

Neuropteroides (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera) en plantaciones de aguacate en el sur de España

J. M. VELA, J. R. BOYERO, M. E. WONG, V. J. MONSERRAT

El estudio de los neuropteroides asociados a dos plantaciones de aguacate de la provincia de Málaga arrojó un total de 6 especies: *Chrysoperla carnea* s.l., *Conwentzia psociformis*, *Semidalis aleyrodiformis*, *Micromus angulatus*, *Dichochrysa flavifrons* y *Harraphidia (Flavoraphidia) laufferi*. Las dos primeras fueron las especies dominantes. *Ch. carnea* fue más abundante en verano. En cambio, mientras que los adultos de *C. psociformis* estuvieron presentes todo el año, sus larvas aparecieron principalmente en otoño. Se discute el papel de estas dos especies como enemigos naturales del ácaro del aguacate *Oligonychus perseae*.

J. M. VELA, J. R. BOYERO, M. E. WONG. IFAPA, Laboratorio de Entomología Agraria, Cortijo de la Cruz, s/n. 29140 Málaga. josem.vela@juntadeandalucia.es

V. J. MONSERRAT. Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid. artmad@bio.ucm.es

Palabras clave: neurópteros, depredadores, control biológico, subtropicales, *Persea americana*.

INTRODUCCIÓN

Hasta 2004 el cultivo de aguacate en España se consideraba exento de plagas de importancia económica (GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ y HERMOSO, 2005). Ese año se introduce como plaga el ácaro tetrániquido *Oligonychus perseae* Tuttle, BAKER y ABBATIello (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005; HERNÁNDEZ-SUÁREZ *et al.*, 2007; LLORÉNS, 2007; VELA *et al.*, 2007), conocido como ácaro cristalino del aguacate. Este ácaro, nativo de Méjico, se conoce también como plaga en países como EE.UU. (California), Costa Rica e Israel (EPPO, 2003, 2006) y Portugal (Madeira) (FERREIRA *et al.*, 2006). Por otra parte, otras plagas incluso más dañinas amenazan el futuro del cultivo en España: el trips del aguacate (*Scirtothrips perseae* Nakahara), la chinche de encaje del aguacate (*Pseudacysta persea* (Heidemann)),

varias especies de lepidópteros de las familias Geometridae y Tortricidae, o el ácaro marrón (*Oligonychus punicae* (Hirst)), entre otras (WYSOKI *et al.*, 2002; WAITE y MARTÍNEZ-BARRERA, 2002; HODDLE, 2005).

La diversidad de la fauna en las plantaciones de aguacate es muy poco conocida, a nivel mundial. Este conocimiento es básico para la implementación de acciones de control biológico tanto sobre el ácaro del aguacate, como en relación a otras plagas potenciales (VELA *et al.*, 2007). El papel de los enemigos naturales (McMURTRY, 1992), y su promoción a través de la biodiversidad planeada (NICHOLLS y ALTIERI, 2005), es de una gran relevancia para el control biológico por conservación. Si bien existe información sobre los depredadores de las plagas del aguacate en Estados Unidos (YEE *et al.*, 2001;

OEVERING *et al.*, 2002, 2005), faltan estudios globales sobre la composición y función de la artrópodo-fauna autóctona en estos cultivos en el sur de Europa.

Los neurópteros han sido considerados como eficaces depredadores de las plagas agrícolas. Entre ellos, las principales familias de interés como agentes de control biológico en agrosistemas son Chrysopidae, Hemerobiidae y Coniopterigidae (CANARD *et al.*, 1984; VAN DRIESCHE y BELLOW, 2001; MCEWEN *et al.*, 2001).

