

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE ECOSISTEMAS
AGROFORESTALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

IDENTIDAD Y ABUNDANCIA DE ENEMIGOS NATURALES EN CÍTRICOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SANIDAD Y PRODUCCIÓN
VEGETAL

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

ALUMNO: JAVIER PUIG OCHOA

TUTOR ACADÉMICO: PROF. DR. FERRAN GARCÍA MARÍ

COTUTOR: DR. JOSE M^a SOLER FELIU

Curso Académico: 2017/2018

VALÈNCIA, 13 de Julio de 2018

Resumen

Título: *Identidad y abundancia de enemigos naturales en cítricos de la Península Ibérica*

Realizamos un programa de muestreo en parcelas de cítricos de la Península Ibérica para determinar la abundancia global de enemigos naturales, parasitoides y depredadores. El trabajo se llevó a cabo con trampas adhesivas amarillas de la Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales en Cítricos establecida por la empresa Bayer Crop Science y la Universidad Politécnica de Valencia. Muestreamos 51 parcelas, 17 por año durante los tres años 2014, 2015 y 2016, de todas las áreas de cultivo de cítricos de la Península Ibérica oriental (España) y el Algarve (sur de Portugal). En cada parcela, se colocaron dos trampas adhesivas amarillas y se revisaron semanalmente de abril a septiembre. Se identificaron cinco familias de himenópteros parasitoides: Aphelinidae fue la más abundante, seguida por Encyrtidae, Scelionidae, Eulophidae y Braconidae. Los depredadores incluyeron las familias Coccinellidae (Coleoptera) y Chrysopidae y Coniopterygidae (Neuroptera). El parasitoide más abundante en los cítricos de la Península Ibérica fue *Aphytis* spp., seguido de *Cales noacki* y *Metaphycus* spp. Los depredadores más abundantes fueron *Rodolia cardinalis* y *Scymnus* spp. *Aphelinus* spp., *Cales noacki* y *Propylea quatuordecimpunctata* fueron capturados en su mayoría en las áreas del norte, mientras que *Rhyzobius lophanthae* mostró mayor presencia en las áreas del sur. *Cales noacki*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Rodolia cardinalis* y *Aphelinus* spp. mostraron un patrón estacional regular a lo largo del año durante los tres años de monitoreo. Confirmamos el establecimiento de un parasitoide nuevo para la Península Ibérica, *Comperiella bifasciata*, que apareció en la mayoría de los huertos monitoreados.

Palabras clave: Muestreo, cítricos, enemigos naturales, parasitoides, depredadores, distribución geográfica, evolución estacional, abundancia

Autor: Javier Puig Ochoa

Localidad y fecha: València, 13 de Julio de 2018

Tutor académico: Prof. Dr. Ferran García Marí

Coautor: Dr. Jose M^a Soler Feliu

Abstract

Title: *Identity and abundance of natural enemies in citrus of the Iberian Peninsula*

We performed a sampling program in citrus orchards of the Iberian Peninsula to determine the overall abundance of natural enemies, parasitoids and predators. The work was carried out with yellow sticky traps from the Online Monitoring Network of Pests and Natural Enemies on *Citrus* established by Bayer Crop Science and the Polytechnic University of Valencia. We monitored 51 orchards, 17 per year for the three years 2014, 2015 and 2016, from all citrus-growing areas of the eastern Iberian Peninsula (Spain) and the Algarve (Southern Portugal). On each orchard, two yellow sticky traps were sampled weekly from April to September. Five families of hymenoptera parasitoids were identified: Aphelinidae was the most abundant, followed by Encyrtidae, Scelionidae, Eulophidae and Braconidae. Predators included Coccinellidae (Coleoptera), and Chrysopidae and Coniopterygidae (Neuroptera). The most abundant parasitoid in citrus orchards of the Iberian Peninsula was *Aphytis* spp., followed by *Cales noacki* and *Metaphycus* spp. The most abundant predators were *Rodolia cardinalis* and *Scymnus* spp. *Aphelinus* spp., *Cales noacki* and *Propylea quatuordecimpunctata* were mostly captured in northern areas, while *Rhyzobius lophanthae* showed major presence in southern areas. *Cales noacki*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Rodolia cardinalis* and *Aphelinus* spp. showed a regular seasonal pattern along the year during the three years of monitoring. We confirm the establishment of a parasitoid new for the Iberian Peninsula, *Comperiella bifasciata*, which appeared in most of the monitored orchards.

Key words: Sampling, citrus, natural enemies, parasitoids, predators, geographic range, seasonal trend, abundance

Autor: Javier Puig Ochoa

City and date: València, 13 de Julio de 2018

Academic supervisor: Prof. Dr. Ferran García Marí

Cotutor: Dr. Jose M^a Soler Feliu

Agradecimientos

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
<i>Plagas y enemigos naturales de cítricos en la Península Ibérica</i>	<i>5</i>
Parasitoides	7
Depredadores.....	8
<i>Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales de Cítricos</i>	<i>9</i>
2. Justificación y Objetivos.....	11
3. Material y métodos	13
<i>Selección de parcelas y muestreo en campo. Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales de Cítricos.....</i>	<i>13</i>
<i>Identificación de taxones y recopilación de datos</i>	<i>14</i>
4. Resultados y discusión	16
<i>Enemigos naturales: identificación y abundancia.</i>	<i>16</i>
<i>Distribución geográfica.....</i>	<i>19</i>
<i>Evolución estacional.....</i>	<i>23</i>
Parasitoides	23
Depredadores.....	26
5. Conclusiones	29
6. Referencias	30
Anexo I. Resultados de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016	34

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cítricos en España ocupa en la actualidad una extensión aproximada de 360 mil Ha y una producción anual de 7 millones de toneladas de fruta (FAO, 2018), concentrando la práctica totalidad de su cultivo en las comunidades autónomas de Murcia, Andalucía y Comunidad Valenciana, siendo esta última la mayor productora, representando un 54% de la superficie total cultivada en el país (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España, 2017). Por otra parte Portugal produce una cantidad de 350 mil toneladas por año y una extensión de 20 mil Ha, casi en su totalidad en la región del Algarve (FAO, 2018), convirtiendo a esta zona del este y sur de la Península Ibérica en una de las mayores áreas de producción de cítricos del mundo.

PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES DE CÍTRICOS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Dada la importancia y extensión del cultivo en el este de la Península Ibérica existen gran cantidad de insectos fitófagos que pueden atacar los cultivos provocando pérdidas económicas por daños que pueden ser estéticos o afectar realmente a la fisiología y desarrollo del fruto.

Entre las plagas más importantes que pueden afectar a los frutos destacamos los ácaros *Tetranychus urticae* Koch (araña roja) y *Panonychus citri* Mc Gregor (ácaro rojo), las cochinillas diaspinas *Aspidiotus nerii* Bouché (piojo blanco), *Aonidiella aurantii* Maskell (piojo rojo de California), *Parlatoria pergandii* Comstock (piojo gris) y *Lepidosaphes beckii* Newman (serpeta gruesa); *Planococcus citri* Risso (cotonet), *Prays citri* Milliere (polilla del limonero) y *Ceratitis capitata* Wiedemann (mosca mediterránea de la fruta). Las plagas que más afectan a la producción y desarrollo vegetativo son la mosca blanca algodonosa *Aleurothrixus floccosus* Maskell, los pulgones *Aphis spiraecola* Patch, *A. gossypii* Glover, *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe y *Myzus persicae* Sulzer; la cochinilla acanalada *Icerya purchasi* Maskell, el minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton y los coccidos *Saissetia oleae* Bern. (caparreta negra), *Coccus herperidum* L. y *Ceroplastes sinensis* Del Guercio (Soler & García-Marí, 2002).

La constante batalla de las administraciones públicas para rebajar el uso de productos fitosanitarios de origen químico, insecticidas y fungicidas, que pueden alterar negativamente la salud de los productores y consumidores, así como al medio ambiente, ha concluido en la creación de diversas normativas para la regulación de su uso. Así, en el ámbito Europeo, el Reglamento (CE) nº 1107/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, legisla la comercialización de productos fitosanitarios y a nivel estatal, el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Como consecuencia, investigadores e investigadoras de diversas instituciones han puesto el foco de interés en el control biológico de plagas, principalmente mediante artrópodos parasitoides o depredadores.

Los estudios sobre el complejo parasitoide de plagas en cítricos de la Península Ibérica muestran que pertenecen mayoritariamente a himenópteros correspondientes a las familias Aphelinidae, Encyrtidae y Eulophidae (Soler, 2000) (Alonso, 2004) (Laborda, 2012) (García-Marí, 2012). Otros estudios correspondientes a la identidad y abundancia de depredadores en cítricos demuestran que las familias más comunes son Coccinellidae, del orden Coleoptera, y Chrysopidae y Coniopterygidae del orden Neuroptera (Alvis, 2003) (Bru & García-Marí, 2008) (García-Marí, 2012).

Algunos de estos estudios fueron llevados a cabo en grupos de diferentes parcelas, con la intención de cubrir áreas más grandes que puedan ofrecer una visión más amplia sobre la representación y distribución de estos enemigos naturales en las áreas citrícolas más importantes de la Comunidad Valenciana (Soler, et al., 2002) (Alvis, et al., 2002) (Alvis Dávila & García-Marí, 2006). En ellos se concluye que los principales grupos de parasitoides estudiados pertenecen a las familias Aphelinidae, Encyrtidae, Braconidae, Eulophidae y Scelionidae, Entre los depredadores, los más importantes son los representados por la familia Coccinellidae, seguido de algunas familias del orden Neuroptera (Chrysopidae).

PARASITOIDES

Las especies de la familia Braconidae (Orden Ichneumunoidea) son muy abundantes en los campos de cítricos del sur y este peninsular, donde podemos encontrar con relativa abundancia especies tan importantes como *Lysiphlebus testaceipes*, parasitoide de *A. gossypii* o *T. aurantii*, o *Trioxys angelicae*, parasitoide de *A. spirecola* (Michelena 1994).

Por otra parte, el orden Chalcidoidea es el que mayor número de familias de himenópteros parásitos presenta sobre el complejo de plagas en los cítricos. Estas son Aphelinidae, Encyrtidae y Eulophidae.

Entre los afelínidos más importantes encontramos las especies del género *Aphytis*, parasitoides de diaspididos, como *A. melinus* DeBach y *A. chrysomphali* (Mercet), parasitoides del piojo rojo de California *A. aurantii* (Sorribas, et al., 2008); y *Cales noacki* Howard, parasitoide de la mosca blanca algodonosa *A. floccosus* (Garrido, et al., 1975). También encontramos parasitoides del género *Encarsia*, como *E. strenua* (Silvestri), parasitoide de la mosca blanca de los cítricos *Dialeurodes citri* (bibliografía); *Encarsia inquirenda* (Silvestri), parasitoide de piojo gris o *Encarsia citrina* (Crawford), parasitoide de *A. nerii*; y especies del género *Aphelinus*, parasitoides de pulgones (García-Marí, 2012).

Los encértidos son otro grupo de parasitoides muy abundante, que actúa sobre alguna de las plagas más importantes en el cultivo de cítricos. Así, podemos encontrar especies del género *Metaphycus*, como *M. flavus* (Howard), *M. lonsburyi* (Howard) o *M. helvolus*, parasitoides de cóccidos como la caparreta negra *S. oleae*, *C. hesperidum* y *Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana) (Tena, 2007) (García-Marí, 2012); y del género *Anagyrus*, como *A. pseudococci* (Girault) y *A. fusciventris* (Girault), parasitoides del cotonet de los cítricos *Planococcus citri* (Ferran 2012). También son abundantes los hiperparasitoides de pulgones pertenecientes a los géneros *Syrphophagus* y *Lamennaisia* (Puigcerver-Sancho, 2015). Otro parasitoide de interés para su monitoreo es el recientemente introducido *Comperiella bifasciata* (Howard), un endoparasitoide del piojo rojo de California *A. aurantii* (Vicent, 2012).

De la familia Eulophidae destaca por su importancia el parasitoide *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayan), un enemigo natural específico del minador de las hojas de los cítricos, *P. citrella*, que fue importado posteriormente a la aparición de la plaga en 1993 (García-Marí, *et al.*, 2004). También encontramos con relativa abundancia especies pertenecientes a la familia Scelionidae (Orden Platygastroidea), parasitoides de huevos de crisopas, entre otros, un importante depredador de plagas en cítricos (Pascual-Ruiz, *et al.*, 2007) (Marín-Barea, 2015).

