
<i>Rodolia cardinalis</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	1900/1929 1932	Uruguay	<i>Icerya purchasi</i>	Citrus	Si	Clausen, 1978 <sup>a</sup> Crouzel, 1983
<i>Syneura cocciphila</i> (Diptera: Phoridae)	-	-	<i>Icerya purchasi</i>	Citrus	-	Coulson y Zapater, 1992
<i>Systoechus vulgaris</i> (Diptera: Bombyliidae)	1937-39	Canadá	Tucuras	Pasturas	-	Clausen, 1978b

\* Prohibida mundialmente su comercialización

**Tabla 3.** Depredadores comercialmente disponibles para uso en control biológico aumentativo a nivel mundial. Adaptado de van Lenteren (2012).

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Adalia</i> spp.	Coleoptera	Latino América	Áfidos	1941	?	No se indican las especies utilizadas por lo cual no es posible indicar su presencia en Argentina
<i>Adalia bipunctata</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte	Áfidos	1998	si	
<i>Aleochara bilineata</i>	Coleoptera	Europa	Mosquitas de las raíces	1995	no	
<i>Aeolothrips intermedius</i>	Thysanoptera	Europa	Trips	2000	no	
<i>Aleurodothrips fasciapennis</i>	Thysanoptera	Europa	Diaspídidos	1990	no	
<i>Amblyseius andersoni</i> (=potentillae)	Acari	Europa, América del Norte, Asia	Arañuelas	1995	no	
<i>Amblydromalus limonicus</i>	Acari	Europa	Trips, moscas blacas, tarsonémidos	2013	no	
<i>Amblyseius aizawai</i>	Acari	Asia	Ácaros	1992	no	
<i>Amblyseius largoensis</i>	Acari	Europa	Ácaros	1995	no	
<i>Amblyseius limonicus</i>	Acari	Europa	Ácaros, thrips	1995	no	
<i>Amblyseius longispinosus</i>	Acari	Asia	Ácaros	1990	no	
<i>Amblyseius makuwa</i>	Acari	Asia	Ácaros	1991	no	
<i>Amblyseius mckenziei</i>	Acari	Europa	Ácaros	1985	no	
<i>Amblyseius nicholsi</i>	Acari	Asia	Ácaros en cítricos	1980	no	
<i>Amblyseius</i> spp.	Acari	Australia	Ácaros en cítricos	1990	?	No se indican las especies utilizadas por lo cual no es posible indicar su presencia en Argentina

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Amblyseius swirskii</i>	Acari	Europa, África del Norte y Sur, Norte y Latino América, Asia	Ácaros, trips, moscas blancas	2005	?	Se registró su presencia pero no hay datos sobre su establecimiento (Cédola y Polack, 2011)
<i>Amblyseius womersleyii</i>	Acari	Asia	Ácaros	2005	no	
<i>Androlaelaps casalis</i>	Acari	Europa	Ácaros sobre vertebrados	2008	si	
<i>Anthocoris nemoralis</i>	Heteroptera	Europa, América del Norte	Psílidos	1990	no	
<i>Anthocoris nemorum</i>	Heteroptera	Europa	Psílidos, trips	1992	no	
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Diptera	Europa, África del Norte y Sur, Norte de América, Asia	Áfidos	1989	si	
<i>Brontocoris tabidus</i>	Heteroptera	Latino América	Lepidópteros	1990	no	
<i>Carcinops pumilio</i>	Coleoptera	América del Norte	Dípteros	1990	si	
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	Neuroptera	Latino América	Áfidos	1990	si	
<i>Ceraeochrysa smithi</i>	Neuroptera	Latino América	Áfidos	1995	no	
<i>Cheyletus eruditus</i>	Acari	Europa	Ácaros sobre vertebrados	2004	si	<i>Cheyletus</i> sp. group eruditus
<i>Chilocorus baileyi</i>	Coleoptera	Europa, Australia	Diaspídidos	1992	no	
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	Coleoptera	Europa	Diaspídidos	1992–2005	no	
<i>Chilocorus circumdatus</i>	Coleoptera	Europa, Australia	Diaspídidos	1902	no	
<i>Chilocorus nigritus</i>	Coleoptera	Europa, África del Sur	Diaspídidos	1985	?	Fue introducida en San Miguel de Tucumán, pero no hay información sobre su establecimiento (Samways, 1989)
<i>Chrysoperla asoralis</i>	Neuroptera	Latino América	Áfidos	1990	si	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Chrysoperla (=Chrysopa) carnea</i>	Neuroptera	Europa, África del Norte, Norte y Latino América, Asia	Áfidos	1970	no	
<i>Chrysoperla comanche</i>	Neuroptera	América del Norte	Áfidos	1990	no	
<i>Chrysoperla externa</i>	Neuroptera	Latino América	Lepidópteros	1980	si	
<i>Chrysoperla lucasina</i>	Neuroptera	Europa	Áfidos	1995	no	
<i>Chrysoperla rufilabris</i>	Neuroptera	Europa, América del Norte	Áfidos	1970	no	
<i>Chrysoperla (=Chrysopa) sinica</i>	Neuroptera	Asia	Áfidos, lepidópteros	2000	no	
<i>Clitostethus arcuatus</i>	Coleoptera	Europa	Moscas blancas	1997	si	
<i>Coccidophilus citricola</i>	Coleoptera	Latino América, Europa	Diaspídeos	1982	si	
<i>Coccinella septempunctata</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1980	si	
<i>Coenosia attenuata</i>	Diptera	Europa	Dípteros, moscas blancas	1996	?	Se cita su presencia por introducción accidental (Solano-Rojas <i>et al.</i> , 2017)
<i>Coniopteryx tineiformis</i>	Neuroptera	Europa	Áfidos, ácaros, cochinillas	1990–2005	no	
<i>Conwentzia psociformis</i>	Neuroptera	Europa	Áfidos, ácaros, cochinillas	1990–2005	no	
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Coleoptera	Europa, África del Norte y Sur, Norte y Latino América, Asia, Australia/Nueva Zelanda	Cóccidos, pseudocóccidos	1917-1927	si	
<i>Cybocephalus nipponicus</i>	Coleoptera	América del Norte	Cochinillas	2000	no	
<i>Cycloneda limbifer</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1990	si	
<i>Dalotia (Atheta) coriaria</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte, Asia, Australia	Dípteros, trips	2000	no	

continúa en la página siguiente



Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Delphastus catalinae</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte	Moscas blancas	1985	no	
<i>Delphastus pusillus</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte	Moscas blancas	1993	?	Hay una única mención de su distribución hasta la Argentina (Perales Gutiérrez y Garza González, 1999)
<i>Diomus spec.</i>	Coleoptera	Europa	Cochinillas	1990		
<i>Episyrphus balteatus</i>	Diptera	Europa	Áfidos	1990	no	
<i>Eriopis connexa</i>	Coleoptera	Latino América	Cóccidos, áfidos, hemípteros	2000	si	
<i>Eucanthecona furcellata</i>	Hemiptera	Asia	Áfidos, lepidópteros	1996	no	
<i>Euseius finlandicus</i>	Acari	Europa	Ácaros	2000	no	
<i>Euseius gallicus</i>	Acari	Europa	Trips, moscas blancas	2013	no	
<i>Euseius ovalis</i>	Acari	Europa	Trips, moscas blancas	2008	no	
<i>Euseius scutalis</i>	Acari	Europa	Ácaros	1990	no	
<i>Euseius stipulatus</i>	Acari	Europa, América del Sur	Ácaros	2006	no	
<i>Exochomus laeviusculus</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos, cochinillas	1988	no	
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos, cochinillas	2000	no	
<i>Feltiella acarisuga</i> (= <i>Therodiplosis persicae</i> )	Diptera	Europa, Norte y Latino América	Ácaros	1990	no	
<i>Forficula</i> sp.	Dermaptera	Asia	Lepidópteros	2010	?	No se indica la especie utilizada por lo cual, no es posible indicar su presencia en Argentina