En este artículo se presentan los resultados referidos a los neurópteros encontrados en plantaciones de aguacate de la provincia de Málaga (sur de España), y forma parte de un estudio más amplio dirigido al conocimiento de la diversidad entomológica presente en estos cultivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de estudio

Las muestras fueron tomadas en dos parcelas de aguacates adultos de la variedad Hass sobre patrón Topa-topa, con un manejo libre de aplicaciones fitosanitarias, enclavadas en la mayor zona de aguacates de Europa (costa subtropical de Málaga y Granada). La situación y características de dichas parcelas fueron:

- Parcela “La Alegría”, Vélez-Málaga, Málaga. Coordenadas: 36°47'05.34" N, 4°09'13.91" O. Superficie: 0,48 ha. Altitud: 140m. Distancia a la costa: 7050m.
- Parcela “Estación Experimental la Mayora” (CSIC), Algarrobo-Costa, Málaga. Coordenadas: 36°45'35,05N, 4°02'22.11" O. Superficie: 0,60 ha. Altitud: 92m. Distancia a la costa: 1700m.

Muestreos

En ambas parcelas se aplicaron tres técnicas diferentes, a lo largo de un año, con periodicidad quincenal, resultando un total de

24 muestras por parcela con cada una de las técnicas descritas a continuación:

- Muestreo de las copas arbóreas mediante trampas de interceptación de vuelo. Consisten en dos paneles transparentes cruzados perpendicularmente, de 23 cm de altura y 26 cm de anchura, asentados sobre un embudo de este diámetro. Dicho embudo desemboca en un frasco colector conteniendo etilenglicol (40%), el cual se recambió en cada muestreo. Se emplearon 6 trampas por parcela, colocadas a 2 m de altura, durante el período comprendido entre mayo 2008 y abril 2009.
- Muestreo de copas arbóreas mediante la técnica del “paraguas japonés”, con vareo y recogida del material caído sobre una tela blanca de 1 m². El volumen muestreado por batida fue de 1,2 m³. La operación se repitió 16 veces en la parcela, entre abril 2007 y marzo 2008.
- Muestreo de vegetación arvense mediante manga entomológica. En cada parcela se recorrieron cuatro transectos de 24 m lineales x 1,5 m de anchura (aprox. 36 m²), entre abril 2007 y marzo 2008.

Los artrópodos recogidos fueron conservados en viales con alcohol (70 %).

RESULTADOS

Se han recogido 6 especies de neurop-teroides en las muestras de copas arbóreas (tabla 1): *Chrysoperla carnea* s.l. (Stephens, 1846) (figuras 1 y 2) (adultos asignables a *Ch. pallida* HENRY *et al.*, 2002 y a *Ch. lucasina* (Lacroix, 1912)), *Conwentzia psociformis* (Curtis, 1834) (figuras 3 y 4), *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1846), *Micromus angulatus* (Stephens, 1846), *Dichochrysa flavifrons* (Brauer, 1850) y *Harraphidia (Flavoraphidia) laufferi* (Navás, 1915). Sin embargo, las muestras de cubierta vegetal fueron menos diversas, con sólo 3 especies (Tabla 1): *Ch. carnea* s.l., *M. angulatus* y *D. flavifrons*.

Figura 1. Adulto de *Chrysoperla carnea* s.l.Figura 2. Larva de *Chrysoperla carnea* s.l.Figura 3. Adulto de *Conwentzia psociformis*Figura 4. Larva de *Conwentzia psociformis*

La ausencia de *C. psociformis* en la cubierta vegetal y su abundancia relativa en las copas parece señalar una preferencia arborícola de esta especie, al igual que parece ocurrir con *S. aleyrodiformis* y *H. laufferi*. Por el contrario, los adultos de *Ch. carnea* s.l. únicamente se encontraron en las muestras de cubierta vegetal estivales y otoñales.

En la figura 5 se muestra la fenología y densidad de las dos especies más abundantes: *Ch. carnea* y *C. psociformis*. En invierno y primavera las poblaciones de ambas especies presentaron una menor densidad. Sin embargo, en verano abundaron las larvas y adultos de *Ch. carnea*. Por otro lado, los adultos de *C. psociformis* estuvieron presentes todo el año, aunque sus larvas sólo se encontraron en verano y otoño.