DEPREDADORES

El grupo más representativo entre el complejo de depredadores de plagas de cítricos es el formado por las especies de la familia Coccinellidae (Orden Coleoptera). Aquí podemos encontrar a *Rodolia cardinalis* (Mulsant), que constituye el primer caso de éxito en la introducción de un agente de lucha biológica para el control de la plaga invasora *I. Purchasi* que se llevó a cabo en el año 1922 (Jacas & Urbaneja, 2010), o *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) que se aplica para el control de diversas especies de cotonets, como *P. citri* (DeBach & Rosen, 1991). También son importantes las depredadoras de pulgones, encontrando especies del género *Scymnus* como *S. Interruptus* (Goeze) y *S. Subvillosus* (Goeze) y *Propylea quatuordecimpunctata* (L.); las depredadoras de diaspíridos como *Rhyzobius lophanthae*, de ácaros tetraníquidos como *Stethorus punctillum*, o de moscas blancas como *Clitostethus arcuatus* y *Delphastus catalinae* (Alvis, 2003) (García-Marí, 2012).

El orden Neuroptera, representado por las familias Coniopterygidae y Chrysopidae, también forman un grupo de depredadores importantes en los cítricos. Aquí encontramos especies como *Conwentzia psociformis* (Curtis) y *Semidalis aleyrodiformis* (Curtis) (Coniopterygidae), depredadoras de las moscas blancas *A. floccosus* y *D. citri*, y del ácaro *P. citri* (Alvis, 2003); y *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Chrysopidae) que puede depredar, tanto las larvas como los adultos, sobre plagas tan diversas como los trips, pulgones, ácaros, moscas blancas y minadores (García-Marí, 2012).

RED DE MONITOREO ONLINE DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES DE CÍTRICOS

Para completar esta información se desarrolló un proyecto de monitoreo de larga duración que cubre las principales áreas de importancia agronómica para el cultivo de los cítricos (Agustí, 2012) (Figura 1) y que proporciona datos sobre la abundancia y distribución geográfica, así como la evolución estacional de las principales plagas y enemigos naturales de cítricos. Esta red de monitoreo es la Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales de Cítricos (RMO) y está coordinada conjuntamente por la empresa Bayer Crop Science y la Universidad Politécnica de Valencia y, a diferencia de los estudios previos nombrados anteriormente, cubre una mayor área de muestreo, incluyendo otras zonas citrícolas de gran importancia del sur y este de la Península Ibérica, como son las Tarragona, Murcia y Almería, junto a la Comunidad Valenciana; y el Algarve Portugués (Soler & Garcia-Marí, 2014) (Garcia-Marí & Soler, 2017).



Figura 1. Zonas citrícolas de la Península ibérica. En color verde se muestran las 17 zonas de la Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales de cítricos (RMO), comprendidas en las provincias de Tarragona (Cataluña), Valencia, Castellón y Alicante, (Comunidad Valenciana); Murcia, Almería (Andalucía) y El Algarve (Portugal).

La metodología adecuada para la captura y posterior identificación de los enemigos naturales ha sido ampliamente estudiada y diversas han sido las herramientas utilizadas en campo. Para los estudios de depredadores, las trampas adhesivas, los aspiradores entomológicos o el golpeo del árbol y captura con paraguas han sido muy efectivos

dando resultados interesantes y con muy buen grado de acierto en cuanto a la presencia de las especies de interés para su monitoreo, su abundancia y la evolución estacional en la zona geográfica elegida (Soler, 2000). En cambio para el estudio de poblaciones de parasitoides de los grupos de interés en cítricos, las trampas pegajosas han sido las más utilizadas (Laborda, 2012).

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Un aspecto fundamental en la gestión integrada de cítricos (GIP) es la conservación de enemigos naturales presentes en las parcelas de cultivo para que ayuden a mantener las poblaciones de artrópodos fitófagos y que no lleguen a sobrepasar los umbrales de tratamiento.

Se han realizado diferentes estudios sobre enemigos naturales en cítricos de la Península Ibérica pero las poblaciones pueden cambiar con el tiempo, por lo que es interesante actualizar estos datos y completar esta información en relación a la distribución geográfica y la evolución estacional de estas poblaciones. Como ejemplo de cambio en la identidad de especies de enemigos naturales se ha observado recientemente la posible presencia del parasitoide de piojo rojo de California *Comperiella bifasciata*.

Además, los estudios realizados sobre especies de enemigos naturales en cítricos de la Península Ibérica se han llevado a cabo generalmente en una o unas pocas parcelas. El objetivo general de este proyecto es por una parte ofrecer una visión completa de las especies de artrópodos depredadores presentes en toda la zona de cultivo de cítricos de la Península Ibérica y por otra actualizar la identidad de las especies de enemigos naturales que podemos encontrar en campos de cultivo de cítricos a lo largo de la Península Ibérica y su grado de abundancia, usando como herramienta de trabajo la Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales que lleva a cabo la empresa Bayer Crop Science en colaboración con la Universitat Politècnica de València.

Como objetivos específicos del proyecto se proponen:

- Identificar y cuantificar las especies de Depredadores y Parasitoides más abundantes en los Cítricos de la Península Ibérica, determinando si son las mismas en todas las zonas de cultivo.
- Determinar pautas regulares de distribución geográfica de los Enemigos Naturales en las principales áreas citrícolas de la Península Ibérica.
- Determinar pautas de evolución estacional estables de los enemigos naturales identificados en la Península Ibérica.
- Identificación de la nueva especie *Comperiella bifasciata*, determinando su abundancia, distribución geográfica y evolución estacional.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

SELECCIÓN DE PARCELAS Y MUESTREO EN CAMPO. RED DE MONITOREO ONLINE DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES DE CÍTRICOS.

La obtención de los datos se hizo mediante lectura de trampas amarillas pegajosas provenientes del proyecto “Red de Monitoreo Online de Plagas y Enemigos Naturales de Cítricos” que realiza la empresa Bayern Crop Science en colaboración con el Instituto Agroforestal Mediterráneo.

Este programa se basa en el establecimiento de una red de monitoreo en parcelas de cítricos que cubre las principales zonas cítricas de la Península Ibérica: sur de Tarragona, Comunidad Valenciana, Murcia, Almería y el Algarve portugués; distribuyéndose en 17 zona de muestreo (figura 2), con la finalidad de monitorear la evolución estacional de las principales y distribución de las plagas de cítricos y sus enemigos naturales en la Península Ibérica.

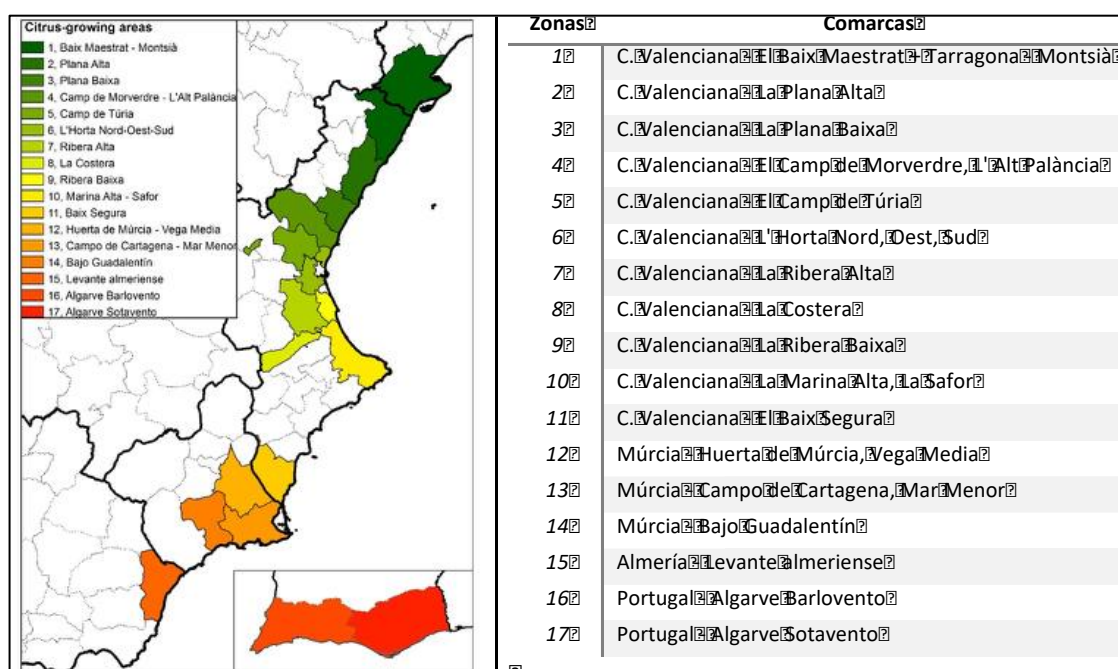


Figura 2. Mapa en detalle de las diferentes zonas que forman parte de la Red De Monitoreo Online De Plagas Y Enemigos Naturales De Cítricos (RMO).

Se eligió una parcela fija por cada zona, que puede variar entre los diferentes años de muestreo y que no está afectada por los tratamientos químicos empleados en el área de muestreo, lo que permitirá una mayor presencia de enemigos naturales.

Se colocaron dos trampas amarillas pegajosas por parcela de la marca Econex (Murcia, España) de 10x20cm en dos árboles diferentes y con orientación sur; a una altura aproximada de 1-1,5 metros, con el objetivo de facilitar su recogida. Las trampas llevaban anotaciones sobre la fecha de colocación y recogida, el municipio, coordenadas UTM, código de la zona y el número de trampa dentro de la parcela (1 o 2). Se sustituyeron semanalmente y se llevaron al laboratorio para su posterior análisis de identificación de los enemigos naturales presentes. La identificación de enemigos naturales se realizó mediante el conteo directo sobre las trampas pegajosas, con una lupa binocular, basándose en grupos concretos de que incluyen familias o géneros, llegando a nivel de especies siempre y cuando sus características morfológicas eran fácilmente reconocibles.

IDENTIFICACIÓN DE TAXONES Y RECOPIACIÓN DE DATOS

Las claves taxonómicas utilizadas para la identificación de cada taxón provienen de elaboración propia de la Red de Monitoreo de Plagas y Enemigos Naturales de Cítricos (RMO).

En las tablas 1 y 2 se especifican los taxones de parasitoides y depredadores principales que serán objeto de este estudio y efectúan un adecuado control biológico sobre las poblaciones de plagas de cítricos más importantes en la actualidad (García-Marí, 2012).

Tabla 1. Listado de grupos de parasitoides y monitoreados en la RMO y sus principales hospedantes. Se marcan con asterisco (*) las especies o grupos de especies que no se monitorearon en 2014.

Orden	Superfamilia	Familia	Taxón	Hospedante
Hymenoptera	Chalcidoidea	Aphelinidae	<i>Aphytis</i> spp.	Piojo rojo de California (<i>A. aurantii</i>)
			<i>Cales noacki</i>	Mosca blanca (<i>A. floccosus</i>)
			<i>Encarsia</i> spp.	Moscas blandas y diaspiridos
			<i>Aphelinus</i> spp.	Pulgones
		Encyrtidae	<i>Anagyrus</i> spp.	Pseudocóccidos
			<i>Metaphycus</i> spp.	Cóccidos
			<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	Hiperparasitoides de pulgones
			<i>Comperiella bifasciata</i> *	Piojo rojo de California (<i>A. aurantii</i>)
	Eulophidae	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Minador de los cítricos (<i>C. phyllocnistoides</i>)	
	Ichneumunoidea	Braconidae		Pulgones
Platygastroidea	Scelionidae*		Parasitoides de huevos de crisopas	

Tabla 2. Listado de grupos de depredadores y monitoreados en la RMO y sus principales presas. Se marcan con asterisco (*) las especies o grupos de especies que no se monitorearon en 2014.