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Franklinothrips megalops</i> (= <i>myrmicaeformis</i> )	Thysanoptera	Europa	Trips	1992	no	
<i>Franklinothrips vespiformis</i>	Thysanoptera	Europa, Asia	Trips	1990	no	
<i>Galendromus</i> ( <i>Metaseiulus</i> ) <i>annectens</i>	Acari	América del Norte	Ácaros	1990	si	
<i>Galendromus</i> ( <i>Metaseiulus</i> ) <i>helveolus</i>	Acari	América del Norte	Ácaros	1999	no	
<i>Galendromus</i> ( <i>Metaseiulus</i> ) <i>pyri</i>	Acari	América del Norte	Ácaros	1995	no	
<i>Galendromus</i> ( <i>Typhlodromus</i> ) <i>occidentalis</i>	Acari	América del Norte, Australia	Ácaros	1969	no	
<i>Galeolaelaps</i> ( <i>Hypoaspis</i> ) <i>aculeifer</i>	Acari	Europa, África del Norte, América del Norte, Asia, Australia/Nueva Zelanda	Dípteros, trips, ácaros	1995	no	
<i>Galeolaelaps gillespiei</i>	Acari	América del Norte	Dípteros, trips	2010	no	
<i>Geocoris punctipes</i>	Heteroptera	América del Norte, Latino América	Lepidópteros, moscas blancas	2000	no	
<i>Gynaeseius liturivorus</i>	Acari	Asia	Trips, moscas blancas	2013	no	
<i>Haplothrips brevitubus</i>	Thysanoptera	Asia	Trips	20110	no	
<i>Harmonia axyridis</i>	Coleoptera	Europa, excepto Francia donde se usaron individuos sin alas	Áfidos	1995–2005	si	
<i>Harmonia axyridis</i>	Coleoptera	América del Norte, Asia	Áfidos	1990	si	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Heterorhabditis indica</i>	Nematoda	América del Norte	Coleópteros, dípteros	2000	no	
<i>Hippodamia convergens</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1993	si	
<i>Hippodamia variegata</i>	Coleoptera	Australia	Áfidos	2000	si	
<i>Holobus flavicornis</i>	Coleoptera	Europa	Ácaros	2000	no	
<i>Hydrotaea aenescens</i>	Diptera	Europa, América del Norte	Dípteros	2000	no	
<i>Iphiseius (Amblyseius) degenerans</i>	Acari	Europa, América del Norte	Trips	1993	?	Se menciona su presencia, pero no hay registros de su establecimiento (SENASA, 2017)
<i>Kampimodromus aberrans</i>	Acari	Europa	Ácaros	1960–1990	no	
<i>Karnyothrips melaleucus</i>	Thysanoptera	Europa	Diaspíridos	1985	no	
<i>Leis (Harmonia) dimidiata</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1995	no	
<i>Leminia biplagiata</i>	Coleoptera	Asia	Áfidos, moscas blancas	1998	no	
<i>Macrocheles robustulus</i>	Acari	Europa	Dípteros, trips, lepidópteros	2010	si	
<i>Macrolophus caliginisus</i>	Heteroptera	Europa	Moscas blancas, lepidópteros	2005	no	
<i>Macrolophus pygmaeus (nubilis)</i>	Heteroptera	Europa, África del Norte y Sur	Moscas blancas	1994	no	
<i>Mallada basalis</i>	Neuroptera	Asia	Áfidos, trips, etc.	2000	no	
<i>Mallada signata</i>	Neuroptera	Australia	Áfidos, trips, lepidópteros, pseudocóccidos, moscas blancas	2000	no	
<i>Mantis religiosa</i>	Mantodea	América del Norte	Varias plagas	1970	si	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Menochilus sexmaculatus</i>	Coleoptera	Asia	Áfidos, moscas blancas	2010	no	
<i>Mesoseiulus (=Phytoseiulus) longipes</i>	Acari	América del Norte, Europa	Ácaros	1989, 1990	si	
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	Acari	Europa	Ácaros	1985	no	
<i>Micromus angulatus</i>	Neuroptera	Asia	Áfidos	2005	no	
<i>Micromus tasmaniae</i>	Neuroptera	Australia/Nueva Zelanda	Áfidos, trips, lepidópteros, moscas blancas, etc.	2000	no	
<i>Micromus variegatus</i>	Neuroptera	América del Norte	Áfidos	2010	no	
<i>Nabis pseudoferus ibericus</i>	Heteroptera	Europa	Lepidópteros	2009	no	
<i>Neoseiulus (Amblyseius) barkeri</i>	Acari	Europa, Latino América	Trips	1981	no	
<i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i>	Acari	Europa, África del Norte y Sur, Norte y Latino América, Asia	Ácaros	1985	si	
<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i>		Europa, África del Norte y Sur, Norte y Latino América, Asia, Australia/Nueva Zelanda	Trips, ácaros	1985	no	
<i>Neoseiulus (Amblyseius) fallacis</i>	Acari	Europa, América del Norte	Ácaros	1997	no	
<i>Neoseiulus longispinosus</i>	Acari	Latino América	Ácaros	2005	no	
<i>Neoseiulus wearnei</i>	Acari	Australia	Ácaros	2000	no	
<i>Nephus includens</i>	Coleoptera	Europa	Pseudocóccidos	2000	no	
<i>Nephus quadrimaculatus</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos, pseudocóccidos	2005	no	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Nephus reunioni</i>	Coleoptera	Europa	Pseudocóccidos	1990	no	
<i>Nesidiocoris tenuis</i>	Heteroptera	Europa, África del Norte, Asia	Moscas blancas, lepidópteros	2003	no	
<i>Olla abdominalis</i> (=v-nigrans)	Coleoptera	América del Norte, Latino América	Áfidos, hemípteros	1990	si	
<i>Ophyra aenescens</i>	Diptera	Europa, América del Norte	Dípteros	1995	si	
<i>Orius albidipennis</i>	Heteroptera	Europa	Trips	1993	no	
<i>Orius armatus</i>	Heteroptera	Australia	Trips	1990	no	
<i>Orius insidiosus</i>	Heteroptera	Europa	Trips	1991–2000	si	
<i>Orius insidiosus</i>	Heteroptera	Norte y Latino América	Trips	1985	si	
<i>Orius laevigatus</i>	Heteroptera	Europa, África del Norte, Asia	Trips	1993	no	
<i>Orius majusculus</i>	Heteroptera	Europa	Trips	1993	no	
<i>Orius minutus</i>	Heteroptera	Europa	Trips	1993	no	
<i>Orius sauteri</i>	Heteroptera	Asia	Áfidos, ácaros, trips	2005	no	
<i>Orius strigicollis</i>	Heteroptera	Asia	Trips	2000	no	
<i>Orius tristicolor</i>	Heteroptera	Europa	Trips	1995–2000	si	
<i>Orius vicinus</i>	Heteroptera	Nueva Zelanda	Trips, áfidos, moscas blancas	2010	no	
<i>Pergamasus quisquiliarum</i>	Acari	Europa	<i>Symphylans</i>	2000	?	Se registró en Argentina, pero no hay más información (Halliday, 2001)
<i>Phytoseius finitimus</i>	Acari	Europa	Ácaros	2000	no	
<i>Phytoseiulus macropilis</i>	Acari	Latino América	Ácaros	1980	si	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Acari	Europa, África del Norte y Sur, Norte y Latino América, Asia, Australia/ Nueva Zelanda	Ácaros	1968	si	
<i>Picromerus bidens</i>	Heteroptera	Europa	Lepidópteros	1990	no	
<i>Podisus maculiventris</i>	Heteroptera	Europa, América del Norte	Coleópteros, lepidópteros	1996	no	
<i>Podisus nigrispinus</i>	Heteroptera	Latino América	Lepidópteros	1990	si	
<i>Podisus</i> sp.	Heteroptera	Latino América	Lepidópteros	1985	?	No se indica la especie utilizada por lo cual no es posible indicar su presencia en Argentina
<i>Propylaea japonica</i>	Coleoptera	Asia	Áfidos	2014	no	
<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1995	no	
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	Coleoptera	Europa	Cóccidos	1980	no	
<i>Rhizobius forestieri</i>	Coleoptera	Europa	Cóccidos	1980	no	
<i>Rhizobius (Lindorus) lophanthae</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte	Cóccidos	1980	si	
<i>Rodolia cardinalis</i>	Coleoptera	Europa	Margaródidos	1990	si	
<i>Saniosulus nudus</i>	Acaridae	Europa	Diaspídidos	1990	no	
<i>Scolothrips sexmaculatus</i>	Thysanoptera	Europa, América del Norte	Ácaros, trips	1990	no	
<i>Symnus loewii</i>	Coleoptera	Nueva Zelanda	Áfidos	1995	si	
<i>Scymnus rubromaculatus</i>	Coleoptera	Europa	Áfidos	1990	no	
<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	Diptera	Europa	Áfidos	2015	no	
<i>Stagmomantis carolina</i>	Mantodea	América del Norte	Varias plagas	1990	no	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Steinernema scapterisci</i>	Nematoda	América del Norte	Ortópteros	1990	si	
<i>Stethorus punctillum</i>	Coleoptera	Europa, América del Norte, Asia	Ácaros	1984	no	
<i>Stethorus</i> sp.	Coleoptera	Latino América	Ácaros	1995	?	No se indica la especie utilizada por lo cual no es posible indicar su presencia en Argentina
<i>Stratiolaelaps (Hypoaspis) miles</i>	Acari	Europa, América del Norte, Australia/Nueva Zelanda	Sciáridos	1995	no	
<i>Stratiolaelaps (Hypoaspis) scimitus</i>	Acari	Europa, Latino América	Sciáridos	1990	no	
<i>Sympherobius barberi</i>	Neuroptera	América del Norte	Pseudocóccidos, áfidos, etc.	1980		
<i>Sympherobius fallax</i>	Neuroptera	Europa	Pseudocóccidos	1994	no	
<i>Sympherobius maculipennis</i>	Neuroptera	Latino América	Pseudocóccidos	1990	si	
<i>Sympherobius</i> sp.	Neuroptera	Latino América	Moscas blancas	1995	?	No se indica la especie utilizada por lo cual no es posible indicar su presencia en Argentina
<i>Tenodera aridifolia sinensis</i>	Mantodea	América del Norte	Varias plagas	1990	no	
<i>Transeius (=Amblyseius) montdorensis</i>	Acari	Europa	Trips, moscas blancas, tarsonémidos	2004	no	
<i>Typhlodromus athiasae</i>	Acari	Europa	Ácaros	1995	no	
<i>Typhlodromus doreenae</i>	Acari	Europa	Ácaros	2003	no	
<i>Typhlodromus occidentalis</i>	Acari	Australia	Ácaros	1970	no	