En cuanto a las densidad poblacional de las dos especies dominantes, varía con la parcela considerada, y se obtuvo a partir de los datos de los muestreos con vareo en caso de copa arbórea, y con manguero de vegetación en caso de la cubierta vegetal. El método de trampas de interceptación no permite establecer densidades de insectos, sólo abundancias relativas. Así, en verano, el número medio de individuos por muestra de *Ch. carnea* tanto en copa como en cubierta en “La Mayora” fue superior a la encontrada en la parcela “La Alegría”, aunque estas diferencias no fueron significativas ($1,83 \pm 0,79$ y $0,83 \pm 0,48$; $t = 1,08$; $p = 0,30$). Por otro lado, *C. psociformis* fue menos abundante en la “Estación Experimental La Mayora” que en “La Alegría”, tanto en verano ($0,33 \pm 0,21$ y $1,00 \pm 1,00$; $t = 0,65$; $p = 0,53$) como en otoño ($1,33 \pm 1,33$ y $3,00 \pm 1,24$; $t = 0,92$; $n = 6$; $p = 0,38$), aunque estas diferencias tampoco fueron significativas.

DISCUSIÓN

Cuatro de los neuropteroides presentes en las parcelas de aguacate fueron escasamente abundantes: *Dichochrysa flavifrons*, *Semidalis aleyrodiformis*, *Micromus angulatus* y *Harraphidia laufferi*. Al contrario que en el

Tabla 1. Numero de ejemplares recogidos con las diferentes técnicas de muestreo

| Familia | Especie | Fase | Método de muestreo | | | Total |
|-----------------|--|---------------|---------------------|------------|------------------|-------|
| | | | Copa interceptación | Copa vareo | Cubierta vegetal | |
| Chrysopidae | <i>Chrysoperla carnea</i> <i>s.l.</i> | Larva | 9 | 20 | 19 | 48 |
| | | Macho adulto | - | - | 1 | 1 |
| | | Hembra adulta | - | - | 3 | 3 |
| | <i>Dichochrysa flavifrons</i> | Larva | - | 1 | - | 1 |
| | | Macho adulto | - | - | - | - |
| | | Hembra adulta | - | - | 1 | 1 |
| Coniopterygidae | <i>Conwentzia psociformis</i> | Larva | - | 18 | - | 18 |
| | | Macho adulto | 15 | 7 | - | 22 |
| | | Hembra adulta | 10 | 21 | - | 31 |
| | <i>Semidalis aleyrodiformis</i> | Larva | - | - | - | - |
| | | Macho adulto | 2 | - | - | 2 |
| | | Hembra adulta | - | - | - | - |
| Hemerobiidae | <i>Micromus angulatus</i> | Larva | - | - | - | - |
| | | Macho adulto | 1 | - | 2 | 3 |
| | | Hembra adulta | - | - | 2 | 2 |
| Raphidiidae | <i>Harraphidia laufferi</i> | Larva | - | - | - | - |
| | | Macho adulto | 1 | 1 | - | 2 |
| | | Hembra adulta | - | - | - | - |
| Total | | | 38 | 68 | 28 | 134 |

caso presente, *Dichochrysa flavifrons* es la segunda especie más frecuente en olivar de Andalucía (CAMPOS y RAMOS, 1983) y está generalmente asociada a medios mediterráneos (MONSERRAT, 2008). Asimismo, contrasta la situación de *S. aleyrodiformis*, que a pesar de ser el coniopterígido más abundante en árboles de la Península Ibérica (MONSERRAT y MARÍN, 2001), y especialmente en cultivos de cítricos (ALVIS *et al.*, 2003), fue muy escaso en nuestras muestras, posiblemente por ser un depredador más especializado en Hemiptera Diaspididae (BORRÁS *et al.*, 2006),

grupo muy escaso en las parcelas de aguacate estudiadas. Se conoce poco sobre la biología de *Micromus angulatus*, aunque parece que su amplitud de hábitat es más restringida que en *C. psociformis* y en *S. aleyrodiformis* (MONSERRAT y MARÍN, 2001). El hecho de ser una especie afidífaga (MIERMONT y CANARD, 1975) podría explicar su escasa presencia en las parcelas de aguacate, donde los áfidos son poco abundantes. Otra especie escasamente representada fue *Harraphidia laufferi*, endemismo ibérico de biotopos xeroterms cuyas larvas tienen hábitos edáficos, en