Orden	Superfamilia	Familia	Taxón	Hospedante
Coleoptera	Cucujoidea	Coccinellidae	<i>Scymnus</i> spp.	Pulgones y pseudocóccidos
			<i>Rodolia cardinalis</i>	Cochinilla acanalada (<i>R. cardinalis</i>)
			<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	Pulgones
			<i>Rhyzobius lophanthae</i>	Diaspídidos
			<i>Clitostethus arcuatus</i>	Moscas blancas
			<i>Delphastus catalinae</i>	Moscas blancas
			<i>Stethorus punctillum</i>	Ácaros tetraníquidos y diaspídidos
	<i>Cryptolaemus montouzieri</i> *	Pseudocóccidos y cóccidos		
Neuroptera	Coniopteygoidea	Coniopterygidae	<i>Conwentzia psociformis</i>	Moscas blanca (<i>A. floccosus</i>) y el ácaro <i>P. citri</i>
			<i>Semidales aleyrodiformis</i>	Moscas blanca (<i>D. citri</i>) y el ácaro <i>P. citri</i>
	Hemerobioidea	Chrysopidae		Generalistas

La abundancia de cada taxón se representa en valor absoluto por el número de capturas por zona y año. También se analiza el porcentaje de representación de cada taxón en cada zona de muestreo y el número de capturas por trampa y día. La evolución

estacional se calculó sobre el total de capturas de individuos por trampa día, representado en intervalos quincenales durante el periodo de muestreo, de Abril a Septiembre.

El análisis de la distribución geográfica se realizó mediante un software de información geográfica (ArcMap 10.1) donde se representa por cada zona muestreada el número total de capturas por año siguiendo un patrón de colores, donde el rojo representa la mayor abundancia y el verde la menor abundancia; en color gris se representa la ausencia del taxón en esa zona.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ENEMIGOS NATURALES: IDENTIFICACIÓN Y ABUNDANCIA.

En total se monitorearon 51 parcelas de cítricos, 17 por año entre 2014, 2015 y 2016, y se observaron 2.195 trampas amarillas pegajosas. El número total de capturas de enemigos naturales fue 161.795, de los cuales un 93,3% corresponden a parasitoides y un 6,7% a depredadores.

Las capturas mayores fueron para los parasitoides del género *Aphytis*, con un total de 76.702 individuos capturados y que fue el más abundante (Tabla 3) en un 39% de las parcelas muestreadas y entre los tres más abundantes en el 71% de las parcelas, seguido de *C. noacki*, que fue el más abundante en el 20% de las parcelas, estando entre los tres más abundantes en un 53% de las parcelas, al igual que los parasitoides del género *Metaphycus* (Tabla 4).

Tabla 3. Número de capturas de parasitoides por taxón y año de muestreo

Taxones	Familia	2014	2015	2016	Total
<i>Aphytis</i> spp.	Aphelinidae	22126	51211	3365	76702
<i>Cales noacki</i>	Aphelinidae	17280	5727	6213	29220
<i>Aphelinus</i> spp.	Aphelinidae	2398	1817	2842	7057
<i>Encarsia</i> spp.	Aphelinidae	830	1152	344	2326
<i>Metaphycus</i> spp.	Encyrtidae	7490	4662	2055	14207
<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	Encyrtidae	1610	3836	960	6406
<i>Anagyrus</i> spp.	Encyrtidae	446	373	130	949
<i>Comperiella bifasciata</i>	Encyrtidae	n.d.	410	286	696
Scelionidae	Scelionidae	n.d.	4457	2012	6469
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Eulophidae	1474	570	768	2812
Braconidae	Braconidae	514	247	1993	2754
Total		54168	74462	20968	149598

Tabla 4. Resumen del número de zonas muestreadas donde cada taxón de parasitoides o grupo apareció como la más abundante, la segunda más abundante, o la tercera más abundante, también se representa el porcentaje de parcelas donde aparecieron estas en primer, segundo o tercer lugar y el porcentaje de parcelas en las que cada taxón estuvo entre las tres más abundantes. Se representa el número medio de insectos por trampa y semana, donde los valores que llevan la misma letra no muestran diferencias significativas ($P>0,05$).

Taxones	Valor absoluto				Porcentaje (%)				Insectos/trampa y semana*
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	
<i>Aphytis</i> spp.	20	10	6	36	39	20	12	71	30,1 a
<i>Cales noacki</i>	10	8	9	27	20	16	18	53	11,5 b
<i>Metaphycus</i> spp.	7	10	10	27	14	20	20	53	5,6 b
<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	6	5	3	14	12	10	6	27	2,5 c
Scelionidae	4	10	8	22	8	20	16	43	3,8 cd
<i>Aphelinus</i> spp.	2	3	4	9	4	6	8	18	2,8 cd
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	1	3	4	0	2	6	8	1,3 d
Braconidae	1	0	1	2	2	0	2	4	1,1 d
<i>Encarsia</i> spp.	0	0	5	5	0	0	10	10	1,1 d
<i>Comperiella bifasciata</i>	0	2	1	3	0	4	2	6	0,9 d
<i>Anagyrus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4 e

Del total de depredadores capturados, *R. cardinalis* fue el más abundante en el conjunto total (Tabla 5), siendo también el depredador más abundante en el 35% de las parcelas muestreadas y situándose entre los tres más abundantes en el 88% del total de parcelas. Similares resultados se obtuvieron con el género *Scymnus*, que fue el

depredador más abundante en el 27% de las parcelas muestreadas y entre los tres más abundantes en el 84% de las parcelas (Tabla 6). *Clitostethus arcuatus* fue la tercera especie más abundante en el total de capturas obteniendo resultados que le sitúan en la tercera posición (Tabla 5) pero estas se produjeron en unas pocas parcelas, a diferencia de *Stethorus punctillum* y los crisópidos, que fueron más abundantes en el conjunto de zonas muestreadas y por tanto obtienen unos resultados más favorables (Tabla 6).

Tabla 5. Número de capturas de depredadores por taxón y año de muestreo

Taxones	Familia	2014	2015	2016	Total
<i>Rodolia cardinalis</i>	Coccinellidae	1225	1572	547	3344
<i>Scymnus</i> spp.	Coccinellidae	1213	1096	758	3067
<i>Clitostethus arcuatus</i>	Coccinellidae	943	220	248	1411
<i>Stethorus punctillum</i>	Coccinellidae	567	333	290	1190
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	Coccinellidae	128	184	108	420
<i>Rhyzobius lophanthae</i>	Coccinellidae	96	165	4	265
<i>Delphastus catalinae</i>	Coccinellidae	121	52	6	179
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Coccinellidae	nd	5	27	32
Chrysopidae	Chrysopidae	179	492	92	763
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	Coniopterygidae	67	46	0	113
<i>Conwentzia psociformis</i>	Coniopterygidae	26	10	2	38
Total		4565	4175	2082	10822

Tabla 6. Resumen del número de zonas muestreadas donde cada taxón de depredador o grupo apareció como la más abundante, la segunda más abundante, o la tercera más abundante, también se representa el porcentaje de parcelas donde aparecieron estas en primer, segundo o tercer lugar y el porcentaje de parcelas en las que cada taxón estuvo entre las tres más abundantes. Se representa el número medio de insectos por trampa y semana, donde los valores que llevan la misma letra no muestran diferencias significativas ($P>0,05$).

Taxones	Valor absoluto				Porcentaje (%)				Insectos/trampa y semana*
	1º	2º	3º	Total	1º	2º	3º	Total	
Orden									
<i>Rodolia cardinalis</i>	18	18	9	45	35	35	18	88	1,31 a
<i>Scymnus spp.</i>	14	19	10	43	27	37	20	84	1,20 a
<i>Clitostethus arcuatus</i>	6	3	2	11	12	6	4	22	0,47 b
<i>Stethorus punctillum</i>	7	6	11	24	14	12	22	47	0,30 c
Chrysopidae	2	7	9	18	4	14	18	35	0,55 d
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	2	3	3	8	4	6	6	16	0,16 d
<i>Rhyzobius lophanthae</i>	2	2	1	5	4	4	2	10	0,10 e
<i>Delphastus catalinae</i>	0	2	1	3	0	4	2	6	0,07 e
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	0	2	1	3	0	4	2	6	0,04 e
<i>Conwentzia psociformis</i>	0	2	0	2	0	4	0	4	0,01 f
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	0	3	0	3	0	6	0	6	0,01 f

Todos los datos de capturas por taxón y año en las diferentes zonas muestreadas, así como los cálculos correspondientes, se encuentran representados en el Anexo I (Resultados y análisis estadístico de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Muchas de las especies de enemigos naturales monitoreadas las podemos encontrar presentes de forma homogénea en todas las zonas citrícolas de la península y solo algunas de ellas presentan patrones de distribución que pueden ser relacionados con la climatología o las variedades de cultivo predominantes en cada área, que puede condicionar una mayor o menor abundancia de sus presas.

Haciendo un análisis del número de capturas por zona y año, y después de compararlas con el resto de áreas estudiadas (Anexo I), se puede observar una mayor presencia de parasitoides de pulgones en las comarcas centrales y del norte de la Comunidad Valenciana y sur de Tarragona. Lo mismo ocurre con el depredador *P. quatuordecimpunctata*, presente mayoritariamente en estas zonas, y destacando su

ausencia en las provincias del Algarve portugués en los tres años de estudio. Esta misma tendencia también la hemos podido observar con el parasitoide de la mosca blanca algodonosa *A. floccosus*, que presenta la mayor parte de las capturas en el sur de Tarragona y las provincias de Castellón y Valencia. La única especie que se ha encontrado con una abundancia mayor en las zonas del sureste peninsular, principalmente Almería y Murcia; y el Algarve ha sido *Rhyzobius lophanthae*.

Por último, este análisis geográfico ha servido para completar los datos de distribución del recientemente introducido endoparasitoide del piojo rojo de California, *C. bifasciata*, confirmando así un establecimiento progresivo entre los años 2015 y 2016 en casi la totalidad de las zonas muestreadas (García Díaz, *et al.*, 2017).

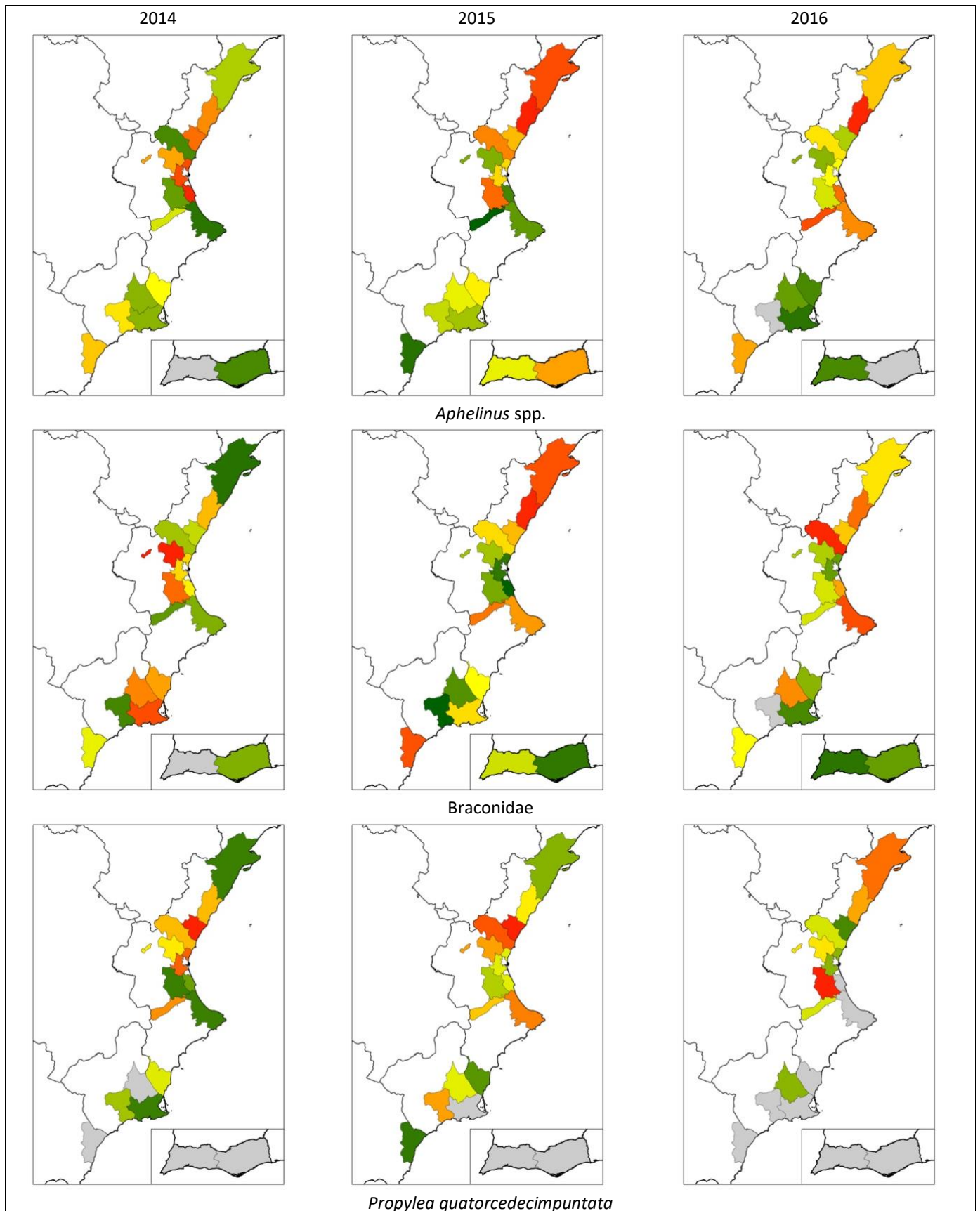


Figura 3. Mapas de distribución geográfica de los principales enemigos naturales de pulgones. Se establece un gradiente de color en función del número de capturas por año: el color rojo representa el mayor número de capturas y el color verde el menor número de capturas. En color gris se representan las zonas donde no se produjo ninguna captura durante todo el año de muestreo.