continúa en la página siguiente

Enemigo natural	Clasificación	Región donde fue usado	Blanco	Año del 1° uso (estimado)	Nativo o naturalizado en la Argentina	Observaciones
<i>Typhlodromus pyri</i>	Acari	Europa, Latino América	Ácaros	1990-2000	no	
<i>Typhlodromips montdorensis</i>	Acari	Europa, Australia	Trips, ácaros	2003	no	
<i>Wollastoniella rotunda</i>	Heteroptera	Asia	Trips	2005	no	
<i>Xylocoris flavipes</i>	Heteroptera	América del Norte	Coleópteros	2000	si	

África del Norte= Norte del Sahara, África del Sur= Sur del Sahara, América del Norte= Canada + EEUU.



## BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, N., De Vicente, C. & Gabarra, R. (2000). Developing SCAR markers to study predation on *Trialeurodes vaporariorum*. *Insect Molecular Biology*, 9, 263-268.
- Agustí, N., Unruh, T.R. & Welter, S.C. (2003). Detecting *Cacopsylla pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) in predator guts using COI mitochondrial markers. *Bulletin of Entomological Research*, 93, 179-185.
- Albajes, R. & Alomar, O. (2008). Facultative Predators (pp. 818-822). *En*: Capinera, J.L. (Ed.) *Encyclopedia of Entomology*, Vol. 2. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Albajes, R., Castañé, C., Gabarra, R. & Alomar, O. (2006). Risks of plant damage caused by natural enemies introduced for arthropod biological control (pp. 132-144). *In*: Bigler, F., Babendreier, D., Kuhlmann, U. (Eds.) *Environmental Impact of Invertebrates for Biological Control of Arthropods: Methods and Risk Assessment*. Oxford, UK: CABI Publishing.
- Alomar, O., Riudavets, J. & Castañé, C. (2006). *Macrolophus caliginosus* in the biological control of *Bemisia tabaci* on greenhouse melons. *Biological Control*, 36, 154-162.
- Alomar, O. & Wiedenmann, R.N. (1996). *Zoophytophagous Heteroptera: Implications for Life History and Integrated Pest Management*. Entomological Society of America, Lanham, MD, USA: Thomas Say Publications in Entomology. 202 p.
- Andorno, A.V., Botto, E.N., La Rossa, F.R. & Möhle, R. (2014). Control biológico de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticas. Buenos Aires, Argentina: Ediciones INTA. 48 p.
- Andorno, A.V., Viscarret, M.M. & López, S.N. (2015). Control biológico por conservación: empleo de plantas reservorio para el manejo de entomófagos en sistemas hortícolas (pp. 25). IX Congreso Argentino de Entomología. Posadas, Argentina.
- Barbosa, P.R.R., Michaud, J.P., Bain, C.L. & Torres, J.B. (2017). Toxicity of three aphicides to the generalist predators *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) and *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Ecotoxicology*, 26(5), 589-599.
- Bezerra, C., Amaral, B.B. & Souza, B. (2016). Rearing *Chrysoperla externa* larvae on artificial diets. *Neotropical Entomology*, 46, 93-99. doi:10.1007/s13744-016-0427-5.
- Biobest. (2017). Biological pest control. Recuperado de [https://www.biobestgroup.com/en/biobest/products/biological-pest-control-4463/#productGroup\\_4479](https://www.biobestgroup.com/en/biobest/products/biological-pest-control-4463/#productGroup_4479) (13/11/2018)
- Bolckmans, K., Van Houten, Y. & Hoogerbrugge, H. (2005). Biological control of whiteflies and western flower thrips in greenhouse sweet peppers with the phytoseiid predator mite *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot). *Second International Symposium on Biological Control Arthropods*, 555-565.
- Brodeur, J. & Bouvin, G. (Eds.). (2006). *Trophic and Guild Interactions in Biological Control*. Dordrecht, Netherlands: Springer. 250 p.
- Brown, M.W. (2003). Intraguild responses of aphid predators on apple to the invasion of an exotic species, *Harmonia axyridis*. *BioControl*, 48, 141-153.
- Burgio, G., Santi, F. & Maini, S. (2002). On intraguild predation and cannibalism in *Harmonia axyridis* (Pallas) and *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Control*, 24, 110-116.

- Cáceres, S. (2011). Manejo integrado de plagas en cultivos protegidos de Corrientes. III Jornadas de enfermedades y plagas en cultivos bajo cubierta. La Plata, Argentina.
- Calvo, F.J., Bolckmans, K. & Belda, J.E. (2009). Development of a biological control-based Integrated Pest Management method for *Bemisia tabaci* for protected sweet pepper crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 133, 9-18.
- Calvo, J. & Urbaneja, A. (2003). *Nesidiocoris tenuis* (Het.: Miridae) en tomate: ¿Amigo o enemigo? *Almería en Verde*, 4, 21-23.
- Cardinale, B., Harvey, C.H., Gross, K. & Ives, A. (2003). Biodiversity and biocontrol: emergent impacts of a multi-enemy assemblage on pest suppression and crop yield in an agroecosystem. *Ecological Letters*, 6, 857-865.
- Carlos De Liñán, V. (2002). *Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales*. Madrid, España: Ed. Agrotécnicas, S.L. 672 p.
- Cédola, C. & Polack, L.A. (2011). Primer registro de *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) en Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Arg.*, 70, 375-378.
- Chyzic, R., Klein, M. & Ben-Dov, Y. (1995). Reproduction and survival of the predatory bug *Orius albidipennis* on various arthropod prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 75, 27-31.