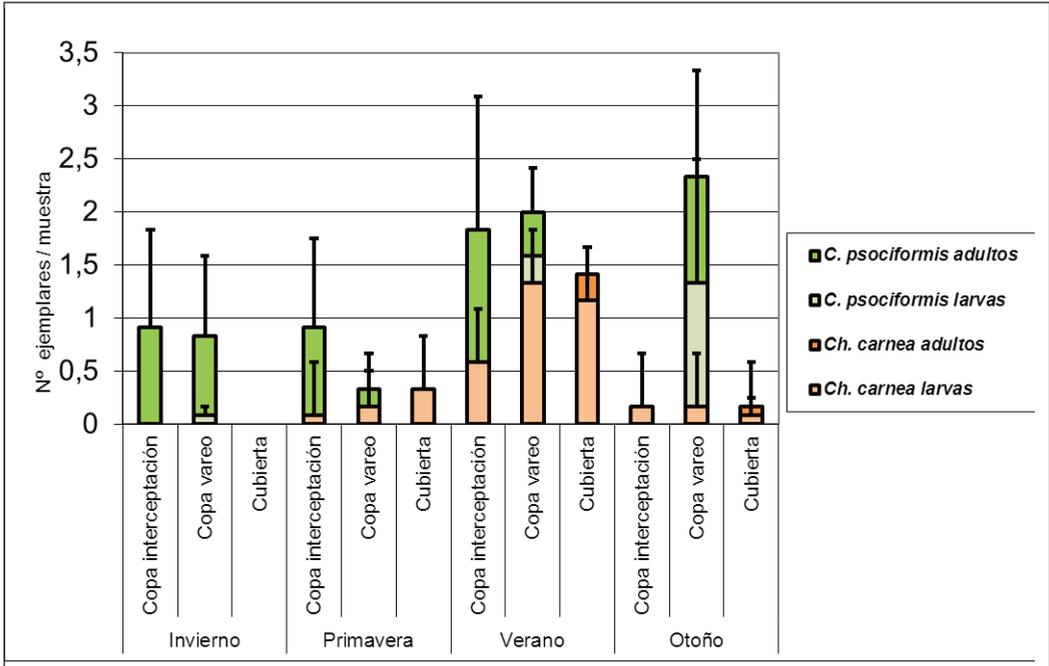


Figura 5. Fenología de *Chrysoperla carnea* y *Conwentzia psociformis*, como número de ejemplares por muestra. La barra representa el error estándar

tanto que los imagos se han encontrado en vegetación arbórea y arbustiva (MONSERRAT y PAPENBERG, 2006). No se conocen datos acerca de sus preferencias tróficas.

Se encontraron dos especies dominantes en las parcelas: *Chrysoperla carnea* s.l. y *Conwentzia psociformis*. La primera de ellas se considera actualmente como un complejo de especies emparentadas (HENRY *et al.*, 2002), pero dado que la mayoría de los ejemplares fueron recogidos en estado larvario, se ha preferido mencionarlos como *Ch. carnea* en sentido amplio. Es una especie muy voraz y generalista aunque sólo es depredadora en estado larvario (PAPPAS *et al.*, 2011), cuya acción como agente de control biológico ha sido señalada sobre hemípteros coccoideos (LLORENS, 1990a; MILLER *et al.*, 2004), áfidos (LLORENS, 1990b), trips (SABELIS y VAN RIJN, 1997; LACASA y LLORENS, 1998), larvas de lepidópteros (REYNOLDS *et al.*, 1982; URBANEJA *et al.*, 2001) y ácaros (MISZCZAK y

NIEMCZYK, 1978; GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). En laboratorio se ha observado su actividad depredadora sobre huevos y ninfas del ácaro del aguacate, *Oligonychus perseae* (VELA y BOYERO, no publ.). Es una especie muy común tanto en olivar (CAMPOS y RAMOS, 1983) como en cítricos (CARVALHO, 1997; ALVIS *et al.*, 2003; Franco *et al.*, 2006). En relación a *C. psociformis*, en la Península Ibérica es muy frecuente en las zonas de influencia eurosiberiana, pero en zonas de clima mediterráneo posee preferencia por ambientes mesófilos. Se alimenta principalmente de hemípteros aleyrodidos (RIPOLLÉS y MELIÀ, 1980; LLORENS y GARRIDO, 1992) y de ácaros (GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991; LEÓN y GARCÍA-MARÍ, 2005). Entre los coniopterígidios europeos, es probablemente el depredador de ácaros más importante en huertos de manzano y peral (SOLOMON *et al.*, 2000). Es frecuente en cítricos (RIPOLLÉS y

MELIÁ, 1980; CARVALHO, 1997), pero escaso en olivar (CAMPOS y RAMOS, 1983).