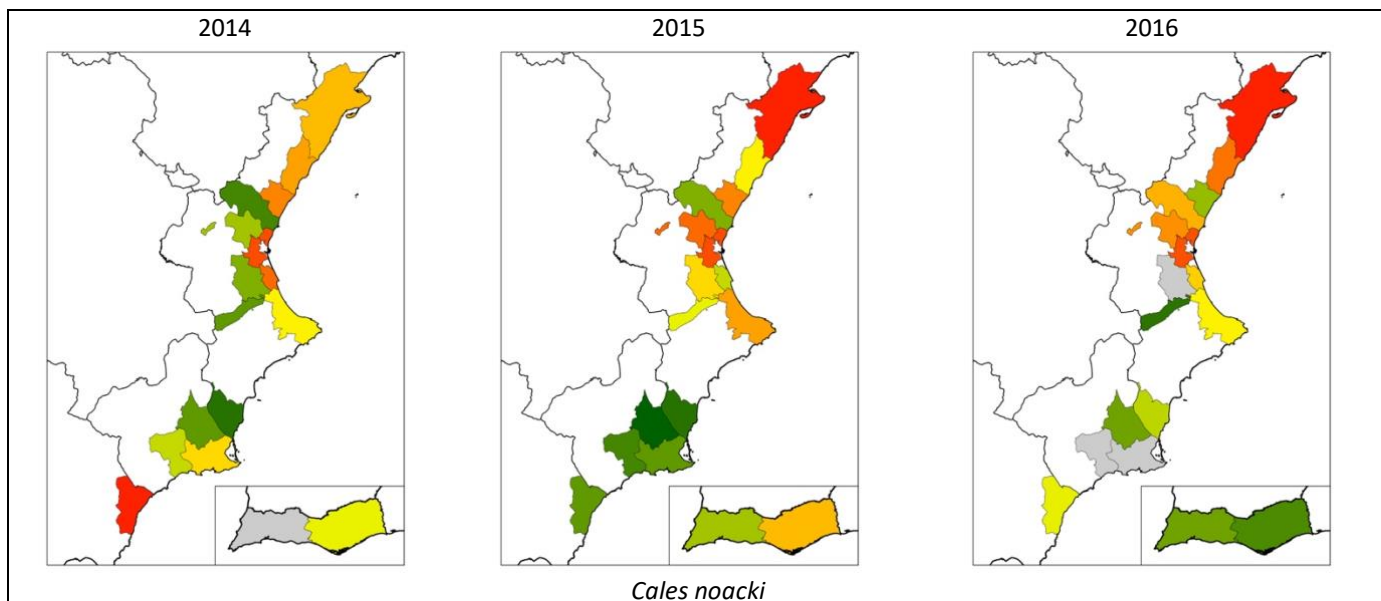


Figura 4. Mapas de distribución geográfica del parasitoide de la mosca blanca algodonosa (*A. floccosus*), *Cales noacki*. Se establece un gradiente de color en función del número de capturas por año: el color rojo representa el mayor número de capturas y el color verde el menor número de capturas. En color gris se representan las zonas donde no se produjo ninguna captura durante todo el año de muestreo.

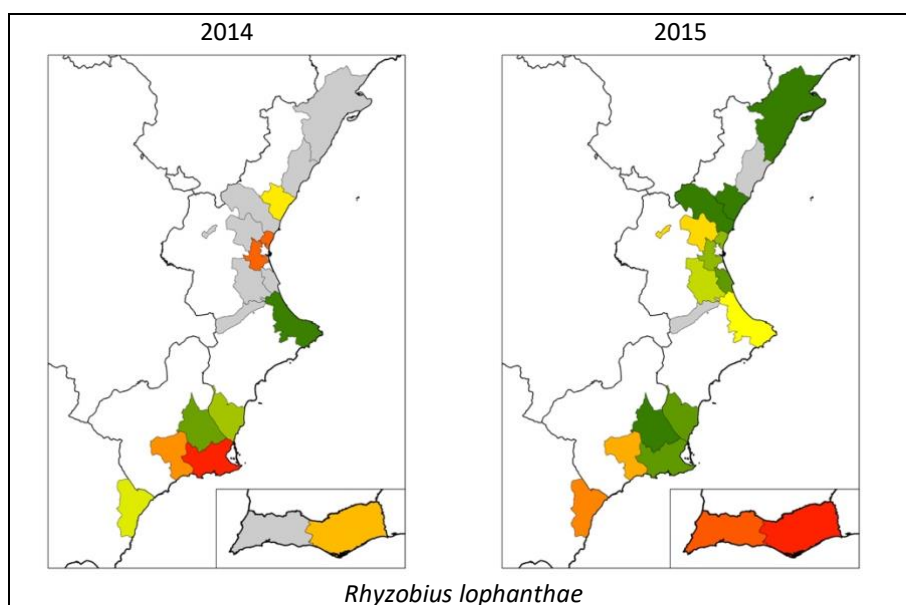


Figura 5. Mapas de distribución geográfica del depredador de diaspídeos *Rhyzobius lophanthae*. Se establece un gradiente de color en función del número de capturas por año: el color rojo representa el mayor número de capturas y el color verde el menor número de capturas. En color gris se representan las zonas donde no se produjo ninguna captura durante todo el año de muestreo

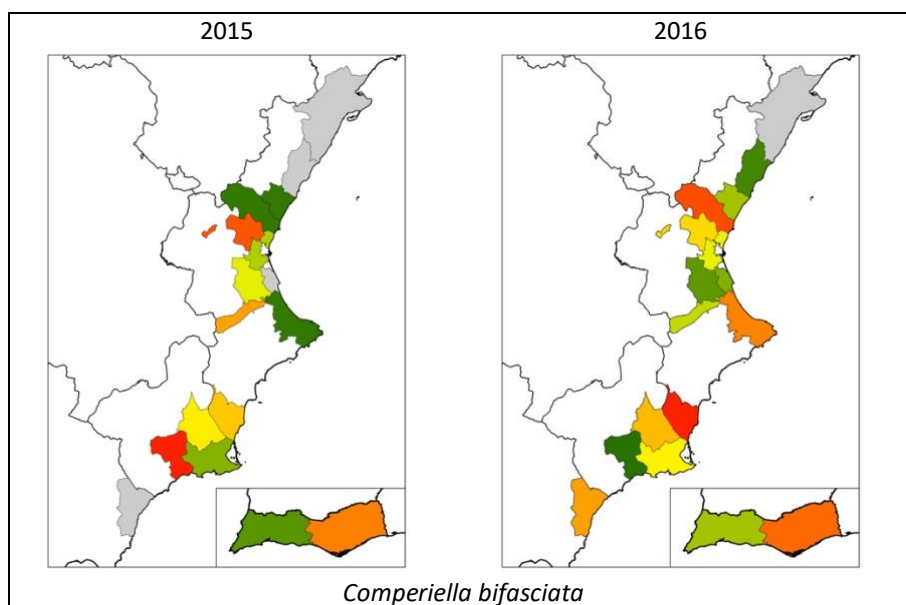


Figura 6. Mapas de distribución geográfica del endoparásitoide del piojo rojo de California (*A. aurantii*) *Comperiella bifasciata*. Se establece un gradiente de color en función del número de capturas por año: el color rojo representa el mayor número de capturas y el color verde el menor número de capturas. En color gris se representan las zonas donde no se produjo ninguna captura durante todo el año de muestreo

EVOLUCIÓN ESTACIONAL.

Las referencias discutidas de los diferentes enemigos naturales sobre sus hospedantes y presas han sido sacadas de los datos que proporciona anualmente la RMO (Soler & García-Marí, 2016).

PARASITOIDES

APHELINIDAE

En el grupo de los afelínidos encontramos una tendencia a aumentar sus poblaciones cuando la presencia de sus respectivos hospedantes es más abundantes. Así, *C. noacki*, parasitoide específico de la mosca blanca algodonosa, *A. floccosus*, empieza a aparecer a mediados de la época estival y en otoño, siendo más numerosa y apareciendo con antelación en 2014, año en el que las poblaciones de *A. floccosus* fueron más importantes. Por otro lado, los parasitoides del género *Aphytis* aumentaron sus poblaciones a finales de verano, cuando las poblaciones del piojo rojo de California son mayores y presentan mayor proporción de estadios sensibles de ser parasitados (Sorribas, *et al.*, 2008). También se observa una tendencia muy marcada en los

parasitoides del género *Aphelinus*, coincidiendo con la aparición de pulgones en los nuevos brotes de primavera.

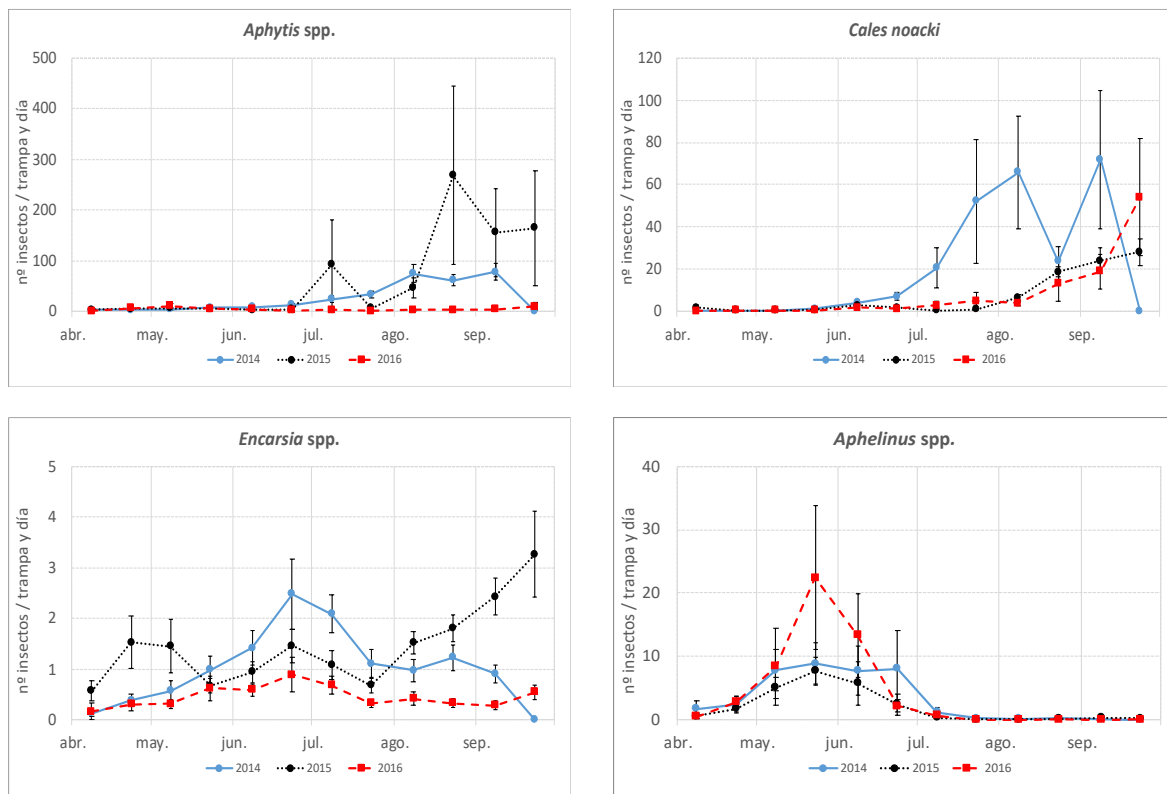


Figura 7. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de los principales grupos de parasitoides de la familia Aphelinidae

ENCYRTIDAE

La tendencia poblacional de los parasitoides de pseudococcidos correspondientes al género *Anagyrus* empieza a incrementarse a partir de julio, cuando las poblaciones de su hospedante principal (*P. citri*) es más abundante.