- Coates, T.J.D. (1974). The influence of some natural enemies and pesticides on various populations of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), *T. lombaridini* Baker & Pritchard and *T. ludeni* Zacker (Acari: Tetranychidae) with aspects of their biologies (Entomological Memoir 42 Rep.). (pp. 1-40). South African Department of Agriculture. Entomological Memoir, 42.
- Cohen, A.C. (1990). Feeding adaptations of some predaceous Hemiptera. *Annals of the Entomological Society of America*, 83, 1215-1223.
- Coll, M. & Guershon, M. (2002). Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diet. *Annual Review of Entomology*, 47, 267-297.
- Coll, M. & Ruberson, J.R. (Eds.). (1998). *Predatory Hemiptera: Their Ecology and Use in Biological Control*. Entomological Society of America, Lanham, USA. 233 p.
- Costamagna, A.C., Landis, D.A. & Difonzo, C.D. (2007). Suppression of soybean aphid by generalist predators results in a trophic cascade in soybeans. *Ecological Applications*, 17, 441-451.
- Cottrell, T.E. & Yeargan, K.V. (1998). Intraguild predation between an introduced lady beetle, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), and a native lady beetle, *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 71, 159-163.
- Coulson, J.R. & Zapater, M.C. (1992). Opportunities for implementation of biocontrol in Latin America. Proceedings of the International Organization for Biological Control (IOBC), Workshop on Opportunities for implementation of BioControl in Latin America. Río de Janeiro, Brazil. IOBC-NTRS.
- Cowgill, S.E., Wratten, S.D. & Sotherton, N.W. (1993). The effect of weeds on the numbers of Hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. *Annals of Applied Biology*, 123, 499-515.
- Crouzel, I.S. (1983). El control biológico en Argentina. pp. 169-174. IX Congreso Latinoamericano de Zoología (CLAZ). Arequipa, Perú.

- Denno, R. & Finke, D. (2006). Multiple predator interactions and food-web connectance: implications for biological control. *In: Brodeur, J., Bouvin, G. (Eds.) Trophic and Guild Interactions in Biological Control*. Dordrecht, Netherlands. pp. 45-70.
- Driutti, A. (1999). Control biológico natural de trips, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) por sírfidos predadores en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) por el cultivo de borduras y/o entrelineas. *Agrotecnia*, 5, 3-15.
- Ehler, L.E. (1990). Introduction strategies in biological control of insects. *In: Mackauer, M., Ehler, L.E., Roland, J. (Eds.) Critical Issues in Biological Control*, Intercept, Andover, MA, USA. pp. 111-134.
- Evans, E.W. (2009). Lady beetles as predators of insects other than Hemiptera. *Biological Control*, 51, 255-267.
- Fernández, D.E., Cichon, L.I., Sanchez, E.E., Garrido, S.A. & Gittins, C. (2008). Effect of different cover crops on the presence of arthropods in an organic apple (*Malus domestica* Borkh) orchard. *Journal of Sustainable Agriculture*, 2, 197-211.
- Fitzgerald, J.D. & Solomon, M.G. (2004). Can flowering plants enhance numbers of beneficial arthropods in UK apple and pear orchards? *Biocontrol Science and Technology*, 14: 291-300.
- Flores, G.C., Reguilón, C., Alderete, G.L. & Kirschbaum, D.S. (2015). Liberación de *Chrysoperla argentina* (Neuroptera: Chrysopidae) para el control de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera, Aleyrodidae) en invernáculo de pimiento en Tucumán, Argentina. *Revista Intropica*, 10, 28-36.
- Fogel, M.N., Schneider, M.I., Desneux, N., González, B. & Ronco, A.E. (2013). Impact of the neonicotinoid acetamiprid on immature stages of the predator *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). *Ecotoxicology*, 22(6), 1063-1071. DOI: 10.1007/s10646-013-1094-5.
- Fogel, M.N., Schneider, M.I., Rimoldi, F., Ladux, L.S., Desneux, N. & Ronco, A.E. (2016). Toxicity assessment of four insecticides with different modes of action on pupae and adults of *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae), a relevant predator of the Neotropical Region. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 14918-14926.
- Fréchette, B., Alauzet, C. & Hemptinne, J.L. (2003). Oviposition behaviour of the two-spot ladybird beetle *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) on plants with conspecific larval tracks. *In: Soares, A.O., Ventura, M.A., Garcia, V., Hemptinne, J.L. (Eds.) Biology, Ecology and Behaviour of Aphidophagous Insects*. Proc. 8th Int. Symp. Ecology of Aphidophaga. Arquipélago, pp. 73-77.
- Gardiner, M.M., Landis, D.A., Gratton, C., Schmidt, N., O'neal, M., Mueller, E., Chacon, J. & Heimpel, G.E. (2010). Landscape composition influences the activity density of Carabidae and Arachnida in soybean fields. *Biological Control*, 55, 11-19.
- Garrido, S., Cichón, L. & Fernández, D. (2007). Control biológico de *Carpocapsa*. *Revista Fruticultura & Diversificación*, 54, 26-33.
- Garrido, S.A., Cichón, L.I., Lago, J.D. & Monserrat, V. (2015). Hemeróbidos (Neuroptera: Hemerobiidae) asociados al cultivo del peral en el Alto Valle de Río Negro, Argentina y su respuesta al uso de suplementos alimenticios. pp. 233. IX Congreso Argentino de Entomología. Posadas, Argentina.