La densidad de los neuropteroides mostró una distribución muy desigual a lo largo del año. Así, las poblaciones de las dos especies dominantes, *Ch. carnea* y *C. psociformis*, tuvieron bajas densidades en invierno y primavera, pero ésta se duplicó en otoño e invierno, por lo que durante determinados momentos dichas poblaciones pueden tener un influencia importante sobre las presas disponibles. Entre ellas sobresale el ácaro del aguacate (*Oligonychus perseae*), que es el único fitófago plaga en este cultivo (VELA *et al.*, 2007).

Se ha detectado una preferencia en los adultos de *Ch. carnea* s.l. por la cubierta vegetal, pues estuvieron ausentes en las muestra de copa arbórea. Ello podría relacionarse con la apetencia de estos ejemplares por polen, néctar y melazas de hemípteros (PAPPAS *et al.*, 2011), más abundantes en verano y otoño en las plantas arvenses, ya que por un lado la época de floración del aguacate ocurre entre marzo y mayo, y por otra parte los hemípteros productores de melazas fueron muy escasos en los árboles de aguacate muestreados. En cambio, las larvas aparecieron tanto en la cubierta como en los árboles, lo que indicaría que, siendo una especie altamente polífaga, puede alimentarse en ambos estratos. La eficacia de *Ch. carnea* como agente de control biológico ha sido bien estudiada, sobre todo como depredadora de áfidos, moscas blancas, lepidópteros, cochinillas algodonosas y ácaros tetránquidos (NEW, 1975; PAPPAS *et al.*, 2011).

Por el contrario, el importante papel de *C. psociformis* en el control de ácaros fitófagos y de moscas blancas, ya destacado por GARCÍA-MARÍ *et al.* (1991) y LEÓN y GARCÍA-MARÍ (2005) ha sido escasamente investigado. En el agrosistema de aguacate, nuestros datos indican que *C. psociformis* es una especie netamente arborícola, que ataca presumiblemente a la especie herbívora dominante *O. perseae*. LEÓN y GARCÍA-MARÍ

(2005) estiman un consumo de 50 ácaros/día para la larva de *C. psociformis*; extrapolando este dato podría estimarse que la población de *C. psociformis* en los árboles de aguacate, en función de la densidad obtenida, depredan entre 113 presas/día/árbol en verano hasta unas 450 presas/día/árbol en otoño. Por tanto, dado que la máxima abundancia del ácaro del aguacate se presenta a finales de verano y otoño (BOYERO *et al.*, 2007), se puede presumir que *C. psociformis*, cuyo máximo poblacional larvario es asimismo otoñal, está jugando un papel importante en la regulación natural de las poblaciones de la plaga, aún mayor que *Ch. carnea*. En el caso de los cítricos, también se ha relacionado los máximos poblacionales de *C. psociformis* con los máximos del ácaro fitófago *Panonychus citri* (SOLER *et al.*, 2002).

Los depredadores del ácaro del aguacate forman un gremio multiespecífico compuesto, además, por ácaros fitoseidos y anístidos, coleópteros coccinélidos y estafilínidos, trips, hemípteros (míridos, antocóridos, redúvidos), dípteros (bombilidos, taquínidos, sírfidos) y araneidos, principalmente (VELA y BOYERO, no publ.). Esta compleja red de depredadores, si bien no es capaz de controlar completamente las explosiones del ácaro *O. perseae*, que suelen ser unimodales, sí posee una acción moduladora sobre este fitófago. Además, la existencia de esta red podría desempeñar un papel preventivo frente al establecimiento de otras plagas que ya están causando graves daños al sector en EE.UU., como es el caso del trips del aguacate (*Scirtothrips perseae*) (HODDLE y ROBINSON, 2004), o la chinche de encaje del aguacate (*Pseudocysta perseae*) (HUMERES *et al.*, 2009), entre otras.