Al igual que observamos con otros parasitoides del piojo rojo de California, *C. bifasciata* aumenta sus poblaciones en julio, aunque están son significativamente menores a los del género *Aphytis*, llegando a tener unos máximos aproximados de 1,5 individuos por trampa mientras que *Aphytis* supera los 100 individuos por trampa en agosto y septiembre.

EULOPHIDAE, BRACONIDAE Y SCELIONIDAE

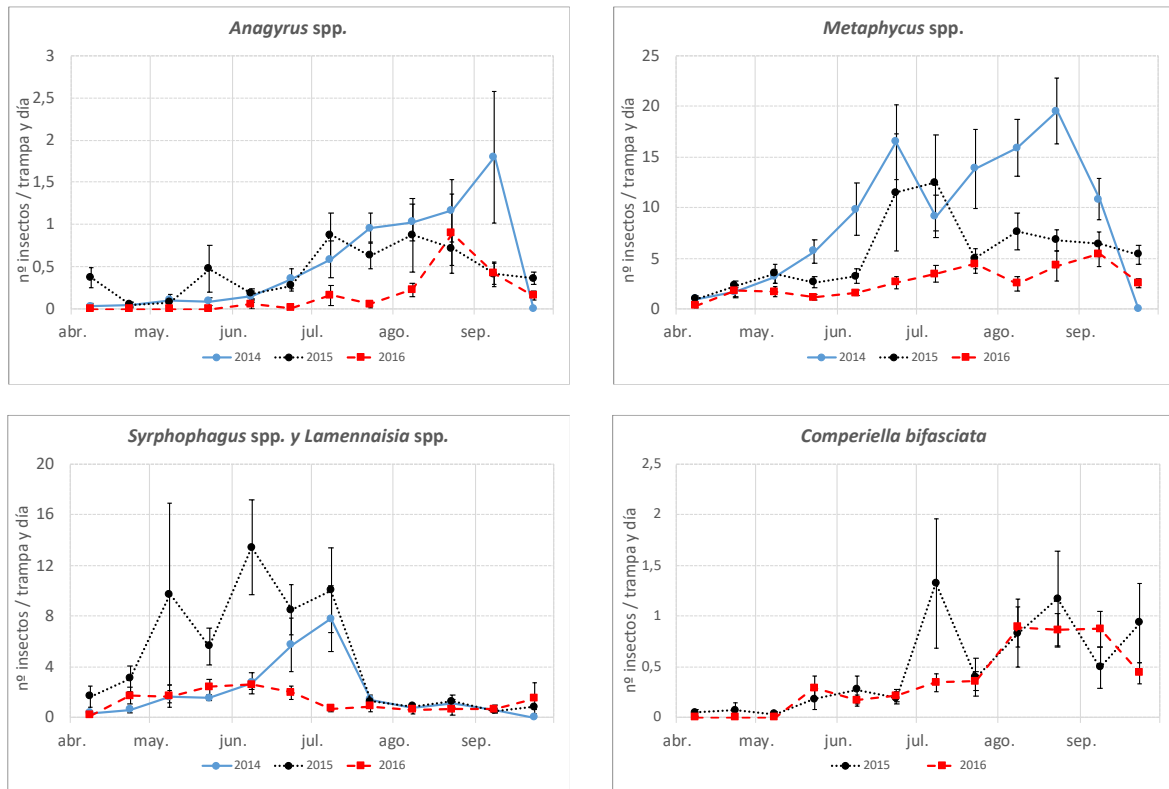


Figura 8. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de los principales grupos de parasitoides de la familia Encyrtidae

Estas últimas especies de parasitoides presentan unas tendencias poblacionales muy marcadas debido a las estrechas relaciones específicas que presentan con sus respectivos hospedantes. Así, el parasitoides del minador de los cítricos, *C. phyllocnistoides*, aparece entre agosto y septiembre, cuando su hospedante ataca a las brotaciones jóvenes de verano-otoño; mientras que los braconícos, parasitoides de pulgones, aparecen cuando estos atacan a las primeras brotaciones de primavera, estando ausentes o en números poco relevantes en el resto de brotaciones (García-Marí, 2012).

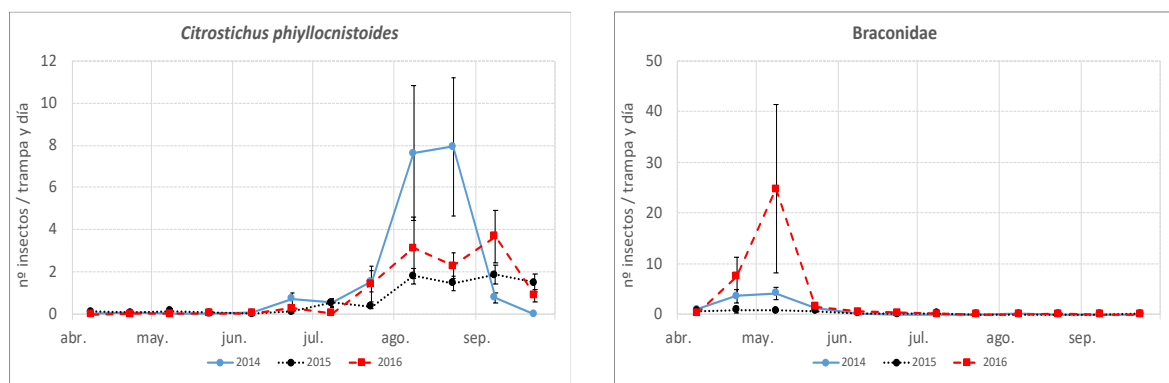


Figura 9. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo del parasitoide del minador de las hojas de los cítricos, *Citrostichus phyllocnistoides*, y de la familia Braconidae, parasitoides de pulgones.

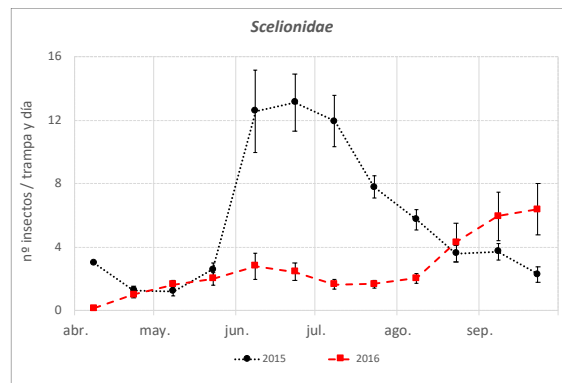
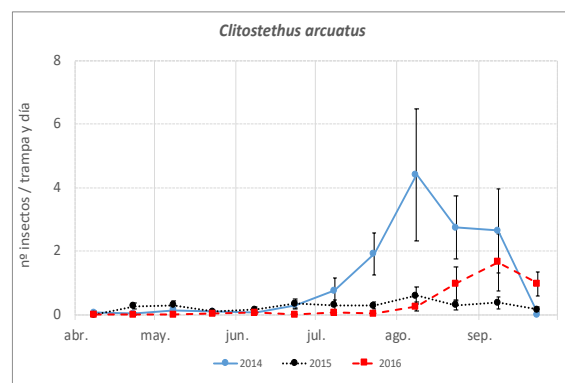
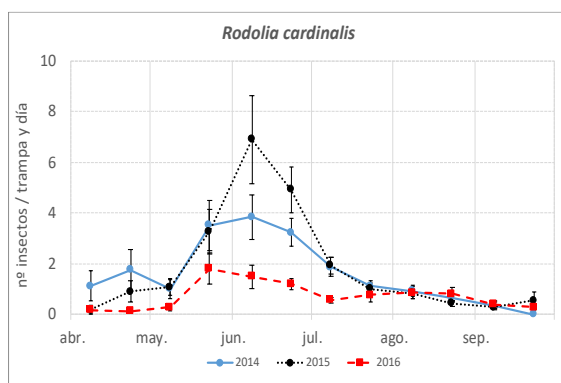


Figura 10. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de los individuos de la familia Scelionidae, parasitoides de huevos de crisopas (Crhysopidae), entre otros.

DEPDREDADORES

COCCINELLIDAE

Se puede observar una tendencia muy marcada en el crecimiento poblacional de *R. cardinalis*, directamente relacionada con la subida de las poblaciones de su presa, *I. purchasi*; en los meses de junio y julio; y de *C. arcuatus* o *D. catalinae* a finales de verano, coincidiendo con el aumento de las poblaciones de moscas blancas en las parcelas, especialmente *A. floccosus*. En cuanto a los depredadores de pulgones, *P. quatordecimpunctata* tiene dos máximos poblacionales en primavera y final de verano, coincidiendo con los dos picos de población que presentan los pulgones, y las especies del género *Scymnus* son abundantes durante toda la primavera y verano, manteniendo una tendencia a subir regularmente sus poblaciones sin mostrar diferencias significativas entre los meses de primavera e invierno.



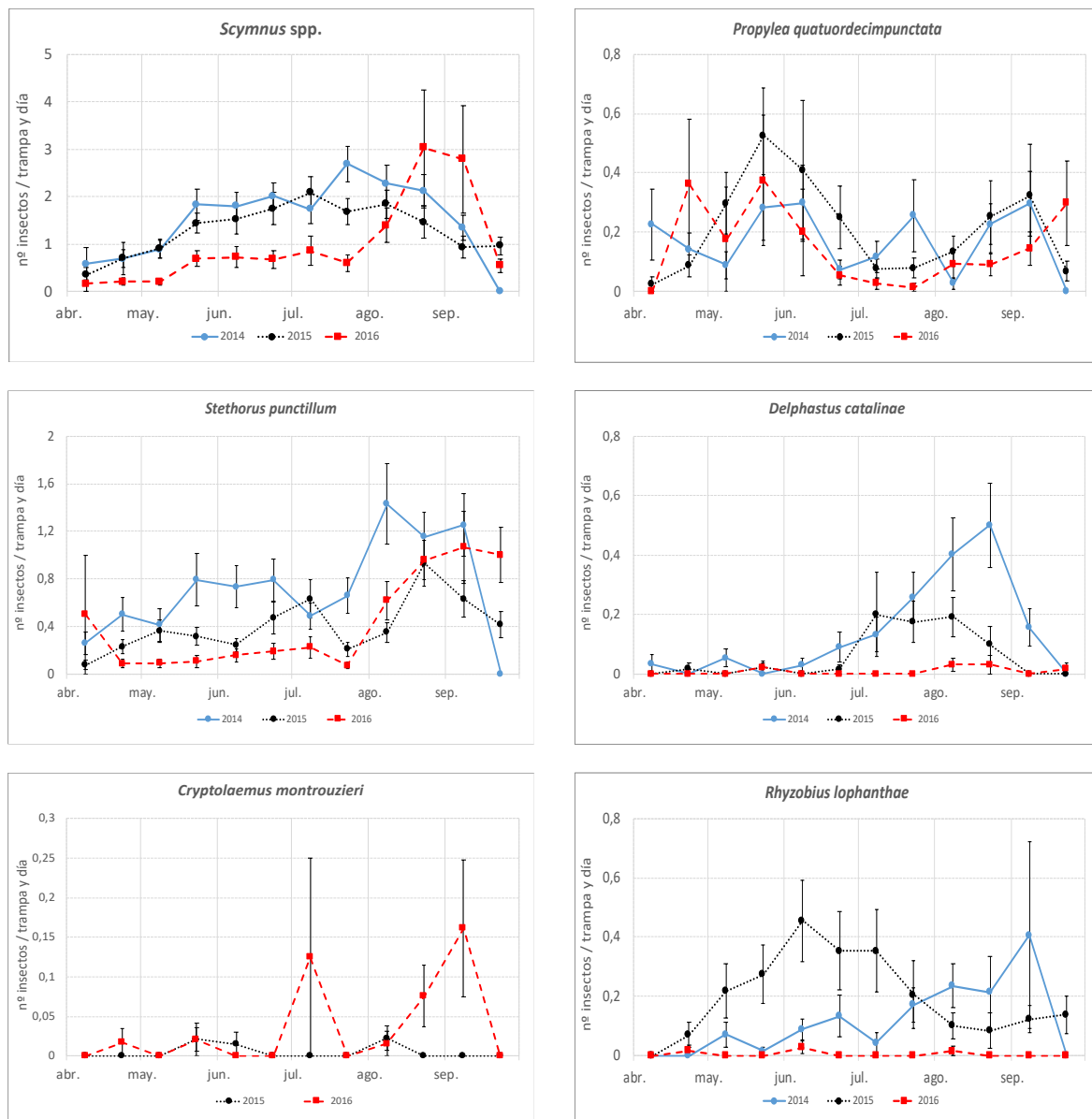


Figura 11. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de las principales especies y grupos de coccinélidos monitoreados.