- Gerson, U., Smiley, R.L. & Ochoa, R. (Eds.). (2003). Mites (Acari) for pest control. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK. 539 p.
- González Olazo, E.V. & Reguilón, C. (2002). Una nueva especie de *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) para la Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Arg.*, 61, 47-50.
- González, G. (2009). Los Coccinellidae de Argentina. Recuperado de <http://www.coccinellidae.cl/paginasWebArg/Paginas/InicioArg.php> (13/11/2018).
- Gordó, M. (2007). Análisis de la mortalidad en poblaciones de *Dialeurodes citri* (Hemiptera: Aleyrodidae) en plantaciones de naranjas de San Pedro, Buenos Aires. Tesis de Maestría de la Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía de la UBA, área Producción Vegetal.
- Greco, N.M., Cabrera Walsh, G. & Luna, M.G. (2020). Biological control in Argentina. (pp 21-42). In: van Lenteren, J.C., Bueno, V.H.P., Luna, M.G., & Colmenarez, Y. (Eds.). *Biological control in Latin America and the Caribbean: its rich history and bright future*. Wallington, Reino Unido: CABI. 550 p.
- Greco, N.M., Liljesthöm, G.G., Gugole Ottaviano, M.F., Cluigt, N., Cingolani, M.F., Zembo, J.C. & Sánchez, N.E. (2011). Pest management plan for *Tetranychus urticae* based on the natural occurrence of *Neoseiulus californicus* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) in strawberry. *International Journal of Pest Management*, 57, 299-308.
- Grez, A., Rivera, P. & Zaviezo, T. (2007). Foliar and ground-foraging predators of aphids associated with alfalfa crops in Chile: Are they good or bad partners? *Biocontrol Science and Technology*, 17, 1071-1077.
- Grez, A., Zaviezo, T., González, G. & Rothmann, S. (2010). *Harmonia axyridis* in Chile: a new threat. *Ciencia e Investigación Agraria*, 37(3), 145-149.
- Grimaldi, D. & Engel, M.S. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, Cambridge, USA. 755 p.
- Gugole Ottaviano, M.F., Cédola, C.V., Sánchez, N.E. & Greco, N.M. (2015). Conservation biological control in strawberry: effect of different pollen on development, survival, and reproduction of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 67, 507-521.
- Hagen, K.S., Mills, N.J., Gordh, G. & Mcmurtry, J.A. (1999). Terrestrial arthropod predators of insect and mite pests. In: Bellows, T.S., Fisher, T.W. (Eds.). *Handbook of biological control. Principles and Applications of Biological Control*. Academic Press, San Diego, USA, pp. 383-461.
- Halliday, R.B. (2001). Mesostigmatid mite fauna of Jenolan Caves, New South Wales (Acari: Mesostigmata). *Australian Journal of Entomology*, 40, 299-311.
- Haramboure, M., Francesena, N., Reboledo, G.R., Smagghe, G., Alzogaray, R.A. & Schneider, M.I. (2013). Toxicity of Cypermethrin on the Neotropical lacewing *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): behavior disruption and recovery capacity. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 72, 339-344.
- Haramboure, M., Mirande, L. & Schneider, M.I. (2016). Improvement of the mass rearing of larvae of the neotropical lacewing *Chrysoperla externa* through the incorporation of a new semiliquid artificial diet. *BioControl*, 61, 69-78.

- Haramboure, M., Reguilón, C., Alzogaray, R.A. & Schnider, M.I. (2014). First record of *Chrysoperla asoralis* and *C. argentina* (Neuroptera: Chrysopidae) in horticultural fields of La Plata associated with the sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Rev. Soc. Entomol. Arg.*, 73, 187-190.
- Helle, W. & Sabelis, M.W. (Eds.). (1985). Spider mites. Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 1 of the Series: World Crop Pests. Elsevier, Amsterdam-New York. 353 p.
- Hickman, J.M. & Wratten, S.D. (1996). Use of *Phelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by overfly larvae in cereal fields. *Journal of Economic Entomology*, 89, 832-840.
- Hodek, I. (1973). Biology of Coccinellidae. Academia Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, Czech Republic, 260 p.
- Hodek, I. & Evans, E.W. (2012). Food relationships. Pp: 141-274. *In*: Hodek I, van Emden HF, Honěk A (Eds.). Ecology and behaviour of the ladybird beetles. Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 561 p.
- Hodek, I., Van Emden, H.F. & Honěk, A. (Eds.). (2012). Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae). Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 561p.
- Holgado, M., Saez, C., Llera, J., Gasparini, M., Anzorena, G., Bataglia, M., Cid, P. & Pasquale, N. (2005). Fluctuación poblacional de *Siphoninus phillyreae* (Hemiptera-Aleyrodidae) en olivos de Mendoza. pp. 184. VI Congreso Argentino de Entomología. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Holt, R. & Huxel, G. (2007). Alternative Prey and the dynamics of intraguild predation: theoretical perspectives. *Ecology*, 88, 2706-2712.
- Hoy, M.A. (1994). Parasitoids and predators in management of arthropod pests. *In*: Metcalf, R.L., Luckmann, W.H. (Eds.). Introduction to insect pest management, Wiley, New York, USA. pp. 129-198.
- Huelsman, M.F., Kovach, J., Jasinski, J., Young, C. & Easley, B. (2002). Multicolored Asian lady beetle (*Harmonia axyridis*) as a nuisance pest in house-holds in Ohio. *In*: Jones, S.C., Zhai, J. & Robinson, W.H. (Eds.). Proceedings of Fourth International Conference on Urban Pests, Blacksburg, Virginia, USA. pp. 243-250.
- Jacas, J., Urbaneja, A. & García-Marí, F. (2008). Artrópodos Depredadores. *En*: Jacas, J.A., Urbaneja, A. (Eds.). Control Biológico de plagas agrícolas. Phytoma, Valencia, España, pp. 39-56.
- Janssen, A., Sabelis, M., Magalhaes, S., Montserrat, M. & Van Der Hammen, T. (2007). Habitat structure affects intraguild predation. *Ecology*, 88, 2713-2719.
- Koch, R.L. (2003). The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. *J. Insect Sci.*, 3, 32.
- Koch, R.L., Burkness, E.C., Wold Burkness, S.J. & Hutchison, W.D. (2004). Phytophagous preferences of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) to autumn ripening fruit. *Journal of Economic Entomology*, 97, 539-544.
- Koch, R.L. & Galvan, T.L. (2008). Bad side of a good beetle: the North American experience with *Harmonia axyridis*. *BioControl*, 53, 23-35.
- Koch, R.L., Venette, R.C. & Hutchison, W.D. (2006). Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: Implications for South America. *Neotropical Entomology*, 35, 421-434.