AGRADECIMIENTOS

A los propietarios y/o responsables de las fincas colaboradoras: Dr. José María Farré (La Alegría) y Dres. Jorge González-Fernández e Ignacio Hormaza (Departamento de Fruticultura Subtropical del IHSM,

La Mayora, CSIC), por su colaboración inestimable. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto N° AID06-02 “Biología y

control del ácaro del aguacate (*Oligonychus perseae*) en Andalucía”, de la Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía).

ABSTRACT

VELA, J.M., J. R. BOYERO, M. E. WONG, V. J. MONSERRAT. 2012. Neuropterans (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera) of avocado orchards in southern Spain. *Bol. San. Veg. Plagas*, **38**: 213-221

The study of neuropterans associated with two avocado orchards in the province of Málaga yielded a total of 6 species: *Chrysoperla carnea* s.l., *Conwentzia psociformis*, *Semidalis aleyrodiformis*, *Micromus angulatus*, *Dichochrysa flavifrons* and *Harraphidia (Flavoraphidia) laufferi*. The first two were the dominant species. *Ch. carnea* was more abundant in summer. However, while adults of *C. psociformis* were found throughout the year, the larvae appeared mainly in the autumn. We discuss the role of these two species as natural enemies of avocado mite, *Oligonychus perseae*.

Key words: Neuropterans, predators, biological control, avocado, Spain.

REFERENCIAS

- ALVIS, L., VILLALBA, M., MARZAL, C., GARCÍA-MARÍ, F. 2003. Identification and abundance of Neuropterans species associated with citrus orchard in Valencia, Spain. *IOBC wprs Bulletin*, **26** (6): 185-190.
- BORRÁS, M., SOTO, A., GARCÍA-MARÍ, F. 2006. Evolución estacional de *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) y prospección en Valencia. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **32**: 313-324.
- BOYERO, J. R., GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, J. J., WONG M. E., MONSERRAT, M., PEÑA, F., VELA, J. M., FARRÉ J. M. 2007. Datos preliminares acerca de la actividad biológica del ácaro del aguacate (*Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello) y sus enemigos naturales en el sur de España. *Actas V Congreso Nacional de Entomología Aplicada*, Cartagena: 143.
- CAMPOS, M., RAMOS, P. 1983. Crisópidos (Neuroptera) capturados en un olivar del sur de España. *Neuroptera Internacional*, **2** (4): 219-227.
- CANARD, M., SÉMÉRIA, Y., NEW, T. R. 1984. *Biology of Chrysopidae*. W. Junk, The Hague. 294 pp.
- CARVALHO, M. U. M. M. P. 1997. Contribuição para o conhecimento dos crisopídeos em Portugal. *Agronomia Lusitana*, **45** (supl. 1): 1-41.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA. 2005. Incidencia de plagas y enfermedades en las Comunidades Autónomas en 2004: Andalucía. *Phytoma España*, **168**: 17-21.
- EPPO. 2003. Two new quarantine pests of avocado introduced in Israel. *EPPO Reporting Service 2003*, n° 03, 2003/044. *European and Mediterranean Plant Protection Organization*.
- EPPO. 2006. *Oligonychus perseae*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. [http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/insects/OLIGPA.htm] Consulta en línea: 6/07/2008.
- FERREIRA, M. A., BRAZAC, C. J., AGUIAR, A. M. F. 2006. Ocorrência de *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abbatiello) (Acari: Tetranychidae) na Ilha de Madeira. *Agronomia lusitana* **51** (3): 219-222.
- FRANCO, J. C., SILVA, E. B., COSTA, L., MATEUS, C., RAIMUNDO, A. 2006. Inimigos naturais das pragas dos citrinos. Predadores. Insectos. En: Franco, J.C., Ramos, A. P., Moreira, I. (eds.), *Infra-estructuras ecológicas e protecção biológica*. ISA Press, Lisboa: 82-97.
- GARCÍA-MARÍ, F., COSTA-COMELLES, J., FERRAGUT, F., LLORÉNS, J. M. 1991. *Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico*. Pisa ediciones, Valencia, 175 pp.
- GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, J. J., HERMOSO, J. M. 2005. Control del ácaro cristalino del aguacate. *La Caña*, **10**: 18-20.
- HENRY, C. S., BROOKS, S. J., DUELLI, P., JOHNSON, J. B. 2002. Discovering the true *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae) using

- song analysis, morphology, and ecology. *Annals of the Entomological Society of America*, **95**: 172-191.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E., TORRES-LUIS, E., VELÁSQUEZ-HERNÁNDEZ, Y. 2007. *Araña cristalina del aguacate. Nueva plaga en Canarias*. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo de Tenerife, 6 pp.
- HODDLE, M. S. 2005. Invasions of leaf feeding arthropods: why are so many new pests attacking California-grown avocados? *California Avocado Society 2004-05 Yearbook*, **87**: 65-81.
- HODDLE, M. S., ROBINSON, L. 2004. Evaluation of factors influencing augmentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. *Biological Control*, **31**: 268-275.
- HUMERES, E. C., MORSE, J. G., STOUTHAMER, R., ROLTSCH, W., HODDLE, M. 2009. Evaluation of natural enemies and insecticides for control of *Pseudocysta perseae* (Hemiptera: Tingidae) on avocados in Southern California. *Florida Entomologist*, **92**: 35-42.
- LACASA, A., LLORÉNS, J. M. 1998. *Trips y su control biológico (II)*. Písa ediciones, Valencia, 312 pp.
- LEÓN, N., GARCÍA-MARÍ, F. 2005. Los neurópteros coniopterigidos como depredadores de plagas en cítricos. *Levante Agrícola*, **44** (378): 377-382.
- LLORÉNS, J. M. 1990a. *Homoptera I. Cochinillas de los cítricos y su control biológico*. Písa ediciones, Valencia, 260 pp.
- LLORÉNS, J. M. 1990b. *Homoptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico*. Písa ediciones, Valencia, 170 pp.
- LLORÉNS, J. M. 2007. El ácaro del aguacate *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abbatiello (Acari: Tetranychidae) en la Comunidad Valenciana. *Agrícola Vergel*, febrero 2007: 100-103.
- LLORÉNS, J. M., GARRIDO, A. 1992. *Homoptera III. Moscas blancas de los cítricos y su control biológico*. Písa ediciones, Valencia, 203 pp.
- MCEWEN, P., NEW, T. R., WHITTINGTON, A. E. 2001. *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press, Cambridge, 546 pp.
- MCMURTRY, J. A. 1992. The role of exotic natural enemies in the biological control of insect and mite pests of avocado in California. En: Lovatt, C.J. (ed.), *Proceedings of Second World Avocado Congress, April 21-26, 1991, Orange, California*: 247-252.
- MILLER, G. L., OSWAL, J. D., MILLER, D. R. 2004. Lacewings and scale insects: a review of predator/prey associations between the Neuropterida and Coccoidea (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera, Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America*, **97**: 1103-1125.
- MIERMONT, Y., CANARD, M. 1975. Biologie du prédateur Aphidiphage *Eumicromus angulatus* (Neur.: Hemeroibiidae): études au laboratoire et observations dans le sud-ouest de la France. *Entomophaga*, **20**: 179-191.
- MISZCZAK, M., NIEMCZYK, E. 1978. Green lacewing *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae) as a predator of European mite (*Panonychus ulmi* Koch) on apple trees. Part II. The effectiveness of *Chrysopa carnea* larvae in control *Panonychus ulmi* Koch. *Fruit Science Reports*, **5**: 21-30.
- MONSERRAT, V. J. 2008. Nuevos datos sobre algunas especies de crisópidos (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae). *Heteropterus, Revista de Entomología*, **8** (2): 171-196.
- MONSERRAT, V. J., MARÍN, F. 2001. Comparative plant substrate specificity of Iberian Hemeroibiidae, Coniopterygidae and Chrysopidae. En: Mc Ewen, P. K., New, T. R., Whittington A. E. (eds.). *Lacewings in the crop environment*. Cambridge University Press, Cambridge: 424-434.
- MONSERRAT, V. J., PAPPENBERG, D. 2006. Revisión del género *Harraphidia* Steinmann, 1963 con la descripción de dos nuevas especies de la península Ibérica y de Marruecos (Insecta, Raphidiotera). *Graellsia*, **62** (2): 203-222.
- NEW, T. R. 1975. The biology of Chrysopidae and Hemeroibiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, **127**: 115-140.
- NICHOLLS, C. I., ALTIERI, M. A. 2005. *Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture*. United Nations Environmental Programme, México, 290 pp.
- OEVERING, P., FABER, B., PHILLIPS, P. 2002. Natural enemies associated with Avocado thrips in Ventura County avocado groves: results of a pilot study and year one of a three-year survey. *California Avocado Society 2002 Yearbook*, **88**: 105-126.
- OEVERING, P., FABER, B., PHILLIPS, P. 2005. Natural enemies survey in Ventura County avocado groves in 2003 and 2004. *California Avocado Society 2005 Yearbook*, **88**: 93-122.
- PAPPAS, M. L., BROUFAS, G. D., KOVEOS, D. S. 2011. Chrysopid predators and their role in biological control. *Journal of Entomology*, **8** (3): 301-326.
- REYNOLDS, H. T., ADKISSON P. L., SMITH, R. F., FRISBIE, R. E. 1982. Cotton insect pest management. En : Metcalf, R.L., Luckman W.H. (eds.), *Introduction to insect pest management*, 2nd ed., Wiley, New York: 375-441.

- RIPOLLÉS J. L., MELIÁ, A. 1980. Primeras observaciones sobre la proliferación de *Conwentzia psociformis* (Curt.) (Neuroptera, Coniopterygidae), en los cítricos de Castellón de la Plana. *Boletín del Servicio de Plagas*, **6**: 61-66.
- SABELIS, M. W., VAN RIJN, P. C. J. 1997. Predation by insects and mites. En: Lewis, T. (ed.), *Thrips as crop pests*. CAB International, London: 259-354.
- SOLER, J. M., GARCÍA-MARI, F., ALONSO, D. 2002. Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **28**: 133-149.
- SOLOMON, M. G., CROSS, J. V., FITZGERALD, D., CAMPBELL, C. A. M., JOLLY, R. L., OLSZAK, R. W., NIEMCZYK, E., VOGT, H. 2000. Biocontrol of pests of Apples and Pears in Northern and Central Europe, 3. Predators. *Biocontrol Science and Technology*, **10**: 91-128.
- ÚRBANEJA, A., MUÑOZ, A., GARRIDO A., JACAS, J. A. 2001. Incidencia de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) en la depredación de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **27**: 65-73.
- VAN DRIESCHE, R. G., BELLOW, T. S. 2001. *Biological control*. 3rd. ed. Kluwer Academic Publishing, The Netherlands, 539 pp.
- VELA, J. M., GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, J. J., WONG, E., MONTSERRAT, M., FARRÉ, J. M., BOYERO, J. R. 2007. El ácaro del aguacate (*Oligonychus perseae*): estado actual del problema e investigación en Andalucía. *Agrícola Vergel*, **26**: 301-308.
- WAITE, G. K., MARTÍNEZ-BARRERA, R. 2002. Insect and mite pests. En: Whiley, A. W., Schaeffer, B. B., Wolstenholme, B. N. (eds.), *Avocado: botany, production and uses*. CABI Publishing, Wallingford: 339-361.
- WYSOKI, M., VAN DER BERG, M. A., ISH-AM, G., GAZIT, S., PEÑA, J. E., WAITE, G. 2002. Pests and pollinators of avocado. En: Peña, J. E., Sharp, J. L., Wysoki, M. (eds.), *Tropical Fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control*. CABI Publishing, Wallingford: 223-294.
- YEE, W. L., PHILLIPS, P., RODGERS J. L., FABER, B. A. 2001. Phenology of arthropod pests and associated natural predators on avocado leaves, fruits and in leaf litter in Southern California. *Environmental Entomology*, **30**: 892-898.

(Recepción: 21 noviembre 2011)

(Aceptación: 30 octubre 2012)