Otros depredadores como *S. punctillum* o *R. lophanthae* muestran tendencias irregulares en los diferentes años, aunque en el caso de *S. punctillum* si que se puede observar una mayor presencia entre agosto y septiembre que podría deberse al aumento en las poblaciones de sus presas, los ácaros tetraníquidos, y del piojo rojo de California, entre otros. *C. montrouzieri* se encuentra de manera escasa en las parcelas de cítricos debido a la dificultad que tiene para aclimatarse esta especie de reciente introducción para el control biológico de los pseudocóccidos (Villalba, *et al.*, 2006)

NEUROPTERA

Aunque los adultos de *C. psociformis* y *S. aleyrodiformis*, así como sus larvas, se ven con relativa frecuencia en los campos de cítricos, ya sea sobrevolando el contorno de la copa o depredando sobre las colonias de sus presas, su presencia en las trampas amarillas se rebaja a únicamente algunas capturas temporales y con una frecuencia discontinua. Estos resultados podrían deberse a la poca efectividad que tienen las trampas cromáticas amarillas en la captura de estos individuos voladores, dado que según la bibliografía consultada, con otros métodos de muestreo se obtienen resultados diferentes (Orts, 2008) (Sorribas, *et al.*, 2016)

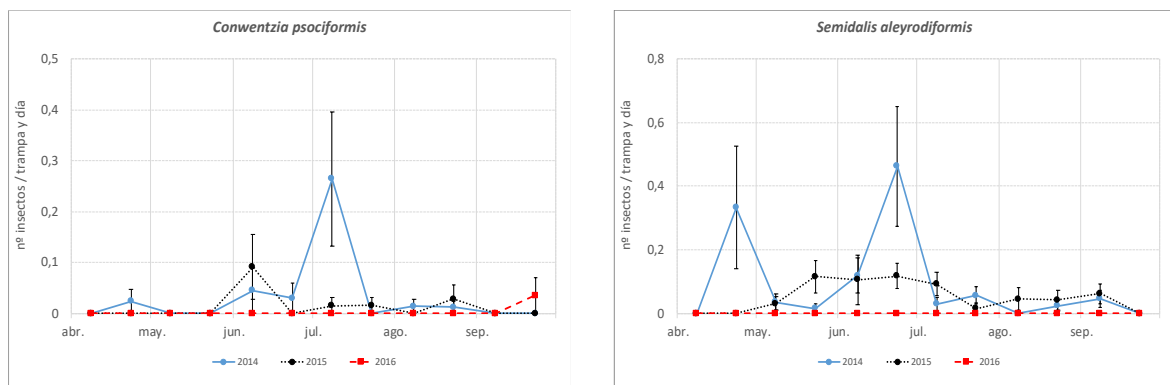


Figura 12. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de las principales especies y grupos de coniopterígidos monitoreados

Los individuos de crisopas capturados, mayoritariamente *C. carnea* (García-Marí, 2012) son abundantes durante todo el año, especialmente entre los meses de junio y agosto donde la mayoría de especies de plagas son más abundantes.

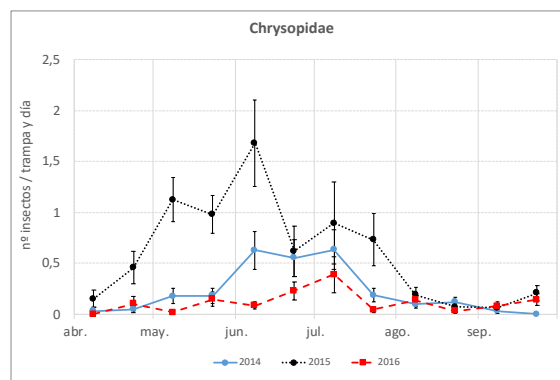


Figura 13. Gráficos de la evolución estacional para cada año de muestreo de las especies pertenecientes a la familia Chrysopidae

5. CONCLUSIONES

- Es la primera vez que se hace un estudio de la identidad y abundancia relativa de parasitoides y depredadores de plagas de cítricos en casi toda la zona citrícola de la Península Ibérica de forma global y conjunta. Hemos comprobado que existe una composición y abundancia similar de las distintas especies presentes en las diversas zonas de cultivo, con ligeras diferencias en algunas de ellas.
- Los taxones más abundantes entre los parasitoides son *Aphytis* spp., *Cales noacki* y *Metaphycus* spp. y los depredadores más abundantes son *Rodolia cardinalis*, *Scymnus* spp. y *Stethorus punctillum*.
- Algunos enemigos naturales de pulgones como *Aphelinus* spp., los braconidos y *Propylea quatordecimpunctata* son más abundantes en el norte, junto a *Cales noacki*, mientras que *Rhyzobius lophanthae* es más abundante en el sur.
- Algunos enemigos naturales, como *C. noacki*, *Citrostichus phyllocnistoides* o *Rodolia cardinalis* muestran una evolución estacional a lo largo del año bien definida y acorde a la de sus hospedantes, *Aleurothrixus floccosus*, *Phyllocnistis citrella* y *Icerya purchasi* respectivamente.
- Los parasitoides de pulgones incrementan sus poblaciones rápidamente en primavera, coincidiendo con el primer foco de infestación en brotes jóvenes de cítricos, mientras que el depredador *P. quatordecimpunctata* está presente en primavera y final de verano, coincidiendo con el segundo periodo importante de brotación del árbol donde los pulgones vuelven a aparecer.
- Un ejemplo claro de cambio en la comunidad de enemigos naturales es la introducción en 2006 de *Comperiella bifasciata* para mejorar el control biológico de *Aonidiella aurantii*. Gracias a los datos analizados hemos podido confirmar por primera vez su establecimiento en la mayoría de zonas citrícolas muestreadas.

6. REFERENCIAS

- Agustí, M., 2012. *Citricultura*. Ed. Mundi-Prensa. València. 422 pp.
- Alonso, D., 2004. La mosca de la fruta *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en parcelas de cítricos: Evolución estacional, distribución espacial y posibilidad de control mediante trampeo masivo. Tesis Doctoral. Departamento de Ecosistemas Forestales. Universidad Politècnica de València. 187 pp.
- Alvis Dávila, L. & Garcia-Marí, F., 2006. Identificación y abundancia de artrópodos depredadores en los cultivos de cítricos valencianos.. *Levante Agrícola*, 380: 132-136.
- Alvis, L., 2003. Identificación y abundancia de artrópodos depredadores en los cultivos de cítricos valencianos. Tesis Doctoral. Departamento de Ecosistemas Forestales. Universitat Politècnica de València. 188 pp.
- Alvis, L., Raimundo, A., Villalba, M. & Garcia-Marí, F., 2002. Identificación y abundancia de coccinélidos en los cultivos de cítricos valencianos.. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 28: 479-491.
- Bru, P. & Garcia-Marí, F., 2008. Seasonal and spatial population trend of predatory insects in eastern Spain citrus orchards.. *IOBC-WPRS Bull.*, 38: 261-266.
- DeBach, P. & Rosen, D., 1991. Biological control by natural enemies. 2º Ed. Cambridge University Press. 440 pp.
- FAO, 2018. *FAOSTAT*. [En línea] Available at: <http://www.fao.org/faostat/es/?#search/C%C3%ADtricos> [Último acceso: Junio 2018).
- García Díaz, A. y otros, 2017. Establecimiento de *Encarsia perniciosi* y *Comperiella bifasciata*, endoparasitoides del piojo rojo de California *Aonidiella aurantii*, en los cítricos de la Península Ibérica. *Levante Agrícola*. 435(1): 45-53.
- García-Marí, F., 2012. Plagas de los cítricos. Gestión Integrada en países de clima mediterráneo. Ed. Phytoma España. València: 556 pp.

García-Marí, F. & Soler, J., 2017. Resultados de la Red de Monitoreo Online de cítricos y caqui. *Levante Agrícola*, 436(2): 153-158.

García-Marí, F. y otros, 2004. Establishment of *Citrostichus phyllocnistoides* (Hymenoptera: Eulophidae) as a biological control agent for the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Spain.. *Biological Control*, 29: 215-226.

Garrido, A., Hermoso de Mendoza, A., Tarancón, J. & Busto, T., 1975. Evaluación de poblaciones de adultos de "mosca blanca" de los cítricos (*Aleurothrixus floccosus* Mask.) y de su parásito el afelinido *Cales noacki* Howard. *Anales del INIA. Serie: Protección vegetal*, 5: 111-144.

Jacas, J. & Urbaneja, A., 2010. Biological control in citrus in Spain: from classical to conservation biological control. En: *Integrated Management of Arthropod Pests and Insect Borne Disease*. Ed. Springer. 325 pp.

Laborda, R., 2012. Comparación de la abundancia y diversidad de artrópodos auxiliares entre parcelas de cultivo ecológico y convencional, en plantaciones de cítricos, caqui y nectarina. València: Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València. 174 pp.

Marín-Barea, J., 2015. *Himenópteros Platygastroidea y Ceraphronoidea en parcelas de cítricos. Aportaciones a su identificación y evolución estacional de su población*.. Trabajo Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València. 87 pp.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España, 2017. *Datos Avances de Frutales Cítricos*.

Orts, J. J. F., 2008. *Identidad y abundancia de insectos depredadores en parcelas de cítricos de la Comunidad Valenciana: Análisis de su variabilidad entre parcelas, comarcas y épocas del año*. València: Universitat Politècnica de València.

Pascual-Ruiz, S., Verdú, M., Javas, J. & Urbaneja, A., 2007. Parasitismo natural de huevos de crisópidos por el parasitoide *Telenomus acrobates* Giard (Hymenoptera: Scelionidae). *Boletín Sanidad Vegetal – Plagas*, 33: 65-68.

Puigcerver-Sancho, C., 2015. Géneros *Syrphophagus*, *Lamennaisia* y *Coccidoxenoides* (Hymenoptera: Encyrtidae) en parcelas de cítricos de la Comunidad Valenciana. Aportaciones a su identificación y evolución estacional de sus poblaciones. Trabajo Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València. 74 pp.

Soler, J., 2000. *Control de artrópodos en cítricos con aldicarb y efectos sobre la entomofauna auxiliar*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València. 296 pp.

Soler, J. & García-Marí, F., 2002. Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas*. 28: 133-149.

Soler, J. & Garcia-Marí, F., 2014. Observaciones de la red de monitoreo online de cítricos en 2013: Comparación de la abundancia de las plagas más importantes. *Phytoma*, 260: 69-73 pp.

Soler, J. & García-Marí, F., 2016. Resultados de la Red de Monitoreo Online de cítricos: plagas y sus enemigos naturales.. *PHYTOMA España*. 284: 128-134.

Soler, J., Garcia-Marí, F. & Alonso, D., 2002. Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 28: 133-149.

Sorribas, J., González, S., Domínguez-Gento, A. & Vercher, R., 2016. Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems.. *Agronomy for Sustainable Development*. 36(34): 1-9

Sorribas, J., Rodríguez, R. & Garcia-Marí, F., 2008. Parasitism levels and species of natural enemies in field populations of California red scale *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae) in eastern Spain. *IOBC/wprs Bulletin*. 38: 26-36.

Tena, A., 2007. Black scale *Saissetia oleae* (Hemiptera: coccidae) on citrus and olives: population structure and biological control. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València. 112 pp.

Vicent, 2012. Puesta a punto de la cria masiva de *Encarsia perniciosi* (Tower) y *Comperiella bifasciata* Howard. Evolución de las sueltas para su aclimatación en la zona citrícola de la Comunidad Valenciana. Castellón: Universidad Jaume I.

Villalba, M., Vila, N., Marzal, C. & García-Marí, F., 2006. Influencia en el control biológico del cotonet *Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae) en la liberación inoculativa de enemigos naturales y la eliminación de hormigas, en parcelas de cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas*. 32: 205-215.

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 1A. Número de capturas por zona de estudio de cada taxón muestreado en el año 2014

Zona	<i>Aphytis</i> spp.	<i>Cales noacki</i>	<i>Encarsia</i> spp.	<i>Aphelinus</i> spp.	<i>Anagyrus</i> spp.	<i>Metaphycus</i> spp.	<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	<i>Comperiella bifasciata</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Scelionidae	Braconidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Scymnus</i> spp.	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius lophanthae</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	Chrysopidae
1	2544	395	126	13	13	683	10	0	13	0	3	0	13	47	1	0	0	0	4	0	0	0
2	2018	529	28	145	12	398	34	0	842	0	41	0	101	39	13	0	1	4	10	0	1	1
3	3235	629	15	194	2	448	47	0	14	0	19	0	96	219	35	6	0	0	25	0	15	79
4	26	41	11	8	15	132	61	0	10	0	14	0	99	89	13	0	3	1	13	10	17	3
5	202	174	4	35	25	2086	90	0	67	0	73	0	147	232	10	0	2	6	9	0	0	1
6	2160	2332	65	514	48	697	115	0	38	0	40	0	64	62	22	27	329	22	16	7	2	17
7	1278	148	11	10	18	242	145	0	24	0	60	0	39	203	1	0	1	17	6	6	13	21
8	525	50	5	14	9	170	55	0	42	0	9	0	126	13	17	0	0	0	33	0	1	6
9	151	1339	17	1369	51	1371	83	0	6	0	34	0	19	40	2	0	8	0	2	0	0	8
10	3034	326	178	2	5	114	531	0	6	0	10	0	3	15	1	1	0	1	8	1	0	2
11	279	13	28	18	4	127	43	0	3	0	47	0	80	49	9	3	8	0	66	0	7	9
12	147	50	140	11	16	95	179	0	24	0	48	0	72	74	0	2	0	2	107	0	2	0
13	4935	367	17	11	17	193	23	0	117	0	69	0	64	29	1	34	31	9	91	0	3	3
14	1076	213	12	19	6	149	16	0	174	0	4	0	50	39	3	12	20	2	102	1	4	21
15	185	10357	33	27	85	95	136	0	28	0	33	0	123	10	0	4	533	1	64	0	2	2
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	331	317	140	8	120	490	42	0	66	0	10	0	117	65	0	7	7	56	11	1	0	6
Total	22126	17280	830	2398	446	7490	1610	0	1474	0	514	0	1213	1225	128	96	943	121	567	26	67	179

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 2A. Número de capturas por taxón (*Parasitoides*) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2014.

2014	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo										
Zona	<i>Aphytis</i> spp.	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	Scelionidae	<i>Aphelinus</i> spp.	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Braconidae	<i>Encarsia</i> spp.	<i>Comperiella bifasciata</i>	<i>Anagyrus</i> spp.	<i>Aphytis</i> spp.	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	Scelionidae	<i>Aphelinus</i> spp.	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Braconidae	<i>Encarsia</i> spp.	<i>Comperiella bifasciata</i>	<i>Anagyrus</i> spp.
1	2544	395	683	10	0	13	13	3	126	0	13	1	3	2	8	10	5	5	9	4	10	5
2	2018	529	398	34	0	145	842	41	28	0	12	1	3	4	7	10	5	2	6	8	10	9
3	3235	629	448	47	0	194	14	19	15	0	2	1	2	3	5	10	4	8	6	7	10	9
4	26	41	132	61	0	8	10	14	11	0	15	4	3	1	2	10	9	8	6	7	10	5
5	202	174	2086	90	0	35	67	73	4	0	25	2	3	1	4	10	7	6	5	9	10	8
6	2160	2332	697	115	0	514	38	40	65	0	48	2	1	3	5	10	4	9	8	6	10	7
7	1278	148	242	145	0	10	24	60	11	0	18	1	3	2	4	10	9	6	5	8	10	7
8	525	50	170	55	0	14	42	9	5	0	9	1	4	2	3	10	6	5	7	9	10	7
9	151	1339	1371	83	0	1369	6	34	17	0	51	4	3	1	5	10	2	9	7	8	10	6
10	3034	326	114	531	0	2	6	10	178	0	5	1	3	5	2	10	9	7	6	4	10	8
11	279	13	127	43	0	18	3	47	28	0	4	1	7	2	4	10	6	9	3	5	10	8
12	147	50	95	179	0	11	24	48	140	0	16	2	5	4	1	10	9	7	6	3	10	8
13	4935	367	193	23	0	11	117	69	17	0	17	1	2	3	6	10	9	4	5	7	10	7
14	1076	213	149	16	0	19	174	4	12	0	6	1	2	4	6	10	5	3	9	7	10	8
15	185	10357	95	136	0	27	28	33	33	0	85	2	1	4	3	10	9	8	6	6	10	5
17	331	317	490	42	0	8	66	10	140	0	120	2	3	1	7	10	9	6	8	4	10	5

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 3A. Número de capturas por taxón (Depredadores) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2014.

2014	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo											
Zona	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius lophanthae</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	
1	47	13	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	2	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5
2	39	101	1	10	1	13	0	4	1	0	0	2	1	6	4	6	3	9	5	6	9	9	9
3	219	96	0	25	79	35	6	0	15	0	0	1	2	8	5	3	4	7	8	6	8	8	8
4	89	99	3	13	3	13	0	1	17	10	0	2	1	7	4	7	4	10	9	3	6	10	10
5	232	147	2	9	1	10	0	6	0	0	0	1	2	6	4	7	3	8	5	8	8	8	8
6	62	64	329	16	17	22	27	22	2	7	0	3	2	1	8	7	5	4	5	10	9	11	11
7	203	39	1	6	21	1	0	17	13	6	0	1	2	8	6	3	8	10	4	5	6	10	10
8	13	126	0	33	6	17	0	0	1	0	0	4	1	7	2	5	3	7	7	6	7	7	7
9	40	19	8	2	8	2	0	0	0	0	0	1	2	3	5	3	5	7	7	7	7	7	7
10	15	3	0	8	2	1	1	1	0	1	0	1	3	9	2	4	5	5	5	9	5	9	9
11	49	80	8	66	9	9	3	0	7	0	0	3	1	6	2	4	4	8	9	7	9	9	9
12	74	72	0	107	0	0	2	2	2	0	0	2	3	7	1	7	7	4	4	4	7	7	7
13	29	64	31	91	3	1	34	9	3	0	0	5	2	4	1	7	9	3	6	7	10	10	10
14	39	50	20	102	21	3	12	2	4	1	0	3	2	5	1	4	8	6	9	7	10	11	11
15	10	123	533	64	2	0	4	1	2	0	0	4	2	1	3	6	9	5	8	6	9	9	9
17	65	117	7	11	6	0	7	56	0	1	0	2	1	5	4	7	9	5	3	9	8	9	9

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 4A. Número de capturas por zona de estudio de cada taxón muestreado en el año 2015.

Zona	<i>Aphytis</i> spp.	<i>Cales noacki</i>	<i>Encarsia</i> spp.	<i>Aphelinus</i> spp.	<i>Anagyrus</i> spp.	<i>Metaphycus</i> spp.	<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	<i>Comperiella bifasciata</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Scelionidae	Braconidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Scymnus</i> spp.	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i> spp.	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	Chrysopidae
1	466	1588	225	312	10	311	71	0	6	171	27	0	0	15	3	1	6	0	40	0	1	16
2	635	209	89	866	28	166	379	0	73	283	55	3	78	69	7	0	0	0	28	1	2	0
3	270	643	55	68	5	138	112	1	24	235	17	0	51	179	98	1	1	1	19	1	7	163
4	121	22	58	123	4	556	28	1	17	119	12	1	29	96	15	1	0	0	21	1	13	47
5	42341	677	97	18	93	1020	95	114	114	344	8	0	59	33	9	13	32	7	13	0	0	33
6	521	1171	124	43	21	707	279	12	100	404	5	0	45	39	5	3	133	4	5	1	3	19
7	2161	278	41	125	27	381	596	16	40	365	7	0	45	46	4	4	0	1	7	0	1	4
8	466	100	13	8	11	129	552	27	55	499	21	0	40	58	8	0	0	0	65	0	1	1
9	731	89	96	13	5	34	26	0	10	162	4	1	32	107	5	2	2	0	6	0	2	54
10	835	493	36	14	6	138	1055	1	28	224	18	0	198	97	13	7	1	0	11	6	5	32
11	24	8	20	26	29	87	345	21	3	235	10	0	56	305	2	2	1	0	26	0	2	39
12	29	5	19	21	22	76	170	20	20	274	6	0	90	106	5	1	7	1	16	0	2	16
13	412	13	59	19	0	103	6	3	3	250	12	0	72	25	0	2	1	2	19	0	0	37
14	249	11	15	20	9	286	16	134	33	421	4	0	79	59	9	16	7	18	41	0	3	8
15	713	13	190	12	46	174	51	0	31	311	27	0	201	300	1	23	27	16	14	0	3	4
16	840	68	6	21	43	292	32	2	7	135	9	0	7	18	0	28	0	2	2	0	1	9
17	397	339	9	108	14	64	23	58	6	25	5	0	14	20	0	61	2	0	0	0	0	10
total	51211	5727	1152	1817	373	4662	3836	410	570	4457	247	5	1096	1572	184	165	220	52	333	10	46	492

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 5A. Número de capturas por taxón (Parasitoides) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2015.

2015	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo										
Zona	<i>Aphytis spp.</i>	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	<i>Scelionidae</i>	<i>Aphelinus spp.</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Encarsia spp.</i>	<i>C. bifasciata</i>	<i>Anagyrus</i>	<i>Aphytis spp.</i>	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	<i>Scelionidae</i>	<i>Aphelinus spp.</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Encarsia spp.</i>	<i>C. bifasciata</i>	<i>Anagyrus</i>
1	466	1588	311	71	171	312	6	27	225	0	10	2	1	4	7	6	3	10	8	5	11	9
2	635	209	166	379	283	866	73	55	89	0	28	2	5	6	3	4	1	8	9	7	11	10
3	270	643	138	112	235	68	24	17	55	1	5	2	1	4	5	3	6	8	9	7	11	10
4	121	22	556	28	119	123	17	12	58	1	4	3	7	1	6	4	2	8	9	5	11	10
5	42341	677	1020	95	344	18	114	8	97	114	93	1	3	2	8	4	10	5	11	7	5	9
6	521	1171	707	279	404	43	100	5	124	12	21	3	1	2	5	4	8	7	11	6	10	9
7	2161	278	381	596	365	125	40	7	41	16	27	1	5	3	2	4	6	8	11	7	10	9
8	466	100	129	552	499	8	55	21	13	27	11	3	5	4	1	2	11	6	8	9	7	10
9	731	89	34	26	162	13	10	4	96	0	5	1	4	5	6	2	7	8	10	3	11	9
10	835	493	138	1055	224	14	28	18	36	1	6	2	3	5	1	4	9	7	8	6	11	10
11	24	8	87	345	235	26	3	10	20	21	29	6	10	3	1	2	5	11	9	8	7	4
12	29	5	76	170	274	21	20	6	19	20	22	4	11	3	2	1	6	7	10	9	7	5
13	412	13	103	6	250	19	3	12	59	3	0	1	6	3	8	2	5	9	7	4	9	11
14	249	11	286	16	421	20	33	4	15	134	9	3	9	2	7	1	6	5	11	8	4	10
15	713	13	174	51	311	12	31	27	190	0	46	1	9	4	5	2	10	7	8	3	11	6
16	840	68	292	32	135	21	7	9	6	2	43	1	4	2	6	3	7	9	8	10	11	5
17	397	339	64	23	25	108	6	5	9	58	14	1	2	4	7	6	3	10	11	9	5	8

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 6A. Número de capturas por taxón (Depredadores) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2016.