- Koczor, S., Szentkirályi, F., Fekete, Z. & Tóth, M. (2016). Smells good, feels good: oviposition of *Chrysoperla carnea*-complex lacewings can be concentrated locally in the field with a combination of appropriate olfactory and tactile stimuli. *Journal of Pest Science*, 90, 311-317. DOI: 10.1007/s10340-016-0785-0.
- Koul, O. & Dhaliwal, G.S. (2003). Predators and Parasitoids: an introduction. In: Koul, O., Dhaliwal, G.S. (Eds.) *Predators and Parasitoids*, Taylor and Francis, London, UK. pp. 1-15.
- Kutuk, H., Yigit, A., Canhilal, R. & Karacaoglu, M. (2011). Control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) with *Amblyseius swirskii* on greenhouse pepper in heated and unheated plastic tunnels in the Mediterranean region of Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6, 5428-5433.
- Lefebvre, M.G., Reguilón, C. & Kirschbaum, D.S. (2013). Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*, 39(3), 273-280.
- Liljesthrom, G.G. & Bouvet, J.P.R. (2014). Variaciones numéricas de *Diaphorina citri* Kuwayama (Sternorrhyncha: Psyllidae) y del ectoparasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) en una plantación de naranjos de Entre Ríos, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUYO*, 46, 1-14.
- Lindquist, E.E., Sabelis, M.W. & Bruin, J. (1996). Eriophyoid Mites - Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pest Series Vol. 6, Elsevier Science Publishers: Amsterdam, Netherlands.
- Losey, J.E. & Denno, R.F. (1998a). Positive predator–predator interactions: enhanced predation rates and synergistic suppression of aphid populations. *Ecology*, 79, 2143-2152.
- Losey, J.E. & Denno, R.F. (1998b). Interspecific variation in the escape responses of aphids: effect on risk of predation from foliar-foraging and ground-foraging predators. *Oecologia*, 115, 245-252.
- Losey, J.E. & Denno, R.F. (1999). Factors facilitating synergistic predation: The central role of synchrony. *Ecological Applications*, 9, 378-386.
- Lucas, E., Gagne, I. & Coderre, D. (2002). Impact of the arrival of *Harmonia axyridis* on adults of *Coccinella septempunctata* and *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 99, 457-463.
- Lundgren, J.G., Fergen, J.K. & Riedell, W.E. (2008). The influence of plant anatomy on oviposition and reproductive success of the omnivorous bug *Orius insidiosus*. *Animal Behaviour*, 75, 1495-1502.
- Marasas, M.E., Sarandón, S.J. & Cicchino, A.C. (2001). Changes in soil arthropod functional group in a wheat crop under conventional and no tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology*, 18, 61-68.
- Mcmurtry, J.A. & Croft, B.A. (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42, 291-321.
- Mcmurtry, J.A., de Moraes, G.J. & Sourassou, N.F. (2013). Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. *Systematic and Applied Acarology*, 18, 297-320.
- Mcmurtry, J.A. & de Moraes, G.J. (2012). Revision of the life style system of the phytoseiid mites. *IOBC/WPRS Bulletin*, 93, 73-74.



- Mendes, S.M., Bueno, V.H., Argolo, V.M. & Silvera, L.C. (2002). Type of prey influences biology and consumption rate of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 46, 99-103.
- Messelink, G.J., Vijverberg, R., Leman, A. & Janssen, A. (2016). Biological control of mealybugs with lacewing larvae is affected by the presence and type of supplemental prey. *BioControl*, 61, 555-565
- Messelink, G.J., Bennison, J., Alomar, O., Ingegno, B.L., Tavella, L., Shipp, L., Palevsky, E. & Wäckers, F.L. (2014). Approaches to conserving natural enemy populations in greenhouse crops: current methods and future prospects. *BioControl*, 59, 377-393.
- Messelink, G.J., Van Steenpaal, S. & Van Wensveen, W. (2005). *Typhlodromips swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae): a new predator for thrips control in greenhouse cucumber. *IOBC/WPRS Bulletin*, 28, 183-186.
- Messelink, G.J., Van Steenpaal, S.E.F. & Ramakers, P.M.J. (2006). Evaluation of phytoseiid predators for control of western flower thrips on greenhouse cucumber. *BioControl*, 51, 753-768.
- Michaud, J.P. & Jyoti, J.L. (2007). Dietary complementation across life stages in the polyphagous lady beetle *Coleomegilla maculata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 126, 40-45.
- Mirande, L., Harambourne, M., Smagghe, G., Pineda, S. & Schneider, M.I. (2010). Side-effects of glyphosate on the life parameters of *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) in Argentina. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 75, 367-372.
- Molina-Rugama, A.J., Zaniccio, J.C., Torres, J.B. & Zaniccio, T.V. (1997). Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol. *Revista de Biología Tropical*, 45(3), 1125-1130.
- Monzó, C., Vanaclocha, P., Outerelo, R., Ruiz-Tapiador, I., Tortosa, D., Pina, T., Castañera, P. & Urbaneja, A. (2005). Catalogación de especies de las familias Carabidae, Cicindelidae y Staphylinidae en el suelo de los cítricos de la provincia de Valencia, España. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 31, 483-492.
- Moreno, C.R., Lewins, S.A. & Barbosa, P. (2010). Influence of relative abundance and taxonomic identity on the effectiveness of generalist predators as biological control agents. *Biological Control*, 52, 96-103.
- Naranjo, S.E., Ellsworth, P.C. & Hagler, J.R. (2004). Conservation of natural enemies in cotton: Role of insect growth regulators for management of *Bemisia tabaci*. *Biological Control*, 30, 52-72.
- Naranjo, S.E. & Hagler, J.R. (1998). Characterizing and estimating the effect of heteropteran predation. In: Coll, M., Ruberson, J.R (Eds.). *Predatory Heteroptera: Their Ecology and use in Biological Control*. Entomological Society of America, Maryland, USA, pp. 171-197.
- Naranjo, S.E. & Hagler, J.R. (2001). Toward the quantification of predation with predator gut immunoassays: a new approach integrating functional response behavior. *Biological Control*, 20, 175-189.
- Perales Gutierrez, M.A. & Garza Gonzalez, E. (1999). *Delphastus pusillus* Le Conte (Coleoptera: Coccinellidae). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural de México. Ficha Técnica CB-15.
- Pimm, S.L. & Lawton, J.H. (1978). On feeding on more than one trophic level. *Nature*, 275, 542-544.

- Pineda, A. & Marcos-García, M.A. (2008a). Evaluation of several strategies to increase the residence time of *Episyrphus balteatus* (Diptera, Syrphidae) releases in sweet pepper greenhouses. *Annals of Applied Biology*, 152, 271-276.
- Pineda, A. & Marcos-García, M.A. (2008b). Introducing barley as aphid reservoir in sweet-pepper greenhouses: Effects on native and released hoverflies (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 105, 531-535.
- Polack, L.A., Del Pino, M., Silvestre, C. & Olariaga, I. (2008). Control biológico de plagas en pimiento bajo invernáculo. ¿Realidad o Fantasía? *En: Polack, L.A. (Ed.). Jornada de manejo integrado de plagas y enfermedades de cultivos hortícolas bajo invernadero*, INTA. pp. 35-43.
- Polack, L., López, S.N., Silvestre, C., Viscarret, M., Andorno, A., Del Pino, M., Peruzzi, G., Gómez, J. & Iezzi, A. (2017). Control biológico en tomate con el mirido *Tupiocoris cucurbitaceus*. Recuperado de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_-\\_control\\_biologico\\_en\\_tomate\\_con\\_tupiocoris\\_cucurbitaceus.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_control_biologico_en_tomate_con_tupiocoris_cucurbitaceus.pdf) (13/11/2018).
- Polis, G. & Holt, R. (1992). Intraguild predation – the dynamics of complex trophic interactions. *Trends in Ecological Evolution*, 7, 151-154.
- Polis, G. & McCormick, S. (1987). Intraguild predation and competition among desert scorpions. *Ecology*, 68, 332-343.
- Polis, G., Myers, C. & Holt, R. (1989). The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. *Annual Review of Ecological System*, 20, 297-330.
- Polis, G. & Strong, D. (1996). Food web complexity and community dynamics. *American Naturalist*, 147, 813-846.
- Price, P.W., Denno, R.F., Eubanks, M.D., Finke, D.L. & Kaplan, I. (2011). *Insect Ecology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 801 pp.
- Putman, W.L. & Herne, D.H.C. (1966). The role of predators and other biotic agents in regulating the population density of phytophagous mites in Ontario peach orchards. *Canadian Entomologist*, 98, 808-820.
- Rahman, A., Handique, G. & Roy, S. (2017). Comparative biology, predation capacity and effect of an artificial diet on reproductive parameters of green lacewing *Mallada boninensis* (Neuroptera: Chrysopidae) *Agricultural and Forest Entomology*, 19, 418-423. DOI: 10.1111/afe.12221.
- Reguilón, C., Correa, M. Del V., Yapur, A. & Kirschbaum, D.S. (2014). Evaluación del efecto de la liberación de *Chrysoperla externa* y *C. argentina* (Neuroptera: Chrysopidae) como agentes de control biológico de trips en cultivo de frutilla en Tucumán. *Horticultura Argentina*, 33(82), 56.
- Resende, A.L.S., Souza, B., Ferreira, R.B. & Menezes, E. (2017). Flowers of Apiaceous species as sources of pollen for adults of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera). *Biological Control*, 106, 40-44.
- Riechert, S.E. & Bishop, L. (1990). Prey control by an assemblage of generalist predators: Spiders in garden test systems. *Ecology*, 71, 1441-1450.
- Riechert, S.E. & Lawrence, K. (1997). Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: spiders and their insect prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 84, 147-155.



- Rocca, M. & Messelink, G.J. (2017). Combining lacewings and parasitoids for biological control of foxglove aphids in sweet pepper. *Journal of Applied Entomology*, 141, 402-410.
- Rocca, M., Rizzo, E., Greco, N. & Sánchez, N. (2017). Intra and interspecific interactions between aphidophagous ladybirds: the role of prey on predators coexistence. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 162, 284-292.
- Rosenheim, J. & Harmon, J. (2006). The influence of intraguild predation on the suppression of a shared prey population: an empirical reassessment. *In: Brodeur, J., Bouvin, G. (Eds.) Trophic and Guild Interactions in Biological Control*. Dordrecht, Netherlands. pp. 1-20.
- Rosenheim, J., Wilhoit, L. & Armer, C. (1993). Influence of intraguild predation among generalist insect predators on the suppression of an herbivore population. *Oecologia*, 96, 439-449.
- Rosenheim, J.A., Kaya, H.K., Ehler, L.E., Marois, J.J. & Jaffee, B.A. (1995). Intraguild predation among biological control agents: theory and evidence. *Biological Control*, 5, 303-335.
- Roy, H.E. & Wajnberg, E. (2008). From Biological Control to Invasion: the Ladybird *Harmonia axyridis* as a Model Species. *BioControl*, 53, 1-4.
- Ruberson, J.R., Tauber, M.J. & Tauber, C.A. (1986). Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development, and preoviposition period. *Environmental Entomology*, 15, 894-897.
- Sabelis, M.W. & Van Rijn, P.C.J. (1997). Predation by insects and mites. *In: Lewis, T. (Ed.) Thrips as Crop Pests*. CAB-International, London, pp. 259-354.
- Saini, E.D. (2004). Presencia de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) en la provincia de Buenos Aires. Aspectos biológicos y morfológicos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*, 33, 151-160.
- Saini, E.D., Cervantes, V. & Alvarado, L. (2003). Efecto de la dieta, temperatura y hacinamiento, sobre la fecundidad, fertilidad y longevidad de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*, 32(2), 21-32.
- Saljoqi, A.R., Asad, N., Khan, J., Haq, E., Nasir, M., Zada, H., Ahmad, B., Nadeem, M., Huma, Z. & Salim, M. (2016). Functional response of *Chrysoperla carnea* Stephen (Neuroptera: Chrysopidae) fed on cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) under laboratory conditions. *Pakistan Journal of Zoology*, 48, 165-169.
- Salto, C.E., Imwinkelried, J.M., Bertolaccini, I. & Botto, E.N. (1990). Introducción y liberación en Argentina de *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). Información para extensión N° 114. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela.
- Samways, M.J. (1989). Climate Diagrams and Biological Control: An Example from the Areography of the Ladybird *Chilocorus nigritus* (Fabricius, 1798) (Insecta, Coleoptera, Coccinellidae). *Journal of Biogeography*, 16, 345-351.
- Schuh, R.T. & Slater, J.A. (Eds.). (1995). True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History. Cornell University Press, New York, USA, 336 p.
- SENASA. (2017). Listado de agentes de control biológico y organismos benéficos evaluados. Recuperado de <http://www.senasa.gov.ar/cadena-vegetal/forrajes/produccion-primaria/control-biologico/listado-de-agentes-evaluados> (13/11/2018).