2015	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo											
Zona	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	
1	15	0	6	40	16	3	1	0	1	0	0	3	8	4	1	2	5	6	8	6	8	8	8
2	69	78	0	28	0	7	0	0	2	1	3	2	1	8	3	8	4	8	8	6	7	5	5
3	179	51	1	19	163	98	1	1	7	1	0	1	4	7	5	2	3	7	7	6	7	11	11
4	96	29	0	21	47	15	1	0	13	1	1	1	3	10	4	2	5	7	10	6	7	7	7
5	33	59	32	13	33	9	13	7	0	0	0	2	1	4	5	2	7	5	8	9	9	9	9
6	39	45	133	5	19	5	3	4	3	1	0	3	2	1	5	4	5	8	7	8	10	11	11
7	46	45	0	7	4	4	4	1	1	0	0	1	2	9	3	4	4	4	7	7	9	9	9
8	58	40	0	65	1	8	0	0	1	0	0	2	3	7	1	5	4	7	7	5	7	7	7
9	107	32	2	6	54	5	2	0	2	0	1	1	3	6	4	2	5	6	10	6	10	9	9
10	97	198	1	11	32	13	7	0	5	6	0	2	1	9	5	3	4	6	10	8	7	10	10
11	305	56	1	26	39	2	2	0	2	0	0	1	2	8	4	3	5	5	9	5	9	9	9
12	106	90	7	16	16	5	1	1	2	0	0	1	2	5	3	3	6	8	8	7	10	10	10
13	25	72	1	19	37	0	2	2	0	0	0	3	1	7	4	2	8	5	5	8	8	8	8
14	59	79	7	41	8	9	16	18	3	0	0	2	1	8	3	7	6	5	4	9	10	10	10
15	300	201	27	14	4	1	23	16	3	0	0	1	2	3	6	7	9	4	5	8	10	10	10
16	18	7	0	2	9	0	28	2	1	0	0	2	4	8	5	3	8	1	5	7	8	8	8
17	20	14	2	0	10	0	61	0	0	0	0	2	3	5	6	4	6	1	6	6	6	6	6

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 7A. Número de capturas por zona de estudio de cada taxón muestreado en el año 2016.

Zona	<i>Aphytis spp.</i>	<i>Cales noacki</i>	<i>Encarsia spp.</i>	<i>Aphelinus spp.</i>	<i>Anagyrus</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	<i>C. bifasciata</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Scelionidae	Braconidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Semidalis aleyroformis</i>	Chrysopidae
1	59	1843	47	41	5	92	13	0	12	81	31	3	1	12	17	0	0	0	8	0	0	5
2	31	762	11	2211	1	276	39	4	27	53	61	0	5	4	14	0	0	0	1	0	0	32
3	242	90	45	19	5	73	24	7	12	86	36	1	39	67	1	0	2	1	28	0	0	2
4	278	418	35	40	59	177	24	32	267	300	1588	1	39	19	4	1	1	1	8	2	0	9
5	116	590	21	15	10	194	65	25	20	91	23	3	24	12	7	0	52	0	6	0	0	2
6	233	1704	30	38	2	294	19	15	24	354	4	3	18	52	2	0	115	1	6	0	0	3
7	32	0	2	20	3	34	145	5	7	211	24	0	49	43	57	2	0	0	20	0	0	0
8	12	2	7	133	0	41	335	13	7	105	24	4	24	82	4	1	0	1	60	0	0	4
9	217	283	22	129	4	55	16	6	56	112	43	1	21	38	0	0	42	0	35	0	0	4
10	466	161	48	106	2	46	22	29	12	106	69	1	33	14	0	0	22	2	13	0	0	1
11	14	109	4	3	3	81	154	35	9	112	7	0	56	81	0	0	1	0	24	0	0	4
12	185	35	10	5	2	30	34	26	111	120	46	1	60	60	2	0	3	0	25	0	0	4
13	0	0	0	2	5	3	5	23	10	28	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	0	0	1	0	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
15	1423	147	23	77	25	504	55	27	168	177	29	0	381	50	0	0	10	0	26	0	0	9
16	41	35	10	3	3	126	5	7	10	55	1	0	5	10	0	0	0	0	7	0	0	3
17	16	34	28	0	1	26	5	31	16	19	4	9	3	3	0	0	0	0	21	0	0	7
total	3365	6213	344	2842	130	2055	960	286	768	2012	1993	27	758	547	108	4	248	6	290	2	0	92

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 8A. Número de capturas por taxón (*Parasitoides*) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2016.

2016	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo										
	Zona	<i>Aphytis spp.</i>	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	<i>Scelionidae</i>	<i>Aphelinus spp.</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Encarsia spp.</i>	<i>C. bifasciata</i>	<i>Anagyrus</i>	<i>Aphytis spp.</i>	<i>Cales noacki</i>	<i>Metaphycus</i>	<i>Syrphophagus + Lamennaisia</i>	<i>Scelionidae</i>	<i>Aphelinus spp.</i>	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Encarsia spp.</i>	<i>C. bifasciata</i>
1	59	1843	92	13	81	41	12	31	47	0	5	4	1	2	8	3	6	9	7	5	11	10
2	31	762	276	39	53	2211	27	61	11	4	1	7	2	3	6	5	1	8	4	9	10	11
3	242	90	73	24	86	19	12	36	45	7	5	1	2	4	7	3	8	9	6	5	10	11
4	278	418	177	24	300	40	267	1588	35	32	59	4	2	6	11	3	8	5	1	9	10	7
5	116	590	194	65	91	15	20	23	21	25	10	3	1	2	5	4	10	9	7	8	6	11
6	233	1704	294	19	354	38	24	4	30	15	2	4	1	3	8	2	5	7	10	6	9	11
7	32	0	34	145	211	20	7	24	2	5	3	4	11	3	2	1	6	7	5	10	8	9
8	12	2	41	335	105	133	7	24	7	13	0	7	10	4	1	3	2	8	5	8	6	11
9	217	283	55	16	112	129	56	43	22	6	4	2	1	6	9	4	3	5	7	8	10	11
10	466	161	46	22	106	106	12	69	48	29	2	1	2	7	9	3	3	10	5	6	8	11
11	14	109	81	154	112	3	9	7	4	35	3	6	3	4	1	2	10	7	8	9	5	10
12	185	35	30	34	120	5	111	46	10	26	2	1	5	7	6	2	10	3	4	9	8	11
13	0	0	3	5	28	2	10	3	0	23	5	9	9	6	4	1	8	3	6	9	2	4
14	0	0	3	0	2	0	0	0	1	1	0	5	5	1	5	2	5	5	5	3	3	5
15	1423	147	504	55	177	77	168	29	23	27	25	1	5	2	7	3	6	4	8	11	9	10
16	41	35	126	5	55	3	10	1	10	7	3	3	4	1	8	2	9	5	11	5	7	9
17	16	34	26	5	19	0	16	4	28	31	1	6	1	4	8	5	11	6	9	3	2	10

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 9A. Número de capturas por taxón (Depredadores) y orden de abundancia para cada zona muestreada durante 2014.

2016	Nº de capturas totales por taxón, zona y año de muestreo											Orden numérico de abundancia en función del número de capturas por año y zona de muestreo											
Zona	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Rodolia cardinalis</i>	<i>Scymnus spp.</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i>	<i>Stethorus punctillum</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	<i>Rhyzobius</i>	<i>Delphastus catalinae</i>	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	<i>Conwentzia psociformis</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	
1	12	1	0	8	5	17	0	0	0	0	3	2	6	7	3	4	1	7	7	7	7	7	5
2	4	5	0	1	32	14	0	0	0	0	0	4	3	6	5	1	2	6	6	6	6	6	6
3	67	39	2	28	2	1	0	1	0	0	1	1	2	4	3	4	6	9	6	9	9	9	6
4	19	39	1	8	9	4	1	1	0	2	1	2	1	7	4	3	5	7	7	11	6	7	7
5	12	24	52	6	2	7	0	0	0	0	3	3	2	1	5	7	4	8	8	8	8	8	6
6	52	18	115	6	3	2	0	1	0	0	3	2	3	1	4	5	7	9	8	9	9	9	5
7	43	49	0	20	0	57	2	0	0	0	0	3	2	6	4	6	1	5	6	6	6	6	6
8	82	24	0	60	4	4	1	1	0	0	4	1	3	9	2	4	4	7	7	9	9	9	4
9	38	21	42	35	4	0	0	0	0	0	1	2	4	1	3	5	7	7	7	7	7	7	6
10	14	33	22	13	1	0	0	2	0	0	1	3	1	2	4	6	8	8	5	8	8	8	6
11	81	56	1	24	4	0	0	0	0	0	0	1	2	5	3	4	6	6	6	6	6	6	6
12	60	60	3	25	4	2	0	0	0	0	1	1	1	5	3	4	6	8	8	8	8	8	7
13	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
15	50	381	10	26	9	0	0	0	0	0	0	2	1	4	3	5	6	6	6	6	6	6	6
16	10	5	0	7	3	0	0	0	0	0	0	1	3	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5
17	3	3	0	21	7	0	0	0	0	0	9	4	4	6	1	3	6	6	6	6	6	6	2

Anexo I. Resultado de capturas por taxón y zona entre los años 2014 y 2016

Tabla 10A. Número de insectos (parasitoides) capturados por trampa y semana respecto al total de capturas. Los valores que llevan la misma letra no muestran diferencias significativas ($P>0,05$)

	Total 2014	Total 2015	Total 2016	Total	Insectos trampa/semana	C.V.
<i>Aphytis</i> spp.	22126	51211	3365	76702	30,1a	385,54
<i>Cales noacki</i>	17280	5727	6213	29220	11,5b	255,56
<i>Metaphycus</i> spp.	7490	4662	2055	14207	5,6b	130,63
<i>Syrphophagus</i> spp. y <i>Lamennaisia</i> spp.	1610	3836	960	6406	2,5c	152,94
Scelionidae	0	4457	2012	6469	3,8cd	106,52
<i>Aphelinus</i> spp.	2398	1817	2842	7057	2,8cd	266,04
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	1474	570	768	2812	1,3d	219,84
Braconidae	514	247	1993	2754	1,1d	399,27
<i>Encarsia</i> spp.	830	1152	344	2326	1,1d	114,04
<i>Comperiella bifasciata</i>	689	801	705	2195	0,9d	186,76
<i>Anagyrus</i> spp.	446	373	130	949	0,4e	132,33

Tabla 11A. Número de insectos (Depredadores) capturados por año de muestreo. Los valores que llevan la misma letra no muestran diferencias significativas ($P>0,05$)

	Total 2014	Total 2015	Total 2016	Total	Insectos trampa/semana	C.V.
<i>Rodolia cardinalis</i>	1225	1572	547	3344	1,31a	107,10
<i>Scymnus</i> spp.	1213	1096	758	3067	1,20a	106,74
<i>Clitostethus arcuatus</i>	943	220	248	1411	0,47b	313,74
<i>Stethorus punctillum</i>	567	333	290	1190	0,30c	107,22
Chrysopidae	179	492	92	763	0,55d	173,93
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	128	184	108	420	0,16d	193,49
<i>Rhyzobius lophanthae</i>	96	165	4	265	0,10e	211,70
<i>Delphastus catalinae</i>	121	52	6	179	0,07e	252,21
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	67	46	0	113	0,04e	177,61
<i>Conwentzia psociformis</i>	26	10	2	38	0,01f	265,20
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	0	5	27	32	0,01f	241,58