- Shrestha, G. & Enkegaard, A. (2013). The Green Lacewing, *Chrysoperla carnea*: Preference between lettuce aphids, *Nasonovia ribisnigri*, and western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *J. Insect Sci.*, 13, 94.
- Snyder, W., Chang, G. & Prasad, R. (2005). Biodiversity and successful conservation biological control: is there a relationship? *In: Barbosa, P. & Castellano, I. (Eds.). Ecology of predator-prey interactions*, Oxford University Press, Oxford, UK. pp. 324-343.
- Solano-Rojas, Y., Pont, A., De Freitas, J., Moros, G. & Goyo, Y. (2017). First record of *Coenosia attenuata* Stein, 1903 (Diptera: Muscidae) in Venezuela. *Anales de Biología*, 39, 223-226.
- Straub, C. & Snyder, W. (2006). Experimental approaches to understanding the relationship between predator biodiversity and biological control. *In: Brodeur, J., Bouvin, G. (Eds.). Trophic and Guild Interactions in Biological Control*, Dordrecht, Netherlands, pp. 221-239.
- Sultan, A., Khan, M.F., Siddique, S., Akbar, M.F. & Manzoor, A. (2017). Biology and life table parameters of the predator, *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) on sugarcane whitefly, sugarcane stem borer and angoumois grain moth. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 27(1), 7-10.
- Symondson, W. (2002). Molecular identification of prey in predators diets. *Molecular Ecology*, 11, 627-641.
- Symondson, W., Sunderland, K. & Greenstone, M. (2002). Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology*, 47, 561-594.
- Tiebas, M.A.A., Biurrun, R. & Esparza, M.J. (1992). Métodos de lucha química para el control del zabro del cereal, *Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777) (Col.: Carabidae) en Navarra. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 18, 149-159.
- Torres, J.B., Zanuncio, J.C. & Moura, M.A. (2006). The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, ecology and augmentative releases for lepidopteran larval control in *Eucalyptus* forests in Brazil. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1, N° 015.
- Tulli, M.C., Carmona, D.M., López, A.N., Manetti, P.L., Vincini, A.M. & Cendoya G. (2009). Predation on the slug *Deroceras reticulatum* (Pulmonata: Stylommatophora) by *Scarites anthracinus* (Coleoptera: Carabidae). *Ecología Austral*, 19, 55-61.
- Tulli, M.C., Vincini, A.M., Pascucci, J.I., Carmona, D.M. & Baquero, V.G. (2015). Bioecología de *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz dulce con diferente manejo de hábitat. *Entomotropica*, 31(3), 23-35.
- Urbaneja, A., García-Marí, F., Tortosa, D., Navarro, C., Vanaclocha, P., Vargues, L. & Castañera, P. (2006). Influence of ground predators on the survival of the Mediterranean fruit fly pupae, *Ceratitis capitata*, in Spanish citrus orchards. *BioControl*, 51, 611-626.
- Valenciano, J.B. & Paravano, A.S. (2002). Población de sírfidos (Diptera: Syrphidae) depredadores de pulgones y presencia de áfidos parasitados sobre alfalfa en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias*, 1, 47-55.
- Van Den Berg, M.A., Dippenaar-Shoeman, A.S., Deacon, V.E. & Anderson, S.H. (1992). Interactions between citrus psylla, *Trioza erytrae* (Hem. Triozidae), and spiders in an unsprayed citrus orchard in the transvaal lowveld. *Entomophaga*, 37, 599-608.

- van Lenteren, J.C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57, 1-20.
- van Lenteren, J.C., Babendreier, D., Bigler, F., Burgio, G., Hokkanen, H.M.T., Kuske, S., Loomans, A.J.M., Menzler-Hokkanen, I., Van Rijn, P.C.J., Thomas, M.B., Tommasinio, M.G. & Zeng, Q.Q. (2003). Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control. *Biocontrol*, 48, 3-38.
- van Lenteren, J.C., Bolckmans, K., Köhl J., Ravensberg W.J. & Urbaneja, A. (2018). Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. *BioControl*, 63(1), 39-59.
- Vandenberg, N.J. (2002). Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. *In*: Arnet, R.H.Jr., Thomas, M.C., Skelley, P.E., Frank, J.H. (Eds.) American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea, Vol. 2. CRC Press, Boca Ratón, FL, USA. 371-389 pp.
- Vázquez-Moreno, L.L. (2002). Avances del control biológico de *Bemisia tabaci* en la región neotropical. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)*, 66, 82-95.
- Viglianichino, L., Carmona, D., Bertolaccini, I., Huarte, D. & Monterrubianessi, G. (2015). Control biológico aumentativo: eficiencia de *Orius insidiosus* (Say) en el control de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys: Thripidae) sobre pimiento en invernadero. pp. 25. IX Congreso Argentino de Entomología. Posadas, Argentina.
- Viglianichino, L.E., Carmona, D.M., Huarte, R.D., Monterubbianesi, M.G., Bertolaccini, I. & Arregui, C. (2013). Control integrado de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) con insecticidas y liberaciones de *Orius insidiosus* (Say) sobre pimiento bajo cubierta en Mar del Plata. N° 012. XXXVI Congreso Argentino de Horticultura. 24-26/09/2013. Tucumán, Argentina.
- Villa, M., Santos, S.A.P., Benhadi-Marín, J., Mexia, A., Bento, A. & Pereira, J.A. (2016). Life-history parameters of *Chrysoperla carnea* s.l. fed on spontaneous plant species and insect honeydews: importance for conservation biological control. *BioControl*, 61(5), 533-543. DOI 10.1007/s10526-016-9735-2.
- White, A.J., Wratten, S.D., Berry, N.A. & Weigmann, U. (1995). Habitat manipulation to enhance biological control of *Brassica* pests by hover flies (Diptera: Syrphidae). *Journal of Economic Entomology*, 88, 1171-1176.

Los cambios tecnológicos que acompañaron a la producción hortícola y las consecuencias de ese manejo impactaron negativamente en diversos niveles de la producción. Uno de los problemas a resolver es el de las plagas y enfermedades. Para diseñar sistemas hortícolas sustentables, el control biológico es una alternativa viable que se presenta como un desafío en nuestro país.

Este libro compila escritos y trabajos específicos de destacados especialistas argentinos relacionados con alternativas biológicas para el control de plagas en cultivos hortícolas.

Creemos que estas páginas son un aporte para el perfeccionamiento en técnicas de manejo más sustentables con ejemplos concretos para el control de las plagas agrícolas en la producción hortícola.

ISBN 978-987-8333-43-4



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina