



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Bionomía, Diversidad y Morfología preimaginal
de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae)
en el Estado Lara, Venezuela.

Importancia en el control biológico de plagas

Evelin Antonieta Arcaya Sánchez

Tesis

Doctorales

www.eltallerdigital.com

UNIVERSIDAD de ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



**Bionomía Diversidad y Morfología preimaginal de sírfidos
depredadores (Diptera: Syrphidae),
en el Estado Lara, Venezuela.
Importancia en el control biológico de plagas**

**Tesis Doctoral presentada por la Ingeniera Agrónoma
Evelin Antonieta Arcaya Sánchez**

*Universidad de Alicante
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad
Programa de Doctorado
Biodiversidad: Conservación y Gestión de las Especies y sus Hábitats*

Alicante, (España) 2012



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



**Bionomía Diversidad y Morfología preimaginal de sírfidos
depredadores (Diptera: Syrphidae),
en el Estado Lara, Venezuela.
Importancia en el control biológico de plagas**

Tesis Doctoral presentada por la Ingeniera Agrónoma Evelin Antonieta Arcaya
Sánchez para optar al título de Doctor por la Universidad de Alicante

Fdo. Evelin Arcaya

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Directores:

Dr. Santos Rojo Velasco
Instituto CIBIO/ Dpto. Ciencias
Ambientales y Recursos Naturales
Universidad de Alicante

Dra. Celeste Pérez Bañón
Instituto CIBIO/ Dpto. Ciencias
Ambientales y Recursos Naturales.
Universidad de Alicante

Alicante, 2012

AGRADECIMIENTOS

La autora extiende su gratitud a José Morales Sánchez, profesor titular de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado; Departamento de Ciencias Biológicas, por sus valiosos comentarios y asesoramiento en la realización de la presente investigación.

Al Dr. Santos Rojo Velasco, por ser mi tutor, por sus sugerencias y asesoramiento para la concreción de este trabajo.

A la Dra. Celeste Pérez Bañón por su asesoramiento y revisión crítica del manuscrito.

Al Dr. Ximo Mengual Sanchis por su amistad y por su ayuda en la identificación de los sírfidos depredadores.

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (CDCHT-UCLA) por el financiamiento al proyecto de Tesis Doctoral 003-DAG-2007.

Al Licenciado Robinson Paz por su amistad y valiosa colaboración en la ejecución de esta investigación.

A la Dra. Yelitza Velásquez por su amistad y apoyo en los viajes a la Universidad de Alicante.

A mi familia por apoyarme en el desarrollo de esta investigación.

Al Dr. Hipólito Alvarado y Carol Rodríguez por su amistad y apoyo durante el tiempo que estuve en España.

Al Dr. Pablo Meléndez y la Dra. Marina Mazón por su amistad y apoyo en los viajes a la Universidad de Alicante.

Al Ingeniero Leonel Sorondo por su amistad y elaboración de los dibujos de los sírfidos depredadores.

A mis amigos Yohan Solano, Luis Arias, Maximiliano Asuaje, José Pastor Angulo, Agustín Torrealba y Fernando Rodríguez por su amistad y colaboración en la realización de esta investigación.

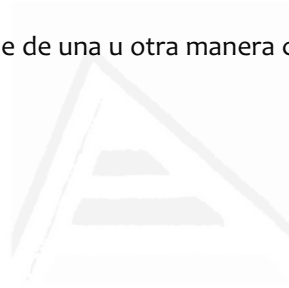
Al Profesor Rafael González por los consejos y valiosas sugerencias en la realización de este trabajo.

Al Profesor Reinaldo Pire por su ayuda en el asesoramiento estadístico.

A Carlos Rodríguez por la realización del diseño de la portada de la tesis.

A Jesús Ordoñez por su valiosa colaboración en la toma de fotografías de algunos puparios.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de este trabajo.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

RESUMEN

Este estudio constituye una importante fuente de información sobre el potencial de los sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae, Syrphinae) como agentes biológicos para el control de plagas en cultivos agrícolas en Venezuela. La familia Syrphidae, esta compuesta por numerosas especies distribuidas por todo el globo. Los adultos se asocian frecuentemente con las flores de las que obtienen polen y néctar como fuente de energía y alimento. Las larvas de los Syrphidae presentan una morfología muy variada y poseen una gran diversidad de modos de vida. La mayor parte de los representantes de la subfamilia Syrphinae, son depredadores de una amplia gama de hemípteros de cuerpo blando aunque también pueden alimentarse de otros artrópodos. Las principales presas de los sírfidos depredadores son los áfidos o pulgones (Aphididae), escamas (Coccoidea), aleuródidos (Aleyrodidae) y trips (Thripidae).

Para la realización de la presente Tesis doctoral se realizó un muestreo en los principales cultivos del estado Lara y se revisó la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO = UCOB, según el *Biodiversity Collections Index*) de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. También se revisaron ejemplares de la colección del Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) de la Universidad Central de Venezuela.

Entre los resultados de la tesis, se presenta una base de datos con los sírfidos depredadores estudiados con un total de 2571 ejemplares agrupados en 11 géneros y 59 especies. Estos ejemplares pertenecen a los géneros *Allograpta* Osten Sacken, 1875; *Argentinomyia* Lynch Arribalzaga, 1891; *Eosalpingogaster* Hull, 1949; *Eupeodes* Osten Sacken, 1877; *Leucopodella* Hull, 1949; *Ocyptamus* Macquart, 1834; *Platycheirus* Lepeletier & Serville, 1828; *Pseudodoros* Becker, 1903; *Salpingogaster* Schiner, 1868; *Syrphus* Fabricius, 1775; *Xanthandrus* Verral, 1901 and *Toxomerus* Macquart, 1855. Las especies con mayor número de ejemplares muestreados fueron *P. clavatus* (29,30%), seguida de *A. exotica* (20,16%), *O. gastrostactus* (8,95%), *O. dimidiatus* (7,67%), *T. floralis* (4,59%) y *O. stenogaster* (4,40%). Del total de especies estudiadas, al menos se identificaron 15 nuevos taxa para la ciencia.

Adicionalmente, se realizó un inventario de las presas y plantas asociadas a cada especie de Syrphidae depredador. Se reportaron nuevas especies de presas y plantas asociadas que aumentan de manera significativa el conocimiento de estas relaciones conocidas hasta la fecha en Venezuela. Como ejemplo, para *A. exotica*, se indican 6 nuevas presas y 23 plantas hospedantes; para *P. clavatus* se registran 7 nuevas plantas hospedantes. Por último, destacar 26 nuevos registros de presas relacionadas con el género *Ocyptamus* sobre 33 especies de plantas asociadas, presentando la mayor diversidad de presas de todos los sírfidos estudiados.

En función de los resultados obtenidos en el muestreo se procedió al estudio del potencial biológico de *Allograptia exotica*, *Pseudodoros clavatus* y *Ocyptamus dimidiatus*, utilizando como presa al áfido de las leguminosas, *Aphis craccivora* en condiciones de laboratorio. Entre los resultados sobre el potencial biológico de estas especies, se puede destacar, que el ciclo de vida de *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus* tiene una duración de $14,06 \pm 0,19$ días, $13,61 \pm 0,12$ días y $13,67 \pm 0,09$ días, respectivamente. La proporción de sexos de las progenies (macho: hembra) fue de 1:0,61, 1:1 y 1:0,91, para *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus*, respectivamente.

Los parámetros biológicos de la especie (*A. exotica*) fueron estudiados en detalle. La tabla de vida de los estados inmaduros de esta especie mostró que el valor más alto de mortalidad (q_x) fue de 0,29. La supervivencia (l_x) mostró una caída brusca en la fase de huevo, llegando a eclosionar únicamente el 0,71 de los mismos. Durante el primer estadio larvario la supervivencia decreció hasta alcanzar un 0,66. La curva obtenida para la esperanza de vida (e_x) muestra un claro incremento a partir del tercer y cuarto día de vida de las larvas, tras superar con éxito la eclosión del huevo. Por otro lado, las curvas de respuesta funcional de *A. exotica* se ajustaron mejor y mostraron el valor más alto de R^2 para el modelo Polinomial indicando una fuerte correlación entre el aumento de áfidos depredados por *A. exotica* y las diferentes densidades ofrecidas de *A. craccivora*. El coeficiente de determinación para el modelo de Holling sugiere que *A. exotica* responde al Tipo de curva II.

De manera complementaria a los estudios anteriores, se procedió al análisis de la morfología preimaginal de los géneros *Allograptia*, *Pseudodoros* y *Ocyptamus*. Además, se estudió la morfología preimaginal de *Eosalpingogaster umbra* Mengual y

Thompson, *Salpingogaster nigra* Schiner, *Leucopodella* sp. nov. y *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann) aportando las primeras información conocidas sobre su morfología preimaginal y las implicaciones sistemáticas derivadas. Del estudio de la morfología preimaginal, se concluye que existe proximidad del género *Allograptia* con el género *Sphaerophoria* Lepeletier y Serville, mientras que del estudio de *P. clavatus* se significa la gran semejanza de las larvas con las de los géneros *Scaeva* Fabricius, 1805; *Simosyrphus* Bigot, 1882; *Ischiodon* Sack, 1913 y *Eupeodes*.

Se describen por vez primera el pupario, la larva madura (L-3) y la quetotaxia de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus*. También se describen los puparios de *Ocyptamus funebris*, *O. norina*, *O. phaeopterus*, *O. stenogaster*, *Ocyptamus lividus*, *O. tristani* y *Ocyptamus* sp.nov aff. *attenuatus*. Por último se incluye una clave de identificación diagnóstica de las especies de *Ocyptamus* cuya morfología preimaginal ha sido analizada en esta memoria.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ABSTRACT

This study is an important source of information about the potential as biological agents for control pests of agricultural crops of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae, Syrphinae) in Venezuela. Syrphidae, is a species-rich family of Diptera nearly worldwide in distribution. The adults are associated with flowers, which are used as energy sources for pollen and nectar. Syrphid larvae are very variable in structure, habits and feeding modes. Most of the members of the subfamily Syrphinae have larvae that are predacious generally on soft-bodied Hemiptera, but there are also taxa that prey on other arthropods. The main preys of Syrphinae hoverflies are aphids (Aphididae), scales (Coccoidea), whiteflies (Aleyrodidae) and thrips (Thysanoptera).

During the realization of this PhD-project, the main crops of Lara state were sampled. The Diptera collection of the Museum of Entomology José M. Osorio (MJMO = UCOB, *sensu* the Biodiversity Collections Index) from the Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” was reviewed. The collection of Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) from Universidad Central de Venezuela was also partially reviewed.

As a result of the crop sampling in Lara state during this PhD Thesis, a database of the studied hoverflies was provided with a total of 2571 specimens grouped in 11 genera and 59 species. These specimens belonged to genera *Allograpta* Osten Sacken, 1875; *Argentinomyia* Lynch Arribalzaga, 1891; *Eosalpingogaster* Hull, 1949; *Eupeodes* Osten Sacken, 1877; *Leucopodella* Hull, 1949; *Ocyptamus* Macquart, 1834; *Platycheirus* Lepeletier & Serville, 1828; *Pseudodoros* Becker, 1903; *Salpingogaster* Schiner, 1868; *Syrphus* Fabricius, 1775; *Xanthandrus* Verral, 1901 and *Toxomerus* Macquart, 1855. The species with the highest number of sampled specimens was *P. clavatus* (29.30%), followed by *A. exotica* (20.16%), *O. gastrostactus* (8.95%), *O. dimidiatus* (7.67%), *T. floralis* (4.59%) and *O. stenogaster* (4.40%). Among the studied species, at least 15 taxa were identified as new for science.

In addition, a list of syrphid-prey-host plant was elaborated. The new prey species and associated plants reported significantly greatly increased the knowledge of these relationships from Venezuela. For the species *Allograpta exotica*, for instance, six new preys and 23 news host plants were studied. For *P. clavatus*, seven new prey host plants were recorded; and finally 26 new records for the genus *Ocyptamus* preyed on 33 new species of host plants were documented. Genus *Ocyptamus* showed the highest diversity of prey among all studied hoverflies.

The potential of *Allograpta exotica*, *Pseudodoros clavatus*, and *Ocyptamus dimidiatus* as biological control agents was analysed under lab conditions using the species *Aphis craccivora* as aphid prey. Results showed that the life cycle of *A. exotica*, *P. clavatus* and *O. dimidiatus* lasted about 14.06 ± 0.19 days, 13.61 ± 0.12 days and 13.67 ± 0.09 days, respectively. The sex ratio of the progeny (male: female) was 1:0,61 for *A. exotica*, 1:0,91 for *P. clavatus*, and 1:1 for *O. dimidiatus*.

Biological parameters of *A. exotica* were studied in detail. The life table of the immature stages of this species showed that the highest mortality value (qx) was 0.29. Survival (lx) showed a sharp drop in the egg phase, with only an average of 0.71 of survival. During first instar larvae, survival decreased up to 0.66. The curve obtained for life expectancy (ex) showed a clear increase from the third and fourth days of larval life, after a positive egg hatching. Furthermore, the functional response curves of *A. exotica* fitted best and showed the highest value of R^2 for the polynomial model, which indicated a strong correlation between increased aphid predation by *A. exotica* and different densities of *A. craccivora*. The coefficient of determination for the Holling model suggested that *A. exotica* corresponds fits to curve type II.

The preimaginal morphology of the genera *Allograpta*, *Pseudodoros* and *Ocyptamus* was also examined. The puparia of *Eosalpingogaster umbra* Mengual & Thompson, 2012; *Salpingogaster nigra* Schiner, 1868; genus *Leucopodella* sp. and *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830) were studied; thus providing the first known information on larval morphology for these species and genera. The systematic implications of these analyses were discussed. After studying the

preimaginal morphology of *A. exotica*, we concluded that *Allograpta* was close to *Sphaerophoria* Lepeletier and Serville, whereas the study of *P. clavatus* emphasized the great similarity of its larvae with genera *Scaeva* Fabricius, 1805; *Simosyrphus* Bigot, 1882; *Ischiodon* Sack, 1913; and *Eupeodes*.

For the first time the puparium, the mature larva (L-3) and the chaetotaxy of *O. dimidiatus* and *O. gastrostactus* were described. Furthermore, puparia of *Ocyptamus funebris*, *O. norina*, *O. phaeopterus*, *O. stenogaster*, *Ocyptamus lividus*, *O. sp.nov.*, *Ocyptamus tristani* and *O. sp. nov. aff. attenuatus* were described. Finally, the first identification key for the diagnostic of *Ocyptamus* species for which preimaginal morphology has been described was given.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Especies de sírfidos depredadores presentes en el Museo de Entomología José M. Osorio, Tarabana, estado Lara	pág. 59
Tabla 2.	Especies de sírfidos depredadores recolectadas en varios municipios del estado Lara	pág. 65
Tabla 3.	Interacciones de especies de sírfidos, sus presas y planta asociada (exceptuando los géneros <i>Allograpt</i> , <i>Pseudodoros</i> y <i>Ocyptamus</i>)	pág. 74
Tabla 4.	Tiempo de desarrollo y longevidad en días de <i>A. exótica</i> alimentado con <i>A. craccivora</i>	pág. 88
Tabla 5.	Parámetros de la tabla de vida horizontal de <i>A. exótica</i> alimentado con <i>A. craccivora</i> bajo condiciones de laboratorio.....	pág. 91
Tabla 6.	Resumen de los parámetros de la tabla de vida horizontal para cada una de las fases preimaginales de una cohorte (n=160) de <i>A. exótica</i>	pág. 92
Tabla 7.	Consumo promedio diario de <i>A. exotica</i> a diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 94
Tabla 8.	Consumo promedio diario (Promedio \pm EE) de los estadios larvarios (L1, L2 y L3) y fase larvaria de <i>A. exotica</i> a las diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 95
Tabla 9.	Consumo acumulativo de <i>A. exotica</i> a las diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 96
Tabla 10.	Tabla 10. Interacciones de <i>A. exotica</i> , <i>A. neotropica</i> y <i>A. obliqua</i> , sus presas y plantas asociadas	pág. 102
Tabla 11.	Tiempo de desarrollo y longevidad en días de <i>P. clavatus</i> alimentado con <i>A. craccivora</i>	pág. 128
Tabla 12.	Interacciones de <i>P. clavatus</i> , sus presas y plantas asociadas.....	pág. 130
Tabla 13.	Tiempo de desarrollo en días de <i>O. dimidiatus</i> alimentado con <i>A. craccivora</i>	pág. 154
Tabla 14.	Consumo promedio diario de <i>O. dimidiatus</i> a diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 156
Tabla 15.	Consumo promedio diario por estadio larvario de <i>O. dimidiatus</i> a diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 157
Tabla 16.	Consumo acumulativo de <i>O. dimidiatus</i> a diferentes densidades de <i>A. craccivora</i>	pág. 157
Tabla 17.	Interacciones de varias especies de <i>Ocyptamus</i> , sus presas y plantas asociada	pág. 158

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa del estado Lara y sus municipios.....pág. 35
- Figura 2. A) Plantas de Frijol Bayo; B) Jaula de cría; C) Ramillete de flores de *Tridax procumbens*pág. 41
- Figura 3. Imago de *Allograpta*.....pág. 61
- Figura 4. Imago de *Argentinomyia*.....pág. 61
- Figura 5. Imago de *Eupeodes*pág. 61
- Figura 6. Imago de *Leucopodella*pág. 61
- Figura 7. Imago de *Ocyptamus*pág. 62
- Figura 8. Imago de *Platycheirus*pág. 62
- Figura 9. Imago de *Pseudodoros*.....pág. 62
- Figura 10. Imago de *Salpingogaster*pág. 62
- Figura 11. Imago de *Syrphus*pág. 63
- Figura 12. Imago de *Toxomerus*.....pág. 63
- Figura 13. Imago de *Xanthandrus*.....pág. 63
- Figura 14. Géneros de sírfidos depredadores recolectados en varios municipios del estado Lara.....pág. 64
- Figura 15. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. A) Acerola o Semeruco; B) Berenjenapág. 69
- Figura 16. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. A) Cítricos; B) Repollo y otras crucíferas; C) Frijol bayo.....pág. 71
- Figura 17. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. A) Guayabo; B) Maíz; C) Amaranto o Bledopág. 73
- Figura 18. Ciclo de vida del depredador *A. exotica* alimentado con *A. craccivora*..pág. 89
- Figura 19. Parámetros demográficos de *A. exotica*, bajo condiciones de laboratorio.....pág. 93
- Figura 20. Respuesta de Tipo II de los estadios larvarios L2, L3 y fase larvaria de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora*pág. 97
- Figura 21. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Lineal).....pág. 98
- Figura 22. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Polinomial)pág. 99
- Figura 23. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo de Holling).....pág. 99
- Figura 24. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Lineal)pág. 100
- Figura 25. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Polinomial).....pág. 101
- Figura 26. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo de Holling).....pág. 101
- Figura 27. Apariencia general del tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*pág. 104
- Figura 28. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico. Nota: en el recuadro se muestra el anillo de espículas. etr = esclerito triangular; oaMx = órganos anteno-maxilares; se = sensiliospág. 106

- Figura 29. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. A) Vista dorsal del tórax. Nota: entre llave se observa la superficie lisa del tórax. Las flechas señalan los sensilios mesotorácicos dorsales; B) Vista ventral del tórax. Las flechas señalan los sensilios mesotorácicos; C) Vista en detalle del anillo de espículas. e = espiráculo anterior; se = sensilios....
.....pág.107
- Figura 30. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. A) Vista dorsal del metatórax; B) Vista ventral del metatórax; C) Vista ventral del mesotórax. se = sensilios; seex = sensilios extra.....pág. 108
- Figura 31. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. A) Vista dorsal de la larva desde el protórax hasta el final del primer segmento abdominal. En el recuadro se visualiza la superficie dorsal granulosa; B) Vista dorsal del primer segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios setiformes; C) Vista ventral del segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensilios.....
.....pág. 110
- Figura 32. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. A) Vista dorsal del abdomen, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario; B) Vista dorsal del séptimo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios setiformes; C) Vista ventral del abdomen. En el recuadro se visualiza las prominencias locomotoras; D) Vista ventral del octavo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. I PI = primer pliegue. II PI = segundo pliegue. III PI = tercer pliegue. se = sensilios.....
.....pág. 111
- Figura 33. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Allograpta exotica* y *A. obliqua*. A) Vista dorsal del PRP de *A. exotica*. La llave superior indica la superficie dorsal granulosa. La llave inferior señala la superficie dorsal lisa; B) Vista dorsal del PRP de *A. obliqua*. La llave superior indica la superficie dorsal granulosa. La llave inferior señala la superficie dorsal lisa; C) Placas espiraculares de *A. exotica*; D) Placas espiraculares de *A. obliqua*. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.....
.....pág. 112
- Figura 34. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Allograpta exotica* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, sensilios con setas.....
.....pág. 113
- Figura 35. Pupario de *Allograpta exotica*.....pág. 114
- Figura 36. Ciclo de vida del depredador *P. clavatus* alimentado con *A. craccivora*
.....pág. 129
- Figura 37. Apariencia general del tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*pág. 132
- Figura 38. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico; B) Protórax, detalle del anillo de espículas; C) Detalle de los sensilios. etr = esclerite triangular; oaMx = órgano anteno-maxilares.pág. 134

- Figura 39. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Vista dorsal del mesotórax. Las flechas indican pares de sensilios y el espiráculo. B) Vista ventral del mesotórax. La flecha indica los sensilios ventrales. e = espiráculo anterior; se = sensilios..... pág.135
- Figura 40. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los pares de sensilios setiformes; B) Vista ventral del metatórax. Las flechas indican los pares de sensilios papiliformes; C) Vista ventral del mesotórax. Los círculos señalan los pares de sensilios extra por lado; D) Vista ventral del metatórax. Los círculos indican un sensilio extra por lado. se = sensilios..... pág. 135
- Figura 41. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Vista dorsal del abdomen. Las flechas numeradas de 1-5 indican los pares de sensilios dorsales presentes en los segmentos abdominal. Entre llaves se observa un pliegue tegumentario con un sensilio setiforme a cada lado; B) Vista ventral del abdomen. Se indican los sensilios ventrales pares 6-11. Entre llave se observa un pliegue que agrupa sensilios papiliformes ventrales; C) Vista dorsal del primer segmento abdominal. Las flechas acompañadas de números indican cuatro pares de sensilios; D) Vista ventral del primer segmento abdominal. Las flechas numeradas indican los cinco pares de sensilios ventrales (pares 7-11)..... pág. 137
- Figura 42. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Séptimo segmento abdominal. Las flechas numeradas indican los cuatro pares de sensilios dorsales; B) Vista ventral del abdomen. En el recuadro se indican las prominencias locomotoras pág. 138
- Figura 43. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. A) Vista ventral del octavo segmento abdominal. En el recuadro se indican las prominencias locomotoras con forma de “U”; B) Prominencias locomotoras. Las flechas indican los sensilios. se = sensilio pág. 138
- Figura 44. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. Setas de los sensilios de aspecto pinnado..... pág. 139
- Figura 45. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Pseudodoros clavatus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular pág. 139
- Figura 46. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, sensilios con setas..... pág. 140
- Figura 47. Pupario de *Pseudodoros clavatus* pág. 141
- Figura 48. Ciclo de vida del depredador *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora* pág. 155

- Figura 49. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico de *O. gastrostactus*; B) Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico de *O. dimidiatus*. En el recuadro se observa el anillo de espículas. etr = esclerite triangular; oaMx = órgano anteno-maxilares.....pág. 161
- Figura 50. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista dorsal del protórax de *O. gastrostactus*. La flecha indica el espiráculo; B) Vista dorsal del protórax de *O. dimidiatus*. La flecha indica el espiráculo. e = espiráculo anteriorpág. 162
- Figura 51. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista ventral del mesotórax de *O. gastrostactus*. La flecha indica los sensilios ventrales; B) Vista ventral del mesotórax de *O. dimidiatus*. La flecha indica los sensilios ventrales. se = sensilios. seex = sensilios extraspág. 163
- Figura 52. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista dorsal del metatórax de *O. gastrostactus*. Las flechas señalan los sensilios. La llave indica la superficie dorsal lisa; B) Vista dorsal del metatórax de *O. dimidiatus*. Las flechas señalan los sensilios. La llave indica la superficie dorsal lisa. se = sensiliospág. 163
- Figura 53. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista dorsal del abdomen de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; B) Vista ventral del abdomen de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios papiliformes; C) Vista dorsal del abdomen de *O. gastrostactus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; D) Vista ventral del abdomen de *O. gastrostactus*. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensiliospág. 165
- Figura 54. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista dorsal del abdomen de *O. dimidiatus*, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario; B) Vista dorsal del séptimo segmento abdominal de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; C) Vista dorsal del abdomen de *O. gastrostactus*, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario; D) Vista dorsal del séptimo segmento abdominal de *O. gastrostactus*. Las flechas indican los sensilios setiformes. I Pl = primer pliegue. II Pl = segundo pliegue. III Pl = tercer pliegue. se = sensiliospág. 166
- Figura 55. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. A) Vista ventral del abdomen. En el recuadro se visualiza las prominencias locomotoras poco desarrolladas; B) Vista ventral del octavo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensiliospág. 167
- Figura 56. Apariencia general del tercer estadio larvario de *O. dimidiatus*. A) Tegumento marrón; B) Tegumento traslúcidopág. 167
- Figura 57. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus dimidiatus*. A) Vista dorsal del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; B) Vista ventral del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes; C) Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; D) Vista ventral del metatórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes. se = sensiliospág. 169
- Figura 58. Pupario de *Ocyptamus dimidiatus*. A) Vista dorsal; B) Vista latera.....pág.171

- Figura 59. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus dimidiatus*. Vista dorsolateral. ae = abertura espiracular. sie = seta interespiracular.....
..... pág. 171
- Figura 60. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Ocyptamus dimidiatus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, sensilios con setas..... pág. 172
- Figura 61. Apariencia general del tercer estadio larvario de *O. gastrostactus*
..... pág. 173
- Figura 62. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus*. Vista ventral. Las flechas señalan el par de sensilios papiliformes. etr = esclerito triangular. se = sensilios..... pág. 174
- Figura 63. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus*. A) Vista dorsal del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; B) Vista ventral del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes; C) Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; D) Vista ventral del metatórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes. se = sensilios pág. 175
- Figura 64. Pupario de *Ocyptamus gastrostactus*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral ..
..... pág. 177
- Figura 65. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus gastrostactus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.....
..... pág. 177
- Figura 66. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), Prp (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, sensilios con setas pág. 178
- Figura 67. Pupario de *Ocyptamus funebris*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral
..... pág. 180
- Figura 68. Pupario de *Ocyptamus lividus*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral
..... pág. 181
- Figura 69. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus lividus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular
..... pág. 182
- Figura 70. Pupario de *Ocyptamus norina*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral.....
..... pág. 183
- Figura 71. Pupario de *Ocyptamus phaeopterus*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral....
..... pág. 184
- Figura 72. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus phaeopterus*. Vista dorsal. A) Reborde de las placas espiraculares oscuras; B) Placas espiraculares. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular pág. 185
- Figura 73. Pupario de *Ocyptamus stenogaster*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral
..... pág. 187

Figura 74. Proceso respiratorio posterior (PRP) de <i>Ocyptamus stenogaster</i> . Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.....	pág. 187
Figura 75. Pupario de <i>Ocyptamus tristani</i> . A) Vista dorsal; B) Vista lateral.....	pág. 189
Figura 76. Proceso respiratorio posterior (PRP) de <i>Ocyptamus tristani</i> . Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.....	pág. 189
Figura 77. Pupario de <i>Ocyptamus n. sp. aff. attenuatus</i> . A) Vista dorsal; B) Vista lateral.....	pág. 191
Figura 78. Proceso respiratorio posterior (PRP) de <i>Ocyptamus n. sp. aff.</i> <i>attenuatus</i> . Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular	pág. 191
Figure 79. Dorsal and lateral view of puparium. A, B) <i>Salpingogaster nigra</i> ; C, D) <i>Eosalpingogaster umbra</i> (morphotype A); E, F) <i>Eosalpingogaster</i> <i>umbra</i> (morphotype B).....	pág. 213
Figure 80. 2 nd & 3 th abdominal segments. A) <i>Eosalpingogaster umbra</i> (morphotype A); B) <i>Salpingogaster nigra</i> ; C), <i>Eosalpingogaster umbra</i> (morphotype B).	pág. 214
Figure 81. Posterior respiratory process (prp). A) <i>Eosalpingogaster umbra</i> (morphotype A); B) <i>Salpingogaster nigra</i> ; C) <i>Eosalpingogaster umbra</i> (morphotype B); D) <i>Ocyptamus sp.</i> ; E) <i>Toxomerus sp</i>	pág. 215
Figure 82. Puparium of <i>Leucopodella n. sp.</i> (80-04). A) Dorsal view; B) Lateral view	pág. 218
Figure 83. Pupal spiracles of <i>Leucopodella n. sp.</i> (80-04).....	pág. 218
Figure 84. Posterior breathing tube (PRP) of <i>Leucopodella n. sp.</i> (80-04). Dorsal view. so = spiracular openings; ies = interspiracular setae	pág. 219
Figure 85. Puparium of <i>Xanthandrus bucephalus</i> . A) Dorsal view; B) Lateral view	pág. 220
Figure 86. Posterior breathing tube (PRP) of <i>Xanthandrus bucephalus</i> . Dorsal view. so = spiracular opening; ies = interspiracular setae	pág. 221

ÍNDICE

Agradecimientos	5
Resumen / Abstract.....	7
Lista de tablas	15
Lista de figuras	17
INTRODUCCIÓN GENERAL	27
Antecedentes y generalidades	29
Los sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae, Syrphinae)	31
Objetivos y propósito de la Tesis Doctoral.....	33
METODOLOGÍA GENERAL	35
1. Sírfidos depredadores presentes en cultivos hortofrutícolas y hábitats asociados en diversos municipios del estado Lara	35
2. Parámetros biológicos y respuesta funcional de los sírfidos depredadores con mayor interés en el control biológico de plagas	38
3. Morfología preimaginal y diagnosis larvaria de los sírfidos depredadores en Venezuela.....	45
RESULTADOS	49
CAPÍTULO 1. Sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) de Venezuela, con especial énfasis en la relación cultivo-depredador-presa en el estado Lara	51
1.1. Introducción	53
1.2. Identificación y distribución de las especies de sírfidos depredadores (Syrphidae: Syrphinae) en cultivos del estado de Lara, Venezuela	58
1.3. Sírfidofauna de los cultivos hortofrutícolas del estado Lara	68
1.4. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas	74
1.5. Elaboración de la base de datos de los sírfidos depredadores muestreados y los presentes en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO/UCOB).....	75
1.6. Discusión.....	76
CAPÍTULO 2. Bionomía y estudio de la morfología preimaginal de <i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae).....	79
2.1. Introducción	81
2.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de <i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830) alimentado con el áfido de las leguminosas <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	88

2.3. Respuesta funcional frente al áfido de las leguminosas <i>A. craccivora</i>	94
2.4. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas	102
2.5. Estudio mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional de la morfología preimaginal de <i>A. exotica</i>	104
2.6. Discusión	115
CAPÍTULO 3. Bionomía y estudio de la morfología preimaginal de <i>Pseudodoros clavatus</i> (Fabricius, 1794) (Diptera: Syrphidae)	
3.1. Introducción	123
3.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de <i>Pseudodoros clavatus</i> (Fabricius, 1794) alimentado con <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	128
3.3. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas	130
3.4. Estudio mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional de la morfología preimaginal de <i>P. clavatus</i>	132
3.5. Discusión	142
CAPÍTULO 4. Bionomía y estudio de la morfología preimaginal de <i>Ocyptamus dimidiatus</i> (Fabricius, 1781) y otros representantes del género <i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834	
4.1. Introducción	149
4.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de <i>Ocyptamus dimidiatus</i> (Fabricius, 1781) alimentado con <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	154
4.3. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas	158
4.4. Estudio de la morfología preimaginal del género <i>Ocyptamus</i>	160
4.5. Discusión	194
CHAPTER 5. Preimaginal morphology of genera <i>Salpingogaster</i> Schiner, 1868; <i>Eosalpingogaster</i> Hull, 1949; <i>Xanthandrus</i> Verrall, 1901 and <i>Leucopodella</i> Hull, 1949: systematic remarks.	
5.1. Introduction	205
5.2. Results	208
5.2.1. Morphology of puparia	209
5.2.1.1. Description of <i>Eosalpingogaster umbra</i> Mengual & Thompson, 2011	209
5.2.1.2. Description of <i>Salpingogaster nigra</i> Schiner, 1868	211
5.2.1.3. Identification key to <i>Salpingogaster</i> and <i>Eosalpingogaster</i> known... puparia	216
5.2.1.4. Description of <i>Leucopodella</i> n. sp. (80-30)	216
5.2.1.5. Description of <i>Xanthandrus bucephalus</i> (Wiedemann, 1830)	219
5.3. Discussion	222

CONCLUSIONES	227
BIBLIOGRAFÍA.....	233
ANEXOS	252



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



INTRODUCCIÓN GENERAL Y METODOLOGÍA



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

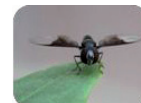


INTRODUCCIÓN GENERAL

Antecedentes y generalidades

Los Syrphidae constituyen una de las familias del orden Diptera con mayor abundancia y riqueza de especies. Están presentes en una gran cantidad de tipos de hábitats, mostrando un amplio rango de estilos de vida y adaptaciones (Gilbert, 1990; Gilbert *et al.*, 1994; Thompson, 1999). Según Vockeroth y Thompson (1987), los sírfidos se encuentran presentes en todas las grandes regiones biogeográficas, conociéndose aproximadamente 180 géneros y más de 6.000 especies descritas. Tradicionalmente se aceptan tres subfamilias: Microdontinae, Eristalinae y Syrphinae, siendo esta última el objeto de la presente Tesis Doctoral. En lo concerniente a la región Neotropical, Thompson (1999) indicó que la familia está representada por más de 1.600 especies agrupadas en 60 géneros, aunque es muy plausible que estas citas estén subestimadas debido a la falta de estudios en amplias zonas de Sudamérica.

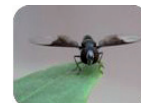
Los adultos, son comúnmente conocidos como “moscas de las flores” o “moscas cernidoras” (*flower flies* o *hoverflies* en la literatura inglesa), por el característico vuelo de los adultos y su conspicua presencia en las flores. Presentan una gran variedad de formas y tamaños, asemejándose en muchas ocasiones a otros insectos con los que se mimetizan (frecuentemente abejas, avispas o abejorros, ver revisión de Penney *et al.*, 2012). El tamaño del cuerpo es muy variable (aproximadamente 4 milímetros las especies más pequeñas y más de 25 mm las más grandes), con patrones de coloración que incluyen el amarillo, anaranjado, negro, marrón, verde metálico y azul, en la zona del abdomen (Vockeroth y Thompson, 1987). Las alas poseen una venación característica, con celdas basales alargadas, y la presencia de una vena longitudinal falsa, denominada espuria, que se dispone entre dos venas (la vena radial y media) y cruza la vena transversal r-m (Borror *et al.*, 1976). No obstante la presencia de esta vena no es exclusiva de la familia y no es observable en algunas especies de Syrphidae (Thompson, 1999).



Las larvas exhiben un amplio rango de estilos de vida adaptados a muy diferentes tipos de hábitats. Los Microdontinae son mirmecófilos, generalmente depredadores o comensales de hormigas (Duffield, 1981) pero el régimen trófico de la mayor parte de las especies se desconoce, en especial en las zonas tropicales donde existe su mayor biodiversidad (Cheng y Thompson, 2008). Por el contrario, las larvas de los representantes de Eristalinae presentan una increíble diversidad trófica (Rotheray, 1993) que va desde la saprofagia a la fitofagia, incluyendo especies coprófagas, micófagas e incluso secundariamente depredadoras. Finalmente, las larvas de Syrphinae presentan la depredación como régimen trófico básico, alimentándose en principio de un amplio abanico de artrópodos de cuerpo blando aunque son diversos grupos de hemípteros sus presas más habituales (Rojó *et al.*, 2003).

A pesar de la diversidad de estrategias biológicas, existen varios caracteres diagnósticos de las larvas de Syrphidae. Entre ellos, con la posible única excepción de *Toxomerus politus* (Say, 1823), Sommaggio (1999) indicó que, los dos tubos respiratorios están fusionados en un filamento que se eleva en los espiráculos posteriores del tercer estadio larvario. El tamaño de estos tubos respiratorios puede variar mucho, siendo generalmente reducido en las especies depredadoras pero extremadamente largo en otros grupos no Syrphinae como los Eristalini acuáticos (larvas “cola de ratón” *rat-tailed maggots* en inglés).

Los hábitos alimenticios de todos los sírfidos adultos están generalmente asociados a flores, siendo el néctar y el polen los componentes principales de su dieta. Por este motivo, muchas especies son consideradas como importantes polinizadores tanto en ecosistemas como en agrosistemas (Weems, 1971; Vockeroth y Thompson, 1987; Jarlan *et al.*, 1997; Pérez-Bañón *et al.*, 2007). En general, los sírfidos son polinizadores generalistas aunque se han citado especies polinizadoras de orquídeas con sistemas complejos de polinización (ej.: Pansarin, 2008).

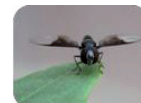


Esta amplitud de nichos ecológicos y la amplia distribución y abundancia de muchas especies los convierte en óptimos bio-indicadores de la calidad ambiental de ecosistemas de todo el mundo (Sommaggio, 1999; Schweiger *et al.*, 2007).

Los sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae, Syrphinae)

Las presas más habituales de las larvas de Syrphinae son los áfidos (Aphidoidea) y otros grupos de hemípteros como Fulgoroidea, Cercopoidea, Cicadelloidea, Aleyrodoidea, Aphidoidea, Coccoidea (Thompson, 1982) aunque también se alimentan de trips, ácaros, larvas de lepidópteros y coleópteros, entre otras presas (ver recopilación en Rojo *et al.*, 2003). No obstante, a pesar de esta diversidad de presas, se trata de un grupo compacto y desde un punto de vista filogenético, muy probablemente derivado de un único antecesor común. Adicionalmente, algunos grupos de Eristalinae (como la tribu Pipizini), son actualmente considerados por muchos autores como miembros de los Syrphinae, al presentar larvas depredadoras con hábitos tróficos y morfología larvaria similar a estos (Rotheray y Gilbert, 1999; Ståhls *et al.*, 2003).

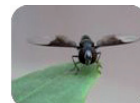
Schneider (1969) en sus estudios sobre bionomía y fisiología de los sírfidos depredadores indicó que el consumo de polen es un prerequisite para el desarrollo y maduración de los imagos, en particular de las hembras. Este mismo autor, también indicó el elevado potencial de las larvas de Syrphinae como destructores de plagas. Como ejemplo citó el caso de una única larva de *Eupeodes corollae* (Fabricus, 1794) que consumió un promedio de 867 individuos de *Aphis fabae* Scopoli, 1763 y *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) durante un periodo de 10 días de desarrollo larvario. Esta voracidad de las larvas de Syrphinae las convierte en importantes agentes de control biológico de plagas de hemípteros y otros insectos de cuerpo blando (Van Emden, 1963).



En lo referente a la composición faunística de Syrphinae en la Región Neotropical, Vockeroth (1969) se refirió indicando que la misma parece diferir con respecto a otras en distintas zonas geográficas. De acuerdo al autor, en esta Región la mayoría de las especies pertenecen a los géneros *Allograpta* Osten Sacken, *Ocyptamus* Macquart y *Toxomerus* Macquart. Posteriormente, Thompson (1999) señaló que estos tres géneros se corresponden aproximadamente con el 84% del total de especies de la subfamilia Syrphinae en el Neotrópico.

A pesar de que la revisión de algunos de estos géneros, evidencie su partición en diferentes taxa (ej.: Mengual *et al.*, 2012), es evidente que Sudamérica sufrió un intenso y exitoso suceso de radiación adaptativa en los Syrphinae, lo que ha provocado un intenso proceso de especiación y aumento de la biodiversidad así como el desarrollo de adaptaciones ecológicas desconocidas en otras zonas del mundo. Uno de estos ejemplos constituye la fitofagia secundaria en larvas de algunas especies de los géneros *Allograpta* y *Toxomerus* (ver Mengual *et al.*, 2008a). En este sentido, es destacable en el marco de esta Tesis doctoral, que la demostrada polinivoría de las larvas de *Toxomerus politus* (Say, 1823) (Nunes-Silva *et al.*, 2010), fue estudiada en detalle en un trabajo pionero en Venezuela por Marín (1969) alimentándose en espigas de maíz (*Zea mays* L.).

En cuanto a la identificación y catálogo de especies conocidas en Venezuela, son muy útiles las claves de identificación de géneros y especies de los Syrphidae de las Indias Occidentales y géneros de la Región Neotropical, que incluyen descripciones de nuevos géneros y especies (Thompson, 1981, 1999, 2006). Marinoni y colaboradores (2007) han elaborado una clave de identificación ilustrada para los géneros de Syrphinae del sur de Brasil. Por último, Thompson y colaboradores (2010) han publicado el *Manual of Central America Diptera*, que incluye una clave de los géneros de Syrphidae de Centroamérica.



Objetivos y propósito de la Tesis Doctoral

Es evidente la importancia de los sírfidos depredadores como agentes de control biológico de numerosas plagas con importancia en agricultura, en particular de numerosas especies de hemípteros y otros artrópodos de cuerpo blando. Sin embargo, para que esto pueda ser llevado a cabo, es imperioso obtener el mayor número de datos posible sobre el ciclo biológico, diversidad, ecología y taxonomía de los Syrphinae en Venezuela. La existencia de pocos estudios básicos y aplicados en Sudamérica de este grupo de insectos, es tristemente evidente en el ámbito venezolano. Por ello, este trabajo quiere contribuir con el estudio de la morfología preimaginal de los principales géneros y especies, el análisis de las relaciones existentes entre depredadores y sus presas así como la relación presa planta asociada. Para ello, la presente investigación se planteó con los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Estudiar la biología, diversidad e importancia en el control biológico de plagas, de los sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae) del estado Lara, Venezuela.

Objetivos Específicos:

1. Identificar los sírfidos depredadores presentes en cultivos hortofrutícolas y hábitats asociados en diversos municipios del estado Lara y otras zonas de Venezuela.
2. Realizar un inventario informatizado de los sírfidos depredadores presentes en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO) de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", incluyendo información biológica asociada, con el propósito de facilitar su utilización en futuros programas de control biológico de plagas en Venezuela.

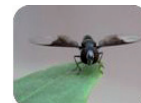


3. Analizar mediante estudios de campo y laboratorio, los principales parámetros biológicos de tres especies de sírfidos depredadores con gran interés en el control biológico de plagas en Venezuela: *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830), *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) y *Ocyptamus dimidiatus* (Fabricius, 1781).

4. Estudiar mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional la morfología preimaginal de varias especies de sírfidos depredadores en Venezuela, con objeto de facilitar su reconocimiento y diagnóstico en estado de larva o pupa.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



METODOLOGÍA GENERAL

1. Sírvidos depredadores presentes en cultivos hortofrutícolas y hábitats asociados en diversos municipios del estado Lara.

1.1. Recolecta y mantenimiento de los sírvidos depredadores y sus presas.

Para conocer la diversidad de sírvidos depredadores presentes en cultivos hortofrutícolas y hábitats asociados se realizaron muestreos quincenales de sírvidos adultos, fases preimaginales y las presas en los municipios Andrés Eloy Blanco, Crespo, Iribarren, Jiménez, Morán y Palavecino, desde Enero 2007 hasta Mayo de 2010 (Fig. 1). En estos municipios la selección de los puntos de muestreo se realizó teniendo en cuenta diversas variables como la topografía, el tipo de vegetación, el tipo de cultivo y la altitud.

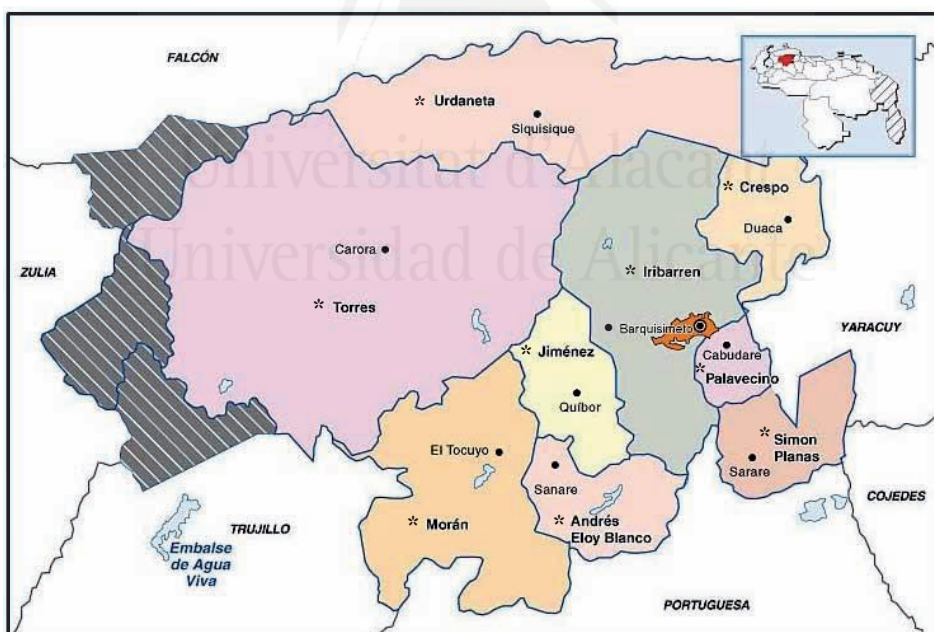
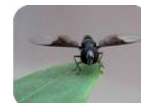


Figura 1. Mapa del estado Lara y sus municipios. * Nombre del municipio. •Capital del municipio. En el recuadro mapa de Venezuela, resaltando el estado Lara.

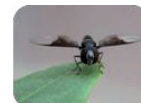


Para el muestreo de los adultos se utilizó una manga entomológica de 35 cm de diámetro. Una vez capturados, los ejemplares eran cuidadosamente transferidos individualmente a tubos de vidrio (21 x 70 mm). La captura de las fases preimaginales se realizó cortando ramas y/o hojas que contenían huevos y/o larvas de los depredadores junto a sus presas. Este material se introdujo en envases de plástico de 0,5 litros de capacidad, rotulados con una etiqueta que indicaba el lugar de colecta, la fecha, el tipo de presa, la planta hospedera y el nombre del recolector. Los envases utilizados para la recolección fueron previamente preparados con una ventana en su tapa, cubierta por tela dopiovello, con el propósito de una apropiada ventilación. Una vez finalizada la captura, los tubos de vidrio y los envases plásticos eran trasladados al laboratorio de investigación de Entomología de la UCLA, ubicado en Tarabana, estado Lara.

En el laboratorio, los tubos de vidrio con los ejemplares adultos recolectados fueron colocados en el congelador a -4°C durante 24 h y los envases con las muestras de las fases preimaginales fueron mantenidos en una sala de cría a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $68 \pm 10\%$ HR y 12:12 (D: N) h de fotoperíodo. Diariamente, cada uno de los envases era examinado cuidadosamente en busca de pupas. En el caso de que los envases no contuvieran suficiente número de pulgones se suministraba a las larvas áfidos vivos (*A. craccivora*) hasta completar su desarrollo para poder obtener la pupa. Una vez obtenido los adultos fueron congelados a -4°C durante 24 h. Seguidamente, los especímenes adultos fueron montados y etiquetados de acuerdo a los datos de la recolección.

1.2. Identificación de las especies de sírfidos depredadores y sus presas.

Los ejemplares de sírfidos depredadores estudiados están depositados en el Museo de Entomología José Manuel Osorio (MJMO), Decanato de Agronomía, UCLA. La identificación de las especies ha sido supervisada por el Dr. Ximo Mengual (Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Alemania). Las presas de los estados inmaduros de los sírfidos recolectados a partir de 2007



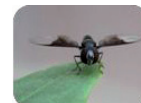
han sido identificadas por el especialista, Mario Cermeli, del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay, Venezuela.

1.3. Inventario informatizado de los sírfidos depredadores presentes en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO) de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”.

A partir de los datos obtenidos en esta tesis doctoral y los datos encontrados en la colección del MJMO, del Decanato de Agronomía, UCLA se realizó un inventario de las especies de sírfidos depredadores del estado Lara que se encuentran depositadas en el MJMO, Decanato de Agronomía, UCLA. Estos ejemplares han sido capturados con distintos métodos de captura (red entomológica, trampa Malaise, trampas amarillas e interceptación) por el personal profesional y técnico de las Cátedras de Entomología, de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), desde 1966 hasta el presente.

1.4. Elaboración de la base de datos de las especies de sírfidos depredadores sus presas y plantas asociadas.

Se utilizó el programa FileMaker Pro versión 5.5 para realizar la base de datos de las especies de sírfidos depredadores. En la cual se registraron los datos de los ejemplares recolectados con red entomológica, trampa Malaise, trampas amarillas e interceptación y colecta manual indicando la especie, sitio de colecta, altitud, nombre del municipio, el estado, número de ejemplares y sexo, fecha, colector (es), presa, planta asociada y referencia (CE-UCLA/DS1: Colección Entomológica de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Diptera, Syrphinae, ejemplar 1.....) e imagen del ejemplar adulto o larva.

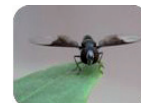


2. Parámetros biológicos y respuesta funcional de los sírfidos depredadores con mayor interés en el control biológico de plagas.

2.2. Captura y mantenimiento de los sírfidos depredadores y de la presa.

Para poder llevar a cabo los estudios en el laboratorio sobre el ciclo de vida de las tres especies de sírfidos seleccionadas: *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus* se procedió a la captura de los adultos en el campo con la ayuda de una manga entomológica estándar de 30,5 cm de diámetro. Los adultos de *A. exotica* se capturaron en cultivos hortícolas en la Finca Las Lajitas del sector Monte Carmelo, ubicado en el Municipio Andrés Eloy Blanco, estado Lara. Los ejemplares de *P. clavatus* fueron recolectados en las parcelas experimentales del Decanato de Agronomía (UCLA), ubicado en Tarabana, municipio Palavecino, estado Lara, mientras que *O. dimidiatus* se recolectó en cultivos de maíz, ubicado en Quíbor, municipio Jiménez, también en el estado Lara. Una vez capturados los ejemplares se introdujeron en tubos de vidrio (21 x 70 mm) provistos de una tapa de tela dopiovello (32 x 32 hebras por cm²), firmemente sujeta con una banda de goma, que permitió mantener una apropiada humedad y circulación de aire. En el interior del tubo se aplicó miel en forma de líneas para proveer de alimento a los adultos. Una vez finalizada la recolecta, los ejemplares se trasladaron al laboratorio de investigación de Entomología.

La cría de *A. craccivora* se realizó siguiendo la metodología de Arcaya (2000), la cual se detalla a continuación: se realizaron siembras de frijol bayo (*Vigna unguiculata* L. var. Tuy) para mantener las poblaciones de *A. craccivora*. Se utilizó como sustrato tierra negra y abono sólido de lombriz. Este sustrato se colocó en envases de plástico de 350 cm³ de capacidad, posteriormente se sembraron 4 - 5 semillas por envase y se aplicó riego 3 veces/semana. Cuando las plantas tenían 2 hojas verdaderas se procedió a la infestación, la cual se realizó utilizando áfidos provenientes de plantas de frijol bayo ya sembradas en el laboratorio de investigación de Entomología de la UCLA. Para la infestación se utilizó un pincel N^o 00, con el cual se tomaban áfidos aptos para la reproducción

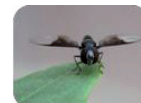


(áfidos con coloración negro brillante y abdomen voluminoso). Se colocaron 6 - 8 áfidos/planta. Se sembró 3 veces/semana para lograr una cría permanente (Fig. 2A).

2.3. Selección de especies: ciclo de vida de *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora*.

Tras la realización del muestreo en campo, junto con la experiencia acumulada por la autora en el campo del control de plagas en la zona de estudio, se procedió a la selección de las tres especies con un mayor potencial biológico en este ámbito: *Allograpta exotica*, *Pseudodoros clavatus* y *Ocyptamus dimidiatus*. En este último caso, es necesario señalar que la especie *Ocyptamus gastrostactus* también posee un elevado potencial biológico, pero el marco temporal de desarrollo de la tesis impidió la realización de experimentos de laboratorio con ambas especies simultáneamente. No obstante, estas dos especies si fueren estudiadas, junto con el resto de congéneres obtenidos en este proyecto, en el apartado referente al estudio de su morfología preimaginal.

En el laboratorio, los machos y hembras de cada una de las especies de sírfidos fueron transferidos a través de una manga dentro de una jaula de cría de 50 x 38 x 35 cm, provista de una tapa de tela dopiovello. Estas jaulas de cría se modificaron a partir de unas cajas de plástico transparente en cuyas paredes laterales se realizaron unas aberturas rectangulares que se cubrieron con tela dopiovello, con el propósito de conseguir una humedad y circulación de aire apropiada (Fig. 2B). Sobre el fondo de la jaula se utilizaron dos tapas de cápsulas de Petri de 10 cm de diámetro con papel absorbente. Para suministrar el alimento, en cada tapa fueron colocados en forma invertida frascos de vidrio, uno con disolución de miel al 50% y el otro con agua destilada. Adicionalmente, en el fondo de la jaula se colocó un tubo de vidrio (21 x 70 mm), con un ramillete de flores de la planta *Tridax procumbens* L., para suministrar polen a los sírfidos como fuente de proteínas (ver Fig. 2C).



Para estimular la oviposición, siguiendo el protocolo de Schneider (1969), se colocó una planta de frijol bayo de 15 días de edad infestadas con el áfido *A. craccivora*. Estas plantas fueron revisadas cada 4 horas, con el fin de aislar aquellas hojas que contenían huevos. Siguiendo este procedimiento se individualizaron 50 huevos de *A. exotica*, 56 huevos de *P. clavatus* y 42 huevos de *O. dimidiatus* en cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro. Estas cápsulas se acondicionaron previamente realizando una pequeña ventana en su tapa que posteriormente se cubrió con tela dopiovello, de esta forma se aseguraba un mantenimiento apropiado de la ventilación. El fondo de cada cápsula fue previamente preparado con papel absorbente y una hoja de frijol bayo con suficientes áfidos vivos para alimentar a los sírfidos depredadores. Cada una de las cápsulas fue rotulada con una etiqueta, en la cual se indicaba la fecha de oviposición.

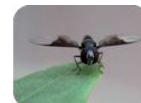
Una vez finalizado el periodo de incubación, cada una de las larvas obtenidas fueron alimentadas diariamente con el áfido *A. craccivora*. Finalizado el desarrollo de las larvas, las pupas obtenidas fueron transferidas individualmente a otras cápsulas de Petri. Este protocolo de cría permitió registrar el número de días que cada individuo permaneció en cada una de las fases de su desarrollo (huevo, larva y pupa).



Figura 2. **A)** Plantas de Frijol Bayo; **B)** Jaula de cría; **C)** Ramillete de *Tridax procumbens*.

2.4. Longevidad de *A. exotica* y *P. clavatus*.

Para los estudios de longevidad de los imagos se utilizaron los machos y hembras emergidos en los ensayos del ciclo de vida de los sírfidos depredadores descritos previamente. Estos adultos se individualizaron en las jaulas de cría descritas en el apartado anterior. Como alimento se les suministró diariamente polen de *T. procumbens*, granos de polen fresco, agua y miel diluida tal como se describió previamente. Estos adultos fueron observados diariamente con el fin de conocer el periodo de vida de cada uno ellos, y así calcular la supervivencia promedio de los imagos de cada una de las dos especies de sírfidos depredadores.



2.5. Proporción de sexos de *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus*.

La proporción de sexos de la progenie también fue medida a partir de los imagos emergidos en el ensayo del ciclo de vida de los sírfidos depredadores. El sexo de la progenie obtenida en cada una de las especies se determinó en función de la presencia de ojos holópticos (machos) y dicópticos (hembras). La proporción sexual se expresó en relación macho: hembra.

2.6. Tabla de vida horizontal de las fases inmaduras de *A. exotica*.

Para construir la tabla de vida horizontal siguiendo la metodología descrita por Rabinovich (1980), se aislaron en el laboratorio 8 hembras del *A. exotica* en una jaula de cría. A estas hembras se les aplicó el mismo procedimiento que se ha descrito en el ensayo del ciclo de vida. A partir de estas hembras se obtuvieron 160 huevos que se individualizaron en cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro tal como se ha descrito previamente.

Una vez finalizado el periodo de incubación, cada una de las 160 larvas obtenidas fueron alimentadas diariamente con el áfido de las leguminosas. Finalizado el desarrollo de las larvas, las pupas obtenidas fueron transferidas individualmente a otras cápsulas de Petri. Este protocolo de cría permitió registrar el número de días que cada individuo permaneció en cada una de las fases de su desarrollo.

Con los datos obtenidos se estimaron los siguientes parámetros poblacionales: números de individuos al inicio (n_x), proporción de supervivientes a la edad x (l_x), número de individuos muertos entre fases (d_x), probabilidad de morir en cada fase (q_x), media de la probabilidad de supervivientes entre dos estadios sucesivos (L_x), número total de días que quedan de supervivencia (T_x) y esperanza de vida (e_x). Estos parámetros han sido definidos como sigue:



n_x = Números de individuos al inicio de la edad x

$l_x=N_x/N_0$: Proporción de supervivencia durante la edad x ; N_0 es el tamaño inicial de la cohorte al comenzar el ensayo.

$d_x=N_x-N_{x+1}$: Número de individuos que mueren entre las edades x y $x+1$

$q_x=D_x/N_x$: Probabilidad de morir entre la edad x y $x+1$

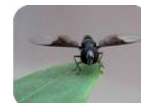
$L_x=(l_x+l_{x+1})/2$: Probabilidad promedio de supervivencia entre dos edades sucesivas

$T_x= \Sigma (L_x)$: Días que quedan por vivir a los supervivientes que han alcanzado la edad x

$e_x= T_x/l_x$: expectativa de vida en días

2.7. Respuesta Funcional de *A. exotica* al áfido de las leguminosas *A. craccivora*.

Para el estudio de la respuesta funcional, se realizaron 8 tratamientos correspondientes a las densidades 10, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 100 áfidos (ninfas de tercer y cuarto estadio de *A. craccivora*). Estas densidades de áfidos se ofrecieron a larvas de primer, segundo y tercer estadio individualizadas en cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro. Los tratamientos fueron replicados 8 veces. El fondo de cada cápsula fue previamente preparado con papel absorbente y una hoja de frijol bayo con el número de áfidos de cada tratamiento. Cada una de las cápsulas fue revisada cada 24 horas, contándose los áfidos consumidos y reemplazándose el papel absorbente, la hoja de frijol bayo y el número de áfidos de cada tratamiento. Este procedimiento se repitió hasta que el depredador pupó.



2.8. Porcentaje de emergencia de *A. exotica* expuesto a diferentes densidades de presa durante el desarrollo larvario.

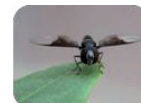
La emergencia de *A. exotica* fue estudiada de los adultos obtenidos durante el desarrollo del ensayo de respuesta funcional. Cada día, el número de adultos obtenidos fue anotado y se expresó en porcentaje del total de adultos emergidos en cada uno de los tratamientos.

2.9. Capacidad depredadora de *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora*.

En este ensayo se utilizaron densidades de 60, 70, 80 y 100 áfidos, (ninfas de tercer y cuarto estadio de *A. craccivora*). Estas densidades de áfidos se ofrecieron a larvas de primer, segundo y tercer estadio individualizadas en cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro tal como se ha descrito previamente. Estas densidades fueron replicadas 5 veces. Cada una de las cápsulas fue revisada cada 24 horas, contándose los áfidos consumidos y reemplazándose el papel absorbente, la hoja de frijol bayo y el número de áfidos de cada tratamiento. Este procedimiento se repitió hasta que el depredador pupó.

2.10. Análisis estadístico.

Los resultados se analizaron utilizando el programa estadístico Statistix Version 8.0. Los datos obtenidos de ciclo de vida, consumo promedio diario, consumo promedio diario por estadio y consumo acumulativo fueron sometidos a estadística descriptiva (pruebas de media y error estándar), los datos correspondiente a longevidad se analizaron mediante la prueba de T para dos muestras (Two Sample T Test).



La respuesta funcional a las diferentes densidades de *A. craccivora* se realizó en dos pasos: en primer lugar para seleccionar el modelo de Holling que debía de ser aplicado se realizó una regresión logística ajustando una ecuación polinomial a la proporción de presas consumidas (N_c/N) en función de la densidad inicial de las presas ofrecidas (N). De acuerdo con Trexler y colaboradores (1988) si la proporción de presas consumidas inicialmente se incrementa con el número de presas ofrecidas, se identifica una respuesta de tipo III. Si, por el contrario, la proporción de presas consumidas decrece monotónicamente, se identifica una respuesta de Tipo II. En un segundo paso se aplicó a los datos de respuesta de depredación el modelo matemático de Holling seleccionado junto con los modelos Lineal y Polinomial usando un análisis de regresión, para determinar a cuál de ellos se ajustaban mejor los datos obtenidos. El valor de F y el coeficiente de determinación (R^2), se utilizaron como criterio de selección de los modelos examinados. El modelo de Holling empleado es el de la respuesta funcional Tipo II conocida como “ecuación de los discos”:

$$N_c = (aNT)/(1+aNTm)$$

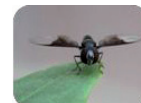
donde N_c es el número de presas consumidas, a es la tasa de ataque constante, N es la densidad de la presa, T es el tiempo total disponible y T_m es el tiempo de manipulación.

El análisis estadístico de este apartado se efectuó con el paquete estadístico Costat versión 4.21.

3. Morfología preimaginal y diagnosis larvaria de los sírfidos depredadores en Venezuela.

3.1. Material estudiado.

Las descripciones de las larvas están basadas en los ejemplares criados en el laboratorio durante el transcurso de esta tesis doctoral, mientras que la descripción de los puparia se basa además de en este material en los ejemplares depositados en las colecciones del Museo de Entomología José M. Osorio



(MJMO) y del Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Universidad Central de Venezuela.

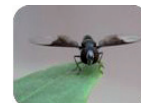
Las especies estudiadas fueron: *A. exotica*, *A. obliqua*, *O. dimidiatus*, *O. funebris* Macquart, 1834, *O. gastrostactus*, *O. lividus* (Schiner, 1868), *O. norina* (Curran, 1941), *O. phaeopterus* (Schiner, 1868), *O. stenogaster* (Williston, 1888), *O. tristani* Zumbado, 2000, *O. n. sp. aff. attenuatus*, *P. clavatus*, *Eosalpingogaster umbra* Mengual & Thompson, 2011 y *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830).

3.2. Fijación y conservación de las larvas.

De acuerdo con Rotheray (1993), el procedimiento empleado para fijar las larvas consistió en introducir las larvas en agua fría y calentarlas lentamente hasta alcanzar el punto de ebullición, posteriormente se permitía que hirvieran durante 2 o 3 minutos (Rotheray, 1993). El empleo de este método conlleva varias ventajas: la expansión de los distintos segmentos del cuerpo de la larva, un ligero endurecimiento que facilita su manipulación y finalmente la limpieza del tegumento. Posteriormente, las larvas se colocaron en tubos de vidrio con alcohol etílico al 70% tapado herméticamente para su preservación permanente.

3.3. Preparación de muestras para el microscopio electrónico de barrido (SEM).

Las larvas se observaron utilizando la técnica del “cryo-scanning”. La congelación de las larvas se realiza una vez colocadas sobre el pedestal introduciéndola en nitrógeno líquido durante 3-4 minutos sometido a vacío en el equipo de congelación Oxford CT1500. La muestra congelada, con la ayuda de una varilla de transferencia, se acopla a la unidad de crió del microscopio electrónico de barrido (SEM) S3000N Hitachi. Esta crió-cámara presenta una



serie de utensilios para procesar la muestra congelada. A continuación la muestra se introduce en el SEM y se lleva a cabo la sublimación de la muestra de -150 a -90°C manteniendo la muestra a esta última temperatura durante 2 minutos. Una vez eliminado el hielo superficial la muestra se introduce de nuevo en la crio-cámara donde tiene lugar su recubrimiento metálico (método de *sputtering*) con oro durante 4 minutos. Tras la metalización de la muestra se introduce en la cámara de alto vacío del SEM para su observación.

En el caso de las pupas, dada la gran cantidad de impurezas adheridas a su superficie fue necesario limpiar exhaustivamente su tegumento, previamente a su montaje. Con este propósito, las muestras se limpiaron con un alfiler fino y un pincel de cerdas firmes, además en algunos casos se sometieron a ultrasonidos. Para ello, se introdujeron individualmente en tubos "Eppendorf" llenos de agua destilada, y se colocaron sobre una gradilla dentro del baño de ultrasonidos (Selecta®) con una frecuencia de 50 Hz durante 10 - 20 minutos, en función de la cantidad de partículas adheridas. Seguidamente, se procedió al montaje del material sobre los portaobjetos. En este caso las microfotografías se realizaron utilizando el mismo microscopio (S3000N Hitachi) pero trabajando en modo de presión variable no siendo necesaria así, la metalización de las muestras, y por tanto, no causándoles ningún deterioro. Esta metodología fue empleada en todo el material depositado en préstamo de los Museos MIZA y MJMO

3.4. Observación y estudio.

La descripción de los estadios preimaginales está basada principalmente en ejemplares preservados. Sin embargo, para evitar las posibles modificaciones producidas durante la preservación, y facilitar su identificación en campo, las descripciones realizadas se contrastaron y completaron con la observación de ejemplares vivos. Las descripciones realizadas se completaron con la ayuda de las fotografías realizadas con una cámara fotográfica digital marca Canon PowerShot SD750®.



Las mediciones se realizaron con un Vernier digital marca Mitutoyo®. La longitud de la larva se midió desde el extremo anterior hasta el extremo final de los espiráculos posteriores, mientras que la anchura máxima se midió en la parte media. Este mismo criterio se empleó en el caso del pupario.

3.5. Terminología.

La terminología empleada para la descripción de las larvas y puparios esta de acuerdo a los trabajos de Hartley (1961, 1963), Rotheray (1993) y Thompson y Rotheray (1998). Las posiciones de las sensilas se numeraron sucesivamente de la superficie dorsal a la ventral en cada segmento (Rotheray, 1991). Como es habitual en Syrphidae, una mayoría de los caracteres utilizados en las descripciones de larvas y puparios de sírfidos se refieren a la forma y disposición de las aberturas espiraculares en los procesos respiratorios posteriores (prp).



RESULTADOS

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Capítulo 1

Sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) de Venezuela, con especial énfasis en la relación cultivo-depredador-presa en el estado Lara



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

(*) Resultados parciales de este capítulo forman parte de: Arcaya, E., Rojop, S., Morales, J. & Mengual, X. Nuevos registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela. En evaluación *BIOAGRO* (2012)



1.1. INTRODUCCIÓN

En Venezuela, las investigaciones sobre los Syrphidae depredadores son escasas. Uno de los primeros trabajos taxonómicos realizados fue elaborado por Hull, que en 1948 citó y describió varias especies de Venezuela. Desde un punto de vista aplicado, Guagliumi (1962) realizó uno de los primeros trabajos que indicaban el potencial biológico de los sírfidos en el control de las plagas del cultivo de caña de azúcar. En dicho trabajo se citan las larvas de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) y *Toxomerus dispar* (Wiedemann, 1830) como depredadoras de los áfidos *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) y *Sipha flava* Forbes, 1882 así como *Salpingogaster nigra* Schiner, 1868 (mosca de los cañamelares o mosca de la candelilla) depredando *Aeneolamia varia* (Fabricius, 1787) (Cercopidae), en cultivos de caña de azúcar. También se indica que *T. dispar* se alimenta del saltahoja verde de la caña de azúcar *Saccharosydne saccharivora* (Westwood, 1833) (Delphacidae) e incluso (en condiciones de laboratorio) de larvas de primer estadio de lepidópteros taladradores del género *Diatraea*.

Por otro lado, en el trabajo de Cermeli (1983) se publicó una lista preliminar de insectos afidófagos de Venezuela, recogiendo además de datos propios, otros trabajos ya publicados como el catálogo de insectos y arácnidos presentes en plantas de Venezuela (Guagliumi, 1967), y el estudio de Geraud (1979) sobre áfidos que afectan a los cultivos de cítricos. En este listado, se indica de nuevo la presencia e importancia en el control de plagas de *P. clavatus* y *T. dispar*, pero se añaden las especies: *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830), *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) y *Toxomerus laenas* (Curran, 1930). También Rondón y colaboradores (1980) comentaron la relación entre *O. gastrostactus* y el pulgón de los cítricos *Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907.

Existen además diversos trabajos que indican la presencia de larvas de Syrphidae alimentándose generalmente de áfidos y/o cochinillas (p.ej. Rosales y Cermeli, 1995; Cermeli y Geraud-Pouey 1996; Geraud-Pouey, et al., 1998). No



obstante, en muchas de estas investigaciones, no era posible la confirmación taxonómica exacta de la especie, bien debido a la imposibilidad de la identificación larvaria o por el limitado alcance y desarrollo de las claves taxonómicas para adultos disponibles.

Sin embargo, desde el inicio del presente siglo, están disponibles trabajos taxonómicos de amplio alcance que incluyen el estudio de especies de Syrphinae presentes en Venezuela (ej.: Metz y Thompson, 2001; Mengual, 2011), lo que permite poco a poco, la imprescindible adecuada identificación taxonómica de los imagos. En este sentido, el trabajo de Díaz y colaboradores (2004) presentó la relación de nueve especies de áfidos sobre 30 especies de plantas diferentes depredados por *P. clavatus*. La autora de este proyecto de Tesis es coautora del anterior trabajo, derivado de su Trabajo de Grado (Arcaya, 2000) y supuso el inicio de las investigaciones sobre la relación sírfido-presa en Venezuela que ahora se presentan. Destacar que recientemente, en la revisión de Mengual y Thompson (2011) se reveló la relación entre representantes del género *Eosalpingogaster* Hull, 1949 con diversas especies de cochinillas (Coccoidea) presentes en *Opuntia* spp., *Cocos nucifera* L. y *Citrus sinensis* (L.). Por último destacar que la autora de esta memoria es coautora de la primera descripción larvaria de los géneros *Eosalpingogaster* (incluyendo el endemismo venezolano *E. umbra* Mengual et Thompson, 2011) y *Salpingogaster* (con la especie *S. nigra* (Schiner, 1868) depredador de la candelilla de la caña de azúcar), basada en ejemplares colectados en Venezuela (ver capítulo 5).

En otras zonas del Neotrópico y en particular de Suramérica los sírfidos depredadores también han sido citados alimentándose de diversas plagas. Conviene citar el ejemplo de Auad y Trevizani (2005) que reportaron la abundancia de sírfidos depredadores en los cultivos de cítricos, repollo, pepino, trigo y papa obteniendo valiosa información sobre su bioecología en poblaciones de áfidos colectados en Lavras, Brasil. De acuerdo a los autores, la presencia de *O. gastrostactus*, *A. exotica*, *P. clavatus* y *O. dimidiatus* fue correlacionada positivamente con la población de áfidos en los cultivos



muestreados. Así mismo, los autores señalaron que *P. clavatus* fue la especie más abundante (72%), seguida de *O. gastrostactus* (16%), *A. exotica* (11%) y en menor proporción, *O. dimidiatus* (Fabricius, 1781) (1%).

La distribución, abundancia y riqueza de especies de sírfidos depredadores ha sido investigada por varios autores en el Neotrópico. En cuanto a estudios de biodiversidad, Gutiérrez y colaboradores (2005) publicaron una lista de 38 géneros de Syrphidae colectados en áreas protegidas de Colombia. Entre los géneros estudiados de Syrphinae, los autores citaron *Allograpta* Osten Sacken, *Argentinomyia* Lynch Arribalzaga, *Leucopodella* Hull, *Eupeodes* Osten Sacken, *Ocyptamus* Macquart, *Pseudodoros* Becker, *Salpingogaster* Schiner, *Toxomerus* Macquart y *Xanthandrus* Verral. Otro ejemplo significativo son los estudios realizados en Brasil (ej.: Marinoni *et al.*, 2004; 2006) en los que se citan 95 especies pertenecientes a 22 géneros de Syrphinae en estudios realizados en áreas de bordura y en el interior del Parque Estadual de Vila Velha. En estos estudios, destacaron las especies *Allograpta neotropica* Curran, 1936 *Leucopodella gracilis* (Williston, 1891), *Ocyptamus funebris* Macquart, 1834 *Toxomerus procrastinatus* Metz, 2001 y *T. tibicen* (Wiedemann, 1830).

Los Syrphidae depredadores por todos estos motivos, tienen un papel fundamental como agentes reguladores de poblaciones de diversas plagas, y en particular de los pulgones o áfidos, incluso en el caso de plagas exóticas (Kaiser *et al.*, 2007). Junto con los Coccinélidos, son posiblemente sus depredadores más importantes. No obstante, a pesar de que ya Réaumur en 1734 (ver Simmonds *et al.*, 1976) recomendaba recolectar huevos de moscas afidófagas para su uso contra estas plagas y que se ha constatado que se trata de los depredadores más numerosos en un gran número de cultivos, son relativamente pocos los trabajos existentes acerca de la cuantificación de su acción beneficiosa. Esto es debido, entre otros factores, al gran desconocimiento de la biología de muchas especies y a la falta de estudios faunísticos en muchos tipos de cultivos. Ambos aspectos cobran especial importancia en el caso del Neotrópico.



Según Rojo y Pérez-Bañón (2009), el potencial impacto de los sírfidos sobre las plagas es importante debido a varias razones: a) la gran movilidad y habilidad de búsqueda de las hembras fecundadas, b) los hábitos de ciertas especies que necesitan el estímulo visual de la presa para realizar la puesta, c) la gran voracidad de sus larvas y d) la rápida intervención desde los primeros momentos de aparición de la plaga. Quizás el mayor inconveniente a la hora de su utilización en los programas de control de plagas es su alta sensibilidad ante tratamientos insecticidas. Por este hecho, la IOBC (Organización Internacional de Lucha Biológica) los ha utilizado como insectos modelo para *test* de insecticidas (Tornier y Drescher, 1992). Es por ello que, determinadas prácticas agrícolas, como la utilización de insecticidas con poco efecto residual (Colignon *et al.*, 2003) o la inclusión en los bordes de los cultivos de especies vegetales con flores “atrayentes” de los adultos (Sutherland *et al.*, 2001) son empleadas desde hace tiempo, para favorecer el control natural de las plagas mediante Syrphidae.

A pesar de conocerse su papel como enemigos naturales de muchas plagas y de su abundancia en un gran número de cultivos (Van Emden, 1963; Lyon, 1971; Hurej, 1982) y zonas adyacentes (Hickman y Wratten, 1996), son, como se ha indicado anteriormente, escasos los estudios acerca de su actividad como agentes de control biológico. Esta situación es en parte debida, al desconocimiento de las relaciones depredador-presa en los agroecosistemas (Rojo y Marcos-García, 1998; Rojo *et al.*, 2003), y en el caso específico del Neotrópico además se une la falta de completos estudios taxonómicos de los principales géneros de Syrphinae.

De manera generalizada, el control biológico de muchas plagas de hemípteros (áfidos, cochinillas, mosca blanca, psílidos, entre otros) se basa en la utilización de un elevado número de enemigos naturales, aunque el uso de parasitoides debido a su especificidad, selección de hospederos y facilidad de cría ha superado ampliamente a los depredadores (Hagvar y Hofsvang, 1990). Sin embargo la acción de los depredadores, en particular los sírfidos, con una gran diversidad de especies localmente abundantes y ampliamente distribuidas, es



igualmente importante y complementaria en la regulación de las plagas. Baste recordar que las larvas depredadoras pueden consumir cientos de presas en un periodo de una a dos semanas de desarrollo, por lo que deben ser considerados como buenos candidatos en los programas de control de plagas en Venezuela y en el Neotrópico.

En vista del interés e importancia de los sírfidos depredadores como agentes de control de plagas y la necesidad de obtener un mayor conocimiento básico y aplicado sobre el potencial de estos depredadores en Venezuela, el presente capítulo se planteó con los siguientes objetivos: 1) Realizar muestreos de las especies de sírfidos y sus presas en cultivos del estado Lara, con especial interés en los cultivos de acerola o semeruco, berenjena, cítricos, crucíferas, frijol bayo, guayaba y maíz, así como en la vegetación natural asociada, 2) Elaborar un listado de presas / planta asociada / sírfido depredador en Venezuela a partir de la información procedente del muestreo en el estado Lara y ejemplares depositados en museos de Venezuela, 3) Identificar y registrar la distribución de las especies de sírfidos depredadores en cultivos del estado Lara y 4) Elaborar una base de datos de los sírfidos depredadores recolectados en esta Tesis doctoral y los presentes en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO).

Universitat d'Alicant
Universidad de Alicante



1.2. Identificación y distribución de las especies de sírfidos depredadores (Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela.

La colección MJMO cuenta en la actualidad con un total de 2571 ejemplares de sírfidos depredadores agrupados en 11 géneros y 59 especies (Tabla 1). De estos ejemplares cerca de 1700 corresponden al material capturado por la doctoranda durante su Tesina de Pregrado (Arcaya, 2000) y el presente trabajo. Los géneros representados en la colección son: *Allograpta* Osten Sacken, 1875 (Fig. 3); *Argentinomyia* Lynch Arribalzaga, 1891 (Fig. 4); *Eupeodes* Osten Sacken, 1877 (Fig. 5); *Leucopodella* Hull, 1949 (Fig. 6); *Ocyrtamus* Macquart, 1834 (Fig. 7); *Platycheirus* Lepelletier & Serville, 1828 (Fig. 8); *Pseudodoros* Becker, 1903 (Fig. 9); *Salpingogaster* Schiner, 1868 (Fig. 10); *Syrphus* Fabricius, 1775 (Fig. 11); *Toxomerus* Macquart, 1855 (Fig. 12) y *Xanthandrus* Verral, 1901 (Fig. 13). Las especies con mayor número de ejemplares son *P. clavatus* (753), seguida de *A. exotica* (518), *O. gastrostactus* (230), *O. dimidiatus* (197), *T. floralis* (118) y *O. stenogaster* (113) las cuales representan en su conjunto más del 75% de los ejemplares de sírfidos depositados en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio.

El resto de especies están representadas en la colección MJMO con un número bajo de ejemplares. De hecho, más del 35% de las especies están presentes en la colección con tan solo un ejemplar. Como es el caso de las 5 especies del género *Argentinomyia*, todas ellas capturadas con red entomológica en el Municipio de Andrés Eloy Blanco. Otros géneros con un reducido número de ejemplares son *Eupeodes*, *Platycheirus*, *Syrphus* y *Xanthandrus* (Tabla 1).

La mayoría de los ejemplares se capturaron en estado adulto con manga entomológica. De hecho, 29 de las 59 especies se apresaron exclusivamente con este método de captura. En el muestreo de adultos también se han utilizado diversos tipos de trampas (trampa Malaise, trampa amarilla o de interceptación). No obstante, en todos los tipos de trampas el número de ejemplares capturados fue muy bajo, con la excepción de la trampa Malaise.



El muestreo manual de las fases preimaginales en los cultivos y su posterior cría en el laboratorio, dió como resultado la obtención de 17 especies, 4 de ellas capturadas exclusivamente con este método (*O. lividus*, *O. norina*, *O. sp.1* y *O. sp.2*).

Tabla 1. Especies de sírfidos depredadores presentes en el Museo de Entomología José M. Osorio, Tarabana, estado Lara

Especies (59)*	Método de captura ⁺	Nº de Sitios (55)*	Ejempl. (2571)*	% del Total
<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830)	M, TM, C	21	518	20,14
<i>A. falcata</i> Fluke, 1942	M	3	36	1,40
<i>A. hastata</i> Fluke, 1942	M	1	5	0,19
<i>A. neotropica</i> Curran, 1936	M, C	3	60	2,33
<i>A. strigifacies</i> (Enderlein, 1938)	M	1	1	0,04
<i>Allograpta</i> (CR-5)	M	1	1	0,04
<i>Allograpta</i> (CR-7)	M, TM	2	3	0,12
<i>Argentinomyia luculentus</i> (Fluke, 1945)	M	1	1	0,04
<i>A. tropicus</i> (Curran, 1937)	M	1	1	0,04
<i>Argentinomyia</i> aff. <i>scutigerum</i>	M	1	1	0,04
<i>Argentinomyia</i> sp.1	M	1	1	0,04
<i>Argentinomyia</i> sp.2	M	1	1	0,04
<i>Eupeodes rojasi</i> Marnef, 1999	M	1	1	0,04
<i>Leucopodella gracilis</i> (Williston, 1891)	M	1	1	0,04
<i>Leucopodella</i> (01-13)	M	1	6	0,23
<i>Leucopodella</i> (80-04)	M, C	5	25	0,97
<i>Leucopodella</i> n. sp.	M	1	1	0,04
<i>Ocyptamus attenuatus</i> (Williston, 1891)	M	1	1	0,04
<i>O. dimidiatus</i> (Fabricius, 1781)	M, TM, C	15	197	7,66
<i>O. funebris</i> Macquart, 1834	M, C	6	16	0,62
<i>O. gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	M, TM, C	15	230	8,95
<i>O. lividus</i> (Schiner, 1868)	C	1	2	0,08
<i>O. norina</i> (Curran, 1941)	C	2	13	0,51
<i>O. maximus</i> Thompson in litt.	M	1	1	0,04
<i>O. stenogaster</i> (Williston, 1888)	M, TM, C	5	113	4,40
<i>Ocyptamus</i> n. sp. aff. <i>attenuatus</i>	C	2	60	2,33
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>zinnia</i>	M	1	1	0,04

* Indica total de especies colectadas, total de sitios visitados y total de ejemplares colectados.

+ Métodos de captura: M=Manga entomológica; TM=Trampa Malaise; C=ejemplares capturados en fases preimaginales y criados en el laboratorio; TA= Trampa amarilla; TI=Trampa de Intercepción.



Tabla 1. Continuación

Especies (59)*	Método de captura ⁺	Nº de Sitios (55)*	Nº de Ejempl.(2571)*	% del Total
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>zoroaster</i>	M, TM	1	2	0,08
<i>Ocyptamus</i> aff. (CR-16b)	M	1	1	0,04
<i>Ocyptamus</i> sp.1(<i>lepidus</i> group)	C	1	1	0,04
<i>Ocyptamus</i> sp.2	C	1	2	0,08
<i>Ocyptamus</i> sp.3 (<i>lepidus</i> group)	M	1	4	0,16
<i>Platycheirus chalconota</i> (Philippi, 1865)	M	1	1	0,04
<i>Platycheirus</i> sp.1	M, C	1	4	0,16
<i>Pseudodoros clavatus</i> (Fabricius, 1794)	M, TM, C, TA, TI	24	753	29,29
<i>Salpingogaster nigra</i> Schiner, 1868	M	2	2	0,08
<i>S. pygophora</i> Schiner, 1868	M	2	2	0,08
<i>Salpingogaster</i> (07-05)	TA	1	21	0,82
<i>Syrphus shorae</i> Fluke, 1950	M	1	1	0,04
<i>Toxomerus aeolus</i> (Hull, 1942)	M, TM	2	3	0,12
<i>T. anthrax</i> (Schiner, 1868)	M	10	40	1,56
<i>T. ciliatus</i> (Giglio-Tos, 1892)	M	4	18	0,70
<i>T. difficilis</i> (Curran, 1930)	M	1	2	0,08
<i>T. dispar</i> (Fabricius, 1794)	M, TM, C	16	78	3,03
<i>T. floralis</i> (Fabricius, 1798)	M, TM, C	5	118	4,59
<i>T. lacrymosus</i> (Bigot, 1884)	M	1	1	0,04
<i>T. musicus</i> (Fabricius, 1805)	M, TM	4	6	0,23
<i>T. norma</i> (Curran, 1930)	M, TM	2	6	0,23
<i>T. ochraceus</i> (Hull, 1942)	M, TM	3	26	1,01
<i>T. pallipes</i> (Bigot, 1884)	M, C	4	39	1,52
<i>T. pictus</i> (Macquart, 1842)	M, TM, TA	6	37	1,44
<i>T. politus</i> (Say, 1823)	M, TM	4	25	0,97
<i>T. pulchellus</i> (Macquart, 1846)	M, TM	8	35	1,36
<i>T. taenius</i> (Curran, 1930)	M	7	26	1,01
<i>T. teliger</i> (Fluke, 1953)	M	1	1	0,04
<i>T. watsoni</i> (Curran, 1930)	M	4	6	0,23
<i>Toxomerus</i> (CR-17)	M, TM,TA, TI	7	10	0,39
<i>Toxomerus</i> sp.1	M	1	1	0,04
<i>Xanthandrus bucephalus</i> (Wiedemann, 1830)	M, C	2	2	0,08

* () Indica total de especies colectadas, total de sitios visitados y total de ejemplares colectados.

+ Métodos de captura: M=Manga entomológica; TM=Trampa Malaise; C=ejemplares capturados en fases preimaginales y criados en el laboratorio; TA= Trampa amarilla; TI=Trampa de Intercepción.



Figura 3. Imago de *Allograpta*



Figura 4. Imago de *Argentinomyia*
Fotografía: X. Mengual



Figura 5. Imago de *Eupeodes*



Figura 6. Imago de *Leucopodella*



Figura 7. Imago de *Ocyptamus*



Figura 8. Imago de *Platycheirus*



Figura 9. Imago de *Pseudodoros*



Figura 10. Imago de *Salpingogaster*



Figura 11. Imago de *Syrphus*

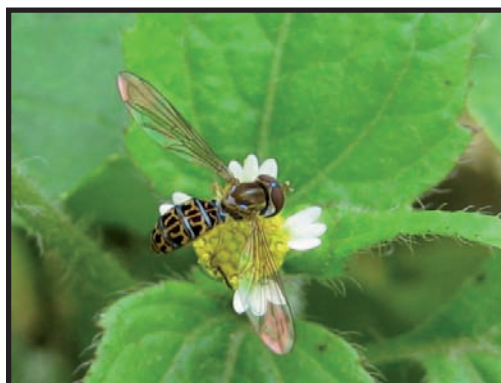


Figura 12. Imago de *Toxomerus*



Figura 13. Imago de *Xanthandrus*

Con la información de los registros se ha elaborado un mapa de distribución de los géneros de sírfidos depredadores en 8 municipios del estado Lara (Fig. 14). Según los resultados obtenidos el municipio Andrés Eloy Blanco fue el más diverso con 34 especies perteneciente a 11 géneros (*Allograpta*, *Argentinomyia*, *Eupeodes*, *Leucopodella*, *Ocyptamus*, *Platycheirus*, *Pseudodoros*,



Salpingogaster, *Syrphus*, *Toxomerus* y *Xanthandrus*) seguido de Iribaren (28 especies; 6 géneros), Palavecino (23 especies; 5 géneros) y Jiménez (15 especies; 6 géneros). A estos municipios les siguen Crespo, Morán y Simón Planas con entre 13, 10 y 3 especies. El municipio Torres no ha sido estudiado, por lo que se tiene un único registro en la colección (Tabla 2).

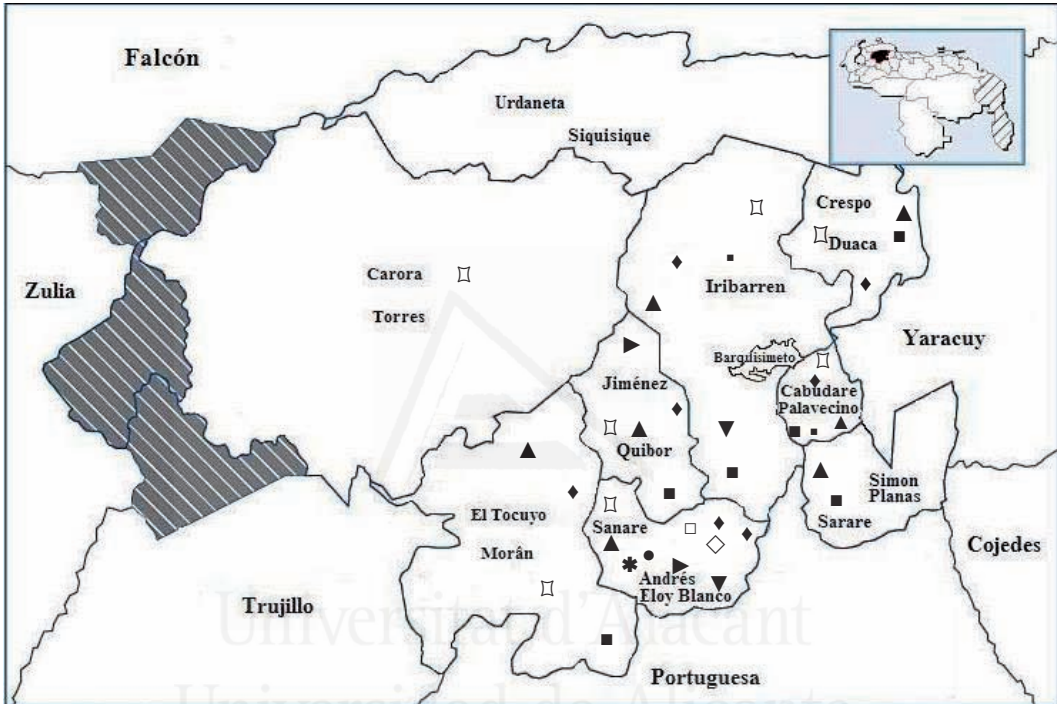


Figura 14. Géneros de sírfidos depredadores recolectados en varios municipios del estado Lara.

LEYENDA		
▲ <i>Allograpta</i>	■ <i>Ocyptamus</i>	* <i>Syrphus</i>
● <i>Argentinomyia</i>	◇ <i>Platycheirus</i>	□ <i>Toxomerus</i>
□ <i>Eupeodes</i>	◆ <i>Pseudodoros</i>	▶ <i>Xanthandrus</i>
▼ <i>Leucopodella</i>	▪ <i>Salpingogaster</i>	



Tabla 2. Especies de sírfidos depredadores recolectadas en varios municipios del estado Lara

Especies	Municipios													
	Andrés Eloy Blanco	Crespo	Iribarren	Jiménez	Morán	Palavecino	Simón Planas	Torres	Nº de Sitios	Nº de Ejemp.	Nº de Sitios	Nº de Ejemp.	Nº de Sitios	Nº de Ejemp.
<i>Allograpta exotica</i>	5	1	3	5	104	5	97	1	2	158	2	1	0	0
<i>A. falcata</i>	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
<i>A. hastata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. neotropica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. strigifacies</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allograpta (CR-5)</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allograpta (CR-7)</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Argentinomyia luculentus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. tropicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Argentinomyia aff. scutigerum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Argentinomyia sp.1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Argentinomyia sp.2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupeodes rojasi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucopodella gracilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucopodella (01-13)</i>	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucopodella (80-04)</i>	3	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucopodella n. sp.</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ocyptamus attenuatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>O. dimidiatus</i>	1	1	17	4	51	4	90	1	3	34	1	1	0	0



Tabla 2. Continuación

Especies	Municipios															
	Andrés Eloy Blanco		Crespo		Iribarren		Jiménez		Morán		Palavecino		Simón Planas		Torres	
	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.	Sítios	Ejemp.
<i>O. funebris</i>	1	1	2	3	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>O. gastrostactus</i>	0	0	11	5	54	2	3	2	5	3	156	1	1	0	0	
<i>O. lividus</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>O. norina</i>	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	
<i>O. stenogaster</i>	0	0	0	3	94	1	1	0	0	2	18	0	0	0	0	
<i>O. maximus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>Druida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	60	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>Zinnia</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> aff.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>zoroaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> aff. (CR-16b)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> sp.1 (lepidus group)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Ocyptamus</i> sp.3 (lepidus group)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Platycheirus chalconota</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Platycheirus</i> sp.1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pseudodoros clavatus</i>	5	25	2	4	426	4	15	5	6	3	264	0	0	0	0	
<i>Salpingogaster nigra</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
<i>S. pygophora</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Salpingogaster</i> (07-05)	0	0	0	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Tabla 2. Continuación

Especies	Municipios															
	Andrés Bello		Crespo		Iribarren		Jiménez		Morán		Palavecino		Simón Planas		Torres	
	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.	Sitios	Ejemp.
<i>Syrphus shorae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Toxomerus aeolus</i>	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. anthrax</i>	4	25	3	5	0	3	7	1	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. ciliatus</i>	2	15	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. difficilis</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. dispar</i>	3	10	1	4	3	12	4	34	3	7	2	11	0	0	0	0
<i>T. floralis</i>	1	1	0	0	1	37	2	24	0	0	1	56	0	0	0	0
<i>T. lacrymosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>T. muscus</i>	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0
<i>T. norma</i>	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>T. ochraceus</i>	1	20	0	0	0	0	0	0	1	4	1	2	0	0	0	0
<i>T. pallipes</i>	3	38	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. pictus</i>	0	0	1	8	4	21	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0
<i>T. politus</i>	1	1	0	0	1	1	2	23	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. pulchellus</i>	0	0	1	1	2	15	2	8	0	0	2	10	0	0	1	1
<i>T. taenius</i>	1	12	0	0	1	4	0	0	3	8	1	2	0	0	0	0
<i>T. teliger</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. watsoni</i>	1	2	0	0	2	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Toxomerus (CR-17)</i>	3	5	1	1	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
<i>Toxomerus sp.1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xanthandrus bucephalus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0



1.3. Sírfidofauna de los cultivos hortofrutícolas del estado Lara.

Durante el transcurso de esta Tesis Doctoral se muestrearon numerosos cultivos y vegetación natural en el área de estudio. En este apartado se han seleccionado los cultivos en los que la fauna de sírfidos está mejor representada como son: acerola o semeruco, berenjena, cítricos, repollo y otras crucíferas, frijol bayo, guayabo y maíz. También se destaca la presencia de sírfidos sobre especies vegetales consideradas malas hierbas como es la especie *Amaranthus* spp., (Amaranto o Bledo) ya que crece en las cercanías o en los bordes de los campos de cultivos.

1.3.1. Acerola o Semeruco (*Malpighia glabra* L.)

Únicamente se pudo constatar la presencia de las larvas de 3 especies de sírfidos afidófagos sobre *A. craccivora* en los cultivos de acerola del estado Lara. *A. exotica* fue la especie con una mayor proporción de capturas (47%), seguida de *P. clavatus* y *O. gastrostactus* con unos niveles de captura entre 30% y 22%, respectivamente (Fig. 15A).

1.3.2. Berenjena (*Solanum melongena* L.)

En los cultivos de berenjena se detectó la presencia de las larvas de 4 especies de sírfidos alimentándose del áfido *M. persicae*. El análisis de abundancias puso de manifiesto que *A. exotica* es la especie más frecuente con cerca del 80% de las capturas. Muy por detrás le siguieron *P. clavatus* y *O. dimidiatus* con una proporción de capturas del 11 y 7%. Como especie muy poco frecuente o rara cabe citar a *O. gastrostactus* (Fig. 15B).

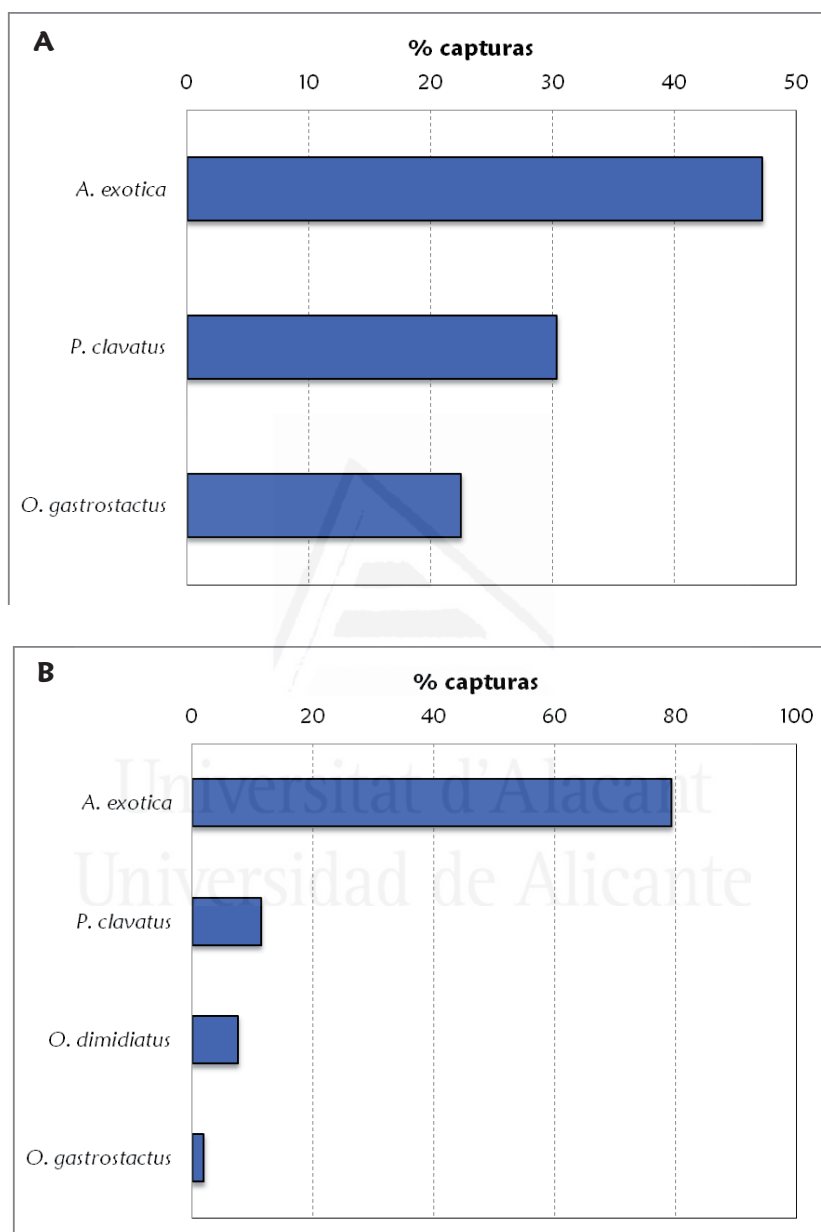


Figura 15. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. **A)** Acerola o Semeruco; **B)** Berenjena.



1.3.3. Cítricos (*Citrus* spp.)

En los cultivos de cítricos muestreados se detectó la presencia de 4 especies de sírfidos depredadores atacando las colonias del áfido *T. citricida*. La especie más abundante con diferencia fue *O. gastrostactus* con más de un 86% del total de larvas recogidas. Además, se detectó la presencia minoritaria de *P. clavatus*, *O. stenogaster* y *O. n. sp. aff. attenuatus* (Fig. 16A).

1.3.4. Repollo y otras crucíferas (*Brassica* spp.)

Dentro del género *Brassica* se muestrearon cultivos de repollo (*B. oleracea* L. var. *capitata*), coliflor (*B. oleracea* L. var. *botrytis*) y colza o nabo (*B. napus* L.) y la especie silvestre mostacilla (*B. campestris* L.). A la hora de analizar las especies de sírfidos depredadores relacionadas con estos cultivos se ha optado por agruparlos y tratarlos como una unidad sin especificar la especie vegetal. En total se apresaron 6 especies de sírfidos atacando colonias del áfido *Brevicoryne brassicae* (L.). La especie más abundante con diferencia fue *A. exotica* con más del 50% de las capturas. A distancia se situó un segundo grupo de especies moderadamente frecuentes, con una proporción de capturas próximas al 15%, que estaba constituido por: *A. neotropica*, *O. gastrostactus* y *T. dispar*. Por último, cabe señalar la presencia de larvas aisladas de *X. bucephalus* y *T. pallipes* (Fig. 16B).

1.3.5. Frijol bayo (*Vigna unguiculata* L.)

En conjunto se capturaron 4 especies de sírfidos alimentándose de *A. craccivora* sobre las parcelas muestreadas de este cultivo. El análisis de abundancias mostró que *P. clavatus* es la especie mayoritaria con cerca del 65% de las capturas. A esta especie le siguieron *O. gastrostactus* y *A. exotica* con una abundancia moderada (entre el 17% y el 13% de las capturas). Además se recolectaron larvas aisladas de *O. dimidiatus* (Fig. 16C).

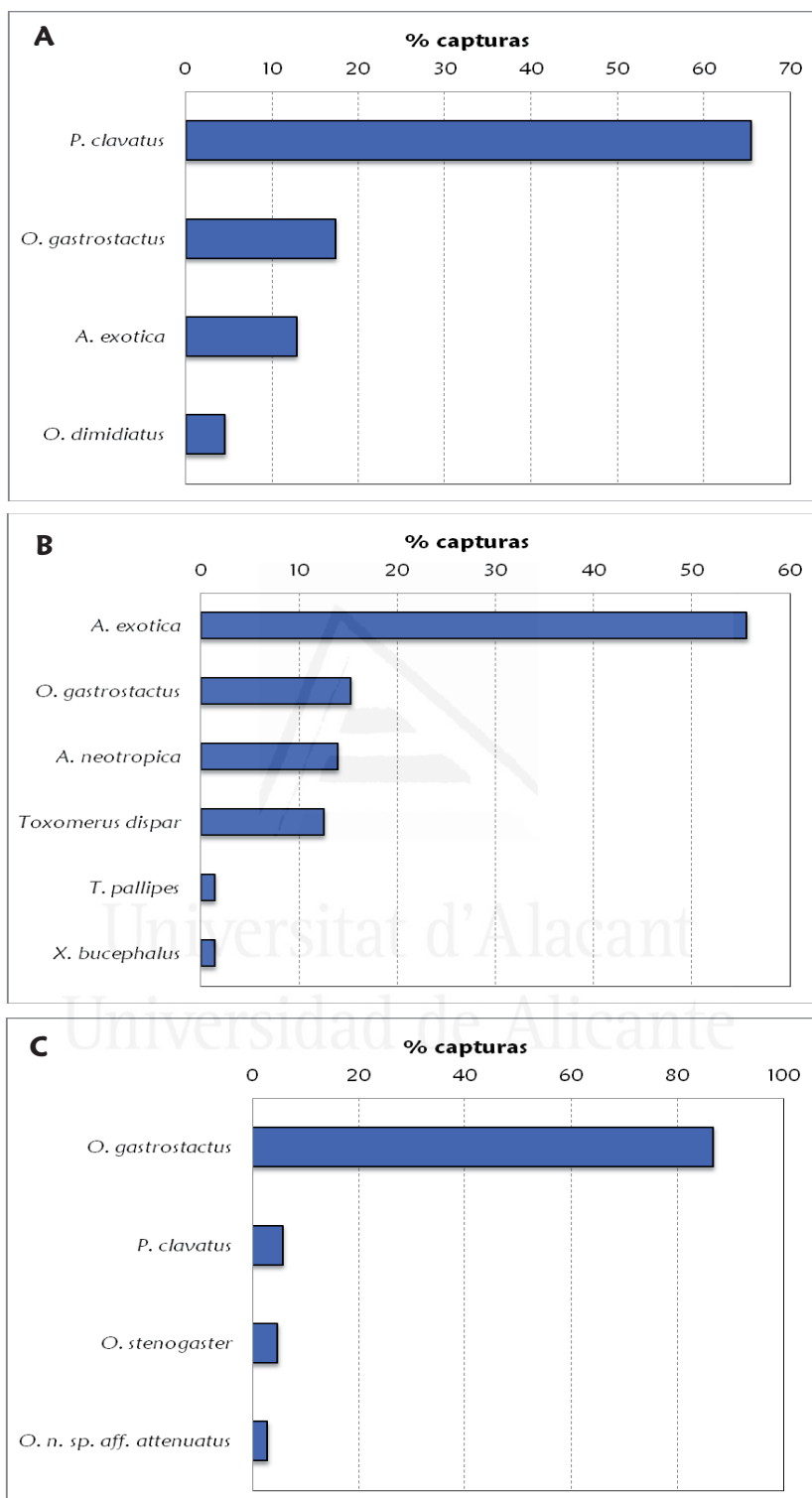


Figura 16. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. **A)** Cítricos; **B)** Repollo y otras crucíferas; **C)** Frijol bayo.



1.3.6. Guayabo (*Psidium guajava* L.)

Las tres especies de sírfidos capturadas en este cultivo pertenecen al género *Ocyptamus*. Las especies *O. n. sp. aff. attenuatus* y *O. n. sp. 2* se recolectaron depredando un aleuródido del género *Aleurothrixus* mientras que *O. stenogaster* se capturó alimentándose de un eriocóccido (*Capulinia* sp.) En lo que se refiere a los niveles de abundancia, *O. n. sp. aff. attenuatus* fue la especie más abundante con más 80% de las capturas, seguida a mucha distancia por *O. stenogaster* (17%). De la especie *O. n. sp. 2* se recolectaron tan solo dos larvas (Fig. 17A).

1.3.7. Maíz (*Zea mays* L.)

En total se capturaron larvas de 5 especies de sírfidos alimentándose del áfido *R. maidis* en los cultivos de maíz. En lo que se refiere a los niveles de abundancia, *A. exotica* resultó ser la especie más abundante con más del 68% de las capturas. A distancia le siguió *O. dimidiatus* y *P. clavatus* con unas proporciones de capturas del 15 y 9%, respectivamente. Finalmente, como especies poco abundantes o raras se recolectaron *O. gastrostactus* y *Platycheirus* sp.1 (Fig. 17B).

1.3.8. Amaranto o Bledo (*Amaranthus* spp.)

En conjunto se capturaron 5 especies de sírfidos atacando colonias de áfidos, mayoritariamente de *A. craccivora*, en amaranto. La especie más numerosa fue *P. clavatus* con una proporción de captura superior al 55%, seguida a cierta distancia por *O. dimidiatus*, *O. gastrostactus* y *A. exotica* con unos porcentajes de captura del 19, 14 y 10%, respectivamente. Como especie muy poco frecuente cabe mencionar a *O. gastrostactus* (Fig. 17C).

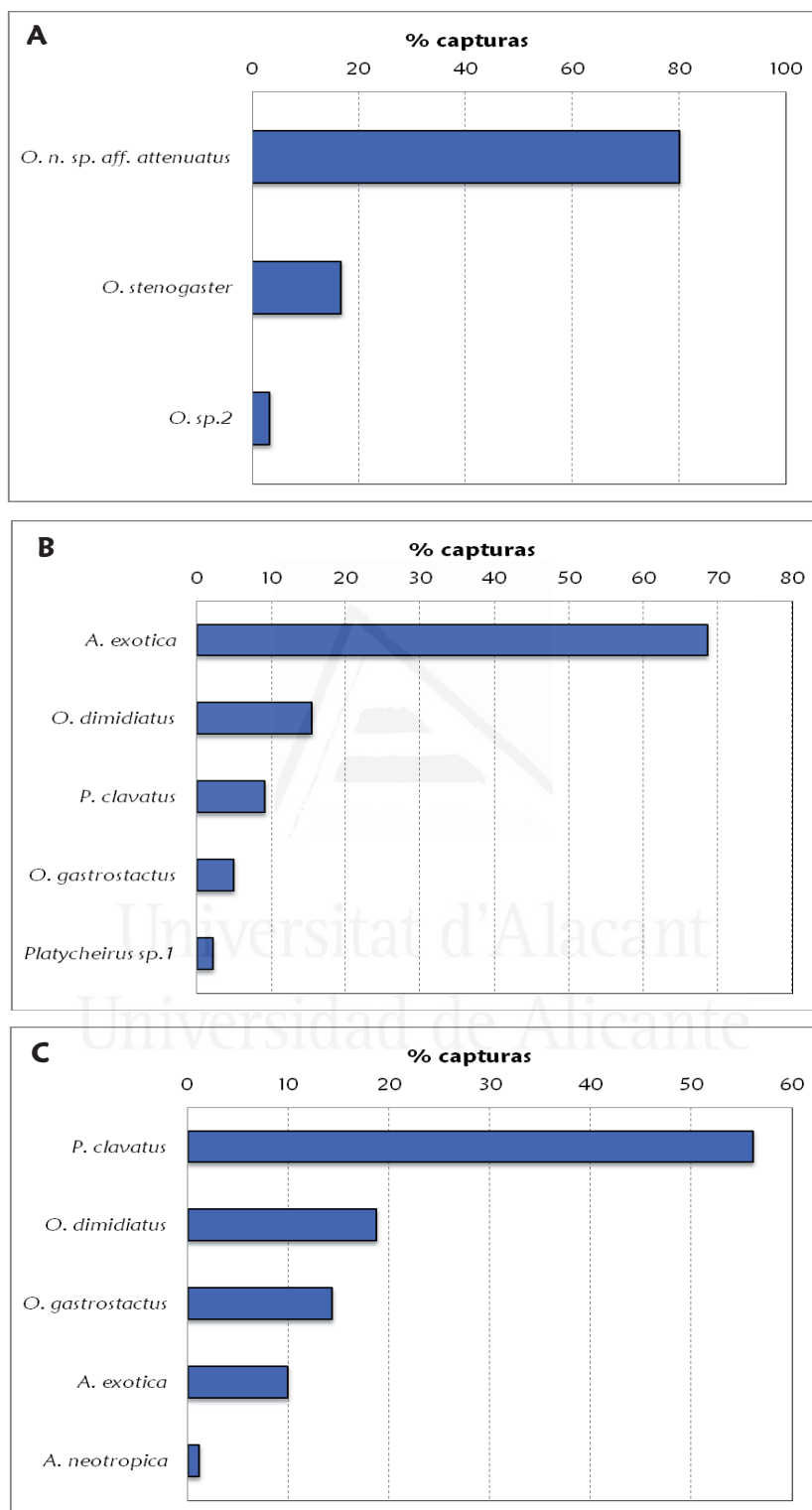


Figura 17. Porcentaje de capturas de sírfidos depredadores del estado Lara. **A)** Guayabo; **B)** Maíz; **C)** Amaranto o Bledo.



1.4. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas.

Como se ha indicado anteriormente, el muestreo manual de las fases preimaginales en los cultivos dió como resultado la captura de 17 especies. A continuación se presentan las interacciones existentes entre las especies de sírfidos muestreadas y sus presas así como las plantas/cultivos asociados (Tabla 3).

En este listado no se incluyen las especies de los géneros *Allograpta*, *Pseudodoros* y *Ocyptamus* que por su abundancia e importancia potencial en el control de plagas se abordarán en los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de esta Tesis Doctoral.

Tabla 3. Interacciones de especies de sírfidos, sus presas y planta asociada (exceptuando los géneros *Allograpta*, *Pseudodoros* y *Ocyptamus*)

Especie	Presa	Planta Asociada
<i>Eosalpingogaster umbra</i> **	<i>Coccus viridis</i> (Green) • <i>Aspidiotus destructor</i> Signoret • <i>Dactylopius</i> sp. •	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck Δ <i>Cocos nucifera</i> L. Δ <i>Opuntia</i> sp. Δ
<i>Leucopodella</i> (80-04)	<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe •	Apocynaceae Δ
<i>Platycheirus</i> sp. 1	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch) •	<i>Zea mays</i> L. Δ
<i>Salpingogaster nigra</i> *	<i>Aeneolamia varia</i> (F.)	<i>Saccharum officinarum</i> L.
<i>Toxomerus dispar</i>	<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) •	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> Δ
<i>Toxomerus floralis</i>	Aphididae	<i>Sorghum</i> sp. Δ
<i>Toxomerus pallipes</i>	<i>B. brassicae</i> •	<i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i> Δ
<i>Xanthandrus bucephalus</i>	<i>B. brassicae</i> • <i>Membracis foliata</i> (L.)**	<i>B. campestris</i> Δ Planta no reportada

- Nueva cita depredando esta presa. Δ Nueva cita en esta planta asociada. * Ejemplar de otra zona de Venezuela. ** Ejemplar perteneciente al Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Maracay, Venezuela.




1.5. Elaboración de la base de datos de los sírfidos depredadores muestreados y los presentes en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO).

La base de datos de las especies de sírfidos depredadores posee un total de 2571 ejemplares. En cada uno de ellos, se registraron el modo de captura (red/manga entomológica, con trampa Malaise, tampus amarillos e interceptación o recolección manual), la identificación taxonómica (género y/o especie), sitio de recolección, altitud, nombre del municipio, el estado administrativo, sexo, fecha, recolector (es), presa asociada, planta asociada, referencia (CE-UCLA/DS1: Colección Entomológica de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Diptera, Syrphinae, ejemplar 1.....) e imagen del ejemplar adulto o larva.

La base de datos se realizó en el programa File Maker Pro y esta accesible en el ordenador del Museo MJMO para permitir su consulta por cada uno de los campos anteriormente mencionados. Cada uno de los ejemplares que figuran en el anexo de esta tesis forma parte de dicha base de datos, que se irá ampliando conforme aumenten las capturas y estudios asociados. En el futuro esta previsto que la base de datos pueda estar alojada en un servidor de manera que se pueda acceder a ella desde Internet.

A continuación se presenta la imagen de una de las fichas:

Género	<i>Allograpta</i> Osten Sacken, 1875
Especie	<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830)
Presa	<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)
Planta hospedera	<i>Brassica campestris</i> L.
Estado	Lara
Municipio	Andrés Eloy Blanco
Localidad	Monte Carmelo, Finca Las Lajitas
Altitud	1633 m
Coordenadas	9°44'34.06" N; 69°39'08.62" W
Fecha de colecta	21/III/2007
Colectores	E. Arcaya
Tipo de colecta	Manual
Número de ejemplar y Sexo	1 hembra
Referencia	CE-UCLA/DS-6
Datos biológicos	P: 1/III; A: 7/III/2007
Imagen	



1.6. DISCUSIÓN

En el anexo de esta tesis se incluye la lista de los sírfidos depredadores del estado Lara con los datos de captura para cada uno de los ejemplares de las 59 especies que se encuentran en la colección del Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO) de la UCLA (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado). La mayoría de los ejemplares fueron recolectados en estado adulto con red entomológica. Sin embargo, varias especies fueron capturadas tanto a mano como con trampa Malaise, trampa amarilla o trampa de interceptación y algunas exclusivamente en fase de larva obteniéndose el adulto mediante su cría en laboratorio.

Los resultados obtenidos muestran que de las 59 especies de sírfidos depredadores registradas, 39 especies fueron identificadas a nivel específico, 5 especies fueron asociadas a especies y 15 constituyen nuevas especies para la ciencia. De estas 15 especies, 4 pertenecen al género *Ocyptamus*, 3 al género *Leucopodella*, 2 al género *Allograptia*, 2 al género *Argentinomyia*, 2 al género *Toxomerus*, una al género *Platycheirus* y una al género *Salpingogaster*. Cabe señalar la gran dificultad que ha supuesto la identificación de las especies dado que, como ya se ha indicado anteriormente, en muchos de los géneros de Syrphinae neotropicales las claves existentes son muy parciales permitiendo la identificación de las especies de un determinado subgénero, grupo de especies o de un área geográfica concreta.

Es de destacar que en la revisión de Rojo y colaboradores (2003) sobre el estado de la literatura mundial relacionada con los sírfidos depredadores, sus presas y las plantas asociadas a estas, el número de citas relacionadas con Venezuela es muy bajo. Sin embargo, debe indicarse que se han detectado algunos errores en la mencionada revisión ya que las citas de Guagliumi (1962) aparecen incorrectamente asignadas a Brasil en vez de Venezuela. También deben considerarse las citas de Guagliumi (1967), Geraud (1979) y Cermeli (1983).



Independiente de la actualización bibliográfica anteriormente mencionada, los resultados presentados en este trabajo aumentan significativamente el catálogo de Rojo et al., (2003), en particular el número de relaciones depredador-presa-planta asociada. Estos datos están accesibles desde la Base de Datos del MJMO de la UCLA, lo que sin duda permitirá su empleo en futuros programas de control de plagas y serán presentados de manera detallada en los siguientes capítulos.

Como consecuencia de los muestreos efectuados tres géneros han demostrado tener un especial interés desde el punto de vista de control de plagas: *Allograpta*, *Pseudodoros* y *Ocyptamus*. Los dos primeros están representados de manera mayoritaria por una única especie: *Allograpta exotica* y *Pseudodoros clavatus*, cuya biología, ciclo de vida e importancia en el control de plagas serán desarrollados en el capítulo 2 y 3 respectivamente. En el caso de *Ocyptamus*, son varias las especies colectadas aunque las más abundantes fueron *O. gastrotactus* y *O. dimidiatus*. El género *Ocyptamus* presenta además una diversidad de presas muy superior al resto de géneros por lo que será abordado en su conjunto en el capítulo 4, con especial referencia al ciclo biológico de la especie *O. dimidiatus*. En los tres capítulos indicados se procederá además al estudio de la morfología de larvas y puparios de los tres géneros tanto mediante microscopía convencional como electrónica. Esto aportará un valioso conocimiento básico del estado preimaginal, que es necesario para abordar futuros estudios de biología larvaria y de vital importancia para la identificación taxonómica en fase larvaria.

Por último, aunque por falta de tiempo no se han podido analizar en esta tesis el resto de especies minoritarias muestreadas, algunas de ellas, también han sido analizadas en capítulos posteriores de esta tesis. En concreto se han seleccionado los géneros *Salpingogaster* y *Eosalpingogaster* por su relevante papel en el control de plagas de Cercopidae en el primer caso y por el carácter endémico de la especie *E. umbra*, hasta el momento sólo conocida de Venezuela. Dos géneros de la poca estudiada tribu Bacchini formarán parte junto con los



géneros anteriores del capítulo 5 de esta tesis. Como consecuencia del muestreo manual de larvas de ambos se procederá por vez primera a la descripción del pupario de un representante del Neotrópico del género *Xanthandrus* (*X. bucephalus*) y de la primera descripción y datos biológicos del género *Leucopodella*.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Capítulo 2

**Bionomía y estudio de la morfología preimaginal de
Allograpta exotica (Wiedemann, 1830)
(Diptera: Syrphidae)**

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



2.1. INTRODUCCIÓN

El género *Allograpta* Osten Sacken, 1875

Según Vockeroth (1969), el género *Allograpta* está presente en casi todas las regiones biogeográficas del mundo, excepto en la zona norte del Neártico y el oeste del Paleártico. Adicionalmente, Vockeroth (1973) describió *Allograpta* como un grupo de Syrphini con gran variabilidad morfológica en estado imaginal. Esta variación se observa en el tamaño del cuerpo, la forma del abdomen, los patrones de coloración y la morfología de la cabeza. En cuanto a la biología larvaria la mayoría de las especies conocidas son depredadoras de áfidos y psílidos (ver Rojo *et al.*, 2003). Sin embargo, también existen algunas especies fitófagas con hábitos tróficos minadores, barrenadores de tallos y polinófagos (Nishida *et al.*, 2002; Zuijen y Nishida, 2009; Weng y Rotheray, 2009). Este cambio en la alimentación desde la zoofagia a la fitofagia es patente a partir del estudio de la morfología preimaginal y denota los interesantes procesos de especiación y radiación adaptativa acontecidos en la evolución de los Syrphinae en el Neotrópico (ver Mengual *et al.*, 2009 y referencias allí incluidas).

Mengual y colaboradores (2009) revisaron las especies del género *Allograpta* y elaboraron una clave de identificación para los subgéneros y grupos de especies a nivel mundial. En este trabajo se indica que la mayor diversidad específica se localiza en la región Neotropical y Austral (52 y 33 especies respectivamente), aunque existen representantes en las regiones biogeográficas: Paleártica (2), Neártica (4), Afrotropical (12), Oriental (10) y Oceánica (10). Una de las conclusiones de este trabajo es que las especies de *Allograpta* son estructuralmente muy uniformes, a excepción de las distribuidas en el Neotrópico y en Nueva Zelanda. La diversidad estructural se refleja en el Neotrópico mediante el establecimiento de una serie de grupos subgenérico, pero no así, en la diversidad observada en Nueva Zelanda. Por otro lado, estudios filogenéticos moleculares demuestran la cercana relación evolutiva entre los géneros



Exallandra y *Sphaerophoria*, estando ambos a su vez inmersos en el clado filogenético de *Allograpta* (Mengual *et al.*, 2008a).

***Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830)**

Se trata de una especie con una amplia distribución geográfica en toda la región Neotropical estando también presente en el Neártico y habiendo sido introducida en las islas Hawaii (Fluke, 1942).

Los adultos poseen una coloración negra con manchas de color amarillo, cara y escutelo de color amarillo y sobre el abdomen unas características líneas oblicuas amarillas (ver Fig. 3). No obstante, existe cierta variación en la coloración de los imagos, lo que unido a la escasez de estudios taxonómicos generalistas en el Nuevo Mundo, ha provocado la existencia de un gran número de sinonimias de esta especie. La mayor parte de estas sinonimias se deben a descripciones de ejemplares de diferentes áreas de Sudamérica. El listado actualizado hasta la fecha de sinónimos aceptados de *A. exotica* es el siguiente:

- *Allograpta bilineata* Enderlein, 1938
- *Allograpta duplofasciata* Enderlein, 1938
- *Allograpta flavibuca* Enderlein, 1938
- *Allograpta flavibuca* var. *interrupta* Enderlein, 1938
- *Allograpta fracta* Osten Sacken, 1877
- *Allograpta skottsbergi* Enderlein, 1938
- *Allograpta tucumana* Enderlein, 1938
- *Syrphus quadrigemina* Thompson, 1869

En cuanto a las fases preimaginales, los huevos de *A. exotica* son de color blanco cremoso con la superficie del corion esculpido, tienen forma elongada y miden unos 0,8 mm de largo y 0,2 mm de ancho (Cevallos, 1973). Las larvas presentan una coloración verde con manchas longitudinales blancas paralelas en la zona dorsal (ver Fig. 26). El pupario recién formado es inicialmente de color



verde, pero cambia a colores negros y amarillos a medida que se aproxima la emergencia del adulto (Greco, 1998).

Respecto al estudio morfológico de las fases preimaginales de *A. exotica*, Cevallos (1973), realizó un trabajo pionero aunque superficial con material procedente de Perú. Posteriormente, Greco (1998) señaló varias características diagnósticas de larvas y pupas para diferenciarlas de otras cuatro especies de sírfidos afidófagos en Argentina, pero sin incluir más especies del género *Allograpta*. Por otro lado, muchos autores consideran que las larvas y pupas de *Allograpta obliqua* (Say, 1823) son morfológicamente indistinguibles de las de *A. exotica*. La morfología preimaginal de *A. obliqua* ha sido descrita por numerosos autores como Metcalf (1912, 1916), Jones (1922), Campbell y Davidson (1924), Fluke (1929) o Heiss (1938), aunque sin indicar características diagnósticas entre ambas especies.

La importancia de *A. exotica* como enemigo natural de plagas de áfidos y moscas blancas es ampliamente reconocida (Silva *et al.*, 1969; Michaud y Browning, 1999; Oliveira y Santos, 2005; Sturza *et al.*, 2011). Como ya se ha indicado, Rojo y colaboradores (2003) presentaron una extensa revisión mundial de la bibliografía relacionada con los sírfidos depredadores, sus presas y plantas asociadas. En dicho trabajo se recoge la relación de *A. exotica* como depredador de los áfidos: *Acyrtosiphon pisum* Harris, 1776; *Aphis gossypii* Glover, 1877; *A. prunifoliae* Fitch, 1855; *Brachycaudus schwartzi* (Börner, 1931); *Brachycorynella asparagi* (Mordvilko, 1929); *Brevicoryne brassicae* (L., 1758), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov, 1913); *Macrosiphum rosae* (L., 1758), *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Microlophium carnosum* (Buckton), *Myzus persicae* (Sulzer), *Myzaphis rosarum* (Walker, 1849), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856); *R. padi* (L., 1758); *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) y *Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907.

Posteriormente al catálogo de Rojo y colaboradores, se han citado otras especies de áfidos como presas de *A. exotica*: *Hyadaphis foeniculi* (Passerini,



1860), *Dysaphis apiifolia* (Theobald 1923), *Aphis fabae* Scopoli, 1763 y *Cavariella aegopodii* (Scopoli, 1763) en *Foeniculum vulgare* Mill. y *Uroleucon* (Lambersius) sp. sobre *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist en Argentina (López et al., 2003; Manfrino et al., 2011); *Lipaphis pseudobrassicae* (Davis, 1914) sobre *Brassica oleracea* L. en Brasil (Resende et al., 2006); *Nasonovia ribisnigri* (Mosley, 1841) en cultivo de lechuga en California (Smith y Chaney, 2007). En Venezuela, la recopilación llevada a cabo por Cermeli (1983) señaló a *A. exotica* como depredador de los áfidos *Myzus persicae* y *Brevycorine brassicae*.

Otros estudios conducidos por Oliveira y colaboradores (2003) indican que *A. exotica* no es una especie exclusivamente afidófaga ya que actúa como importante depredador de dos importantes especies plaga de aleuródidos: *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biotipo B y *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, 1856 en cultivos como tabaco, algodón, tomate, crucíferas, soya, frijoles, melón y berenjena. Estos datos avalan que al igual que su cercano congénere *A. obliqua* presente una amplia polifagia (ver Rojo et al., 2003).

A pesar de todas estas citas bibliográficas los estudios sobre la biología de esta especie son muy limitados. Cevallos (1973) realizó estudios sobre cría, montaje y morfología de *A. exotica* utilizando como presa *R. maidis*. Salto y colaboradores (1994) establecieron un rango de ingesta para *A. exotica* entre 67-160 áfidos de la especie *Schizaphis graminum*, con el cual completaban su desarrollo en condiciones de cautividad. Adicionalmente, Oliveira y Santos (2005) estudiaron el ciclo de vida del depredador utilizando como alimento huevos y ninfas de mosca blanca, *B. tabaci*, mientras que la longevidad fue medida utilizando como alimento miel, levadura de cerveza, polen o azúcar. También es conocida la especificidad del parasitoide polífago *Diplazon laetatorius* (Fabricius, 1781) (Ichneumonidae) por los primeros estadios larvarios de *A. exotica* (Greco, 1997).



Aunque la capacidad de depredación de *A. exotica*, alimentándose de áfidos es poco conocida, existen investigaciones sobre la voracidad de la especie relacionada, *A. obliqua* que indican que altas densidades larvales de este sírfido pueden afectar del 70 al 100% de la población de áfidos (Weems, 1971). Otras investigaciones conducidas por el mismo autor indicaron que las larvas del sírfido consumen hasta 265 áfidos durante su desarrollo larvario. Todos estos datos sugieren que *A. exotica* puede ser útil como agente biológico para el control de la densidad de población de áfidos en cultivos en Venezuela. Es por ello que este capítulo se centrará en el estudio de la bionomía de esta especie, con objeto de analizar su potencial como agente de control biológico de plagas.

La selección de un depredador para ser usado en un programa de manejo de plagas requiere un completo entendimiento de la relación existente entre depredador y presa. Leopold (1933), refiriéndose al proceso de depredación identificó cinco factores principales que influyen este proceso: densidad de la presa, densidad del depredador, características del medio ambiente, características de la presa y características del depredador. Solomón (1949) dio a conocer dos términos para describir la relación existente entre el depredador y la presa: la respuesta funcional, que describe la relación entre el número de presas consumidas por un depredador en función de la densidad de la presa, en un espacio e intervalo de tiempo fijos, y la respuesta numérica, la cual se refiere a un incremento en el número de depredadores siguiendo un incremento en la densidad de la presa.

La respuesta funcional es importante para cualquier descripción sobre depredación, precisamente porque el número de presas consumidas determina el desarrollo, supervivencia y reproducción de los depredadores (Oaten y Murdoch, 1975). Sirve también por tanto para evaluar la potencialidad de agentes de control biológico de plagas (ver Fernández-Arhex y Corley, 2003). Además permite entender relaciones coevolutivas depredador-presa e inferir acerca de los mecanismos etológicos básicos implícitos en dichas interacciones (Houck y Strauss, 1985).



Numerosos modelos matemáticos han sido propuestos para describir los efectos de la densidad de la presa sobre el número de presas atacadas. Lotka (1925) y Volterra (1926) desarrollaron ecuaciones para predecir el cambio de la densidad de la presa en función del tiempo, asumiendo que el número de presas atacadas por depredador en un tiempo dado era una función lineal de la densidad de la presa. Las ecuaciones de Nicholson y Bailey (1935) fueron desarrolladas asumiendo la misma idea, pero bajo condiciones de un depredador insaciable a densidades constantes. Watt (1959) propuso un modelo matemático para describir los efectos de densidades de la presa y del depredador sobre el número de presas atacadas.

Holling (1959a, b, 1961, 1965) estudió extensivamente los componentes del proceso de depredación y propuso tres importantes tipos de respuestas funcionales que los depredadores pueden exhibir. Estas diferentes respuestas funcionales parecen corresponder a diferentes estrategias de alimentación y cada una puede ser representada por un modelo distinto. En la respuesta tipo I, existe un aumento lineal de la tasa de ataque del depredador respecto a la densidad de la presa (con una pendiente igual a la eficiencia de búsqueda), hasta llegar a un punto a partir del cual la máxima tasa de ataque permanece constante. En la respuesta funcional de tipo II aparece otro parámetro, además de la eficiencia de búsqueda, denominado “tiempo de manipulación” (T). Éste se define como el tiempo dedicado a perseguir, dominar, consumir y digerir las presas, y a prepararse para la siguiente búsqueda. Dado que el tiempo de búsqueda se reduce (debido al tiempo de manipulación), este tipo de respuesta resulta en un aumento desacelerado a medida que aumentan las presas consumidas, hasta llegar a una asíntota en la cual se expresa la máxima tasa de ataque (T/T_m). A esta densidad, el tiempo disponible por el depredador es usado para manipular la presa y el tiempo de búsqueda resulta entonces despreciable. En consecuencia, tiempos de manipulación largos conducen a bajas tasa de ataque y viceversa (Hassell, 2000). La respuesta tipo III es una curva de forma sigmoideal. En este caso, el número de presas consumidas por unidad de tiempo se acelera con el aumento de la densidad de presas, hasta que el tiempo de manipulación



comienza a limitar su consumo. Este tipo de respuesta produce, a bajas densidades de presa, una mortalidad denso-dependiente directa.

Respuestas de tipo I se observan en general en animales filtradores; las de tipo II están generalmente ejemplificadas por depredadores invertebrados, incluidos los parasitoides, mientras que las de tipo III son más características de depredadores vertebrados, ya que este tipo de curvas surge típicamente por aprendizaje o por la posibilidad de cambiar una presa por otra (Holling, 1965; Berryman, 1999; Gullan y Cranston, 2000). Sin embargo, ciertos artrópodos depredadores y parasitoides poseen respuestas de tipo III (Hassell *et al.*, 1977; Fernández-Arhex y Corley, 2003).

Son muchos los trabajos de investigación que se han realizado con el objetivo de determinar los tipos de respuestas exhibidas por varios insectos depredadores expuestos a diferentes densidades de su presa. No obstante, la mayor parte de estos trabajos se han efectuado con otros grupos de insectos depredadores fundamentalmente coccinélidos y crisópidos (Morales y Burandt, 1985; Sarmiento *et al.*, 2007; Maia *et al.*, 2004). Entre los estudios realizados con sírfidos destacan el de Tenhumberg (1995) que estudió un modelo para estimar el efecto de depredación de la larva de *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) sobre las poblaciones de áfidos en el cultivo de trigo y el de Putra y Yasuda (2006) que estudiaron el efecto de la densidad de la presa sobre *E. balteatus* y *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) alimentadas con *A. pisum* y *A. craccivora*.

En vista de la importancia de *A. exotica* como importante agente potencial de control biológico para ser utilizado en un programa de Manejo Integrado de Plagas, se plantearon los siguientes objetivos a desarrollar en este capítulo: 1) Conocer el ciclo biológico de *A. exotica* alimentado con *A. craccivora*, 2) Analizar su respuesta funcional frente al áfido de las leguminosas *A. craccivora*, 3) Elaborar un listado de las presas y plantas asociadas, y por último, 4) Estudiar por vez primera, mediante técnica de microscopía electrónica y convencional la morfología preimaginal de *A. exotica*.



2.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830) alimentada con el áfido de las leguminosas *Aphis craccivora* Koch, 1854

2.2.1. Ciclo de vida de *A. exotica*

La duración del ciclo de vida del depredador *A. exotica* desde la fase de huevo hasta la emergencia del adulto fue de $14,06 \pm 0,19$ días, con un rango de variación de entre 12 y 16 días (Tabla 4; Fig. 18). En la tabla 4 se indica la duración de cada una de las fases de desarrollo de esta especie. La eclosión de los huevos se produjo a los 2 días. Las larvas tuvieron un tiempo promedio de desarrollo de $6,28 \pm 0,17$ días, con un rango de variación entre 5 y 8 días. La duración del cada uno de los estadios larvarios fue: primer estadio larvario (L1) de 2 días, segundo estadio larvario (L2) de 2 días y tercer estadio larvario (L3) de 3 - 4 días. Por último, las pupas tuvieron un tiempo promedio de desarrollo de $5,78 \pm 0,06$ días, con un rango de variación entre 5 y 6 días.

Tabla 4. Tiempo de desarrollo y longevidad en días de *A. exotica* alimentado con *A. craccivora*

Fase de desarrollo	Promedio* \pm EE**	Límite de Confianza***
Huevo	$2,00 \pm 0,00$	2,00
Larva	$6,28 \pm 0,17$	5,94 – 6,62
Pupa	$5,78 \pm 0,06$	5,66 – 5,90
Macho	$12,97 \pm 1,98$	8,99 – 16,95
Hembra	$11,58 \pm 2,44$	6,67 – 16,49
Total fases preimaginales	$14,06 \pm 0,19$	13,68 – 14,44
Total	$38,61 \pm 2,01$	34,57 – 42,65

* Basado en 50 observaciones. **Error estándar. *** g.l 49; P>0,05

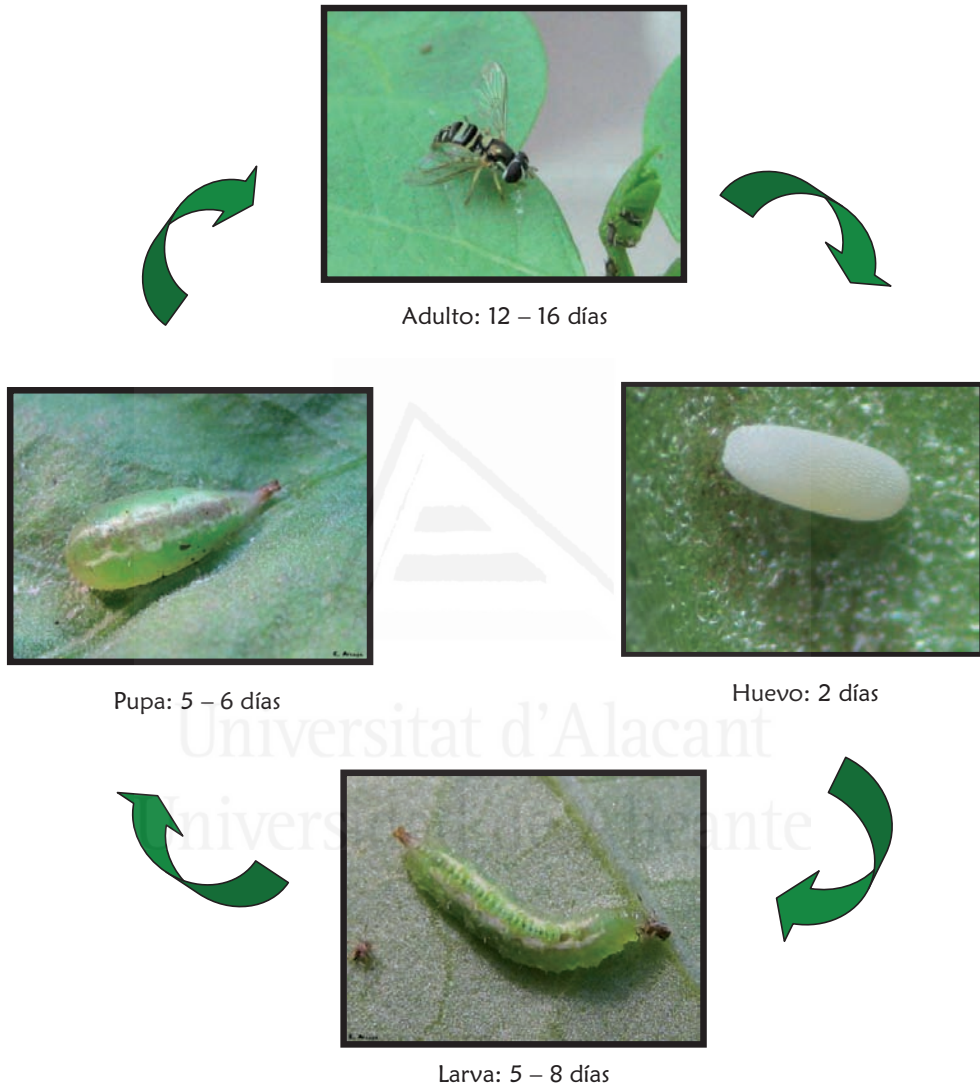


Figura 18. Ciclo de vida del depredador *A. exotica* alimentado con *A. craccivora*



2.2.2. Proporción de sexos y longevidad de los imagos de *A. exotica*.

La proporción de sexos obtenida fue de 1:0,61 mostrando un claro predominio del número de machos que casi duplica el número de hembras. Los datos de longevidad obtenidos para los machos y las hembras de *A. exotica* alimentados con una solución de miel al 50%, agua, granos de polen fresco y polen de *Tridax procumbens* fueron muy similares (machos: $12,97 \pm 1,98$ días; hembras $11,58 \pm 2,44$ días) (Tabla 4) no observándose diferencias significativas entre ambos sexos ($> 0,05$). Cabe señalar que la longevidad de los adultos representa cerca de la mitad de la duración del ciclo de vida de esta especie.

2.2.3. Tabla de vida horizontal de las fases preimaginales de *A. exotica*

En la tabla 5 se presentan los parámetros estudiados correspondiente a la tabla de vida de las fases preimaginales de *A. exotica*. Entre los resultados más destacados cabe señalar que de los 160 huevos iniciales consiguieron completar con éxito su desarrollo hasta su estado adulto y posterior emergencia sólo 94 individuos. Por tanto, en nuestras condiciones de ensayo, el índice de supervivencia fue del 58,75%.

El valor más alto de mortalidad (q_x) fue de 0,29 y tuvo lugar en el segundo día de edad, coincidiendo con la fase de huevo (Tabla 5 y 6). Las tasas de mortalidad observadas durante la fase de larva disminuyeron conforme avanzaba el desarrollo larvario, así las más altas entre 0,08 y 0,04 se registraron durante el primer estadio larvario reduciéndose a un 0,01-0,02 durante el segundo y tercer estadio larvario. En su conjunto la fase de larva registró una mortalidad de 0,16 (Tabla 6). En el caso de las pupas la mortalidad se redujo considerablemente hasta un 0,02 (Tabla 5 y 6; Figura 19a).

El análisis de la curva de supervivencia (l_x) mostró una caída brusca de la supervivencia en la fase de huevo, llegando a eclosionar únicamente el 0,71 de



los mismos. Durante el primer estadio larvario la supervivencia decreció con una pendiente mucho menos pronunciada hasta alcanzar un 0,66. Este descenso continuó durante el segundo estadio larvario hasta prácticamente estabilizarse durante el tercer estadio larvario y hasta el final de la fase de pupa con unos valores de supervivencia de entre 0,63 y 0,59 (Tabla 5; Figura 19b). La curva obtenida para la esperanza de vida (e_x) muestra un claro incremento a partir del 3-4 día de vida de las larvas tras haberse superado con éxito la transición de huevo a la larva (Tabla 5; Figura 19c).

Tabla 5. Parámetros de la tabla de vida horizontal de *A. exotica* alimentado con *A. craccivora* bajo condiciones de laboratorio

Fase de desarrollo	Edad en días	n_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
Huevo	0-2	160	46	1,00	0,29	0,86	9,14	9,14
Larva I	2-3	114	9	0,71	0,08	0,68	8,28	11,62
	3-4	105	4	0,66	0,04	0,64	7,60	11,58
Larva II	4-5	101	2	0,63	0,02	0,63	6,95	11,01
	5-6	99	1	0,62	0,01	0,62	6,33	10,23
Larva III	6-7	98	1	0,61	0,01	0,61	5,71	9,33
	7-8	97	0	0,61	0,00	0,61	5,10	8,42
	8-9	97	0	0,61	0,00	0,61	4,50	7,42
	9-10	97	1	0,61	0,01	0,60	3,89	6,42
	10-11	96	0	0,60	0,00	0,60	3,29	5,48
Pupa	11-12	96	0	0,60	0,00	0,60	2,69	4,48
	12-13	96	0	0,60	0,00	0,60	2,09	3,48
	13-14	96	0	0,60	0,00	0,60	1,49	2,48
	14-15	96	0	0,60	0,00	0,59	0,89	1,48
	15-16	94	2	0,59	0,02	0,29	0,29	0,50

* n_x = Números de individuos al inicio de la edad x ; $l_x = N_x/N_0$: Tasa teórica de supervivencia. Es la proporción de individuos que sobreviven al inicio del intervalo X . Proporción de supervivencia durante la edad x ; N_0 es el tamaño inicial de la cohorte al comenzar el ensayo; $d_x = N_x - N_{x+1}$: Número de individuos que mueren entre las edades x y $x+1$; $q_x = D_x/N_x$: Probabilidad de morir entre la edad x y $x+1$; $L_x = (l_x + l_{x+1})/2$: Probabilidad promedio de supervivencia entre dos edades sucesivas; $T_x = \sum (L_x)$: Días que quedan por vivir a los supervivientes que han alcanzado a la edad x ; $e_x = T_x/l_x$: expectativa de vida en días.



Tabla 6. Resumen de los parámetros de la tabla de vida horizontal para cada una de las fases preimaginales de una cohorte (n=160) de *A. exotica*

Fase de desarrollo	n_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
Huevo	160	46	1,00	0,29	0,86	1,80	1,80
Larva	114	18	0,71	0,16	0,65	0,94	1,32
Pupa	94	2	0,59	0,02	0,29	0,29	0,50



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

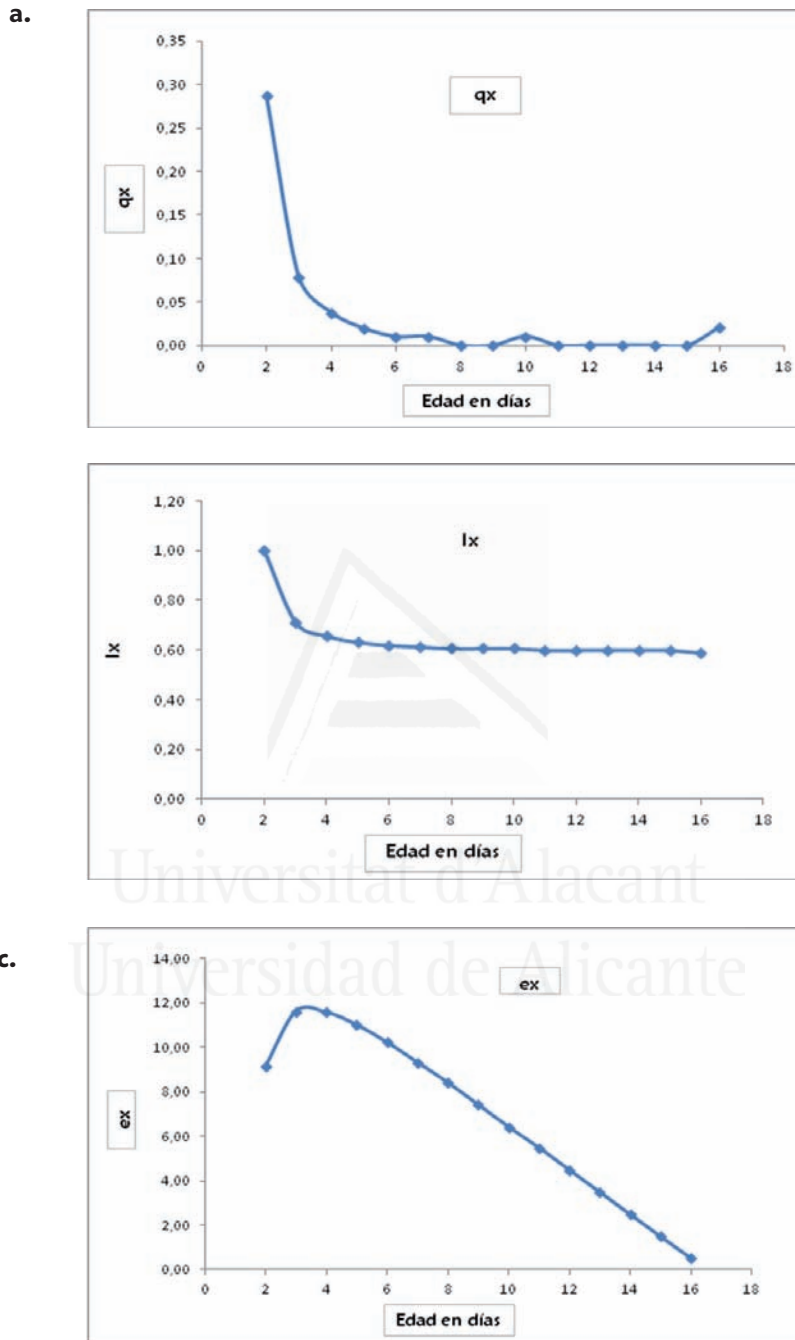


Figura 19. Parámetros demográficos de *A. exotica*, bajo condiciones de laboratorio: a. Tasa de mortalidad específica por edades (q_x); b. Proporción de supervivencia (l_x) y c. Esperanza de vida (e_x)



2.3. Respuesta funcional frente al áfido de las leguminosas *A. craccivora*

El número promedio de *A. craccivora* consumidos diariamente se incrementó a medida que se ofreció una mayor cantidad de presas al depredador (Tabla 7). El consumo más bajo se obtuvo con la densidad de 30 áfidos con un promedio de 15,68 áfidos/día, aumentando progresivamente para las densidades de 40, 50, 60, 70 y 80 áfidos, para las cuales se registró un consumo promedio diario de 17,23, 20,30, 20,80, 21,39 y 23,34 áfidos/día, respectivamente. Este patrón de aumento progresivo se vio alterado para la densidad de 100 áfidos en la que se registró una reducción en el consumo promedio diario con un valor de 22,02 áfidos/día.

Tabla 7. Consumo promedio diario de *A. exotica* a diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	Promedio* \pm EE**
30	15,68 \pm 0,33
40	17,23 \pm 1,19
50	20,30 \pm 0,38
60	20,80 \pm 0,83
70	21,39 \pm 1,18
80	23,34 \pm 0,81
100	22,02 \pm 1,43

* Basado en 8 repeticiones. ** Error estándar

La evaluación de la capacidad depredadora de los tres estadios larvarios de *A. exotica* mostró un aumento en el consumo de presas conforme avanzaba el desarrollo larvario en cada una de las densidades ensayadas. Por ejemplo, para la densidad de 30 áfidos se registró un promedio de 4,81 áfidos/día para el primer estadio larvario, 10,25 áfidos/día para el segundo estadio y 26,54 áfidos/día para el tercer estadio larvario, respectivamente (Tabla 8). En todas las densidades estudiadas el consumo del segundo estadio duplica con creces el



consumo del primer estadio y a su vez el tercer estadio triplica el consumo del segundo estadio (1:2:3).

Tabla 8. Consumo promedio diario (Promedio \pm EE) de los estadios larvarios (L1, L2 y L3) y fase larval de *A. exotica* a las diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	1er estadio	2do estadio	3er estadio	Fase larval
30	4,81 \pm 0,90	10,25 \pm 0,74	26,54 \pm 0,69	15,68 \pm 0,33
40	3,69 \pm 0,58	9,63 \pm 1,31	31,33 \pm 1,62	17,23 \pm 1,19
50	4,50 \pm 0,58	13,00 \pm 1,52	35,71 \pm 1,78	20,30 \pm 0,38
60	4,31 \pm 0,70	12,38 \pm 1,73	37,42 \pm 2,55	20,80 \pm 0,83
70	4,13 \pm 0,58	13,13 \pm 1,59	38,42 \pm 2,40	21,39 \pm 1,18
80	6,63 \pm 1,19	13,75 \pm 1,70	40,88 \pm 2,40	23,34 \pm 0,81
100	6,25 \pm 1,20	14,13 \pm 1,25	37,79 \pm 2,82	22,02 \pm 1,43

* Basado en 8 repeticiones. ** Error estándar

El consumo total de áfidos siguió el mismo patrón observado con los valores promedio, aumentando a medida que se ofrecía una mayor cantidad de áfidos (Tabla 9). El consumo más bajo se produjo con las densidades de 30 y 40 áfidos con un consumo de 878 y 965 áfidos, respectivamente, seguida en orden creciente por las densidades de 50, 60, 70 y 80 áfidos con un consumo de 1137, 1165, 1198 y 1307 áfidos, respectivamente. Sin embargo, para la densidad de 100 áfidos, el consumo se redujo a 1233 áfidos.



Tabla 9. Consumo acumulativo de *A. exotica* a las diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	1er estadio	2do estadio	3er estadio	Total
10	45	90	-----	135
30	77	164	637	878
40	59	154	752	965
50	72	208	857	1137
60	69	198	898	1165
70	66	210	922	1198
80	106	220	981	1307
100	100	226	907	1233

Para el primer estadio larvario de *A. exotica* el número de áfidos consumidos no estuvo condicionado por las densidades de áfidos evaluadas (L1: H= 6,14; P>0,05). Mientras que en el segundo y tercer estadio larvario si se observó una clara respuesta de alimentación a las densidades estudiadas. El análisis de la respuesta funcional se realizó en dos fases: en primer lugar se aplicó una regresión logística ajustando una ecuación polinomial a la proporción de presas consumidas (N_c/N) en función de la densidad inicial de las presas ofrecidas (Fig. 20). Dado que la proporción de presas consumidas decrece monótonicamente se observó una respuesta de tipo II de acuerdo al modelo de Holling (ecuación de los discos). En una segunda fase se aplicaron los modelos Lineal, Polinomial y de Holling. Para ambos estadios se obtuvo un valor de F altamente significativo para todos los modelos, obteniéndose unos coeficientes de regresión de R^2 para el segundo estadio de 0,8939; 0,9378 y 0,9107 respectivamente, mientras que para el tercer estadio los valores de R^2 fueron de 0,6679; 0,984 y 0,8012 respectivamente (Figs. 21, 22 y 23). Estos resultados ponen de manifiesto una correlación entre el número de áfidos consumidos por *A. exotica* y las diferentes densidades de áfidos. En función de los valores de R^2



parece que los datos obtenidos se ajustan mejor al modelo Polinomial en comparación con los modelos Lineal y de Holling tipo II.

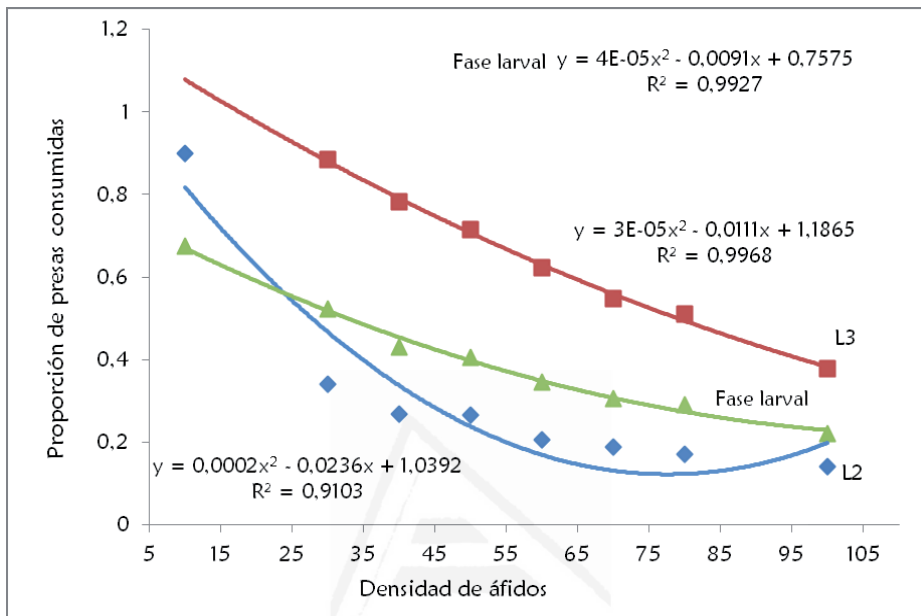


Figura 20. Respuesta de Tipo II de los estadios larvarios L2, L3 y fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora*

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

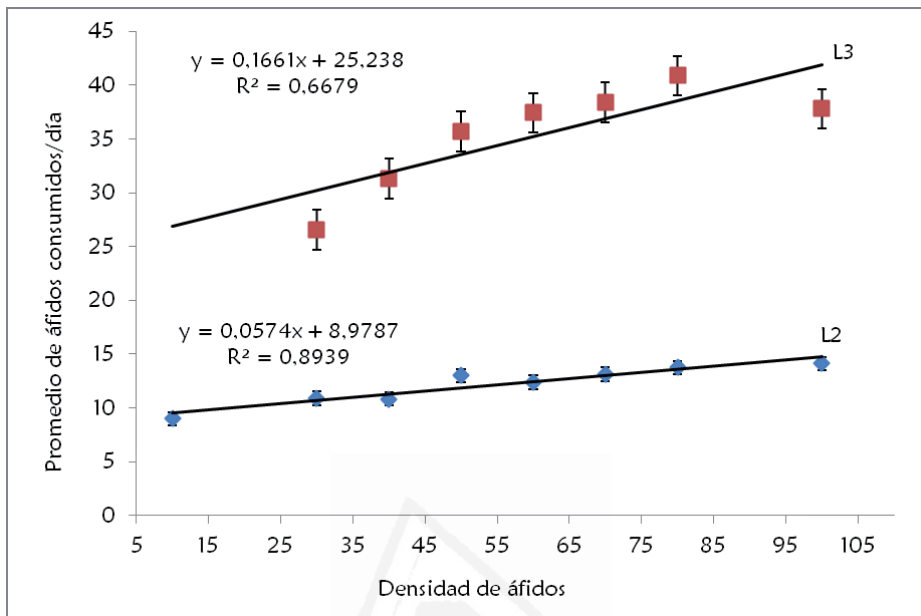


Figura 21. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Lineal) (F = 50,55; F = 10,06; P <=0,05)

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

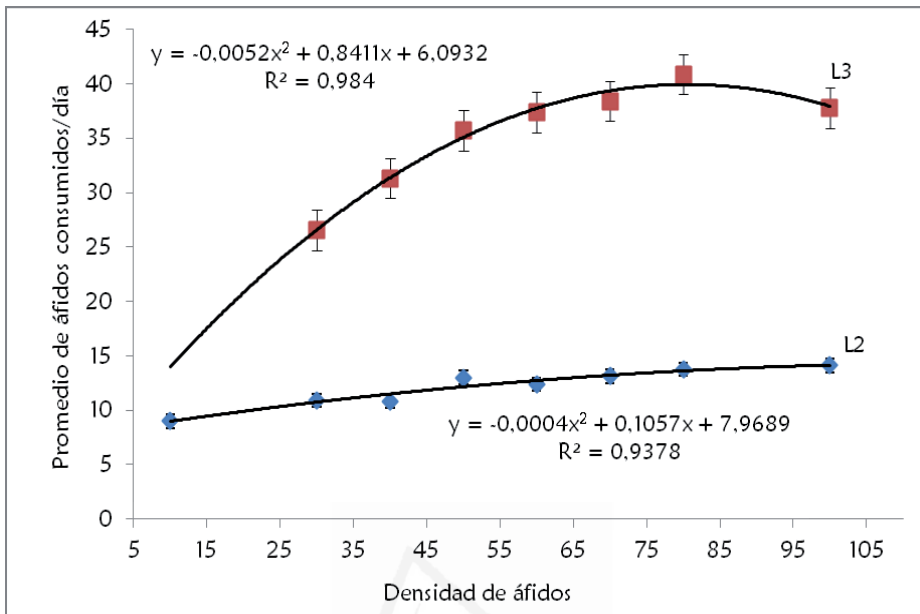


Figura 22. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Polinomial) (F = 37,71; F = 122,67; P <=0,05)

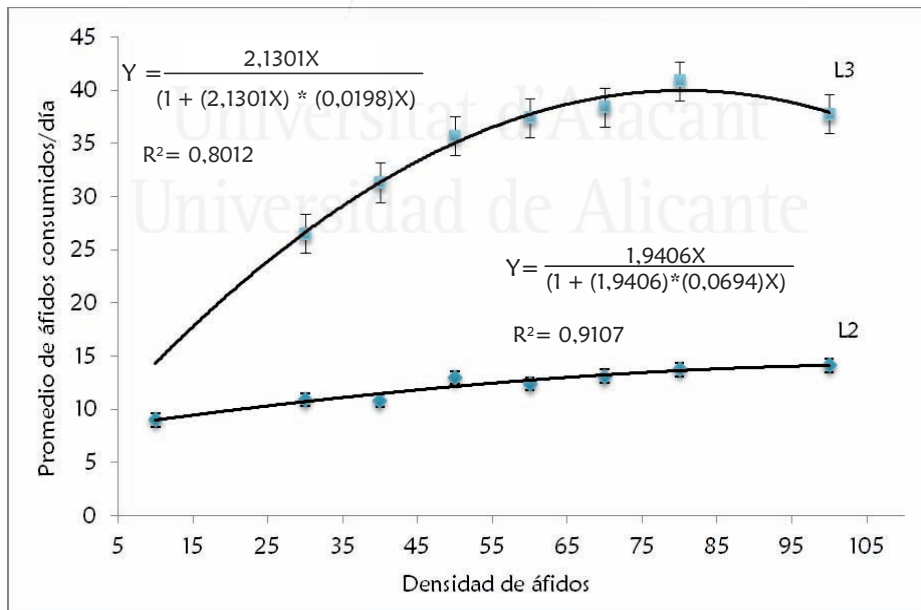


Figura 23. Respuesta funcional del segundo y tercer estadio de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo de Holling)



El análisis de los datos de la respuesta funcional de depredación para la fase de larva en su conjunto (L1, L2 y L3) mostró valores de F altamente significativos para los modelos Lineal, Polinomial y de Holling, mientras que los coeficientes de determinación de R^2 fueron 0,7661; 0,9839 y 0,895 respectivamente (Figs. 24, 25 y 26). Estos resultados muestran una clara correlación entre el aumento de áfidos depredados por *A. exotica* y las diferentes densidades de *A. craccivora*. El valor más alto de R^2 obtenido para el modelo polinomial indicó que los datos de depredación se ajustaron mejor a ese modelo en comparación con los modelos Lineal y de Holling. El coeficiente de determinación para el modelo de Holling sugiere que *A. exotica* se comporta más típicamente como un depredador que responde al tipo de curva II.

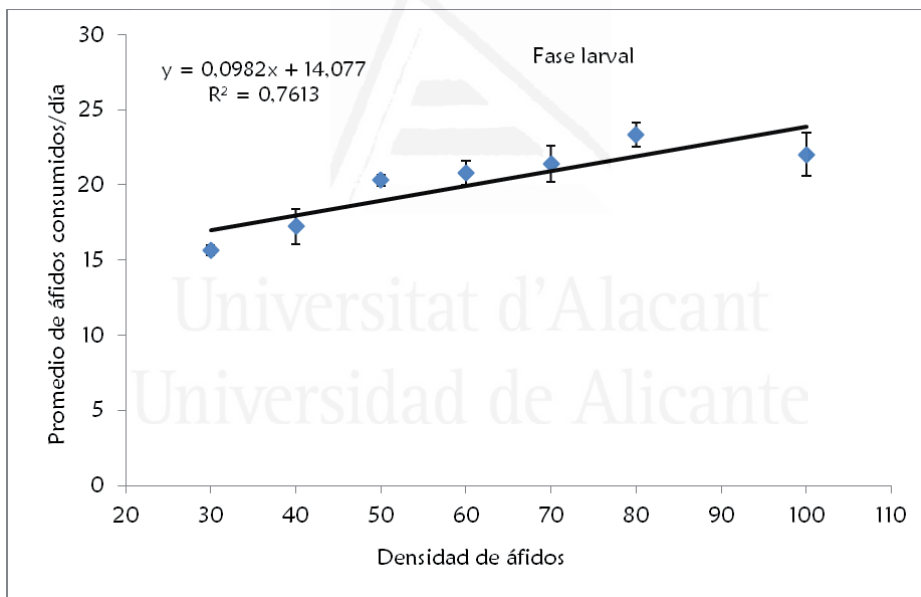


Figura 24. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Lineal) (F = 19,66; P <=0,05)

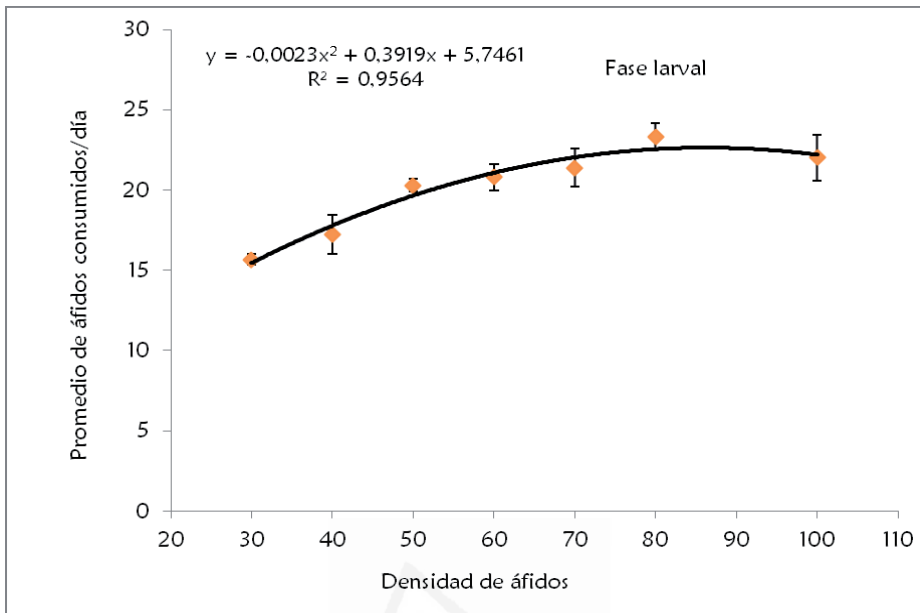


Figura 25. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo Polinomial) (F = 152,99; P <=0,05)

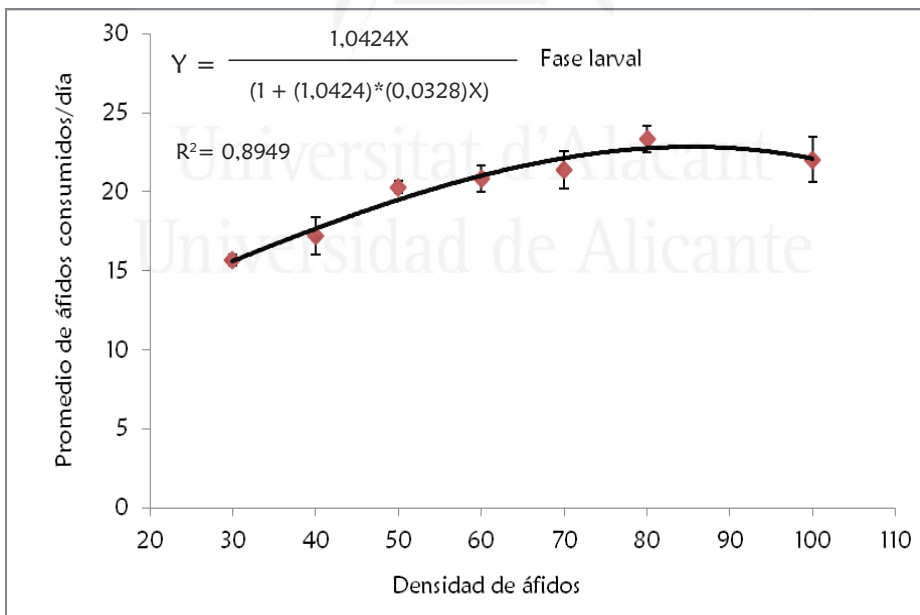


Figura 26. Respuesta funcional de la fase larval de *A. exotica* a varias densidades de *A. craccivora* (Modelo de Holling)



En cuanto a la emergencia imaginal de *A. exotica* expuesto a diferentes densidades de presa durante su desarrollo larvario, destacar que varió con el incremento de la densidad expuesta de *A. craccivora*. El porcentaje de emergencia que se obtuvo en la densidad de 30 y 40 áfidos fue de 75%, mientras que para las densidades de 50, 60 y 70 áfidos fue de 87,5% y para las densidades de 80 y 100 áfidos fue de 100%.

2.4. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas.

Durante las recolecciones llevadas a cabo para la realización del presente trabajo se obtuvieron las siguientes relaciones depredador-presa-planta asociadas (Tabla 10).

Tabla 10. Interacciones de *A. exotica*, *A. neotropica* y *A. obliqua*, sus presas y planta asociada

Especie	Presa	Planta Asociada
<i>A. exotica</i>	Aphididae	Acacia sp. ▼ Gynerium sagittatum Aubl. ▼ Kalstroemia maxima L. ▼ Launaea intybacea (Jacq.) ▼ Amaranthus spp. ▼ Guapira ferruginea (Klotzsch) ▼ Typha latifolia L. ▼
	<i>Aphis craccivora</i> Koch *	Agave cocui Trelease ▼ Amaranthus spp. ▼ Gliricidia sepium Jacq. ▼ Malpighia glabra L. ▼ Platysmicium diadelphum (Blake) ▼ Vigna unguiculata L. var. Tuy ▼
	<i>A. fabae</i> Scopoli *	<i>Solanum nigrum</i> L. ▼
	<i>A. gossypii</i> (Glover)	<i>Gossypium hirsutum</i> L. ▼
	<i>A. nerii</i> Boyer de Fonscolombe*	<i>Sarcostemma glaucum</i> H.B.K. ▼

* Nueva cita de *A. exotica* depredando esta presa. ▼ Nueva cita de *A. exotica* en esta planta huésped. ** Ejemplar perteneciente al Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Maracay, Venezuela.



Tabla 10. Continuación

Especie	Presa	Planta Asociada
A. exotica	<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	<i>Brassica campestris</i> L. ▼ <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i> <i>Brassica napus</i> L. ▼
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)*	<i>Solanum tuberosum</i> L. ▼
	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	<i>Nicotiana tabacum</i> L. ▼ ** <i>Sesamun indicum</i> L. ▼ <i>S. melongena</i> L. ▼
	<i>Neotoxoptera formosana</i> (Takahashi) *	<i>Allium schoenoprasum</i> Regel & Tiling. ▼
	Psyllidae *	<i>Cedrela odorata</i> L. ▼
	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)	<i>Zea mays</i> L.
A. neotropica	Aphididae	<i>L. intybacea</i> ▼ <i>K. maxima</i> ▼
	<i>A. craccivora</i> *	<i>Amaranthus</i> spp.
	<i>A. fabae</i> *	<i>S. nigrum</i> ▼
	<i>B. brassicae</i> *	<i>B. campestris</i> ▼ <i>B. oleracea</i> var. <i>Botrytis</i> ▼ <i>B. napus</i> ▼
A. obliqua**	Aphididae	Compositae
	<i>A. craccivora</i>	<i>G. sepium</i> ▼

* Nueva cita de *A. exotica* depredando esta presa. ▼ Nueva cita de *A. exotica* en esta planta huésped. ** Ejemplar perteneciente al Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Maracay, Venezuela.



2.5. Estudio mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional de la morfología preimaginal de *A. exotica*.

La descripción morfológica del tercer estadio larvario y el pupario de *A. exotica* se presenta a continuación.

2.5.1. Descripción del tercer estadio larvario (L3)

Apariencia general: Las larvas son de color verde, pero en la región dorsal se pueden observar bandas transversales y longitudinales, con colores que varían desde el rojizo, amarillo-anaranjado, blanco hasta el negro, tienen forma alargada, con la parte anterior y posterior agudas, tegumento liso y ligeramente rugoso. Espiráculos posteriores unidos de colores castaños claros y muy prominentes. Poseen una longitud promedio de $8,70 \pm 0,21$ mm y anchura máxima de $1,85 \pm 0,05$ mm ($n = 10$) (Fig. 27).



Figura 27. Apariencia general del tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*



Cabeza: Cabeza muy reducida. Aparato bucal adaptado a un tipo de alimentación por perforación, presentando los rasgos diagnósticos característicos de las larvas de los sírfidos depredadores (Hartley, 1963). Los órganos anteno-maxilares están bien desarrollados, presentado en su extremo superior numerosos sensilios principalmente quimiorreceptores y mecanorreceptores como en otras especies de sírfidos afidófagos (Ngamo Tinkeu y Hance, 2002; Rojo *et al.*, 2006) (Fig. 28). Además, se observa un par de sensilios situados en la parte superior de la abertura bucal y por debajo de los órganos anteno-maxilares (Fig. 28). Estos sensilios son similares a los observados por Rojo y colaboradores (2006) en larvas de *Paragus* Latreille y por Laska y colaboradores (2006) en larvas de *Scaeva* Fabricius.

Tórax: El protórax presenta 11 pares de sensilios no dotados de seta terminal que resultan muy difíciles de observar con la lupa binocular (Fig. 34). En vista ventral se aprecian en el margen anterolateral del protórax un par de escleritos de forma triangular (Fig. 28). El pliegue anterior del protórax presenta un anillo de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremos romos y densamente agregadas que cubren menos del 10% de su superficie dorsal y un 25% de la superficie ventral (Fig. 28). La superficie dorsal del tórax, por detrás de esta reducida banda de espículas del protórax, es lisa hasta alcanzar la banda de sensilios metatorácicos donde aparece ornamentada con unas papilas cónicas densamente agregadas. En el extremo posterior del protórax se observan, en vista dorsal, los espiráculos anteriores esclerotizados y cortos (Fig. 29A). El mesotórax presenta 8 pares de sensilios desprovistos de setas dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal formada por los tres primeros pares de sensilios (Figs. 29A y 34) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior constituida por 5 pares de sensilios (Figs. 29B y 34). Rodeando la fila ventral de sensilios se observa una banda de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremo romo y densamente agregada (Fig. 29C). El metatórax presenta 9 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal consta de 4 pares de sensilios, estando provistos de setas los 3 primeros pares (Figs. 30A y 34) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior está provista de 5 pares



de sensilios desprovistos de setas (Figs. 30B y 34). Por último, cabe señalar la presencia en el tórax de dos pares extra de sensilios papiliformes situados uno detrás del séptimo sensilio mesotorácico (Figs. 30C y 34) y el otro par entre el séptimo y el octavo sensilio metatorácico (Figs. 30B y 34).

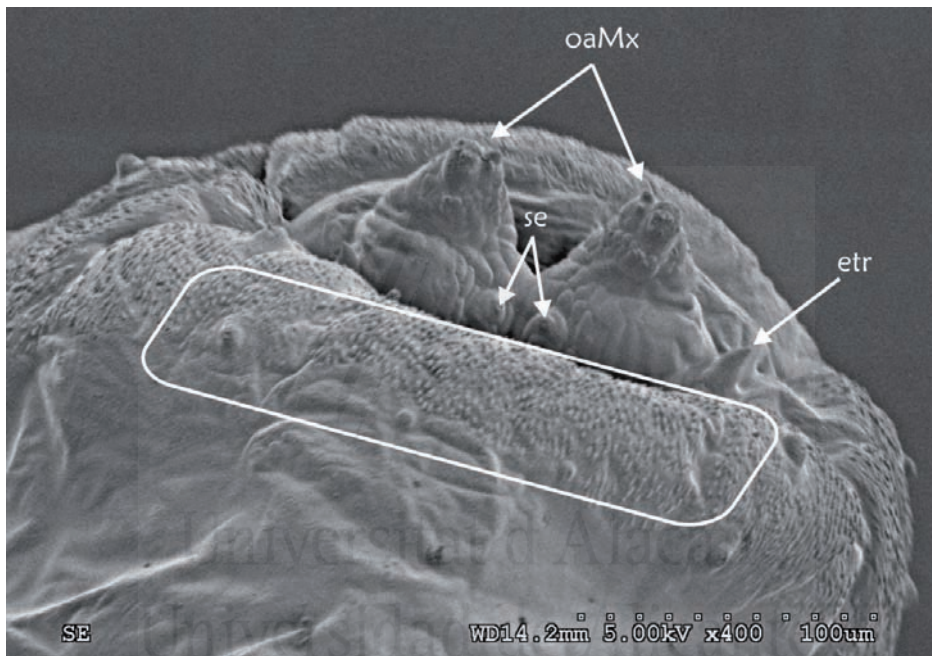


Figura 28. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico. Nota: en el recuadro se muestra el anillo de espículas. etr = esclerito triangular; oaMx = órganos anteno-maxilares; se = sensilios

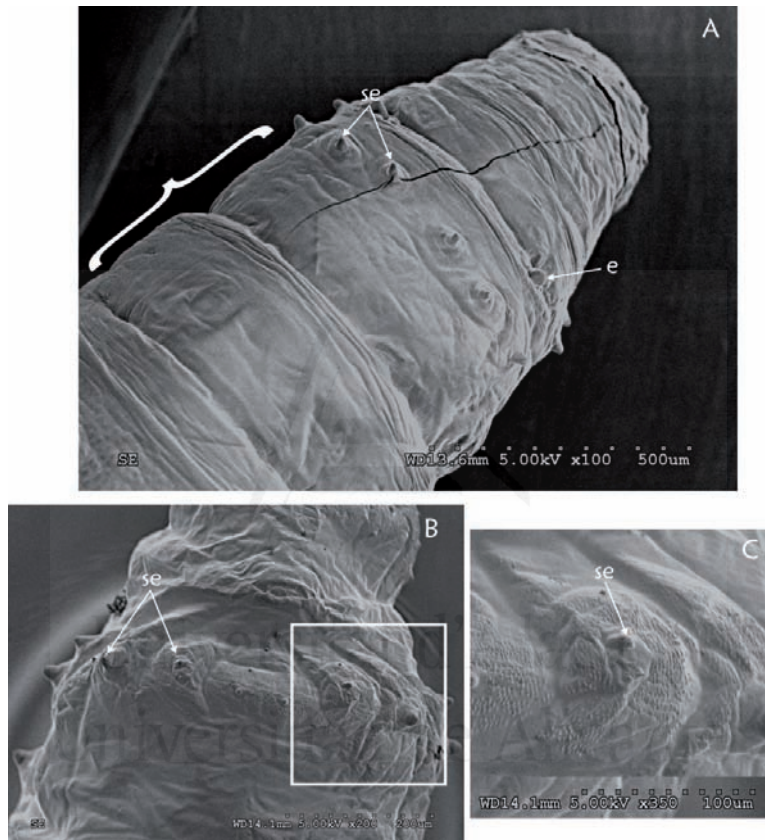


Figura 29. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. **A)** Vista dorsal del tórax. Nota: entre llave se observa la superficie lisa del tórax. Las flechas señalan los sensilios mesotorácicos dorsales; **B)** Vista ventral del tórax. Las flechas señalan los sensilios mesotorácicos; **C)** Vista en detalle del anillo de espículas. e = espiráculo anterior; se = sensilios.

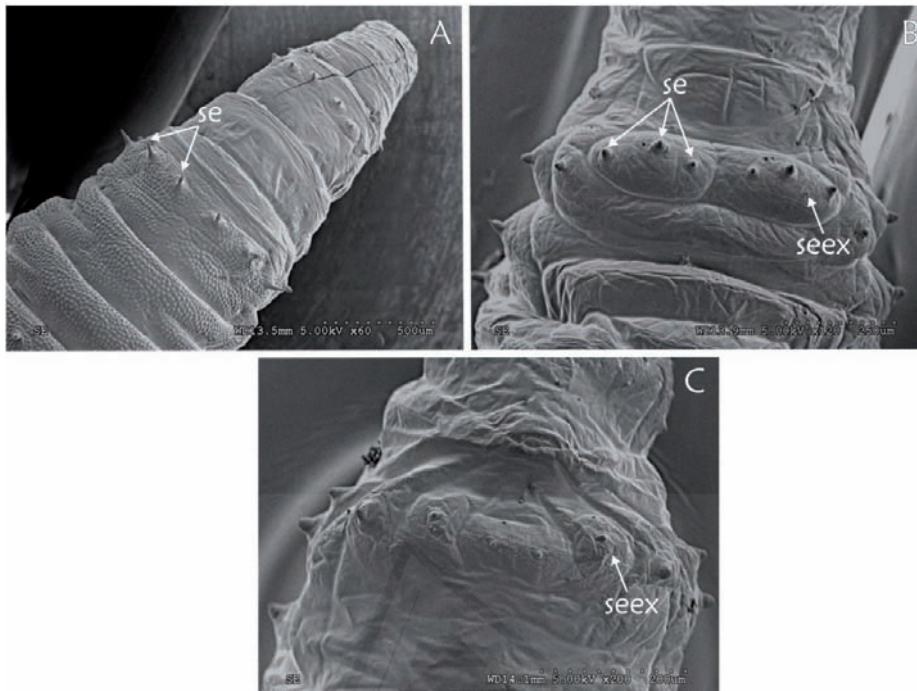


Figura 30. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. **A)** Vista dorsal del metatórax; **B)** Vista ventral del metatórax; **C)** Vista ventral del mesotórax. se = sensilios; seex = sensilios extra.

Abdomen: La superficie dorso-lateral de la larva está ornamentada con unas papilas cónicas densamente agregadas, dándole al tegumento un aspecto suavemente granuloso (Fig. 31A). La superficie ventral de la larva carece de ornamentación, es lisa. Los 7 primeros segmentos abdominales presentan once pares de sensilios, los sensilios dorsolaterales del 1 al 6 están provistos de setas (Figs. 31B y 34) y los sensilios ventrolaterales del 7 al 11 son papiliformes desprovistos de seta (Figs. 31C y 34). En el primer segmento abdominal los 4 pares de sensilios dorsales están dispuestos sobre el mismo pliegue tegumentario (Figs. 31B y 34). En el resto de segmentos el primer par de sensilios está dispuesto en un pliegue tegumentario situado inmediatamente por delante del pliegue donde se sitúan los pares de sensilios dorsales restantes (Figs. 32A y 34). El primer par de sensilios del séptimo segmento abdominal está separado de la base



del espiráculo respiratorio posterior por tres pliegues tegumentarios (Figs. 32B y 34). Los siete primeros segmentos abdominales están provistos de prominencias locomotoras bien desarrolladas y de forma ovalada sobre las que se sitúan los sensilios 9, 10 y 11 (Figs. 32C y 34). El octavo segmento abdominal presenta su superficie ventral claramente lobulada, localizándose algunos de los 8 pares de sensilios papiliformes sobre lóbulos muy marcados. El sensilio 7 y 8 se localizan sobre el mismo lóbulo, el sensilio 4 sobre un lóbulo bien desarrollado situado en la base de PRP y el sensilio 5 sobre un lóbulo muy prominente situado en los laterales del segmento (Figs. 32D y 34). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** de coloración marrón brillante y prominente en el extremo. En vista dorsal la superficie del PRP presenta a una distancia aproximada de 2 tercios desde su base una ligera constricción señalada por la presencia de una sutura bien marcada (Figs. 33A y 33B). La ornamentación desde la base del PRP hasta la sutura se caracteriza por la presencia de una especie de retícula más o menos marcada en función de los ejemplares, presentado cada una de las celdillas unos nódulos que disminuyen de tamaño hasta desaparecer un poco antes de alcanzar la sutura (Figs. 33A y 33B). Desde la sutura hasta el extremo apical la superficie es más lisa y brillante (Figs. 33A y 33B). Las placas espiraculares están separadas por un profundo surco en forma de V. Las suturas ecdisiales (*ecdysial scars*) están desplazadas dorsalmente. Los espolones dorsales (*dorsal spurs*) están ausentes. Las aberturas espiraculares son rectas y se disponen de forma radial y equidistante unas de otras sobre las placas espiraculares (Fig. 33C). Estas aberturas se sitúan sobre unos salientes de forma ovalada denominadas carenas (*carinae*) que presentan el mismo grado de desarrollo en las tres aberturas. Aproximadamente la mitad de la longitud de estas carenas se extiende sobre los laterales del PRP. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas. La protuberancia sobre la que se sitúa la seta interespiracular situada entre la abertura espiracular I y la sutura ecdisial está más desarrollada que las del resto de setas (Fig. 33C).

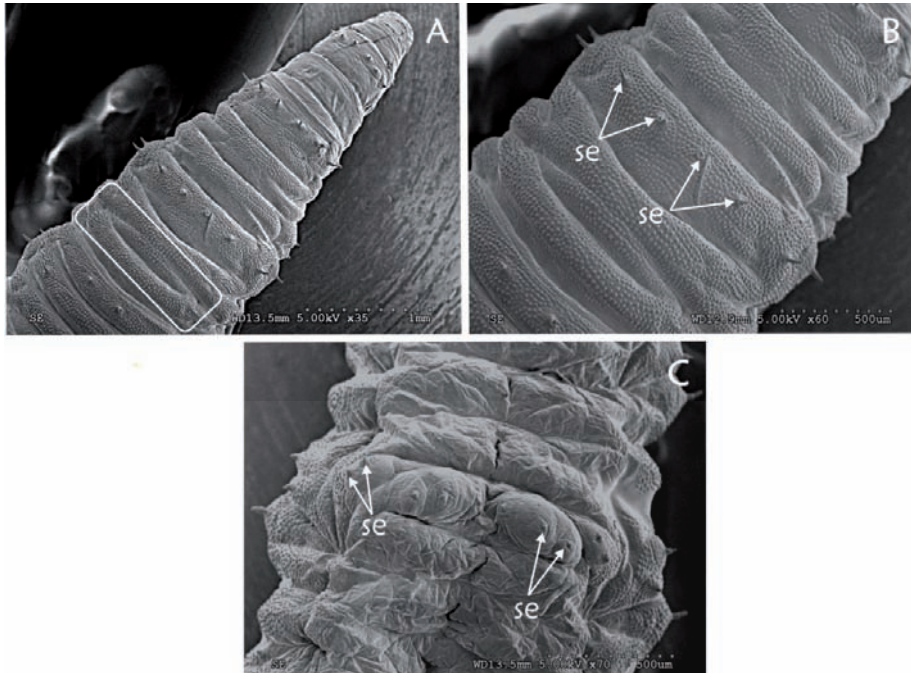


Figura 31. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. **A)** Vista dorsal de la larva desde el protórax hasta el final del primer segmento abdominal. En el recuadro se visualiza superficie dorsal granulosa; **B)** Vista dorsal del primer segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios setiformes; **C)** Vista ventral del segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensilios.

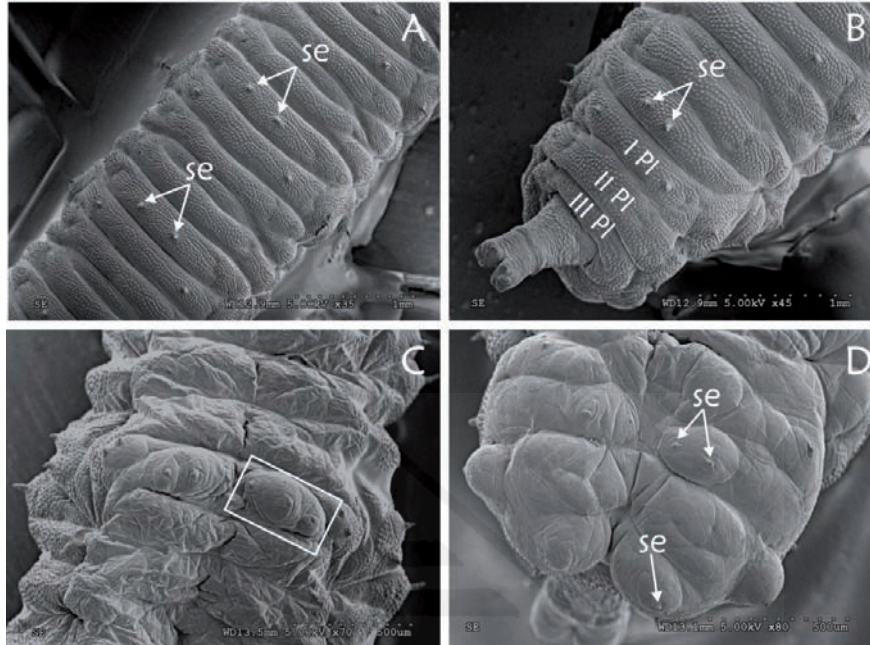


Figura 32. Tercer estadio larvario de *Allograpta exotica*. **A)** Vista dorsal del abdomen, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario inmediatamente anterior al pliegue donde se sitúan el resto de sensilios; **B)** Vista dorsal del séptimo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios setiformes; **C)** Vista ventral del abdomen. En el recuadro se visualiza las prominencias locomotoras; **D)** Vista ventral del octavo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. I PI = primer pliegue. II PI = segundo pliegue. III PI = tercer pliegue. se = sensilios.

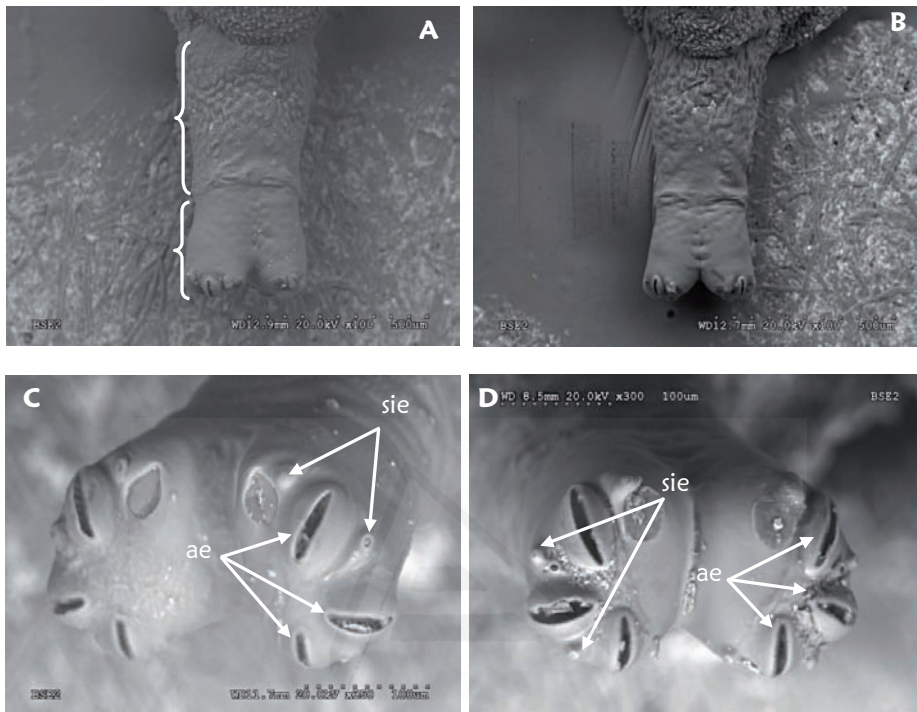


Figura 33. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Allograpta exotica* y *A. obliqua*. **A)** Vista dorsal del PRP de *A. exotica*. La llave superior indica la superficie dorsal granulosa. La llave inferior señala la superficie dorsal lisa; **B)** Vista dorsal del PRP de *A. obliqua*. La llave superior indica la superficie dorsal granulosa. La llave inferior señala la superficie dorsal lisa; **C)** Placas espiraculares de *A. exotica*; **D)** Placas espiraculares de *A. obliqua*. ae = abertura espiracular; sie = seta interspiracular



Quetotaxia: Protórax (P) con 11 pares de sensilios; mesotórax (Ms) con 8 pares de sensilios y metatórax (Mt) con 9 pares de sensilios; 7 primeros segmentos abdominales con 11 pares de sensilios y el segmento anal con 8 pares de sensilios (Fig. 34).

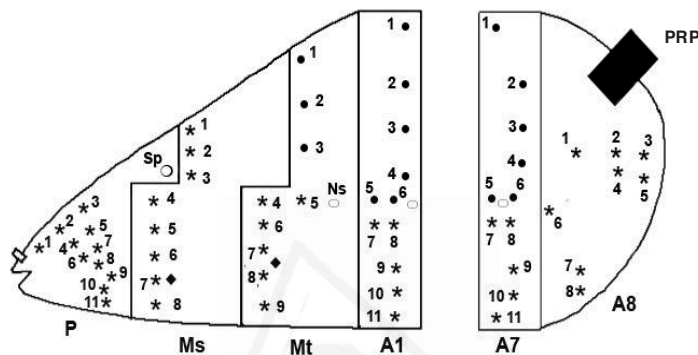


Figura 34. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Allograpta exotica* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, •sensilios con setas.

2.5.2. Descripción del pupario

Los puparios recién formados generalmente son de color verde con bandas longitudinales blancas y manchas rojizas en la zona dorsal. Sin embargo, algunos pueden ser marrones oscuros con manchas verdes. Aquellos puparios de color verde, al completar su madurez, cambian a color marrón claro, mientras que los de color marrón permanecen iguales. Tienen forma de pera, con la parte anterior ancha de forma redondeada, mientras que la parte posterior es aguda. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. El proceso respiratorio posterior unido de color



castaño claro y muy prominente. Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior $5,37 \pm 0,13$ mm, anchura máxima $2,13 \pm 0,04$ mm (n = 10) (Fig. 35).

Material estudiado de *A. exotica*: VENEZUELA: Aragua, La Tiamita, 21.i.1969. Ex larva depredando *Myzus persicae* en *Nicotiana tabacum*. Leg. J. B. Terán B. Det. Knutson 1972 (1 hembra, pupario, MIZA). VENEZUELA: Carabobo, Hacienda San Luís, Tocuyito, 3.ii.1971. Ex larva depredando *Myzus persicae* en *Nicotiana tabacum*. Leg. J. B. Terán B. Det. X. Mengual (3 macho; 1 hembra, pupario, MIZA). VENEZUELA: Portuguesa, Turén sector Villa Bruzual, 100 m, 21.ii.2008. Ex larva depredando *Aphis craccivora* en *Vigna unguiculata*, Leg. J. Torrealba; G. Maschio. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho, pupario, MJMO).

Material estudiado de *A. obliqua*: VENEZUELA: Aragua, Colonia Tovar, 1800 m, 15.v.1969. Ex larva áfidos sobre compositae, Leg. J. B. Terán B. Det. Knutson 1972. (1 hembra, pupario, MIZA). VENEZUELA: Aragua, Boca de Río, 450m 4.ii.1969. Ex larva áfidos sobre matarratón. Det X. Mengual, 2009. (1 macho, pupario, MIZA).



Figura 35. Pupario de *Allograpta exotica*



2.6. DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados obtenidos sobre el ciclo de vida de *A. exotica* cabe señalar que la duración de las fases preimaginales ($14,06 \pm 0,19$ días) es sensiblemente más corta que la obtenida por otros autores. Cevallos (1973) completó el ciclo de huevo a adulto en 19,5-21,5 días alimentando a las larvas de *A. exotica* con *R. maidis*. Resultados similares obtuvieron Oliveira y Santos (2005) alimentando a las larvas, en este caso, con huevos y ninfas de mosca blanca. Un análisis más detallado del ciclo pone de manifiesto que la principal diferencia radica en la duración de la fase de larva. En los dos trabajos citados el periodo de larva es prácticamente el doble del obtenido en esta memoria. A tenor de estos resultados, se puede inferir que las variaciones en la duración del ciclo de vida de *A. exotica* están estrechamente relacionadas con el tipo de presa consumida como se ha puesto de manifiesto para otras especies de sírfidos afidófagos.

Con respecto a la longevidad de los adultos los únicos datos publicados son los conseguidos por Oliveira y Santos (2005) utilizando 3 dietas de alimentación: miel y levadura de cerveza; miel, levadura de cerveza y polen; y azúcar, levadura de cerveza y polen. Con estas dietas obtuvieron una longevidad promedio para *A. exotica* de 5,3; 6,0 y 13,2 días, respectivamente. De estas tres dietas es la segunda la que se asemeja más a la dieta de polen fresco y miel diluida que se suministró a los adultos durante nuestros experimentos. No obstante, la longevidad de nuestros adultos casi duplica a la conseguida por estos autores probablemente debido al hecho de que en nuestro caso se trabajó con polen fresco.

Respecto a las tablas de vida, la curva de supervivencia obtenida coincide con las curvas del tipo IV de Slobodkin (1962) y tipo III de Deevey (1947). Este tipo de curvas muestran claramente cómo en las primeras fases de vida (huevos y primeros estadios larvarios) se produce una mortalidad alta, pero que los individuos que sobreviven, continúan su desarrollo con una relativa alta



esperanza de vida adicional. Concretamente la mortalidad registrada durante los cuatro primeros días del ciclo es muy alta del 0,41, coincidiendo con la fase de eclosión de huevos y primer estadio larvario. Estos resultados corroboran la hipótesis de Rabinovich (1980) que señaló que la alta mortalidad en insectos puede ocurrir en las etapas más jóvenes o en las transiciones de un estadio a otro. Las posibles causas de esta mortalidad pueden ser, por un lado, la infertilidad de los huevos y por otro, el pequeño tamaño y la reducida movilidad de las larvas recién emergidas que no logran alcanzar a sus presas y mueren por inanición (Verma y Makhmoor, 1989).

Con relación al consumo de áfidos cabe señalar que la respuesta observada difiere en función del estadio larvario considerado. Estos resultados se deben a que la voracidad de las larvas aumenta conforme avanza su desarrollo como han puesto de manifiesto varios autores (Yasuda, 1995, Omkar y Srivastava, 2003; Omkar y James, 2004, Emmen y Quirós, 2006). El comportamiento de depredación fue similar al encontrado por Salto *et al.*, 1994, quienes señalaron que *A. exotica* responde numéricamente a la presencia de la presa (*S. graminum*). Por otro lado, Tenhumberg (1995) indicó que la depredación de las larvas de sírfidos responde inmediatamente al cambio en la abundancia de áfidos. No obstante, las larvas del primer estadio no incrementaron su consumo a medida que se ofreció mayor cantidad de áfidos dado que la densidad más baja (30 áfidos) suplió con creces los requerimientos nutricionales de este estadio larvario, por tanto, el aumento de esta cantidad no tuvo ninguna respuesta. Los resultados obtenidos para el segundo y tercer estadio y para la fase larvaria en su conjunto sí mostraron un claro incremento en el consumo de áfidos cuando se aumentó la densidad de las presas.

En los tres casos el ajuste al modelo de Holling de respuesta funcional tipo II fue bastante bueno con unos valores de $R^2 > 0,8$. De acuerdo con este tipo de respuesta el consumo aumenta con la densidad de las presas, pero este aumento se desacelera a medida que se incrementan las presas consumidas, hasta llegar a una asíntota en la cual la tasa de consumo permanece constante,



independientemente de la densidad de presas disponible. Esta disminución se debe a que el depredador utiliza una parte del tiempo para manipular cada presa que consume, que consiste en perseguir, dominar, consumir y digerir las presas, y a prepararse para la siguiente búsqueda. A medida que aumenta la densidad de las presas el tiempo de búsqueda disminuye, pero el tiempo de manipulación permanece constante. Cuando la densidad de las presas es muy alta el depredador utiliza prácticamente todo el tiempo manipulándolas y su tasa de consumo se vuelve constante. Este tipo de respuesta funcional es característica de otras especies de insectos depredadores y parasitoides (Holling, 1959a, 1961; Hull *et al.*, 1977; Cave y Gaylor, 1989; Morales, 1991; Morales *et al.*, 2001; Maia *et al.*, 2004). En el caso concreto de otras especies de sírfidos Putra y Yasuda (2006) obtuvieron diferentes tipos de respuesta funcional con relación a los estadios larvarios de *E. balteatus* y *E. corollae*. Para el segundo estadio larvario de *E. corollae* obtuvieron una respuesta Tipo II mientras que para el tercer estadio larvario, ambas especies mostraron una respuesta de tipo lineal cuando se alimentaron con *A. craccivora* y *A. pisum*. Cabe señalar que las densidades utilizadas por estos autores fueron significativamente más bajas (10, 20, 30 y 40 áfidos) que las empleadas en los ensayos realizados en esta memoria. De hecho, si eliminamos en nuestro análisis las densidades más altas (70, 80 y 100) el mejor ajuste se obtiene también con el modelo Lineal.

No obstante, de los tres modelos aplicados (Lineal, Holling tipo II y Polinomial) al consumo de presas del segundo y tercer estadio y de la fase larvaria en su conjunto el mejor ajuste se consiguió con el modelo Polinomial. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Torrealba (2009) para *P. clavatus* alimentado con *A. craccivora*.

El estudio de las interacciones depredador – presa – planta asociada han dado como resultado la cita de 6 nuevas especies presas y 23 nuevas especies de plantas hospedante de esas presas, lográndose así un mayor conocimiento sobre las especies depredadas por *A. exotica* (Tabla 10).



De todos los depredadores de áfidos se ha propuesto a los sírfidos como uno de los principales agentes activos de control de áfidos y otros insectos de cuerpo blando por su voracidad (Gilbert, 1993; Tenhumberg, 1995) y sus estrategias de ovoposición (Kan, 1988; Sadeghi y Gilbert, 2000). A tenor de los resultados obtenidos en esta memoria se propone a *A. exotica* como un importante candidato para el control de las poblaciones de áfidos y otros insectos de cuerpo blando en cultivos dada su abundancia, amplio rango trófico y su gran voracidad (de 870 a 1200 áfidos por larva). De hecho otros autores han remarcado el importante papel que puede desempeñar esta especie como agente de control. Resende y colaboradores (2006) señalaron a *A. exotica* como el sírfido más abundante depredando al áfido *Lipaphis pseudobrassicae* Davis en cultivo orgánico de *Brassica oleracea* L. var. *acephala*. Bertolaccini y colaboradores (2008) en sus estudios sobre los efectos de las franjas marginales en la atracción de Coccinellidae y Syrphidae, depredadores de áfidos en trigo, indicaron que *A. exotica* y *Toxomerus* spp. son las especies más abundantes en este cultivo. Más recientemente, Sturza y colaboradores (2011) propusieron que se explorarán las posibilidades de la utilización *A. exotica* como un agente de control eficaz para su incorporación en un manejo integrado de plagas en los cultivos de sandía.

El estudio de la morfología preimaginal de *A. exotica*, pone de manifiesto la proximidad de este género con el género *Sphaerophoria* Lepeletier y Serville 1828 que de acuerdo con Mengual y colaboradores 2008 está estrechamente relacionado con *Allograpta*. De hecho, las larvas de *A. exotica* presentan prácticamente todas las características diagnósticas citadas por Rotheray y Gilbert (1989) para *Sphaerophoria* Lepeletier y Serville, entre las que destacan:

- superficie dorso-lateral del abdomen ornamentado con unas papilas cónicas densamente agregadas (Fig. 31), dándole al tegumento un aspecto suavemente granulado.
- Pares de sensilios 9, 10 y 11 situados en los segmentos abdominales sobre las prominencias locomotoras (Fig. 32).
- Extremo del segmento anal con 4 lóbulos.



- PRP con una longitud que duplica la anchura de su base.

Para diferenciar ambos géneros Scott (1939) utilizó como característica diagnóstica la presencia o ausencia de setas interespiraculares. No obstante, esta característica no es válida dado que el género *Sphaerophoria* también presenta estas setas (Rotheray y Gilbert, 1989). El verdadero carácter diagnóstico reside en el grado de desarrollo de las protuberancias cónicas sobre las que se sitúan las setas interespiraculares, que están muy desarrolladas en el caso de *Allograpta* y a penas están marcadas en el caso de *Sphaerophoria*.

A pesar del detallado estudio morfológico de las larvas y pupas de *A. exotica* no ha sido posible encontrar caracteres diagnósticos que nos permitan diferenciarlas de las de su congénere *A. obliqua*. En el caso de las larvas no ha sido posible estudiar directamente material de *A. obliqua* por tanto la comparación de las características se ha realizado en base a las descripciones realizadas por otros autores (Metcalf 1912; Jones, 1922; Campbell y Davidson, 1924; Fluke, 1929; Heiss, 1938). Lamentablemente estos trabajos son muy antiguos y el grado de detalle con el que se describen las larvas no ha sido suficiente para encontrar diferencias diagnósticas entre ambas especies. En el caso de las pupas si hemos podido estudiar material de *A. obliqua* lo que nos ha permitido realizar un estudio comparativo muy detallado del espiráculo respiratorio posterior de ambas especies, pero no se han encontrado diferencias reseñables (Fig. 33). Son necesarios más estudios detallados sobre la morfología larvaria para encontrar características diagnósticas entre ambas especies, en particular referentes a la quetotaxia y la morfología de los estadios larvarios.



Capítulo 3

Bionomía y estudio de la morfología preimaginal

***Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794)**

(Diptera: Syrphidae)



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



3.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad sólo se reconocen tres especies en el género *Pseudodoros*, sin embargo, este pequeño grupo de especies perteneciente a la tribu Syrphini, posee una complicada historia taxonómica. El género está presente en dos regiones biogeográficas diferentes: África tropical (1 especie) y el Neotrópico (2 especies). Hasta muy recientemente (ej.: Dirickx, 1998) en la región afrotropical se reconocían habitualmente dos taxones: *P. nigricollis* Becker, 1903 y *P. psyllidivorus* Seguy, 1953. Sin embargo la revisión de Kassebeer (2000) demostró que esta última especie en realidad debía considerarse como un sinónimo de *Allobaccha sapphirina* (Wiedemann, 1830).

La especie más abundante y comúnmente distribuida en el Nuevo Mundo ha sido denominada habitualmente como *Baccha clavata* (Fabricius, 1794) en la mayor parte de catálogos y publicaciones (ej.: Fluke, 1956). Sin embargo varios autores consideran que el género *Baccha* debe dividirse en diferentes grupos de especies (en ocasiones no cercanamente relacionados). Con este propósito, uno de estos autores (Hull 1949 a, b) describió *Dioprosopa* de forma que en catálogos posteriores (ej.: Wirth *et al.*, 1965) es tratada como subgénero de *Baccha*, pasándose a considerar la especie como *Baccha (Dioprosopa) clavata*. En 1976, Thompson y colaboradores consideran *Dioprosopa* Hull, 1949 y *Pseudodoros* Becker, 1903 como sinónimos a nivel genérico y la especie pasa a denominarse *Pseudodoros clavatus*. Además, en la revisión de Kassebeer (2000), el análisis de la genitalia masculina pone de manifiesto la existencia de una segunda especie, *P. vockerothi* (Kassebeer 2000), hasta el momento sólo conocida en Ecuador, Perú y Chile, donde coexiste con *P. clavatus*.

Kassebeer (2000), en función de las características morfológicas estudiadas, propuso restablecer el género *Dioprosopa* para denominar las especies americanas, restringiendo el uso del género *Pseudodoros* únicamente para la especie africana. Sin embargo, esta propuesta no es aceptada en la actualidad por los catálogos más recientes (ej.: Manual of Central American



Diptera-Syrphidae, Thompson *et al.*, 2010). Por ello, dado que esta cuestión no está dilucidada de manera generalizada, en esta memoria se ha optado por seguir la propuesta considerada por Mengual y colaboradores (2008) incluyendo *Dioprosopa* como el subgénero al que pertenecen las dos especies americanas, integradas en el género *Pseudodoros*.

Pseudodoros (Dioprosopa) clavatus (Fabricius, 1794)

Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en las áreas tropicales y subtropicales del continente americano, tanto en el Neártico como en el Neotrópico (Vockeroth y Thompson, 1987).

De acuerdo con Freitas (1982), los adultos se caracterizan por un patrón de coloración del abdomen característico con cuatro manchas de color amarillo sobre un fondo negro (ver Fig. 9). El macho (de 9 a 12 mm) presenta el tórax con el mesonoto negro y el escutelo de color negro en el centro y amarillo en la base, ambos con pilosidad clara. Las alas (7 mm de longitud y 2 mm de anchura máxima) presentan una mancha de color castaño que abarca toda la celda subcostal. La hembra suele ser de mayor tamaño (8 a 10 mm) y difiere del macho por presentar una región frontal negra con un par de manchas amarillas laterales continuación de las manchas faciales. Los segmentos abdominales del sexo femenino son también considerablemente más largos y anchos.

Como se ha comentado anteriormente, existe una gran cantidad de bibliografía donde esta especie es citada como *Baccha clavata*. No obstante, existen además numerosos sinónimos cuyo listado actualizado hasta la fecha es el siguiente:

- *Baccha babista* Walker, 1849
- *Baccha facialis* Thomson, 1869
- *Baccha fusciventris* Wiedemann, 1830
- *Baccha varia* Walker, 1849



- *Conops quadrimaculata* Ashmead, 1880
- *Mixogaster? scutellata* Williston, 1886
- *Paragus scutellaris* Walker, 1836
- *Spazigaster bacchoides* Bigot, 1884

En cuanto al aspecto general de fases preimaginales, los huevos son de color blanco cremoso con la superficie del corión esculpido, tienen forma elongada y miden unos 0,8mm de largo. Las larvas maduras, miden unos 9 mm de largo presentando el integumento rugoso y setuloso, de color verde amarillento con manchas negras dorsales y dos franjas longitudinales anaranjadas (ver Fig. 36). El pupario mide aproximadamente 5 mm de longitud, de color castaño con pequeñas setas blancas claras y numerosas manchas en disposición transversal; posee forma de pera con base achatada (Greco, 1998).

Respecto a los estudios morfológicos previos de las fases preimaginales de *P. clavatus*, las descripciones realizadas hasta el momento son en general incompletas y superficiales. El trabajo más pionero fue realizado por Townsend (1897) quien realizó una breve descripción del pupario, pero sin presentar ninguna ilustración del mismo. Campbell y Davidson (1924) fueron los primeros autores en ilustrar y describir superficialmente la larva. Aunque, sin duda, las descripciones más completas de la larva y el pupario se presentaron en la clásica monografía de Heiss (1938). Sin embargo, este último trabajo no incorpora una descripción e ilustración del esqueleto cefalofaríngeo de la larva. Freitas (1982) realizó una redesccripción de todas las fases del ciclo de vida de *P. clavatus*. En cuanto a las fases preimaginales su aportación más destacada es la descripción e ilustración del esqueleto cefalofaríngeo, aunque sin describir en profundidad la morfología preimaginal de larvas y pupas.

Muchos autores han destacado la importancia de *P. clavatus* como enemigo natural de numerosas especies de áfidos, cochinillas y psílidos (ej.: Gonçalves y Gonçalves, 1976; Freitas, 1982; Michaud y Browning, 1999). Otro ejemplo significativo es la relación recogida en Rojo y colaboradores (2003) con al



menos trece especies de áfidos y otras presas como la filoxera de la vid en Argentina, Brasil, Puerto Rico y Estados Unidos.

En Venezuela, este listado se amplía y complementa con las aportaciones de (Guagliumi, 1962) depredado *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) y *Sipha flava* (Forbes, 1884). Además en el listado recogido por Cermeli (1983), se indica su relación con los áfidos de los cítricos: *Aphis spiraecola* (Patch, 1914), *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) y *T. citricida* Kirkaldy, 1907. También este autor cita la especie sobre *A. gossypii* (Glober, 1877) y *Prociphilus erigeronensis* (Thomas, 1879). Más recientemente, la autora de esta memoria añadió las citas de *A. craccivora*, *Aphis illinoisensis* (Schimer, 1866), *A. nerii* Boyer de Fonscolombe, 1841, *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), sobre diferentes cultivos (Díaz *et al.*, 2004).

A pesar del potencial de *P. clavatus* como enemigo natural de importantes plagas agrícolas apenas se conocen estudios sobre su biología. Cabe destacar los estudios realizados por Belliure y Michaud (2001) sobre diversos aspectos de su ciclo de vida como la supervivencia de las larvas, duración de cada una de las fases de desarrollo, proporción sexual de la progenie, periodo de preoviposición y longevidad de los adultos, utilizando como presa a los áfidos *A. spiraecola* y *T. citricida* en cultivos de cítricos. Por otra parte, Auad (2003) estudió el efecto de la temperatura sobre el ciclo de vida de *P. clavatus*, empleando como presa *S. graminum* (Rondani, 1852). De acuerdo con este autor, la supervivencia del primer estadio larvario fue superior al 78% y la del segundo y el tercer estadio fue de más del 94% en todas las temperaturas estudiadas (16, 19, 22, 25, 28 y 31°C).

Varios himenópteros parasitoides han sido citados desarrollándose en los estadios preimaginales de *P. clavatus*: los Ichneumonidae, *Diplazon laetatorius* y *D. Scutellaris* (Cresson, 1868) (Heiss, 1938), el Chalcididae, *Pachyneuron californicum* Girault, 1917 (Campbel y Davidson, 1924) y los Pteromalidae *Eurydinotelloides bacchadis* (Burks, 1954) y *Zatropsis* sp. (Entwistle, 1972; Belliure



y Michaud, 2001). También se conoce que los adultos de *P. clavatus* se ven afectados negativamente por algunos tipos de insecticidas (Michaud, 2003)

Con la información que se conoce sobre la biología de *P. clavatus*, podemos considerar a esta especie como una importante candidata potencial para ser utilizada en los programas de Manejo Integrado de Plagas. Por este motivo se abordan en esta memoria diversos aspectos de su biología, que ya fueron iniciados en el trabajo de pregrado de la autora de esta memoria (Arcaya, 2000, ver anexo difusión investigadora). En particular, estos son los objetivos que se desarrollarán en este capítulo: 1) Profundizar en el estudio del ciclo biológico de *P. clavatus* alimentado con *A. craccivora*, 2) Elaborar un listado de las presas y plantas asociadas y 3) Analizar mediante técnica de microscopía electrónica y convencional la morfología preimaginal de *P. clavatus*.



3.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854.

3.2.1. Ciclo de vida de *P. clavatus*

El tiempo promedio de desarrollo de *P. clavatus* desde la fase de huevo hasta la emergencia del adulto fue de $13,61 \pm 0,12$ días, con un rango de variación de entre 12 y 17 días (Tabla 11; Fig. 36). En la tabla 11 se indica la duración de cada una de las fases de desarrollo de esta especie. La eclosión de los huevos se produjo a los 2 días. Las larvas tuvieron un tiempo promedio de desarrollo de $6,00 \pm 0,12$ días, con un rango de variación entre 5 y 8 días. La duración del cada uno de los estadios larvarios fue: primer estadio larvario (L1) de 2 días, segundo estadio larvario (L2) de 2 días y tercer estadio larvario (L3) de 3 - 4 días. Por último, las pupas tuvieron un tiempo promedio de desarrollo de $5,61 \pm 0,08$ días, con un rango de variación entre 5 y 7 días.

Tabla 11. Tiempo de desarrollo y longevidad en días de *P. clavatus* alimentado con *A. craccivora*

Fase de desarrollo	Promedio* \pm EE**	Límite de Confianza***
Huevo	$2,00 \pm 0,00$	2,00
Larva	$6,00 \pm 0,12$	5,76 – 6,24
Pupa	$5,61 \pm 0,08$	5,45 – 5,77
Macho	$12,79 \pm 1,13$	10,52 – 15,06
Hembra	$14,00 \pm 0,64$	12,72 – 15,28
Total fases preimaginales	$13,61 \pm 0,12$	13,37 – 13,85
Total	$40,40 \pm 2,29$	35,81 – 44,99

* Basado en 56 observaciones. **Error estándar. *** g.l 55; $P > 0,05$

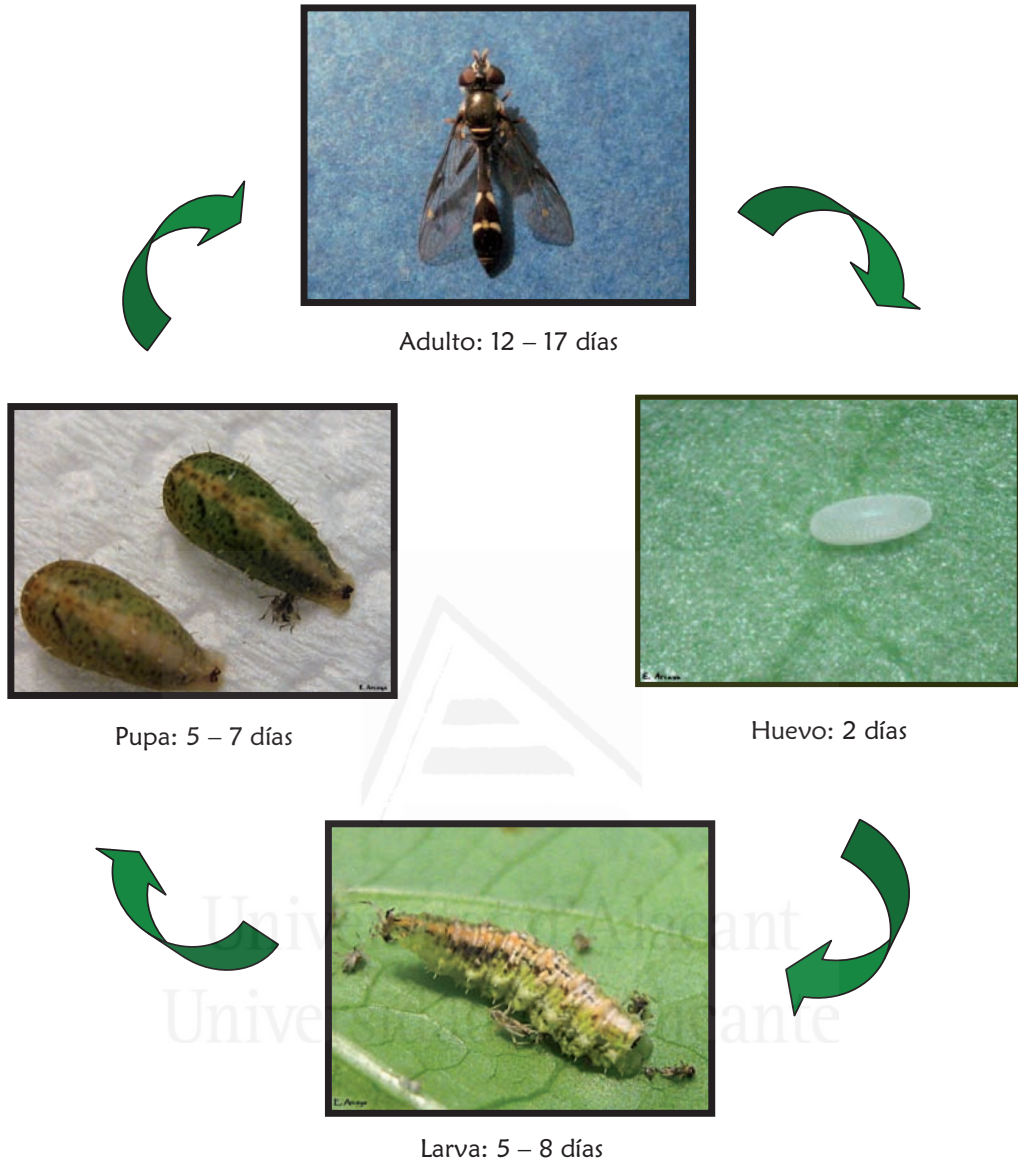


Figura 36. Ciclo de vida del depredador *P. clavatus* alimentado con *A. craccivora*.



3.2.2. Proporción de sexos y longevidad de los imagos de *P. clavatus*.

La proporción de sexos fue igualitaria con una relación 1:1. Los datos de longevidad muestran que con la misma dieta (solución de miel al 50%, agua, granos de polen fresco y polen de *T. Procumbens*) las hembras de *P. clavatus* fueron ligera pero significativamente más longevas que los machos ($< 0,05$) (Tabla 11).

3.3. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas.

Se presenta las interacciones existentes entre *P. clavatus* y sus presas así como la planta asociada (Tabla 12).

Tabla 12. Interacciones de *P. clavatus*, sus presas y planta asociada

Presas	Planta Asociada
Aphididae	<i>Amaranthus</i> spp. Δ <i>Annona muricata</i> L. Δ <i>Cordia alba</i> (Jacq.) <i>G. ferruginea</i> Δ <i>K. maxima</i> <i>Paspalum fimbriatum</i> Kunth Δ <i>Polyscias guilfoylei</i> Bull. Bailey <i>Swietenia microphylla</i> (King) Δ Asteraceae Gramineae Leguminoseae
<i>A. craccivora</i>	<i>A. cocui</i> Δ <i>Amaranthus dubius</i> Mart.* <i>A. viridis</i> L.* <i>Canavalia ensiformis</i> (L.)* <i>G. sepium</i> * <i>M. glabra</i> Δ <i>P. diadelphum</i> * <i>V. unguiculata</i> *

Δ Nueva cita de *P. clavatus* en esta planta asociada. * Datos publicados como coautora en Díaz y colaboradores (2004)



Tabla 12. Continuación

Presa	Planta Asociada
<i>A. fabae</i>	<i>S. nigrum</i>
<i>A. gossypii</i>	<i>G. hirsutum</i> * <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.* <i>Ruellia tuberosa</i> L.* <i>S. melongena</i> * <i>S. nigrum</i> * <i>Tridax procumbens</i> L.*
<i>A. illinoisensis</i>	<i>V. vinifera</i> *
<i>A. nerii</i>	<i>Calotropis procera</i> (Aiton)* <i>Nerium oleander</i> L.* <i>S. glaucum</i> *
<i>A. spiraecola</i>	<i>Bidens pilosa</i> L.* <i>C. alba</i> * <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)* <i>Ixora coccinea</i> L.* <i>Mussaenda erythrophylla</i> Schum & Thonn* <i>M. philippica</i> A. Rich.* <i>P. guilfoylei</i> * <i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.*
<i>M. persicae</i>	<i>Capsicum annum</i> L.* <i>C. frutescens</i> L.* <i>Sesamun indicum</i> L.* <i>S. melongena</i> <i>Raphanus sativus</i> L. ^Δ
<i>R. maidis</i>	<i>Z. mays</i> *
<i>T. citricida</i>	<i>Citrus</i> spp. <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle *
<i>T. aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe)	<i>Murraya paniculata</i> Jack. *

^Δ Nueva cita de *P. clavatus* en esta planta asociada. * Datos publicados como coautora en Díaz y colaboradores (2004)



3.4. Estudio mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional de la morfología preimaginal de *P. clavatus*

La descripción morfológica de larvas y pupario de *P. clavatus* se presenta a continuación.

3.4.1. Descripción del tercer estadio larvario (L3)

Apariencia general: Las larvas son subcilíndricas en sección transversal con la superficie ventral plana, el extremo anterior afilado y el extremo posterior ligeramente truncado. Como es frecuente en larvas de sírfidos afidófagos los segmentos torácicos son telescópicos. El contorno dorsal de la larva es ligeramente aserrado, como consecuencia del desarrollo de sus sensilios tanto de las proyecciones carnosas de su base como de su seta apical. La coloración de las larvas es verde amarillento con manchas negras dorsales y dos tenues franjas longitudinales anaranjadas. Espiráculos posteriores prácticamente separados desde su base, de colores castaños oscuros y poco prominentes. Las aberturas espiraculares se disponen sobre una prominencia ovalada (*carinae*). Poseen una longitud promedio de $9,08 \pm 0,22$ mm y anchura máxima de $2,18 \pm 0,04$ mm ($n = 10$) (Fig. 37).



Figura 37. Apariencia general del tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*.



Cabeza: Muy reducida. Aparato bucal adaptado a un tipo de alimentación por perforación, presentando los rasgos diagnósticos característicos de las larvas de los sírfidos depredadores (Hartley, 1963). Los órganos anteno-maxilares están bien desarrollados, presentado en su extremo superior numerosos sensilios principalmente quimiorreceptores y mecanorreceptores como en otras especies de sírfidos afidófagos (Ngamo Tinkeu y Hance, 2002; Rojo *et al.*, 2006) (Fig. 38A). Además, se observa un par de sensilios situados en la parte superior de la abertura bucal y por debajo de los órganos anteno-maxilares (Fig. 38C). Estos sensilios son similares a los observados por Rojo y colaboradores 2006 en larvas del género *Paragus* Latreille y por Laska y colaboradores 2006 en larvas del género *Scaeva* Fabricius.

Tórax: El protórax presenta 11 pares de sensilios no dotados de seta terminal que resultan muy difíciles de observar con la lupa binocular. En vista ventral se aprecian en el margen anterolateral del protórax un par de escleritos de forma triangular (Fig. 38A). El pliegue anterior del protórax presenta un anillo de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremos romos y densamente agregados que cubren menos del 10% de su superficie dorsal y un 60% de la superficie ventral (Fig. 38B). La superficie dorsal del protórax por detrás de esta reducida banda de espículas es lisa hasta alcanzar la altura del cuarto par de sensilios del mesotórax donde aparece ornamentada con unas papilas cónicas densamente agregadas (Fig. 39B). Estas papilas cubren toda la superficie dorsal y ventral de la larva dándole al tegumento un aspecto suavemente granuloso. En el extremo posterior del protórax se observan en vista dorsal los espiráculos anteriores esclerotizados y cortos (Fig. 39A). El mesotórax presenta 8 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal presenta los tres primeros pares de sensilios dotados de setas (Figs. 39A y 46) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior presenta 5 pares de sensilios, los dos pares dorsolaterales provistos de setas y los tres pares siguientes papiliformes (Figs. 39B y 46). Por delante de la fila ventral de sensilios se observa una banda de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremo romo y densamente agregada (Fig. 39B). El metatórax presenta 9 pares de sensilios



dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal consta de 4 pares de sensilios dotados de setas (Fig. 40A y 46) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior está provista de 5 pares de sensilios provistos de setas de menor longitud (Fig. 40B y 46). Por último, cabe señalar la presencia en el tórax de dos pares extra de sensilios papiliformes situados uno detrás del séptimo sensilio mesotorácico y el otro par entre el séptimo y el octavo sensilio metatorácico (Figs. 40C, 40D y 46).

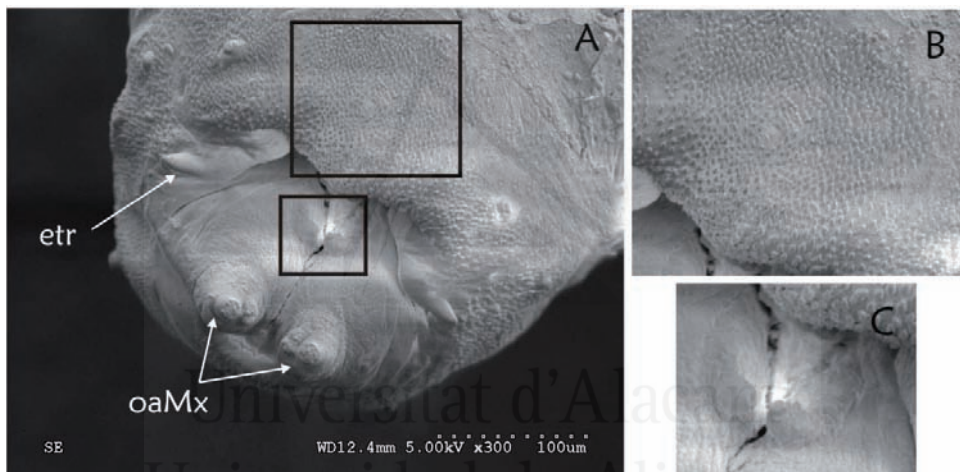


Figura 38. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico; **B)** Protórax, detalle del anillo de espículas; **C)** Detalle de los sensilios. etr = esclerito triangular; oaMx = órganos anteno-maxilares.

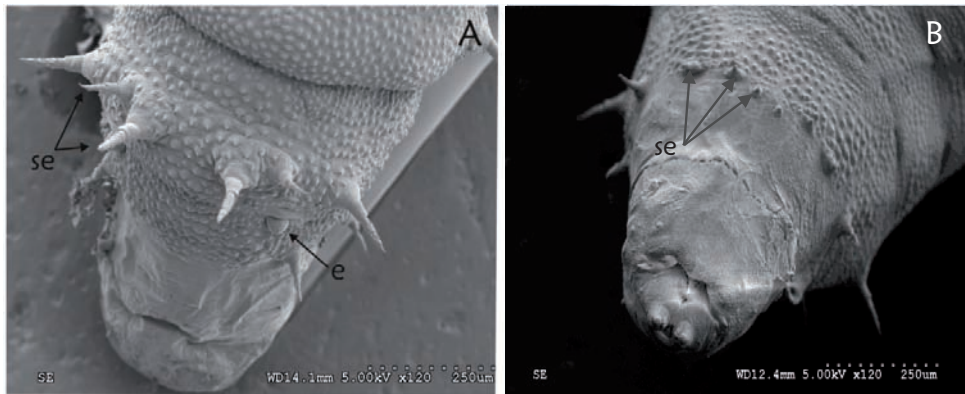


Figura 39. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Vista dorsal del mesotórax. Las flechas indican pares de sensilios y el espiráculo. **B)** Vista ventral del mesotórax. La flecha indica los sensilios ventrales. e = espiráculo anterior; se = sensilios.

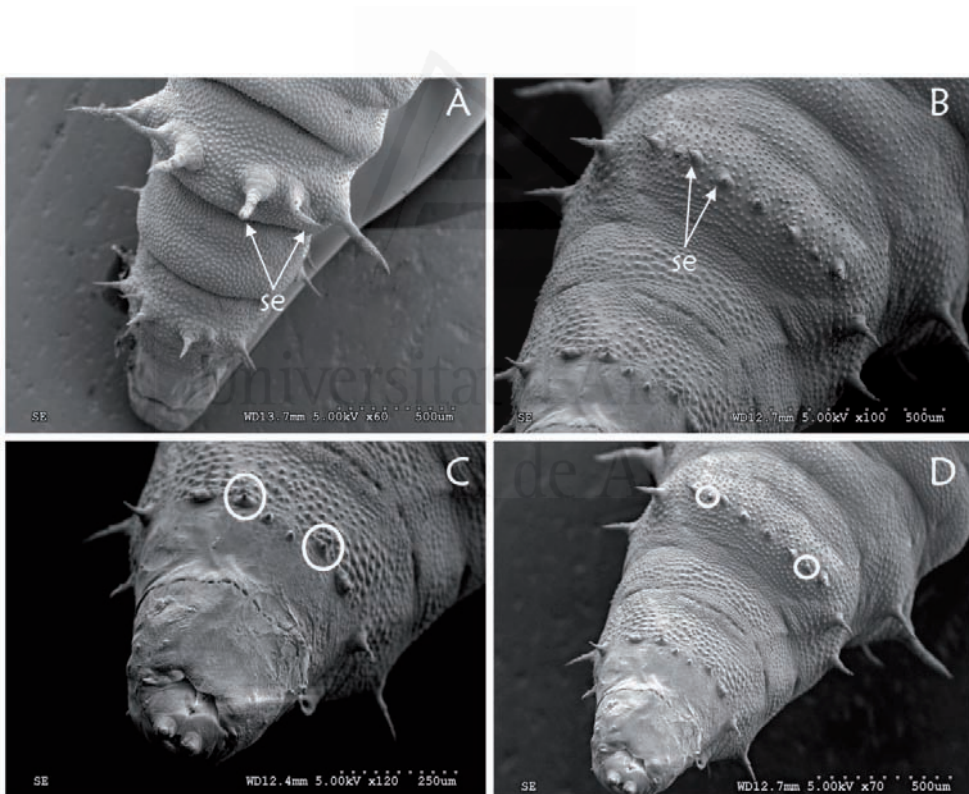


Figura 40. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los pares de sensilios setiformes; **B)** Vista ventral del metatórax. Las flechas indican los pares de sensilios papiliformes; **C)** Vista ventral del mesotórax. Los círculos señalan los pares de sensilios extra por lado; **D)** Vista ventral del metatórax. Los círculos indican un sensilio extra por lado. se = sensilios.



Abdomen: Los 7 primeros segmentos abdominales presentan once pares de sensilios, 6 pares dorsolaterales provistos de setas (pares 1-6) (Figs. 41A y 46) y 5 pares ventrolaterales (pares 7-11), (Figs. 41B y 46). En el primer segmento abdominal los 4 primeros pares de sensilios dorsales están dispuestos sobre el mismo pliegue tegumentario, y de los sensilios ventrolaterales, el par 7 está provisto de seta y el resto están muy reducidos y son de aspecto papiliforme (pares 8-11) (Figs. 41C, 41D y 46). En los segmentos del 2º al 6º el primer par de sensilios está dispuesto en un pliegue tegumentario situado inmediatamente por delante del pliegue donde se sitúan los pares de sensilios dorsales restantes y los 5 pares de sensilios ventrolaterales, están muy reducidos y son de aspecto papiliforme (Figs. 41A, 41B y 46). En el 7º segmento abdominal los 4 primeros pares de sensilios dorsales están dispuestos sobre el mismo pliegue tegumentario, estando mucho más desarrollado el primero de ellos (Figs. 42A y 46). Los siete primeros segmentos abdominales están provistos de prominencias locomotoras constituidas por 3 lóbulos, presentando un mayor grado de desarrollado entre el 2º y el 6º segmento abdominal (Fig. 42B). Las prominencias locomotoras de los segmentos 5º y 6º presentan los extremos dirigidos hacia atrás y las del 7º segmento están formadas por 4 lóbulos. El octavo segmento abdominal es muy poco visible en vista dorsal y en vista ventral presenta en su extremo cuatro pares de lóbulos elevados, que constituyen un órgano de adhesión en forma de U (Fig. 43A). Este segmento está dotado de 8 pares de sensilios papiliformes desprovistos de setas (Figs. 43B y 46). Las setas de los sensilios tanto torácicos como abdominales son muy características por su aspecto pinnado (Fig. 44).

Proceso respiratorio posterior (PRP): de coloración marrón oscura brillante, muy corto cubierto por la base de 1 par de sensilios del 7º segmento abdominal. La placa espiracular está dividida en su línea media por un surco en forma de V casi tan profundo como la longitud del PRP. Espolones dorsales (*dorsal spurs*) ausentes. Marcas de la muda (*ecdysial scars*) desplazadas dorsalmente. Las aberturas espiraculares son rectas y están situadas sobre unos salientes (*carinae*) bien desarrollados de forma ovalada (dos veces o más largos que anchos) que se extienden sobre los laterales del PRP. La distancia entre las aberturas espiraculares es prácticamente equidistante (Fig. 45). Las setas interespiraculares



están muy reducidas y se disponen sobre una ligeras protuberancias cónicas (muy poco visibles con microscopía óptica) (Fig. 45).

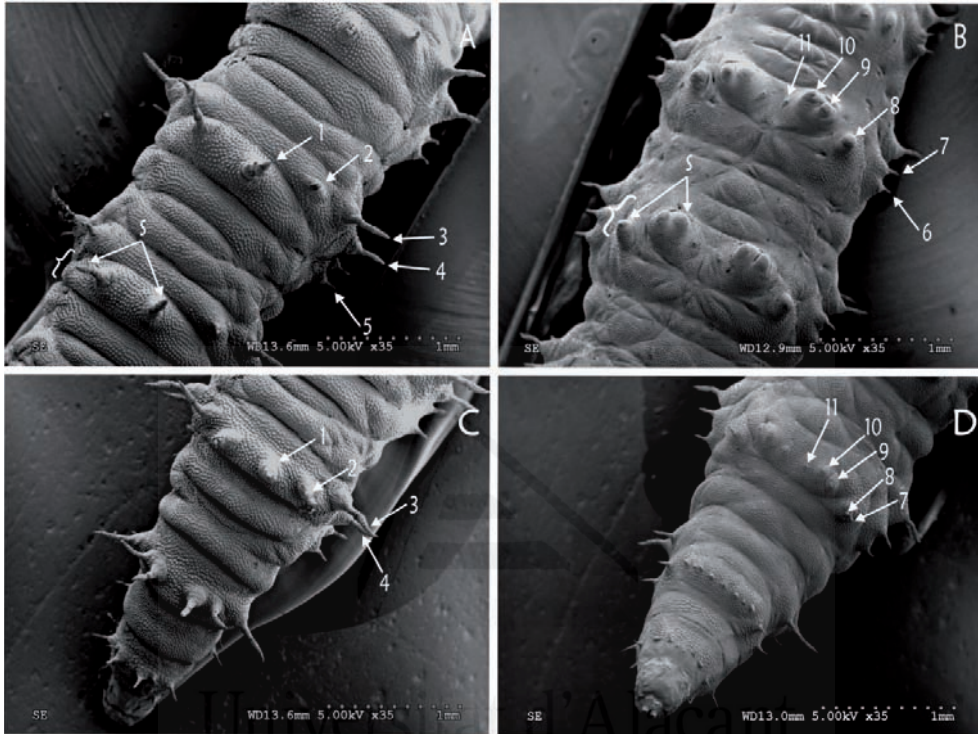


Figura 41. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Vista dorsal del abdomen. Las flechas numeradas de 1–5 indican los pares de sensilios dorsales presentes en los segmentos abdominales. Entre llaves se observa un pliegue tegumentario con un sensilio setiforme a cada lado; **B)** Vista ventral del abdomen. Se indican los sensilios ventrales pares 6-11. Entre llave se observa un pliegue que agrupa sensilios papiliformes ventrales; **C)** Vista dorsal del primer segmento abdominal. Las flechas acompañadas de números indican cuatro pares de sensilios; **D)** Vista ventral del primer segmento abdominal. Las flechas numeradas indican los cinco pares de sensilios ventrales (pares 7–11).

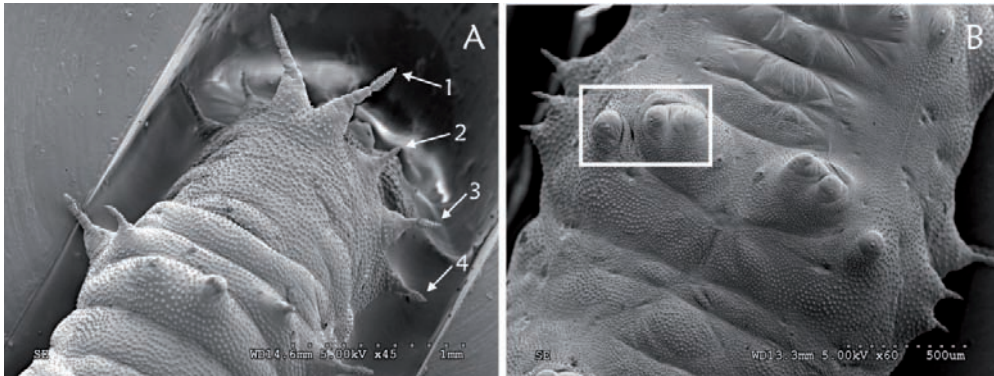


Figura 42. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Séptimo segmento abdominal. Las flechas numeradas indican los cuatro pares de sensilios dorsales; **B)** Vista ventral del abdomen. En el recuadro se indican las prominencias locomotoras.

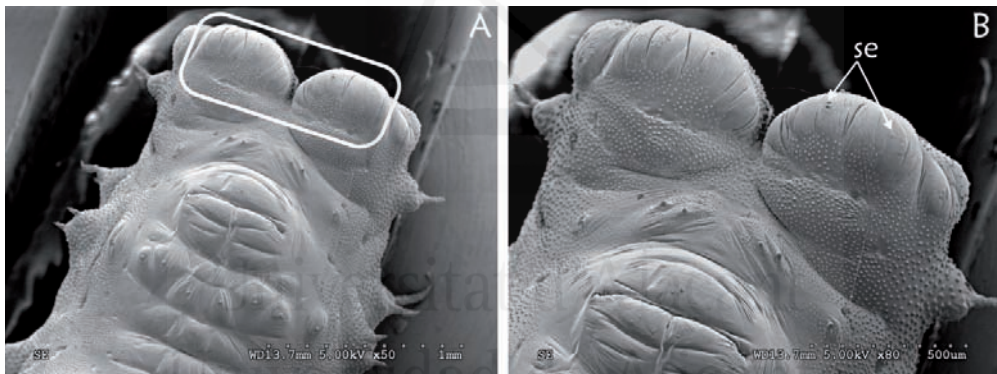


Figura 43. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. **A)** Vista ventral del octavo segmento abdominal. En el recuadro se indican las prominencias locomotoras con forma de “U”; **B)** Prominencias locomotoras. Las flechas indican los sensilios. se = sensilio.



Figura 44. Tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus*. Setas de los sensilios de aspecto pinnado.

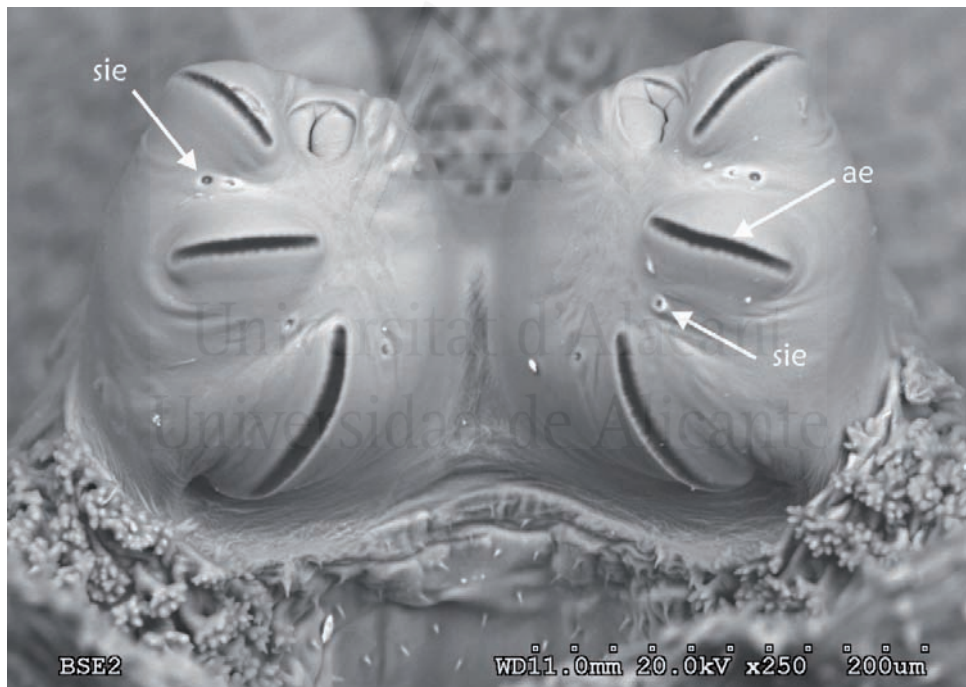


Figura 45. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Pseudodoros clavatus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interrespiracular.



Quetotaxia: Protórax (P) con 11 pares de sensilios; mesotórax (Ms) con 8 pares de sensilios y metatórax (Mt) con 9 pares de sensilios; 7 primeros segmentos abdominales con 11 pares de sensilios y el segmento anal con 8 pares de sensilios (Fig. 46).

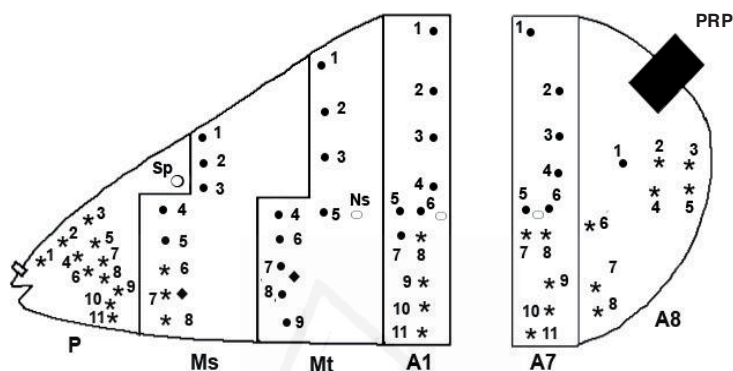


Figura 46. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Pseudodoros clavatus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, •sensilios con setas.

3.4.2. Descripción del pupario

Los puparia recién formados son de color verde con una mancha dorsal anaranjada suave y manchas negras a cada lado dispuestas diagonalmente, al completar su madurez cambian a color marrón. Tienen forma de pera, con la parte anterior ancha de forma redondeada, mientras que la parte posterior es aguda. Tegumento con pequeñas setas blancas, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. El proceso respiratorio posterior (PRP) separado de color castaño oscuro y poco prominente. Longitud promedio



incluyendo el proceso respiratorio posterior $5,44 \pm 0,14$ mm, anchura máxima $2,39 \pm 0,06$ mm (n = 10) (Fig. 47).

Material estudiado: VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 25.ii.1999. Ex larva depredando *Aphis craccivora* en *Vigna unguiculata*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho; 2 hembras, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Cabudare, 450 m, 26.i.2008. Ex larva depredando Aphididae en Gramineae, Leg. E. Arcaya; D. Medina. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, El Pampero, 644 m, 14.iv.2007. Ex larva depredando *Aphis nerii* en *Sarcostemma glaucum*, Leg. J. Torres. Det. X. Mengual, 2009 (3 macho; 1 hembra, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 16.iii.2010. Ex larva depredando *Aphis illinoisensis* en *Vitis vinifera*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho; 1 hembra, pupario, MJMO).



Figura 47. Pupario de *Pseudodoros clavatus*.



3.5. DISCUSIÓN

Los datos obtenidos acerca de la duración de las fases preimaginales de *P. clavatus* son muy similares a los alcanzados por Auad (2003) con la misma temperatura (25°C) alimentado, en este caso, las larvas con *S. graminum* (larva: 5,3 días; pupa: 5,9 días). Esta duración de la fase de larva difiere notablemente de los 9,3 y 11,8 días obtenidos por Belliure y Michaud (2001) alimentando a las larvas con *T. citricida* y *A. spiraecola* respectivamente, a una temperatura de 23°C. Aunque la temperatura desempeña un papel fundamental en la duración de las fases preimaginales (Auad, 2003) este incremento no pueden atribuirse a los dos grados de diferencia de la temperatura sino más bien a la idoneidad de las presas consumidas (Ruzicka, 1976; Du y Chen, 1993; Belliure y Michaud, 2001). Atendiendo a estos resultados *A. craccivora* y *S. graminum* podrían considerarse presas de mejor calidad produciendo un desarrollo larvario más rápido que *T. citricida* y *A. spiraecola*. De hecho estudios previos han puesto de manifiesto el relativo bajo valor nutricional de *A. spiraecola* para algunos depredadores de áfidos (Michaud, 2000).

Con respecto a la longevidad de los imagos en cautividad los resultados obtenidos son similares a los alcanzados por Belliure y Michaud (2001). Estos autores consiguieron una longevidad en las hembras de unos 16,5 días, y de 16,8 días en los machos. Esta coincidencia en los resultados es principalmente atribuible a la gran semejanza de la dieta suministrada a los adultos. Belliure y Michaud (2001) utilizaron como fuente de energía una solución de azúcar moreno al 25% y como fuente de proteínas polen de *Malephora crocea* (Jacq.).

En cuanto a la proporción de sexos los resultados conseguidos difieren de los obtenidos por Belliure y Michaud (2001) con un claro predominio de los machos en las progenies del sírfido *P. clavatus* (0,485 macho:hembra).

La respuesta funcional de *P. clavatus* al áfido *A. craccivora* bajo condiciones de laboratorio ha sido estudiada, bajo la dirección de la autora de



esta memoria (ver anexo, difusión científica). Para ello, se utilizaron densidades de 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 100 áfidos. Los valores promedio diarios de depredación variaron desde 20,54 hasta 46,54 áfidos a las densidades de 30 y 100 áfidos respectivamente. Entre los resultados más destacados tenemos que las curvas de respuesta funcional se ajustaron mejor y mostraron el valor más alto de R^2 para el modelo Polinomial indicando una fuerte correlación entre el aumento de áfidos depredados por *P. clavatus* y las diferentes densidades de *A. craccivora*. El coeficiente de determinación para el modelo de Holling sugiere que *P. clavatus* se comporta típicamente como un depredador que responde al tipo de curva II.

Con respecto a la relación depredador-presa-planta asociada se señalan 7 especies nuevas de plantas hospedantes para Venezuela y el mundo, así como se recopila bibliografía referente a Venezuela no indicada en Rojo et al., 2003. Investigaciones llevadas a cabo por Díaz y colaboradores (2004) destacaron la importancia que tiene el conocimiento de los nuevos datos aportados sobre el desarrollo de *P. clavatus* en especies vegetales consideradas forrajeras o malas hierbas como las especies *A. dubius*, *A. viridis*, *S. nigrum* y *B. pilosa* ya que crecen en las cercanías o en los bordes de los campos de cítricos y otros cultivos, actuando por tanto como especies vegetales soporte donde este sírfido con tan alto potencial depredador puede también desarrollarse y aumentar sus efectivos poblacionales.

Los autores, también recalcaron la presencia de este depredador en colonias de pulgones que causan graves daños económicos en cultivos agrícolas de gran importancia como son el algodón (*G. hirsutum*), la berenjena (*S. melongena*), el frijol (*V. unguiculata*), la vid (*V. vinifera*), el pimiento (*C. annum*), la guindilla (*C. frutescens*), el sésamo (*S. indicum*), el maíz (*Z. mays*) o de interés ornamental como es el caso de la adelfa (*N. oleander*) y del hibisco (*H. rosa-sinensis*). Así mismo, indicaron que los datos aportados para Venezuela sobre la actividad depredadora de *P. clavatus* sobre *M. persicae* son de interés ya que este pulgón ha sido recolectado en este país sobre 42 especies de plantas



(Narváez y Cermeli, 1993), tras haber sido introducido mediante el transporte de alguna de sus plantas huéspedes (Van Emdem *et al.*, 1969). Al debilitamiento que este pulgón polífago causa en sus plantas huéspedes, hay que añadir un perjuicio aún más grave que es la transmisión de cerca de 100 virus en cultivos de gran importancia agrícola en Venezuela como la caña de azúcar, el frijol, remolacha, papa, repollo, tabaco y los cítricos (Radcliffe, 1982). Por otro lado, Greco (1995) señaló a *P. clavatus* como una especie poco frecuente en cultivos de cereales y alfalfa, estando fundamentalmente asociada a manchones de cardos, depredando a los pulgones *Uroleucon sonchi* (L.) y *M. euphorbiae*.

En cuanto a la morfología de las fases preimaginales destacar la gran semejanza de las larvas de *P. clavatus* con las de los géneros *Scaeva* Fabricius, 1805, *Simosyrphus* Bigot, 1882, *Ischiodon* Sack, 1913 y *Eupeodes* Osten Sacken, 1877. La estrecha relación entre estos últimos cuatro géneros ha sido puesta de manifiesto por diversos autores (Dušek y Láska, 1985; Rotheray y Gilbert, 1999; Laska *et al.*, 2006).

Entre las características morfológicas que comparte *P. clavatus* con estos géneros cabe destacar la presencia de: setas en los sensilios ventrales del metatórax; un lóbulo extra en las prominencias locomotoras de los siete primeros segmentos abdominales; un órgano de adhesión en forma de U (*U-shaped grasping organ*) en el octavo segmento abdominal; además son los únicos géneros en los que el extremo de las prominencias locomotoras de los segmentos abdominales 5º y 6º están dirigidos hacia atrás. Estas últimas características de acuerdo con Rotheray y Gilbert (1999) facilitan la sujeción y el movimiento envolvente de las larvas sobre substratos cilíndricos como son los tallos y los peciolo de las hojas. Estas semejanzas en la morfología de las fases preimaginales respaldan los resultados obtenidos por Mengual y colaboradores (2008) en base a estudios moleculares que consideran a *P. clavatus* como el grupo hermano de *Scaeva* y *Simosyrphus*, siendo el género *Eupeodes* el grupo hermano de todos ellos.



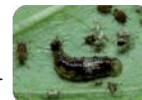
A pesar de compartir muchos caracteres morfológicos con estos géneros resulta relativamente sencillo diferenciar las larvas de *P. clavatus* por el siguiente conjunto de características diagnósticas: contorno aserrado como consecuencia del gran desarrollo de sus sensilios segmentarios, tanto de las proyecciones carnosas de su base como de la seta terminal; seta terminal de los sensilios de aspecto pinnado; los 4 primeros pares de sensilios dorsales del 7º segmento abdominal situados sobre el mismo pliegue tegumentario, con el primer par más desarrollado que el resto cubriendo el espiráculo respiratorio posterior; 1º segmento abdominal con el par de sensilios 8 papiliforme sin seta terminal; espiráculos posteriores prácticamente separados desde su base, de colores castaños oscuros y poco prominentes; sin espolones dorsales. Marcas de la muda (*ecdysial scars*) desplazadas dorsalmente. Las aberturas espiraculares son rectas y están situadas sobre unos salientes (*carinae*) bien desarrollados de forma ovalada (dos veces o más largos que anchos) que se extienden sobre los laterales del PRP. La distancia entre las aberturas espiraculares es prácticamente equidistante.



Capítulo 4

**Bionomía y estudio de la morfología preimaginal de
Ocyptamus dimidiatus (Fabricus, 1781) y otros
representantes del género
Ocyptamus Macquart, 1834 (Diptera: Syrphidae)**

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



4.1. INTRODUCCIÓN

El género *Ocyptamus* Macquart, 1834

El género *Ocyptamus*, forma parte de la tribu Syrphini y es endémico del Nuevo Mundo. Posee más de 300 especies conocidas en el Neotrópico y algo más de 20 especies en el Neártico, constituyendo el tercer género más diverso de Syrphidae en todo el mundo y más del 50% de la diversidad de Syrphinae en el Neotrópico (Thompson, 1999; Rotheray *et al.*, 2000). El género muestra una enorme diversidad tanto en el patrón de coloración, como en la forma y el tamaño del cuerpo de los imagos de las diferentes especies conocidas. Esta gran variabilidad morfológica también se observa en la genitalia masculina, siendo más acusada que en la mayoría del resto de sírfidos (Vockeroth, 1969).

La historia taxonómica transcurrida hasta llegar al actual concepto del género ha sido compleja y en la actualidad continúa en revisión. De manera simplificada, se puede indicar que desde la creación del género por Macquart en 1834 fue tratado tradicionalmente como sinónimo de *Baccha* Fabricius, 1805 hasta el trabajo de Shannon y Aubertin (1933). De esta manera, se puso de manifiesto que el género *Baccha* (*sensu lato*) albergaba varios grupos de especies morfológicamente relacionados junto con otros grupos sólo “superficialmente” semejantes. Por ello, Hull (1949a) propuso tratar *Ocyptamus* como subgénero de *Baccha* creando además nuevos subgéneros y grupos de especies. Vockeroth (1969), consideró *Ocyptamus* como género válido, aunque perteneciente a la tribu Bacchini (sin embargo otros géneros actualmente integrados en *Ocyptamus*, fueron tratados como Syrphini). Finalmente Thompson *et al.*, (1976) sinonimizaron la mayor parte de los subgéneros y grupos de especies neotropicales estudiadas por Hull al género *Ocyptamus*, así como varios de los taxones propuestos por Vockeroth, estableciendo desde entonces el concepto actual del género.

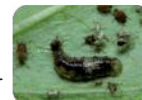


Trabajos posteriores (Thompson, 1981) delimitaron diferentes grupos de especies en el género *Ocyptamus*, coincidiendo en gran parte con los grupos establecidos por Hull y creando otros nuevos, que posteriormente, han sido propuestos como subgéneros (Thompson y Zumbado, 2000; Mengual *et al.*, 2008). En consecuencia las especies del Neotrópico, tradicionalmente citadas en la bibliografía como miembros del género *Baccha*, son consideradas hoy en día, parte del género *Ocyptamus* y otros géneros (como por ejemplo *Pseudodoros*, ver capítulo anterior). No obstante de manera paradójica, en la actualidad el género *Baccha*, esta exclusivamente constituido por especies de la región Holártica y Oriental, pero no esta presente en el Neotrópico.

Por otro lado, los estudios filogenéticos moleculares recientes consideran a *Ocyptamus* como un grupo parafilético relacionado con *Toxomerus* Macquart, 1855 y *Eosalpingogaster* Hull, 1949 (Mengual *et al.*, 2008, 2012). Nuevos análisis morfológicos y moleculares, confirman esta situación y se ha propuesto su división en diferentes géneros recuperando los nombres de varios de los grupos de especies propuestos por autores anteriores así como creando otros nuevos (ver Miranda, 2011). Sin embargo, estos resultados se están debatiendo en la actualidad y no son aceptados de manera generalizada, por lo que en esta memoria no serán utilizados, considerándose el género *Ocyptamus* como una unidad taxonómica.

La complicada situación taxonómica del género dificulta la identificación de las especies, que se ve todavía más agravada, por la existencia únicamente de unas pocas claves de ámbito regional (Thompson, 1981; Reemer, 2010) o centradas en determinados grupos de especies (Thompson y Zumbado, 2000). Es por ello, que muchos trabajos faunísticos recientes continúan considerando un gran número de morfo-especies de *Ocyptamus* (ej.: Marinoni *et al.*, 2004; Reemer, 2010).

En cuanto a su biología, las larvas de *Ocyptamus* conocidas (menos del 10% del total de especies descritas) son depredadoras de un variado espectro de



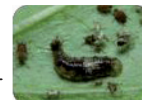
hemípteros (ver Rojo *et al.*, 2003), muchas de las cuales constituyen importantes plagas agrícolas por lo que varios autores han destacado el papel que pueden desempeñar algunas especies en su control biológico (Gonçalves y Gonçalves, 1976; Thompson y Zumbado, 2000; Pérez e Iannaccone, 2009).

Es de destacar que, como reflejo del intenso episodio de radiación adaptativa acontecido en el Neotrópico y en función de la extraordinaria diversidad morfológica del género, se han descrito hábitos tróficos larvarios inusuales y desconocidos en otros Syrphinae. Algunos ejemplos son la depredación de dípteros adultos atraídos por las excreciones azucaradas de Aleyrodidae (Ureña y Hanson, 2010) o la depredación de larvas acuáticas de mosquitos que se desarrollan en bromelias fitotelmatas (Rotheray *et al.*, 2000).

***Ocyptamus dimidiatus* (Fabricius, 1781)**

O. dimidiatus es una especie ampliamente distribuida en la región Neotropical (incluido Hawaii), aunque también esta presente en la región Neártica (Thompson, 1981).

Como todos los representantes del grupo *cylindricus* (Thompson, *op. cit.*), los imagos de *O. dimidiatus* presentan una coloración muy oscura. Las alas son de color castaño en la mitad anterior y levemente oscurecidas en la mitad posterior (ver Fig. 7). El abdomen posee bordes paralelos. Según la descripción de Freitas (1986) el macho tiene la cara de color castaño oscuro o negro con setas negras y con dos manchas claras cerca de las antenas. En el tórax el mesonoto es de color castaño oscuro o negro y está provisto de setas cortas de color castaño; el escutelo es de color castaño oscuro y presenta setas negras. El color del abdomen varía de color castaño a negro con setas negras; el primer terguito presenta una región lateral más clara, cubierta de largas setas amarillas. La hembra de *O. dimidiatus* difiere del macho por presentar en la región frontal tubérculos faciales amarillos y los segmentos abdominales más largos y anchos. El macho tiene una longitud de 8,5 mm y la hembra de unos 10 milímetros. Como ya se ha indicado anteriormente, esta especie aparece frecuentemente citada en



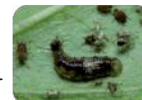
la bibliografía como *Baccha dimidiata*, pero también con los siguientes sinónimos:

- *Baccha dimidiatus* var *rufifacies* Doesburg, 1966
- *Ocyptamus latiusculus* Loew, 1866
- *Pipiza divisa* Walker, 1857
- *Pipiza dolosa* Walker, 1857

La morfología de las fases preimaginales del género *Ocyptamus* está muy poco estudiada, y tan solo se conocen unos pocos trabajos que incluyan descripciones de las fases preimaginales, en la mayoría de los casos muy superficiales o incompletos. Según Mengual y colaboradores (2012), el grupo *cylindricus* formaría un clado monofilético que estaría constituido por especies fundamentalmente afidófagas. No se han encontrado en la literatura, descripciones previas de *O. dimidiatus* pero el trabajo de Heiss (1938), incluye una descripción de *O. fuscipennis* (Say, 1823) (bajo la denominación de *Baccha lugens* Loew, 1863), que forma parte del grupo de especies *cylindricus*.

La mayor parte del resto de descripciones de estados preimaginales corresponden a especies que se alimentan de otros tipos de hemípteros no áfidos como cochinillas o moscas blancas (Harris y Hamrum, 1968; Freitas, 1989; Greco, 1998; Thompson y Zumbado, 2000), tratándose en la mayoría de los casos de descripciones muy generalistas y sin aportar características diagnósticas frente a otras especies. Las más completas descripciones de fases preimaginales del género, se corresponden con *O. luctuosus* (Bigot, 1833) y *O. wulpianus* (Lynch Arribáizaga, 1891) realizadas por Rotheray y colaboradores (2000). Ambas especies presentan hábitos tróficos insólitos entre los Syrphinae como la depredación de larvas de dípteros y coleópteros acuáticos que viven en las acumulaciones de agua existentes en bromeliáceas.

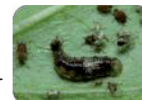
En el catálogo de Rojo y colaboradores (2003), *O. dimidiatus*, es citado alimentándose de siete especies de áfidos, varios de ellos plagas importantes de



diversos cultivos hortofrutícolas. Es destacable que esta especie, junto con *O. gastrostactus* (Wiedemann, 1830), se encuentran entre las especies más abundantes de sírfidos depredadores de áfidos en diferentes cultivos como cítricos, repollo, pepino, trigo, papa, apio y tabaco (Genung *et al.*, 1978; Leal *et al.*, 1976; Marques *et al.*, 2003; Auad y Trevizani, 2005; Resende *et al.*, 2006, 2007). Aparentemente la hembra de *O. dimidiatus* consigue realizar la ovoposición en colonias de áfidos fuertemente defendidas por hormigas que, sin embargo, ignoran la presencia de las larvas (Reemer, 2010). Sin embargo, se conoce que ciertos véspidos sociales capturan imagos de esta especie que trasladan para alimentar a la colonia (Hernández *et al.*, 2009).

En cuanto a las citas de especies de *Ocyptamus* y sus presas en Venezuela, destacar que Cermeli (1983) y Rondón y colaboradores (1980) citaron *O. gastrostactus* depredando a los áfidos *Toxoptera aurantii* y *T. citricida* sobre cítricos. En estudios posteriores Cermeli y Geraud-Pouey (1996) encontraron a una especie no determinada de *Ocyptamus* como enemigo natural de *Capulinia* sp. (Hemiptera: Eriococcidae) en plantaciones de guayabo (*Psidium guajava* L.).

En función de todos los datos anteriormente citados, parece evidente la necesidad de profundizar en el conocimiento del género *Ocyptamus* y en particular de la especie *O. dimidiatus* con objeto de poder aplicar estos conocimientos en futuros programas de control de plagas. Para ello se plantearon los siguientes objetivos a desarrollar en este capítulo: 1) Estudiar el ciclo biológico y la capacidad depredadora de *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora*, 2) Elaborar un listado de las presas y plantas asociadas a especies del género *Ocyptamus* más frecuentes en el estado Lara, 3) Analizar por vez primera, mediante técnicas de microscopía electrónica y convencional la morfología preimaginal de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus* y otros representantes del género *Ocyptamus* presentes en Venezuela. Por último se presentará una clave de identificación de fases preimaginales de todas las especies del género *Ocyptamus* estudiadas.



4.2. Ciclo de vida y aspectos biológicos de *Ocyptamus dimidiatus* (Fabricius, 1781) alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854.

4.2.1. Ciclo de vida de *O. dimidiatus*.

El tiempo promedio de desarrollo de *O. dimidiatus* desde la fase de huevo hasta la emergencia del adulto fue $13,7 \pm 0,09$ días, con un rango de variación entre 13 y 15 días (Tabla 13, Fig. 48). La eclosión de los huevos tuvo lugar dos días después de la puesta. La duración de la fase de larva y de pupa fue similar, siendo esta última fase un poco más prolongada (Tabla 13). En los imagos emergidos la proporción de sexos fue ligeramente favorable a los machos con una relación 1:0,91.

Tabla 13. Tiempo de desarrollo en días de *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora*

Fase de desarrollo	Promedio* \pm EE**	Límite de Confianza***
Huevo	$2,00 \pm 0,00$	2,00
Larva	$5,21 \pm 0,11$	4,99 – 5,43
Pupa	$6,45 \pm 0,08$	6,29 – 6,61
Total	$13,67 \pm 0,09$	$13,49 \pm 13,85$

* Basado en 42 observaciones. **Error estándar. *** g.l 41; $P > 0,05$

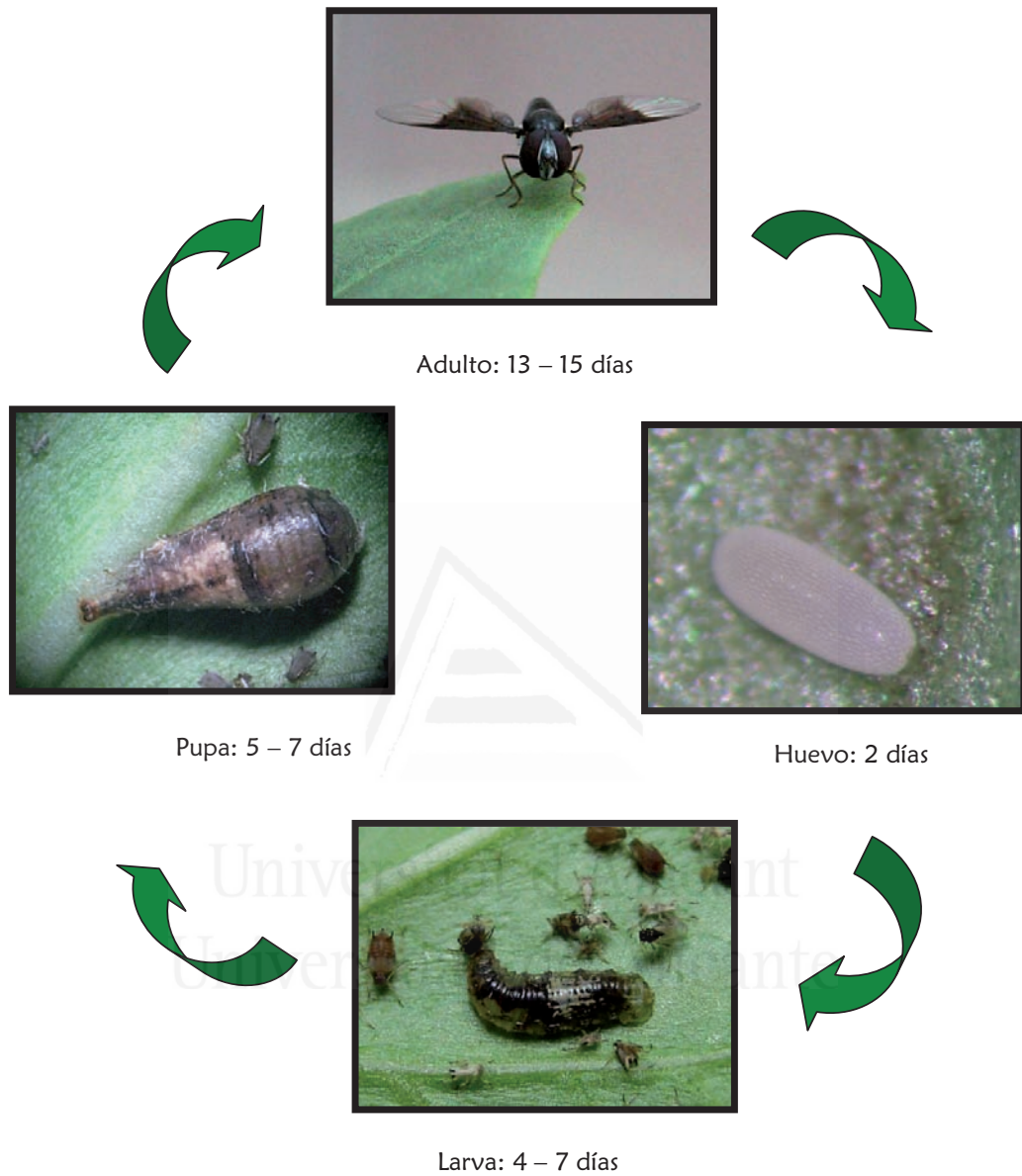
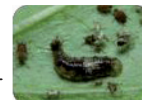


Figura 48. Ciclo de vida del depredador *O. dimidiatus* alimentado con *A. craccivora*



4.2.2. Capacidad depredadora de *O. dimidiatus*.

En términos generales se observó una clara tendencia al aumento del número de *A. craccivora* consumidos diariamente a medida que se ofrecía mayor cantidad de presas al depredador (Tabla 14). El consumo más bajo (35,20 áfidos/día) tuvo lugar con la densidad más baja (60 áfidos) aumentando hasta 38,9 y 45,8 áfidos/día con las densidades de 70 y 80 áfidos, respectivamente. Esta tendencia creciente se enmascara con la densidad de 100 áfidos, reduciéndose ligeramente el consumo promedio diario a 40,83 áfidos.

Tabla 14. Consumo promedio diario de *O. dimidiatus* a diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	Promedio* \pm EE**
60	35,20 \pm 3,78
70	38,97 \pm 4,39
80	45,83 \pm 5,40
100	40,83 \pm 5,53

* Basado en 5 repeticiones. ** Error estándar

La capacidad depredadora de *O. dimidiatus* aumentó a lo largo del desarrollo larvario en todas las densidades evaluadas. Por ejemplo, para la densidad de 60 áfidos se registró un consumo de 8,50 áfidos/día para el primer estadio (L1), 45,30 áfidos/día para el segundo estadio (L2) y 51,80 áfidos/día para el tercer estadio (L3) (Tabla 15).

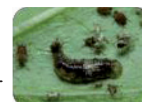


Tabla 15. Consumo promedio diario por estadio larvario de *O. dimidiatus* a diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	1er estadio (Promedio \pm EE)	2do estadio (Promedio \pm EE)	3er estadio (Promedio \pm EE)
60	8,50 \pm 2,29	45,30 \pm 3,11	51,80 \pm 1,54
70	9,20 \pm 2,37	46,00 \pm 3,94	61,70 \pm 2,01
80	8,40 \pm 1,94	56,90 \pm 5,45	72,20 \pm 1,54
100	6,80 \pm 1,74	44,90 \pm 7,86	70,80 \pm 0,94
Total	8,23 \pm 0,51	48,28 \pm 2,88	64,13 \pm 4,72

En el primer estadio larvario de *O. dimidiatus* el número de áfidos consumidos no estuvo condicionado por las densidades de áfidos evaluadas (L1: F= 1,15; P>0,05). Mientras que en las larvas de segundo y tercer estadio (L3) si se observó un aumento significativo del consumo promedio diario al elevar las densidades de las presas (L2: F= 5,43; P<0,05; L3: F= 60,36; P<0,05).

El consumo total de áfidos siguió una tendencia similar al consumo diario aumentando a medida que se ofrecía una mayor cantidad de presas hasta la densidad de 80 con un consumo de 1375 áfidos (Tabla 16). Con la densidad de 100 áfidos, el consumo total disminuyó a 1225 individuos.

Tabla 16. Consumo acumulativo de *O. dimidiatus* a diferentes densidades de *A. craccivora*

Densidad de la presa	1º estadio	2º estadio	3º estadio	Total
60	85	453	518	1056
70	92	460	617	1169
80	84	569	722	1375
100	68	449	708	1225



4.3. Elaboración del listado de presas y plantas asociadas.

Se presentan las interacciones existentes entre las especies de *Ocyptamus* muestreadas y sus presas así como las plantas/cultivos asociados (Tabla 17).

Tabla 17. Interacciones de varias especies de *Ocyptamus*, sus presas y planta asociada

Especie	Presa	Planta Asociada
<i>O. dimidiatus</i>	Aphididae	<i>Amaranthus</i> spp. □ <i>K. maxima</i> □ Gramineae
	<i>A. craccivora</i> ▶	<i>Amaranthus</i> spp. □ <i>G. sepium</i> □ <i>V. unguiculata</i> □
	<i>A. fabae</i> ▶	<i>S. nigrum</i> □
	<i>A. nerii</i>	<i>S. glaucum</i> □
	<i>M. persicae</i> ▶	<i>C. annum</i> □ <i>S. melongena</i> □
	<i>R. maidis</i>	<i>Z. mays</i> □
<i>O. funebris</i>	<i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas) ▶	<i>Lagascea mollis</i> Cav. □ <i>Parthenium hysterophorus</i> L. □
	<i>A. nerii</i> ▶	Apocynaceae □
<i>O. gastrostactus</i>	Aphididae	<i>Amaranthus</i> spp. □ <i>G. sagittatum</i> □ <i>Tabebuia rosea</i> Bertol. □
	<i>A. craccivora</i> ▶	<i>Amaranthus</i> spp. □ <i>M. glabra</i> □ <i>G. sepium</i> □ <i>Phaseolus vulgaris</i> L. □ <i>V. unguiculata</i> □
	<i>A. fabae</i> ▶	<i>S. nigrum</i> □
	<i>A. gossypii</i>	<i>G. hirsutum</i> □
	<i>A. illinoisensis</i> ▶	<i>V. vinifera</i> □

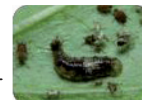
▶ Nueva cita depredando esta presa. □ Nueva cita en esta planta asociada



Tabla 17. Continuación

Especie	Presa	Planta Asociada
<i>O. gastrostactus</i>	<i>A. nerii</i> ▶	<i>N. oleander</i> □ <i>S. glaucum</i> □
	<i>A. spiraecola</i> ▶	<i>P. guilfoylei</i> □ <i>C. alba</i> □ <i>C. sinensis</i> □**
	<i>B. brassicae</i> ▶	<i>B. oleracea</i> var. <i>Capitata</i> □
	<i>M. persicae</i> ▶	<i>S. melongena</i> □ <i>Capsicum frutescens</i> L. □
	<i>R. maidis</i> ▶	<i>Z. mays</i> □
	<i>T. citricida</i>	<i>Citrus</i> spp. <i>C. aurantifolia</i> □
<i>O. lividus</i>	<i>U. ambrosiae</i> ▶	<i>P. hysterophorus</i> □
<i>O. norina</i>	Psyllidae ▶	<i>C. odorata</i> □ <i>P. diadelphum</i> □ <i>C. odorata</i> □
<i>O. phaeopterus</i> **	<i>M. foliata</i>	Planta no reportada
<i>O. stenogaster</i>	Aleyrodidae ▶	<i>Phyllanthus acidus</i> L. □
	<i>Capulinia</i> sp. ▶	<i>Psidium guajava</i> L. □
	Coccoidea**	<i>Sechium edule</i> (JACQ.) Sw.**
	<i>Dysmicoccus</i> sp.	<i>Agave sisalana</i> Perrine □
	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> (Green) ▶	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. □
	Margarodidae ▶	<i>C. aurantifolia</i> □
	Pseudococcidae	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf. □
<i>O. tristani</i> **	<i>Coccus hesperidum</i> (L.) ▶	<i>C. sinensis</i> □
<i>Ocyptamus</i> n. sp. aff. <i>druida</i>	Aleyrodidae ▶	<i>Melicocca bijuga</i> L. □
	<i>Aleurodicus</i> sp. ▶	<i>Adonidia merrilli</i> (Becc.) □
	<i>Aleurotrachelus trachoides</i> (Back) ▶	<i>Capsicum</i> sp. □
	<i>Aleurothrixus</i> sp. ▶	<i>P. guajava</i> □
	<i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead) ▶	<i>Citrus</i> sp.
<i>Ocyptamus</i> sp. 1 (<i>lepidus</i> group)	<i>D. citri</i> ▶	<i>Citrus</i> sp. □
<i>Ocyptamus</i> sp. 2	<i>Aleurothrixus</i> sp. ▶	<i>P. guajava</i> □

▶ Nueva cita depredando esta presa. □ Nueva cita en esta planta asociada. ** Ejemplar perteneciente al Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Maracay, Venezuela.



4.4. Estudio de la morfología preimaginal del género *Ocyptamus*.

En este apartado se describe por primera vez la morfología de la larva (incluyendo quetotaxia), de tercer estadio (L3) y el pupario de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus* recolectados durante el transcurso de esta tesis doctoral. Además se describen los puparios de las especies de *O. funebris* Macquart, 1834; *O. lividus* (Schiner, 1868); *O. norina* (Curran, 1941); *O. phaeopterus* (Schiner, 1868); *O. stenogaster* (Williston, 1888); *O. tristani* Zumbado, 2000 y *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus* a partir del material recolectado en la tesis o depositado en varias colecciones entomológicas de Venezuela (ver metodología).

4.4.1. Descripción del tercer estadio (L3) larvario y del pupario de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus*

O. dimidiatus y *O. gastrostactus* son las dos especies del género más frecuentemente colectadas alimentándose de áfidos en los cultivos muestreados (ver capítulo 1). Ambas especies pertenecen al grupo *cylindricus* establecido por Thompson (1981) que en líneas generales se corresponde con el grupo *funebris* propuesto por Hull (1949b) y considerado monofilético por Mengual y colaboradores (2012). Por todo ello y dado que las larvas de las dos especies son muy similares se ha optado por realizar una detallada descripción general de la morfología larvaria común presente en ambas, señalando a continuación las características diagnósticas de cada una de ellas.

4.4.2. Morfología general larvaria de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus*

Apariencia externa: La larva es ovalada en sección transversal presentando la superficie ventral plana, el extremo anterior afilado y el extremo posterior ligeramente truncado. El contorno dorsal carece prácticamente de prominencias dado el reducido desarrollo de los sensilios segmentarios. Este



escaso desarrollo es debido tanto a la reducida longitud de las setas del sensilio como al escaso desarrollo de las proyecciones carnosas sobre las que se sitúan. El protórax y el mesotórax están normalmente retraídos en el metatórax como sucede en la mayoría de larvas de sírfidos afidófagos (Rotheray y Gilbert, 1989). Los patrones de coloración son variables a nivel interespecífico e incluso a nivel intraespecífico. El espiráculo respiratorio posterior es de color castaño claro u oscuro y muy poco prominente.

Cabeza: Cabeza muy reducida. Aparato bucal adaptado a un tipo de alimentación por perforación, presentando los rasgos diagnósticos característicos de las larvas de los sírfidos depredadores (Hartley, 1963). Los órganos anteno-maxilares están bien desarrollados, presentado en su extremo superior numerosos sensilios principalmente quimiorreceptores y mecanorreceptores como en otras especies de sírfidos afidófagos (Ngamo Tinkeu y Hance, 2002; Rojo *et al.*, 2006) (Figs. 49A y 49B).

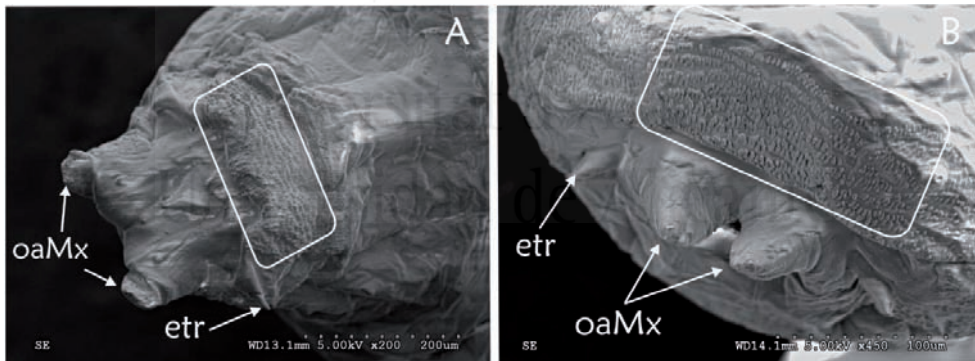


Figura 49. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico de *O. gastrostactus*; **B)** Vista ventral de la cabeza y primer segmento torácico de *O. dimidiatus*. En el recuadro se observa el anillo de espículas. *etr* = esclerito triangular; *oaMx* = órganos anteno-maxilares.



Tórax: El protórax presenta 11 pares de sensilios no dotados de seta terminal que resultan muy difíciles de observar con la lupa binocular. En vista ventral se aprecian en el margen anterolateral del protórax un par de escleritos de forma triangular (Figs. 49A y 49B). El pliegue anterior del protórax presenta en su superficie dorsal unos surcos longitudinales poco marcados y un anillo de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremos romos y densamente agregados que cubren menos del 10% de su superficie dorsal y un 30-40% de la superficie ventral (Figs. 49A y 49B). En el extremo posterior del protórax se observan en vista dorsal los espiráculos anteriores esclerotizados y cortos (Figs. 50A y 50B). El mesotórax presenta 8 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales. Por delante de la fila ventral de sensilios se observa una banda de pequeñas espículas dirigidas hacia atrás, de extremos romos y densamente agregados (Figs. 51A y 51B) El metatórax presenta 9 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales. La superficie dorsal del tórax por delante de la fila de sensilios del metatórax carece de ornamentación dándole al tegumento una apariencia lisa (Figs. 52A y 52B). Además, se constata la presencia en el tórax de dos pares extra de sensilios papiliformes situados uno detrás del séptimo sensilio mesotorácico y el otro par entre el séptimo y el octavo sensilio metatorácico (Figs. 51A y 51B).

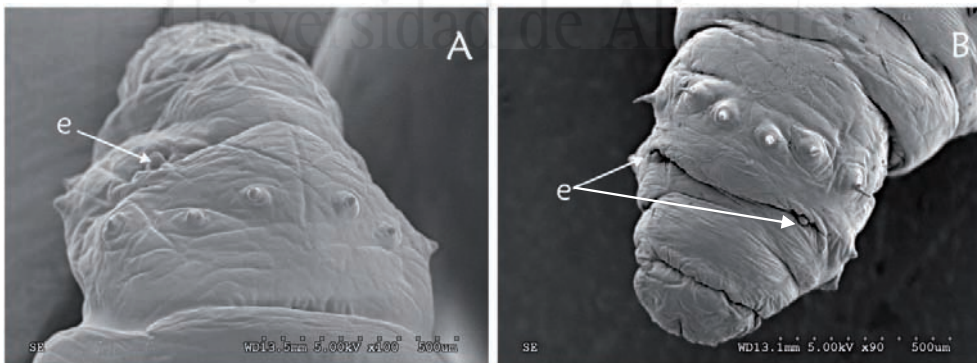


Figura 50. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista dorsal del protórax de *O. gastrostactus*. La flecha indica el espiráculo; **B)** Vista dorsal del protórax de *O. dimidiatus*. La flecha indica el espiráculo. e = espiráculo anterior.

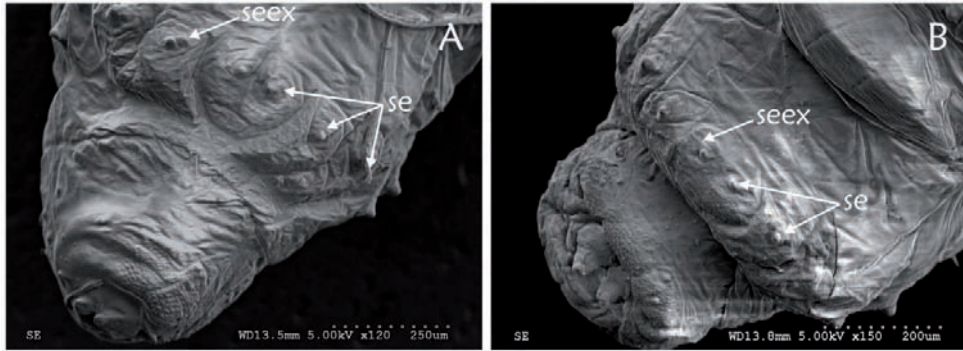


Figura 51. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista ventral del mesotórax de *O. gastrostactus*. La flecha indica los sensilios ventrales; **B)** Vista ventral del mesotórax de *O. dimidiatus*. La flecha indica los sensilios ventrales. se = sensilios. seex = sensilios extras.

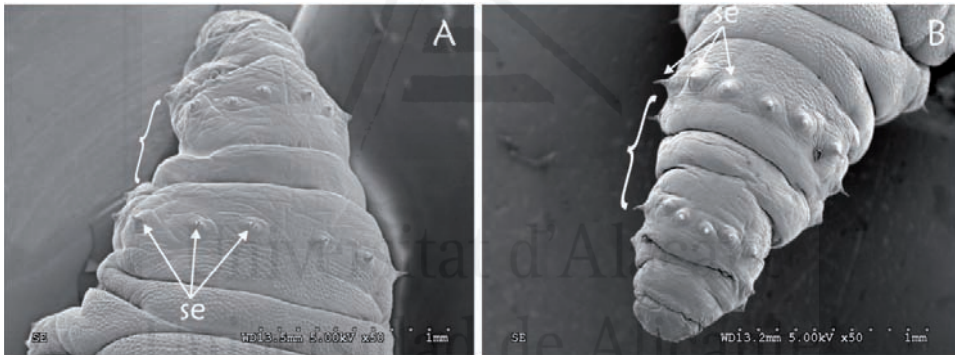


Figura 52. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista dorsal del metatórax de *O. gastrostactus*. Las flechas señalan los sensilios. La llave indica la superficie dorsal lisa; **B)** Vista dorsal del metatórax de *O. dimidiatus*. Las flechas señalan los sensilios. La llave indica la superficie dorsal lisa. se = sensilios.

Abdomen: Los 7 primeros segmentos abdominales presentan once pares de sensilios, los 5 sensilios dorsolaterales están provistos de setas (pares 1-5) (Figs. 53A y 53C) y los 6 ventrolaterales son papiliformes desprovistos de seta (pares 6-11) (Figs. 53B y 53D). En el primer segmento abdominal los 4 pares de sensilios dorsales están dispuestos sobre el mismo pliegue tegumentario. En el resto de segmentos el primer par de sensilios está dispuesto en un pliegue tegumentario



situado inmediatamente por delante del pliegue donde se sitúan los pares de sensilios dorsales restantes (Figs. 54A y 54C). El primer par de sensilios del séptimo segmento abdominal está separado de la base del espiráculo respiratorio posterior por tres pliegues tegumentarios (Figs. 54B y 54D). Los siete primeros segmentos abdominales están provistos de prominencias locomotoras no muy desarrolladas (Fig. 55A). El octavo segmento abdominal presenta 8 pares de sensilios papiliformes desprovistos de setas (Fig. 55B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** es muy poco prominente. La coloración de las placas espiraculares varía en función de las especies. Las placas espiraculares están separadas por un surco en forma de V poco profundo. Las suturas ecdisiales (*ecdysial scars*) están desplazadas dorsalmente. Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales poco desarrollados y poco prominentes. Las aberturas espiraculares se sitúan sobre carenas salientes (*carinae*) de forma. Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. Las aberturas espiraculares II y III están más o menos curvadas y se disponen de forma más o menos paralela entre ellas. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas poco desarrolladas.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

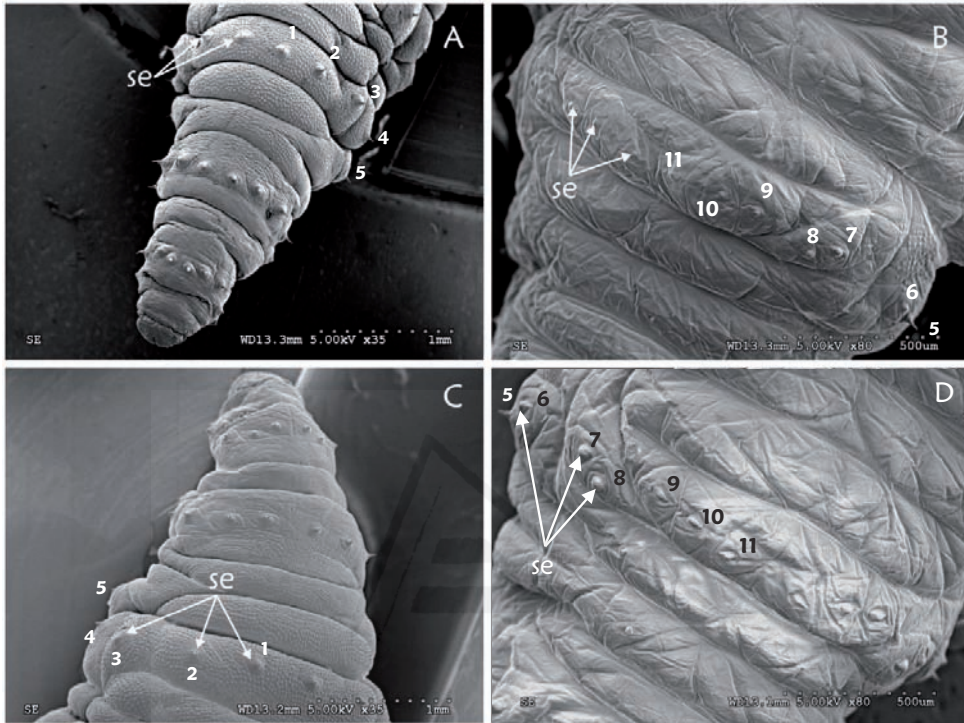


Figura 53. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista dorsal del abdomen de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; **B)** Vista ventral del abdomen de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios papiliformes; **C)** Vista dorsal del abdomen de *O. gastrotractus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; **D)** Vista ventral del abdomen de *O. gastrotractus*. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensilios.

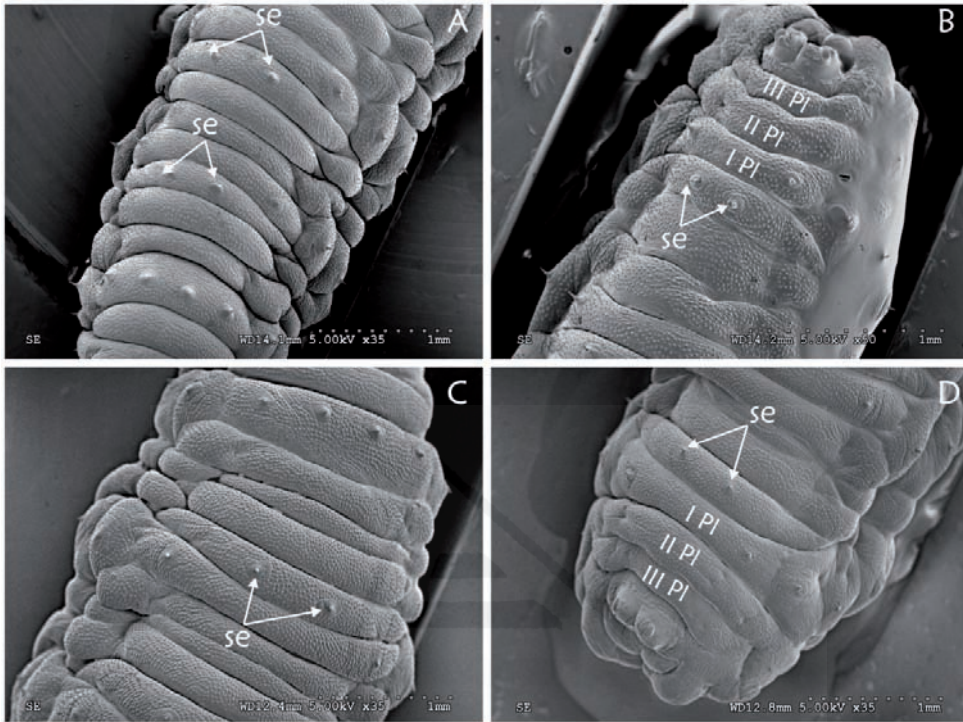


Figura 54. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista dorsal del abdomen de *O. dimidiatus*, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario; **B)** Vista dorsal del séptimo segmento abdominal de *O. dimidiatus*. Las flechas indican los sensilios setiformes; **C)** Vista dorsal del abdomen de *O. gastrostactus*, se visualiza el primer par de sensilios en un pliegue tegumentario; **D)** Vista dorsal del séptimo segmento abdominal de *O. gastrostactus*. Las flechas indican los sensilios setiformes. I PI = primer pliegue. II PI = segundo pliegue. III PI = tercer pliegue. se = sensilios.

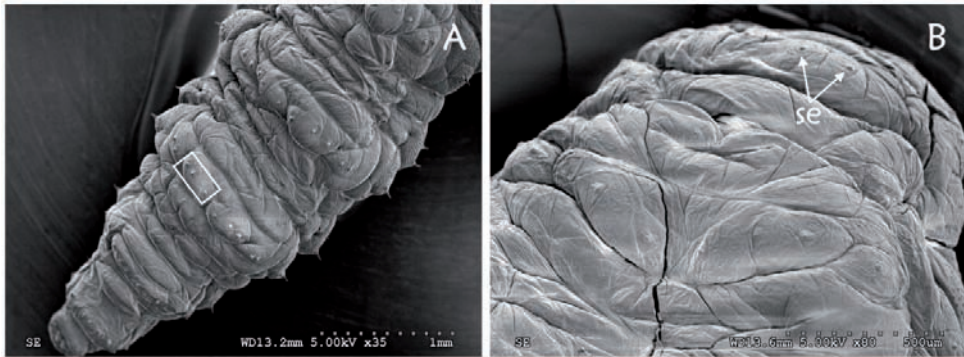


Figura 55. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus*. **A)** Vista ventral del abdomen. En el recuadro se visualiza las prominencias locomotoras poco desarrolladas; **B)** Vista ventral del octavo segmento abdominal. Las flechas indican los sensilios papiliformes. se = sensilios.

4.4.3. Descripción del tercer estadio larvario y del pupario de *O. dimidiatus*.

Apariencia general: Las larvas de esta especie presentan dos patrones de coloración. En un patrón las larvas son de color marrón claro, con manchas irregulares blancas y marrones en la zona dorsal, mientras que en el otro patrón las larvas presentan el tegumento traslúcido con manchas marrones oscuras (Figs. 56A y 56B).



Figura 56. Apariencia general del tercer estadio larvario de *O. dimidiatus*. **A)** Tegumento marrón; **B)** Tegumento traslúcido.



Cabeza: No se ha podido constatar a través de las fotografías de microscopía electrónica realizadas la presencia de un par de sensilios papiliformes situados en la parte superior de la abertura bucal y por debajo de los órganos anteno-maxilares (ver *O. gastrostactus*), aunque no se descarta por completo su presencia dado que los segmentos torácicos no estaban completamente estirados en las larvas estudiadas.

Tórax: El mesotórax presenta 8 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal presenta los tres primeros pares de sensilios dotados de setas (pares 1-3) (Figs. 57A y 60) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior presenta 5 pares de sensilios desprovistos de setas (pares 4-8) (Figs. 57B y 60). El metatórax presenta 9 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal consta de 4 pares de sensilios dotados de setas (pares 1-4) (Figs. 57C y 60) y la fila ventral situada ligeramente por delante de la anterior está provista de 5 pares de sensilios desprovistos de setas (pares 5-9) (Figs. 57D y 60).

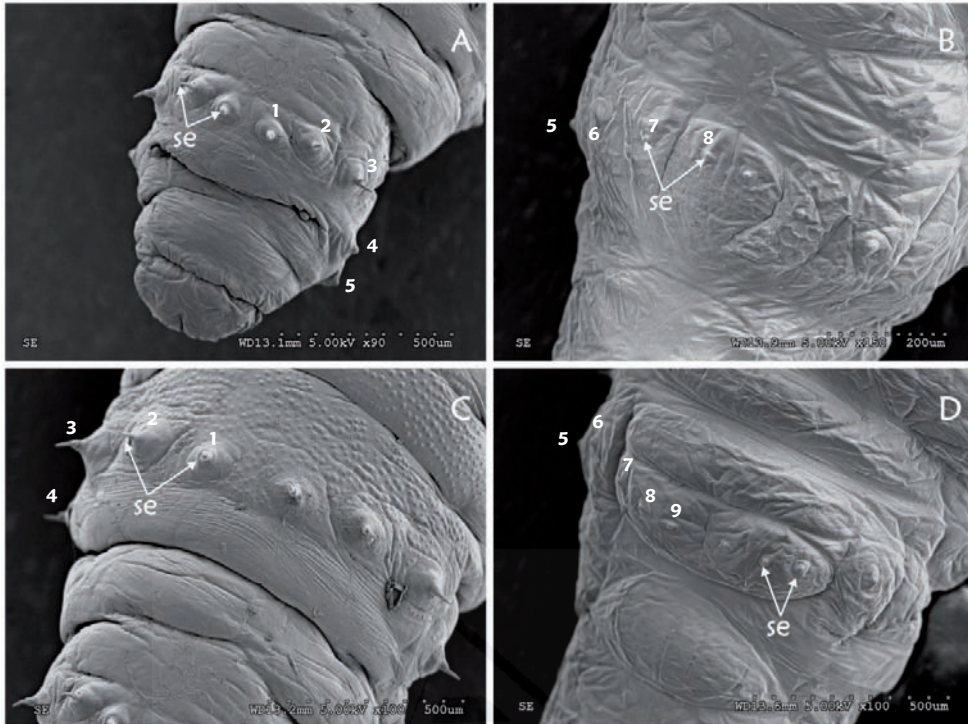
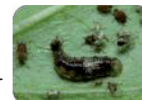


Figura 57. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus dimidiatus*. **A)** Vista dorsal del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; **B)** Vista ventral del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes; **C)** Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; **D)** Vista ventral del metatórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes. se = sensilios.

Pupario: Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior $5,45 \pm 0,11$ mm, anchura máxima $2,23 \pm 0,04$ mm ($n = 10$). Los puparios recién formados son de color marrón con manchas de color blanco en la superficie dorsal, al completar su madurez cambian a un color marrón claro. Tiene forma de pera (visto de perfil las superficies dorsales y ventrales de los segmentos posteriores forman un ángulo agudo que va separándose gradualmente hasta alcanzar los segmentos anteriores). Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior (Figs. 58A y 58B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color castaño claro y poco prominente, diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Pliegues



tegumentario en la parte interna de las suturas ecdisiales poco desarrollados y poco prominentes. La distancia que separa la sutura ecdisial de la aberturas espiracular II es aproximadamente de dos veces la longitud el diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III tienen una longitud similar a la abertura espiracular I (Fig. 59). Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas muy poco desarrolladas (Fig. 59).

Material estudiado: VENEZUELA: Aragua, El Limón, 450 m., 7.i.1968. Ex larva depredando *Rhopalosiphum maidis* en *Zea mays*, Leg. J. B. Terán B. Det. Knutson 1972. (2 macho pupario, MIZA). VENEZUELA: Lara, Duaca, 600 m, 1.xi.2002. Ex larva depredando *Aphis craccivora* sobre *Amaranthus* spp., Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 hembra; 2 macho pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 25.iii.2007. Ex larva depredando *Aphis craccivora* sobre *Gliricidia sepium*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 hembra; 1 macho pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Quíbor, 680 m, xii.1999. Ex larva depredando *Rhopalosiphum maidis* sobre *Zea mays*, Leg. E. Arcaya; F. Díaz; T. Torres. Det. X. Mengual, 2009 (1 hembra; 3 macho pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Vía Sanare, sector Los Oliveros, 700 m, 11.ii.2009. Ex larva depredando *Rhopalosiphum maidis* sobre *Zea mays*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (4 hembra; pupario, MJMO).

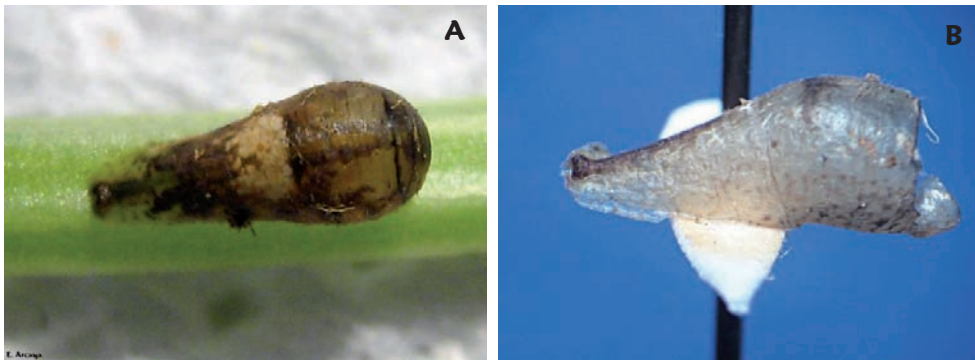


Figura 58. Pupario de *Ocyptamus dimidiatus*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

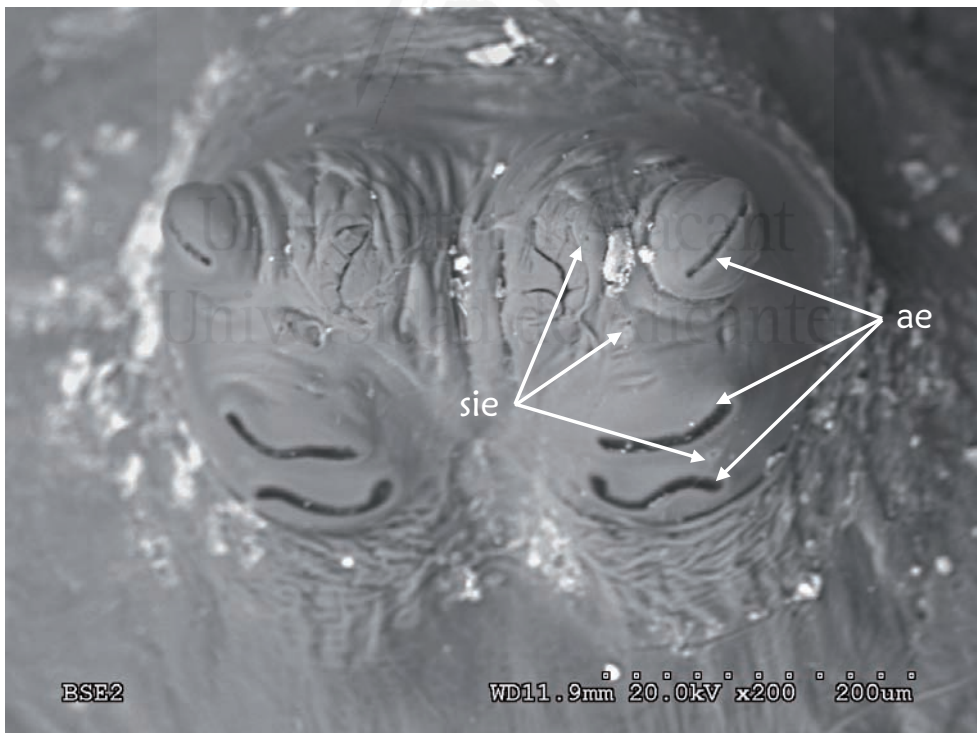


Figura 59. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus dimidiatus*. Vista dorsolateral. ae = abertura espiracular. sie = seta interrespiracular.



Quetotaxia: Protórax (P) con 11 pares de sensilios; mesotórax (Ms) con 8 pares de sensilios y metatórax (Mt) con 9 pares de sensilios; 7 primeros segmentos abdominales con 11 pares de sensilios y el segmento anal con 8 pares de sensilios (Fig. 60).

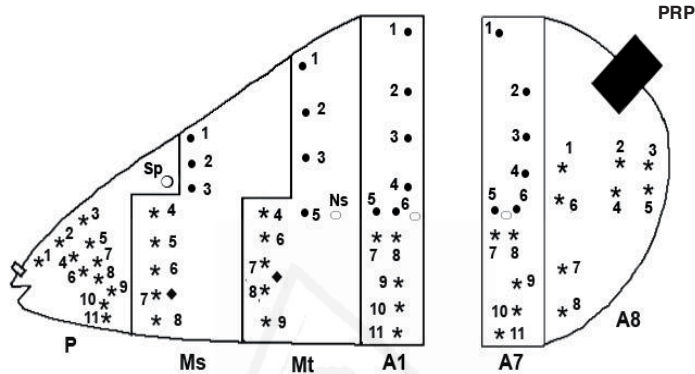


Figura 60. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Ocyptamus dimidiatus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), PRP (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, •sensilios con setas.

4.4.4. Descripción del tercer estadio larvario y del pupario de *O. gastrostactus*

Apariencia general: Las larvas de esta especie se caracterizan por presentar un patrón de manchas de coloración negra y anaranjada predominando este último color en el extremo posterior de la larva (Fig. 61).

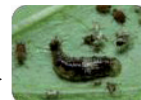


Figura 61. Apariencia general del tercer estadio larvario de *O. gastrostactus*.

Cabeza: Destacar la presencia de un par de sensilios papiliformes situados en la parte superior de la abertura bucal y por debajo de los órganos antenoma-xilares (Fig. 62). Estos sensilios son similares a los observados por Rojo y colaboradores, 2006 en larvas de *Paragus* y por Laska y colaboradores 2006 en larvas de *Scaeva*.

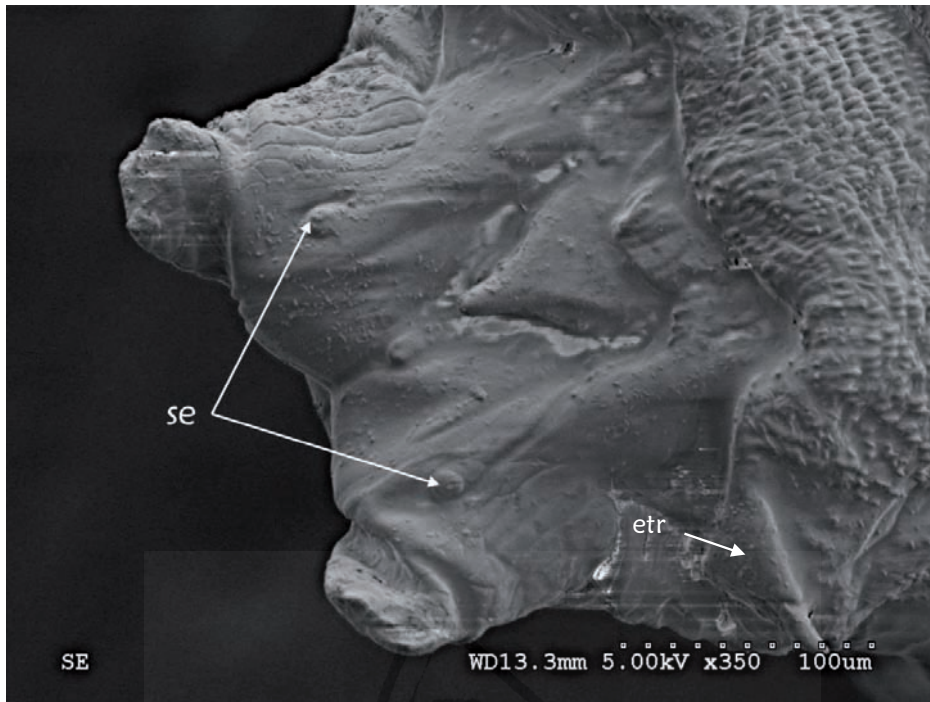
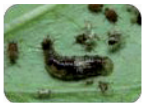


Figura 62. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus*. Vista ventral. Las flechas señalan el par de sensilios papiliformes. etr = esclerito triangular. se = sensilios.

Tórax: El mesotórax presenta 8 pares de sensilios papiliformes desprovistos de setas dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal formada por tres pares de sensilios (pares 1-3) (Figs. 63A y 66) y la fila ventral por 5 pares de sensilios (pares 4-8) (Figs. 63B y 66). El metatórax presenta 9 pares de sensilios dispuestos en dos filas transversales: la fila dorsal consta de 4 pares de sensilios (Figs. 63C y 66), los tres primeros dotados de setas y el situado en posición más dorsolateral (par 4) desprovisto de seta al igual que los 5 pares de sensilios que componen la fila ventral (pares 5-9) (Figs. 63D y 66).

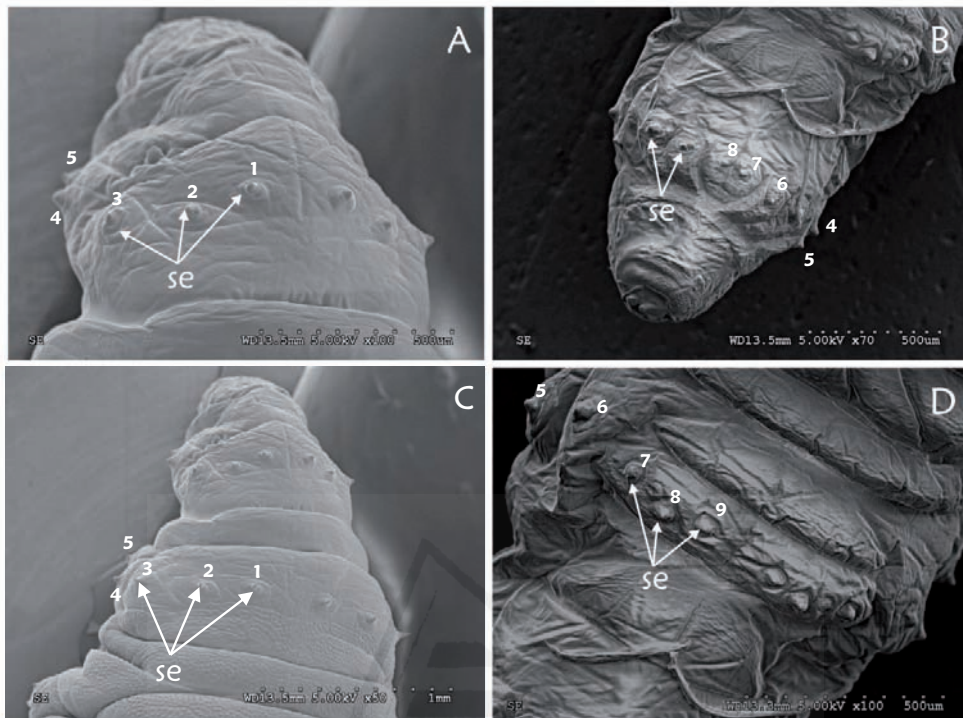
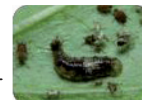


Figura 63. Tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus*. **A)** Vista dorsal del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; **B)** Vista ventral del mesotórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes; **C)** Vista dorsal del metatórax. Las flechas señalan los sensilios setiformes; **D)** Vista ventral del metatórax. Las flechas señalan los sensilios papiliformes. se = sensilios.

Universidad de Alicante

Pupario: Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior $5,71 \pm 0,18$ mm, anchura máxima $2,90 \pm 0,07$ mm ($n = 6$). Los puparios recién formados son de color negro y anaranjado, al completar su madurez cambian a color marrón. Tienen forma de bombilla (visto de perfil, presenta los márgenes dorsal y ventral del extremo posterior formando un ángulo agudo hasta el límite entre el sexto y el quinto segmento abdominal en el que el margen dorsal sufre un repentino abultamiento, dotando a los segmentos anteriores de un aspecto globoso). Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior (Figs. 64A y 64B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color marrón oscuro casi negro y poco prominente, con el



reborde de las aberturas espiraculares del mismo color que el resto de la placa espiracular. Pliegues tegumentario en la parte interna de las suturas ecdisiales poco desarrollados y poco prominentes. La distancia que separa las suturas ecdisiales de la abertura espiracular II es aproximadamente la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son más largas que la abertura espiracular I (Fig. 65). Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas muy poco desarrolladas (Fig. 65).

Material estudiado: VENEZUELA: Carabobo, Vigitima, 450 m., 13.i.1968. Ex larva depredando *Aphis spiraecola* en *Citrus sinensis*, Leg. J. B. Terán B. Det. Knutson 1972. (1 macho; 1 hembra pupario, MIZA). VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 2.vii.2000. Ex larva depredando *Brevicoryne brassicae* en *Brassica oleracea* var. *capitata*, Leg. E. Arcaya; F. Sosa; R. Paz. Det. X. Mengual, 2009 (5 macho; 6 hembra pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 21-22.v.2002. Ex larva depredando *Aphis craccivora* en *Vigna unguiculata*, Leg. E. Arcaya; F. Sosa; R. Paz. Det. X. Mengual, 2009 (5 macho; 6 hembra pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 4.II.2003. Ex larva depredando *Aphis illinoisensis* en *Vitis vinifera*, Leg. E. Arcaya; F. Sosa; Y. Solano; R. Hernández. Det. X. Mengual, 2009 (11 macho; 7 hembra pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 19-20.i.2008. Ex larva depredando *Toxoptera citricida* en *Citrus* spp., Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (2 macho pupario, MJMO).

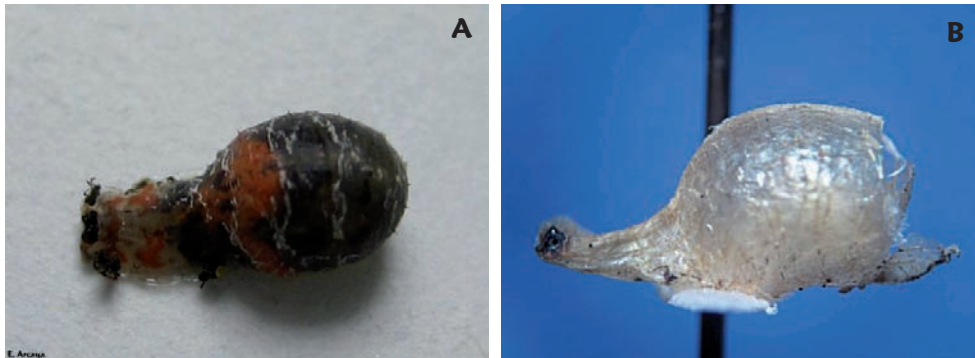
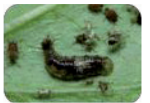


Figura 64. Pupario de *Ocyptamus gastrostactus*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral.

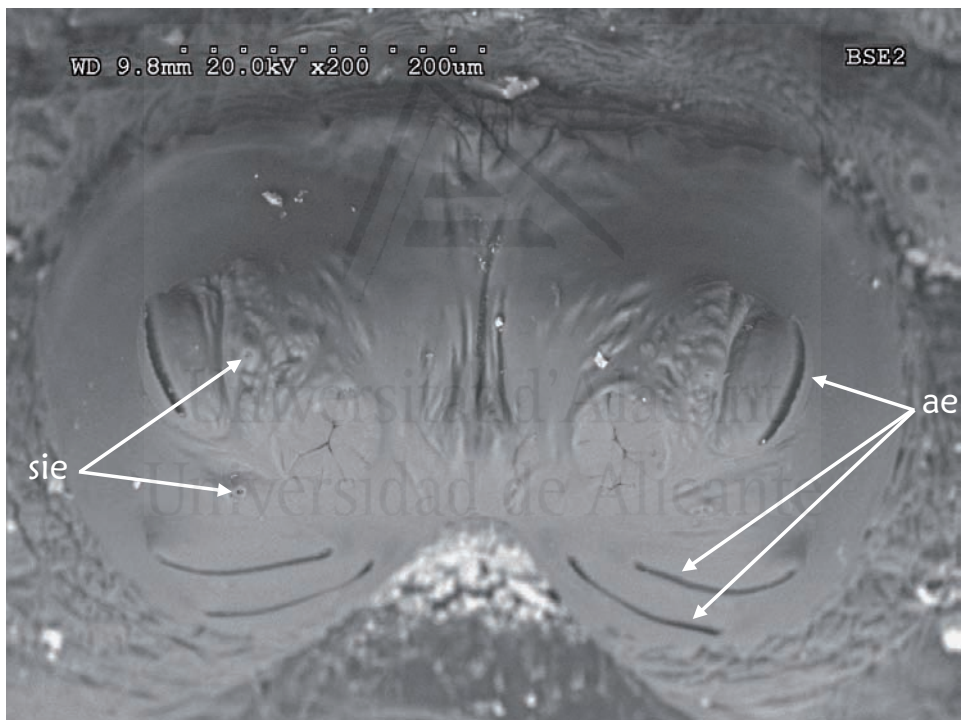


Figura 65. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus gastrostactus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interrespiracular.



Quetotaxia: Protórax (P) con 11 pares de sensilios; mesotórax (Ms) con 8 pares de sensilios y metatórax (Mt) con 9 pares de sensilios; 7 primeros segmentos abdominales con 11 pares de sensilios y el segmento anal con 8 pares de sensilios (Fig. 66).

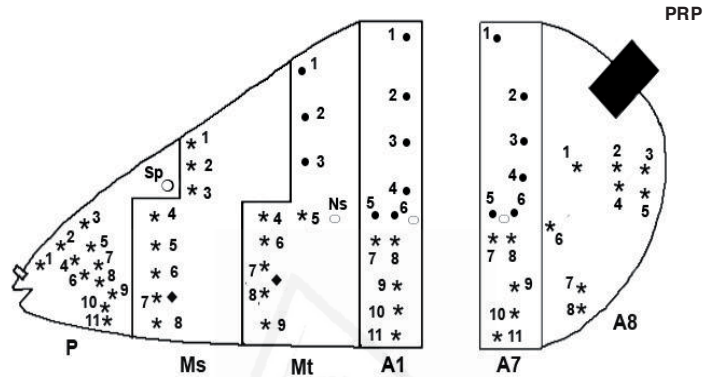
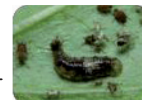


Figura 66. Mapa de la quetotaxia del tercer estadio larvario de *Ocyptamus gastrostactus* mostrando la posición de los sensilios sobre: P (Protórax), Ms (Mesotórax), Mt (Metatórax), A1; A7 (primer y séptimo segmento abdominal), A8 (octavo segmento abdominal con PRP), Sp (espiráculo anterior), Ns (espiráculo no funcional), Prp (Proceso respiratorio posterior). Símbolos: *sensilios sin setas, *sensilios con setas.

Universidad de Alicante



4.4.5. Descripción de los puparios de *O. funebris*, *O. lividus*, *O. norina*, *O. phaeopterus*, *O. stenogaster*, *O. tristani* y *O. n. sp. aff. attenuatus*.

4.4.5.1. Descripción de *O. funebris* Macquart, 1834

Pupario: Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior es de 5,5 mm y la anchura promedio máxima 3,3 mm (n = 6). Al igual que en *O. gastrostactus* las pupas tienen forma de bombilla, ya que en visión lateral presentan sus márgenes dorsal y ventral casi paralelos hasta un repentino abultamiento de los segmentos anteriores, lo que les confiere un aspecto globular característico. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. (Figs. 67A y 67B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color marrón oscuro casi negro y poco prominente, con el reborde de las aberturas espiraculares del mismo color que el resto de la placa espiracular. Pliegues tegumentario en la parte interna de las suturas ecdisiales poco desarrollados y poco prominentes. La distancia que separa las suturas ecdisiales de la abertura espiracular II es aproximadamente dos veces la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son más largas que la abertura espiracular I. Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas muy poco desarrolladas.

Material estudiado: VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 24.vii.2000. Ex larva depredando *Uroleucon ambrosiae* en *Lagascea mollis*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (2 macho; 5 hembra, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 22.vii.2002. Ex larva depredando *Uroleucon ambrosiae* en *Parthenium hysterophorus*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 12.ix.2002. Ex larva depredando *Uroleucon ambrosiae* en *Parthenium hysterophorus*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (1 hembra, pupario, MJMO).

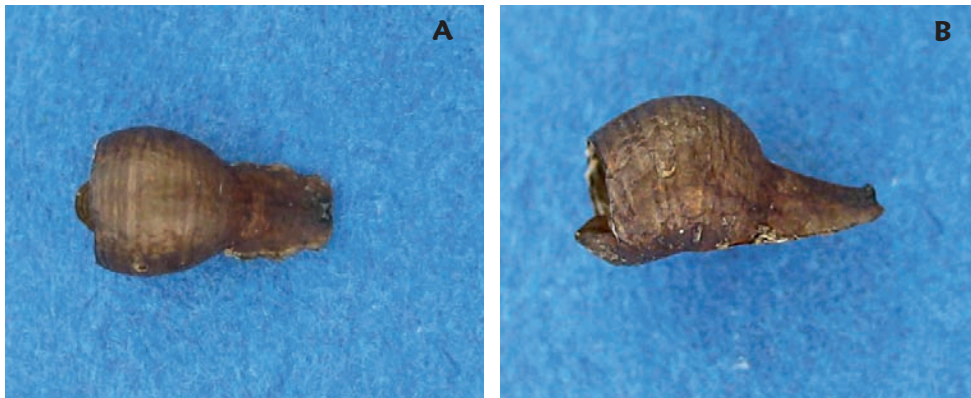
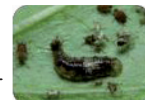


Figura 67. Pupario de *Ocyptamus funebris*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

4.4.5.2. Descripción de *O. lividus* (Schiner, 1868)

Pupario: Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior es de 5,0 mm y la anchura promedio máxima de 3,0 (n = 2). Es de color crema, con forma de pera y presenta una consistencia muy frágil. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. **Proceso respiratorio posterior (PRP):** de color castaño claro y poco prominente (Figs. 68A y 68B), diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales muy desarrollados formando un nexo de unión entre las dos placas espiraculares. La distancia que separa las suturas ecdisiales de la abertura espiracular II es aproximadamente una vez y media la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son más largas que la abertura espiracular I y están ligeramente curvadas hacia la parte ventral (Fig. 69). Las carenas sobre las que se disponen las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. La seta interespiracular localizada entre las sutura ecdisial y la abertura espiracular I se sitúa sobre unas protuberancia cónica poco desarrollada. Las setas interespiraculares situadas entre



la abertura espiracular I y II situadas sobre una protuberancia cónica desarrollada (Fig. 69).

Material estudiado: VENEZUELA: Lara, El Cercado, 500 m, 6.v.2007. Ex larva depredando Psyllidae en *Cedrela odorata*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (2 macho, pupario, MJMO).

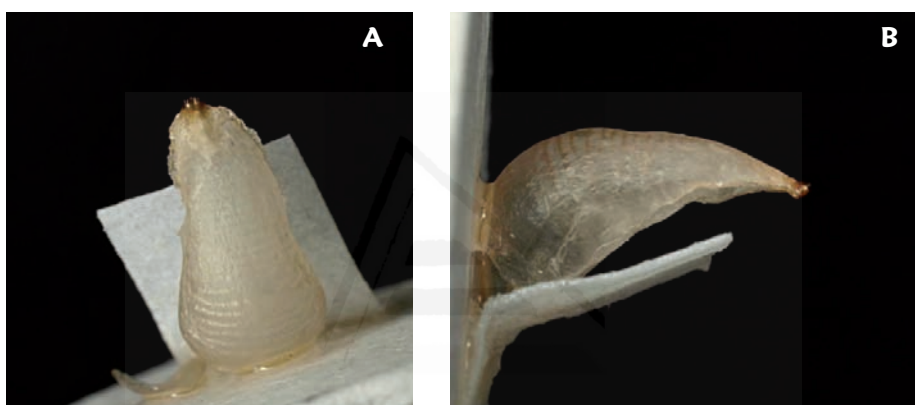


Figura 68. Pupario de *Ocyptamus lividus*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

Universidad de Alicante



Figura 69. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus lividus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interrespiracular.

4.4.5.3. Descripción de *O. norina* (Curran, 1941)

Pupario: Longitud promedio incluyendo el proceso respiratorio posterior es de 4,8 mm y la anchura promedio máxima de 2,8 mm (n = 5). Los puparios tienen forma de pera (ver descripción *O. dimidiatus*). Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior (Figs. 70A y 70B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color castaño claro y poco prominente, diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Pliegues tegumentario en la parte interna de las suturas ecdisiales muy desarrollados formando un nexo de unión entre las dos placas espiraculares. La distancia que separa las sutura ecdisial de la aberturas espiracular II es aproximadamente una vez y media la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son rectas o ligeramente curvadas hacia sus extremos y tienen una longitud similar a la



abertura espiracular I. Las carenas sobre las que se disponen las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I.

Material estudiado: VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 22.xii.2000. Ex larva depredando Psyllidae en *Platymiscium diadelphum*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (3 macho; 2 hembra, pupario, MJMO).

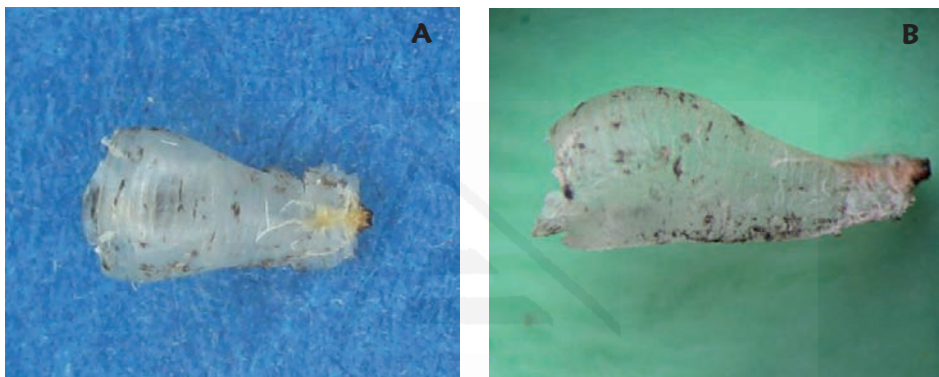
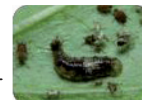


Figura 70. Pupario de *Ocyptamus norina*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

4.4.5.4. Descripción de *O. phaeopterus* (Schiner, 1868)

Pupario: Longitud incluyendo el proceso respiratorio posterior 7-8 mm, anchura máxima 4-5 (n = 1). Tienen forma de bombilla. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. El proceso respiratorio posterior de castaño claro y poco prominente (Figs. 71A y 71B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color castaño claro, diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares (72A). Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales muy desarrollados formando un nexo de unión entre las dos placas espiraculares. La distancia que separa las suturas ecdisiales de



la abertura espiracular II es aproximadamente una vez y media la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son más largas que la abertura espiracular I (Fig. 72B). Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. La seta interespiracular localizada entre la sutura ecdisial y la abertura espiracular I se caracteriza por situarse sobre un repliegue tegumentario muy desarrollado (Fig. 72B).

Material estudiado: VENEZUELA: Aragua, El Limón, 450 m, 10.i.1972. Ex larva depredando ninfas de *Membracis foliata*, Leg. D. Villasmil. Det. Knutson 1972 as *B. druida*. X. Mengual 2009 as *O. phaeopterus* (1 hembra, pupario, MIZA).



Figura 71. Pupario de *Ocyptamus phaeopterus*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

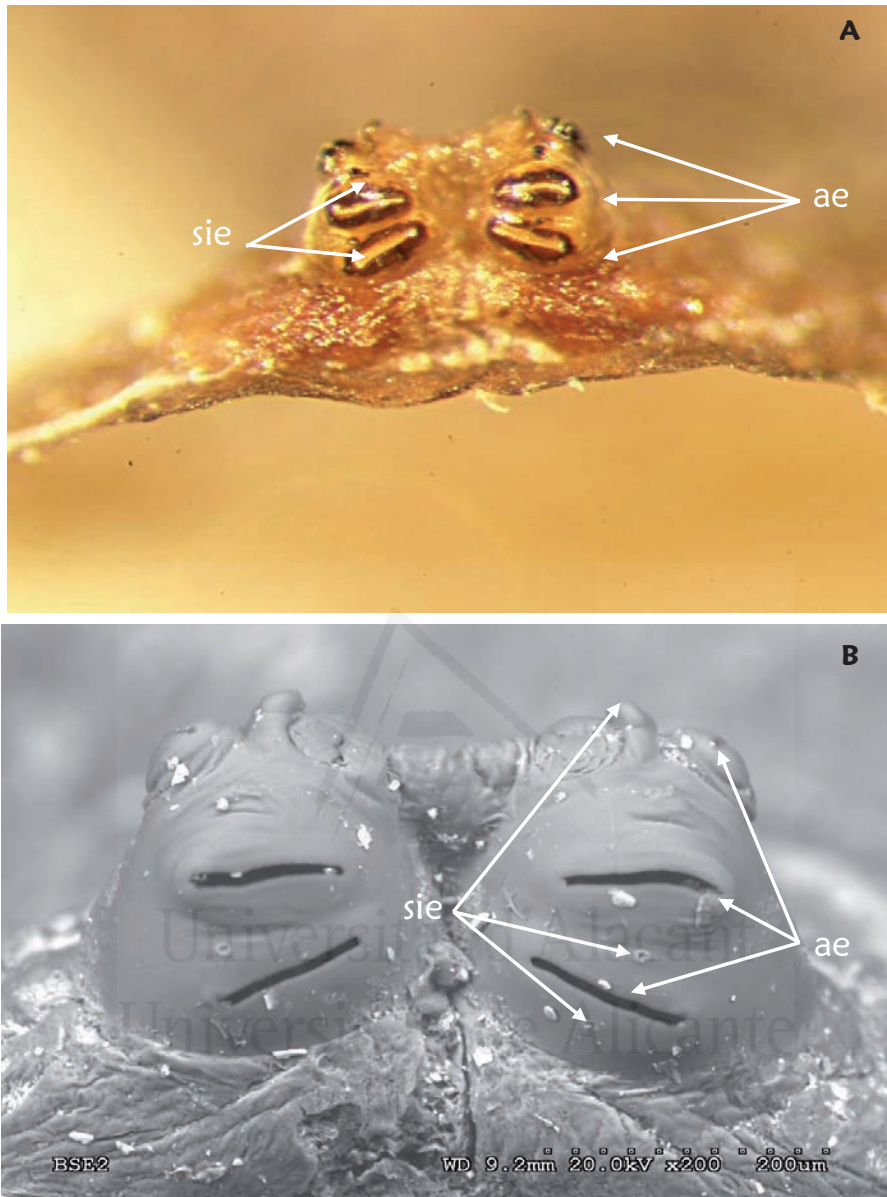
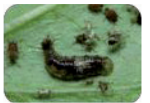
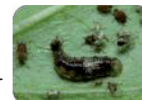


Figura 72. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus phaeopterus*. Vista dorsal. **A)** Reborde de las placas espiraculares oscuras; **B)** Placas espiraculares. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.



4.4.5.5. Descripción de *O. stenogaster* (Williston, 1888)

Pupario: Longitud incluyendo el proceso respiratorio posterior 4-5 mm, anchura máxima 2-3 mm (n = 5). Pupario con un patrón de coloración característico con tres bandas oscuras recorriendo el centro y los laterales de los segmentos abdominales. Tiene forma de pera (visto de perfil presenta su margen dorsal y ventral formando un ángulo agudo que va separándose gradualmente hasta alcanzar los segmentos anteriores). Presenta un tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. El proceso respiratorio posterior poco prominente (Figs.73A y 73B). **Proceso respiratorio posterior (PRP):** color castaño claro, diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Carece de pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales y por tanto de nexo de unión entre las placas espiraculares que están separadas por un profundo surco en forma de V. La distancia que separa la sutura ecdisial de la abertura espiracular II es aproximadamente dos veces la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III tienen una longitud similar a la abertura espiracular I (Fig. 74). Las carenas sobre las que se encuentran dispuestas las aberturas espiraculares II y III presentan un grado de desarrollo similar al de la carena de la abertura espiracular I. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas muy poco desarrolladas (Fig. 74).

Material estudiado: VENEZUELA: Aragua, Maracay, 450 m, 17.ii.1970. Ex larva depredando escamas sobre frutos de chayota, Leg. P. E. Bolívar. Det. Knutson 1972 (1 hembra, pupario, MIZA). VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 26.xii.2000. Ex larva depredando *Capulinia* sp. en *Psidium guajava*, Leg. E. Arcaya. Det. X. Mengual, 2009 (2 macho; 1 hembra, pupario, MJMO). VENEZUELA: Lara, Barquisimeto, 564 m, 13.x.2004. Ex larva depredando *Maconellicoccus hirsutus* en *Hibiscus rosa-sinensis*, Leg. E. Arcaya; Y. Solano; M. Romero. Det. X. Mengual, 2009 (3 macho; 2 hembra, pupario, MJMO).

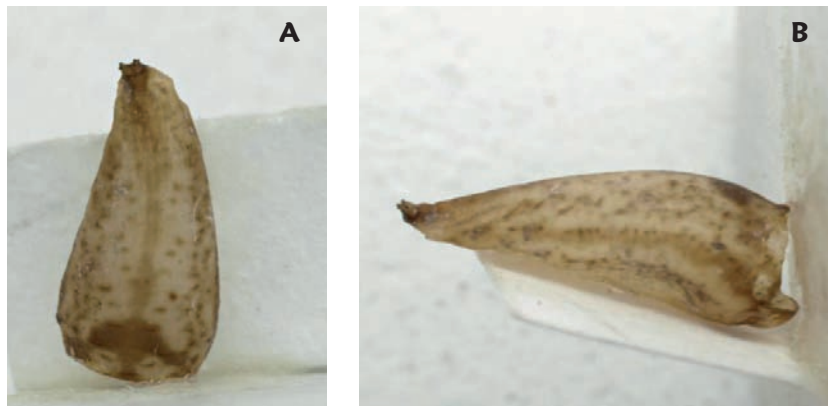


Figura 73. Pupario de *Ocyptamus stenogaster*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

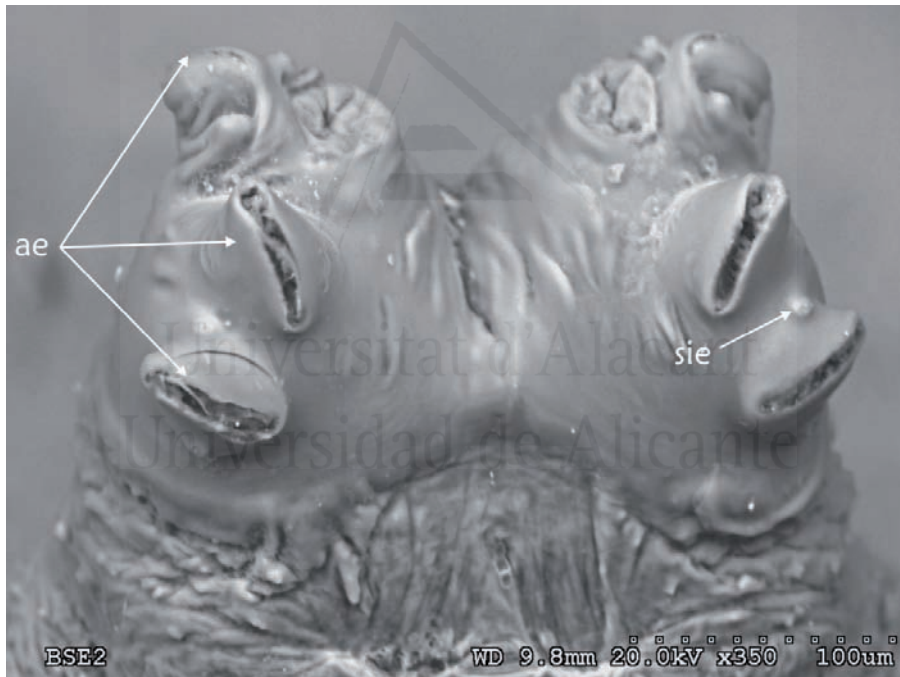
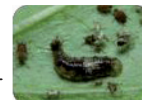


Figura 74. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus stenogaster*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interrespiracular.



4.4.5.6. Descripción de *O. tristani* Zumbado, 2000

Pupario: Longitud incluyendo el proceso respiratorio posterior 8-9 mm, anchura máxima 4-5 mm (n = 2). Tienen forma de bombilla, visto de perfil presenta los márgenes dorsal y ventral del extremo posterior formando un ángulo agudo hasta el límite entre el sexto y el quinto segmento abdominal en el que el margen dorsal sufre un repentino abultamiento, dotando a los segmentos anteriores de un aspecto globoso. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. El proceso respiratorio posterior de color negro y poco prominente (Figs. 75A y 75B).

Proceso respiratorio posterior (PRP): color marrón oscuro casi negro, con el reborde de las aberturas espiraculares del mismo color que el resto de la placa espiracular. Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales muy desarrollados formando un nexo de unión entre las dos placas espiraculares. La distancia que separa las suturas ecdisiales de la abertura espiracular II es aproximadamente la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III son más largas que la abertura espiracular I (Fig. 76). Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. La seta interespiracular localizada entre las suturas ecdisiales y la abertura espiracular se caracteriza por situarse sobre un repliegue tegumentario muy desarrollado (Fig. 76).

Material estudiado: VENEZUELA: Distrito Federal, Cumbres de Boquerón frente a Bajo Seco, 1300 m, 7.iii.1970. Ex larva depredando *Coccus hesperidum* sobre *Citrus sinensis*, Leg. F. Fernández; C. J. Rosales. Det. Knutson 1972 as *capitatus*. X. Mengual 2009 as *O. tristani* (2 macho, pupario, MIZA).

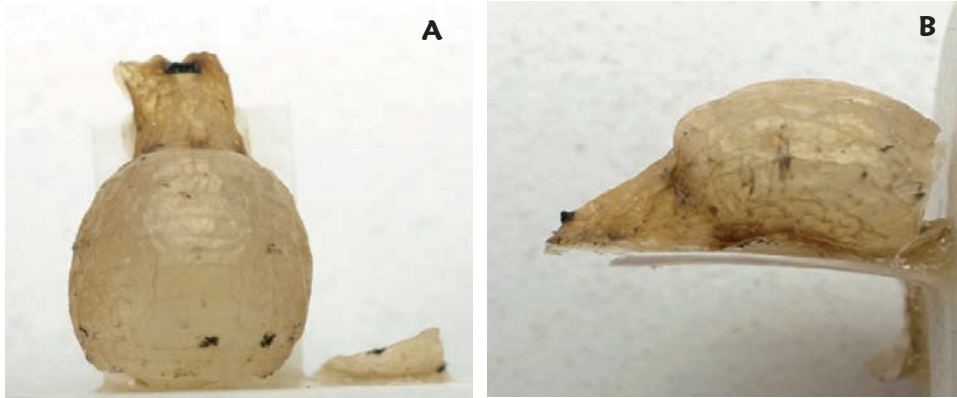
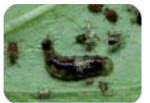


Figura 75. Pupario de *Ocyptamus tristani*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

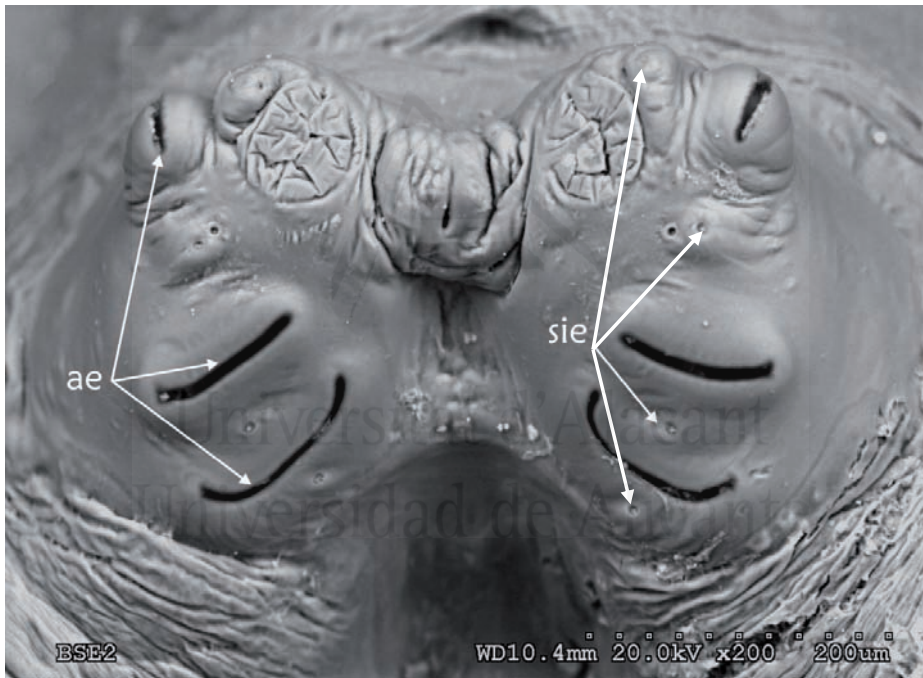


Figura 76. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus tristani*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interrespiracular.



4.4.5.7. Descripción de *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus*.

Pupario: Longitud incluyendo el proceso respiratorio posterior 4-5 mm, anchura máxima 2-3 (n = 1). Pupario de consistencia muy frágil, de color crema y con forma de pera. Tegumento de textura lisa, persistiendo la segmentación de la larva como pliegues transversos. El segmento anal se estrecha notablemente hacia la base del proceso respiratorio posterior. **Proceso respiratorio posterior (PRP):** de color castaño claro y poco prominente (Figs. 77A y 77B), diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Pliegues tegumentario en la parte interna de las suturas ecdisiales poco desarrollados y poco prominentes. La distancia que separa la sutura ecdisial de la aberturas espiracular II es aproximadamente dos veces la longitud del diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III tienen una longitud similar a la abertura espiracular I (Fig. 78). Las carenas sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. La seta interespiracular localizada entre las sutura ecdisial y la abertura espiracular I se caracteriza por situarse sobre un repliegue tegumentario muy desarrollado (Fig. 78).

Material estudiado: VENEZUELA: Lara, Tarabana, 500 m, 4.ii.2003. Ex larva depredando *Aleurothrixus* sp. en *Psidium guajava*, Leg. E. Arcaya; Y. Solano; F. Sosa. Det. X. Mengual, 2009 (1 macho, pupario, MJMO).

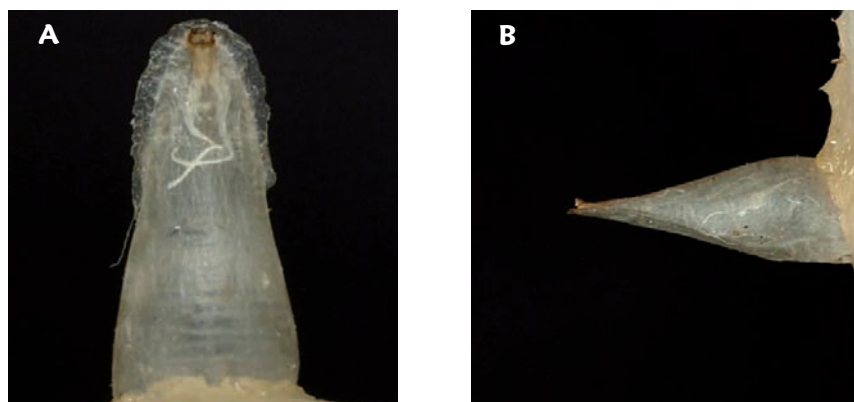
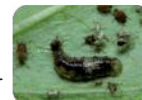


Figura 77. Pupario de *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus*. **A)** Vista dorsal; **B)** Vista lateral.

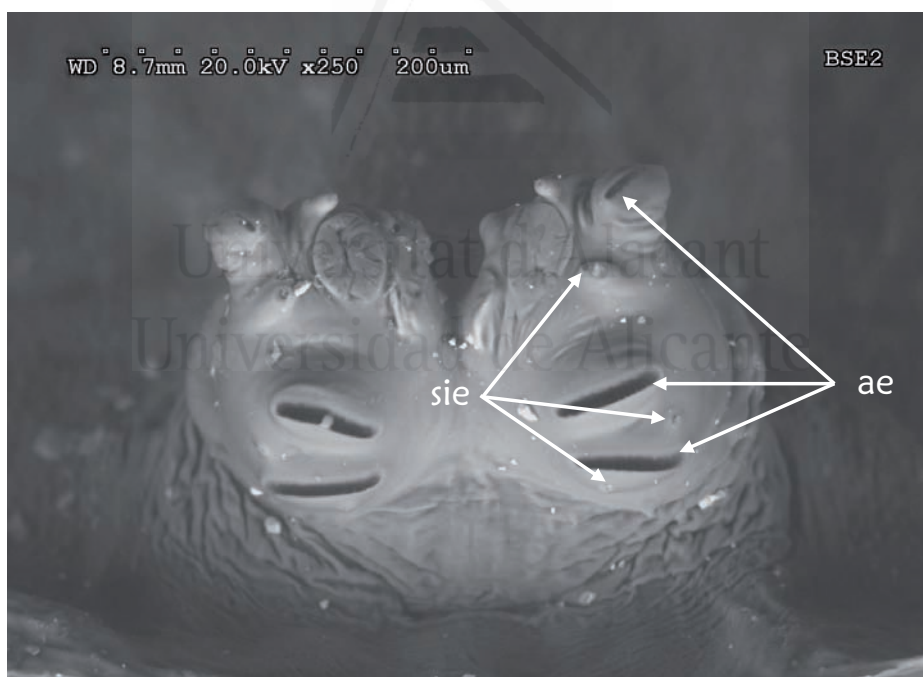


Figura 78. Proceso respiratorio posterior (PRP) de *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus*. Vista dorsal. ae = abertura espiracular; sie = seta interespiracular.



4.4.6. Clave de identificación de las fases preimaginales de las especies de *Ocyptamus* descritas en esta memoria.

1. - En el proceso respiratorio posterior (prp) las carinae sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carinae de la abertura espiracular I 2
 - En el prp las carinae sobre las que se sitúan las tres aberturas espiraculares presentan un grado de desarrollo similar *O. stenogaster*

2. - Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales muy desarrollados formando un nexo de unión entre las dos placas espiraculares..... 3
 - Pliegues tegumentarios en la parte interna de las suturas ecdisiales muy poco desarrollados 6

- 3.- Procesos respiratorios posteriores (prp) de color castaño claro, diferenciándose en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares 4
 - Prp de color marrón oscuro casi negro, con el reborde de las aberturas espiraculares del mismo color que el resto de la placa espiracular.....*O. tristani*

4. - Puparium forma de bombilla*O. phaeopterus*
 - Puparium en forma de pera 5

5. - Aberturas espiraculares II y III rectas o ligeramente curvadas (concavidad dirigida hacia la región ventral) *O. norina*
 - Aberturas espiraculares II y III claramente curvadas (concavidad dirigida hacia la región ventral).....*O. lividus*

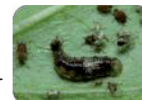
6. - Aberturas espiraculares II y III rectas. Seta interespiracular localizada entre la sutura ecdisial y la abertura espiracular I situada sobre un repliegue tegumentario muy desarrollado..... *O. n. sp. aff. attenuatus*
 - Aberturas espiraculares II y III curvadas. Seta interespiracular localizada entre la sutura ecdisial y la abertura espiracular I situada sobre una ligera protuberancia cónica muy poco desarrollada 7



7. - La distancia que separa las sutura ecdisial de la aberturas espiracular II es casi dos veces la longitud el diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III tienen una longitud similar a la abertura espiracular I.
.....*O. dimidiatus*
- La distancia que separa las sutura ecdisial de la aberturas espiracular II es la longitud el diámetro de las suturas ecdisiales. Las aberturas espiraculares II y III tienen una longitud mayor a la abertura espiracular I.....*O. gastrostactus/O. funebris*



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

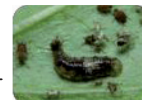


4.5. DISCUSIÓN

En esta memoria se presentan los primeros datos sobre la duración completa del desarrollo preimaginal de *O. dimidiatus*. Hasta ahora únicamente se conocía la duración de la fase de pupa facilitada por Reemer (2010) que la situó entorno a los 7 días, resultado que concuerda con el obtenido en este trabajo. Este mismo autor aporta datos sobre la duración de la fase de pupa de otra de las especies pertenecientes al grupo *cylindricus*, *O. gastrostactus* con una duración muy similar de 8 días. La duración del conjunto de las fases preimaginales fue de unos 13 días, resultado muy parecido al obtenido en esta memoria para *A. exotica* (capítulo 2) y *P. Clavatus* (capítulo 3) alimentadas también con *Aphis craccivora*.

En cuanto a la capacidad depredadora se ha observado que al igual que sucedía con *A. exotica* la voracidad de las larvas aumenta conforme avanza su edad como se ha puesto de manifiesto en otras especies de sírfidos afidófagos (Yasuda, 1995, Omkar y Srivastava, 2003; Omkar y James, 2004, Emmen y Quirós, 2006). No existen trabajos previos sobre la capacidad depredadora de *O. dimidiatus* pero si de su congénere *O. gastrostactus*. Emmen y Quirós (2006) estudiaron la capacidad depredadora de esta especie sobre el áfido *T. citricida* en cítricos. Estos autores concluyeron que la eficiencia en captura y depredación varía en función del estadio larvario y del número de depredadores pero no parece depender de la densidad de las presas. Este último punto difiere de los resultados alcanzados en esta memoria en los que se ha demostrado que el consumo diario de áfidos de las larvas de tercer estadio aumenta conforme se incrementa la densidad de presas. Estas diferencias pueden deberse a que las densidades de áfidos utilizadas por Emmen y Quirós (2006) (10, 20 y 30 individuos) están muy por debajo de las utilizadas en esta memoria (60, 70, 80 y 100 áfidos).

Como resultado del estudio sobre la interacción depredador-presa-planta se ha ampliado la lista de presas depredadas por el género *Ocyptamus* con 26 nuevas especies principalmente de áfidos y aleuródidos, capturadas sobre 33



nuevas especies de plantas asociadas (Tabla 17). En el caso de *O. dimidiatus* la lista de presas se amplía con tres nuevas especies de áfidos con respecto al catálogo de Rojo y colaboradores (2003). La aportación a la lista de presas es todavía más importante en el caso de *O. gastrostactus* con 9 especies nuevas de áfidos. Entre las novedades, cabe señalar que se citan por primera vez a los representantes de las familias Aleyrodidae y Margarodidae como presas de *O. stenogaster* y la depredación de ninfas de Membracidae por *O. phaeopterus*. Estos resultados confirman la gran diversidad de presas relacionada con el género *Ocyptamus*.

En cuanto al estudio de las fases preimaginales, cabe destacar en primer lugar la gran variabilidad morfológica observada en las especies descritas hasta el momento, confirmando una variabilidad no equiparable a la de ningún otro género Paleártico (los actualmente mejor estudiados) de la tribu Syrphini. Esta gran variabilidad en la morfología preimaginal está en correspondencia con los inusuales y característicos modos de vida exhibidos por algunas especies, depredando larvas e insectos acuáticos (Rotheray *et al.*, 2000) o dípteros adultos (Ureña y Hanson, 2010) y con el amplio espectro de presas citadas (ver Rojo *et al.*, 2003).

Esta gran variabilidad morfológica impide establecer unos caracteres diagnósticos para el conjunto de las especies actualmente descritas. Como ejemplo, la morfología de las especies depredadoras de presas acuáticas presenta unos rasgos diagnósticos exclusivos muy característicos: segmento anal alargado con una gran ventosa ventral y un proceso respiratorio posterior alargado (Rotheray *et al.*, 2000), inexistentes en otros géneros de Syrphinae. Por ello, Thompson y colaboradores (2010) en la clave de determinación de las fases preimaginales de los sírfidos de América Central identifican por separado el grupo de especies depredadoras de larvas acuáticas (subgénero *Hermesomyia*) y el resto (mayoritariamente relacionadas con hemípteros fitófagos). Algunos trabajos indican que la especie *Ocyptamus wulpianus* (Lynch Arribalzaga, 1891) esta filogenéticamente muy alejada del resto (Mengual *et al.*, 2008, 2012).



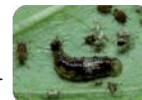
En relación a las especies estudiadas en esta tesis se ha detectado que su identificación no es posible según la clave Thompson y colaboradores (2010) por existir una errata en el paso número 12 de la misma:

12. “Posterior respiratory process apex longer than broad.....*Ocyptamus*, in part
Posterior respiratory process apex shorter than broad..... *Allograptia*”

El estudio de las especies analizadas en este capítulo demuestra que las especies del género *Ocyptamus* son las que se caracterizan por presentar un proceso respiratorio posterior (prp) más corto que ancho y las especies del género *Allograptia* las que poseen ésta estructura claramente más larga que ancha, como se ha descrito en los capítulos 2 y 4 de esta memoria.

En la mayor parte de las especies incluidas en este trabajo, solo ha sido posible estudiar el pupario, por ello las características diagnósticas de las especies, se han basado en la morfología del proceso respiratorio posterior (prp), y el aspecto general del mismo.

En cuanto a la morfología general del prp, destacar que la coloración de las placas espiraculares varía en función de la especie considerada. Las placas espiraculares están separadas por un surco en forma de V más o menos profundo. Las suturas ecdisiales están desplazadas dorsalmente y presentan unos pliegues tegumentarios en su parte interna. El grado de desarrollo de esta estructura varía entre la existencia de ligeros pliegues poco apreciables a pliegues muy desarrollados que forman un nexo de unión entre las dos placas espiraculares en forma de “puente”. Las aberturas espiraculares se sitúan sobre carenas salientes (*carinae*) de forma ovalada más o menos desarrolladas. La abertura espiracular I es recta y se dispone formando un ángulo de 45-90° con respecto a las otras aberturas. Las aberturas espiraculares II y III están más o menos curvadas y se disponen de forma aproximadamente paralela entre sí. Las setas interespiraculares son muy cortas y se sitúan sobre unas protuberancias cónicas con diferente grado de desarrollo según la especie.



Por otro lado, analizando la forma general de los puparios se pueden distinguir dos morfologías bien diferenciadas. Algunas de las especies estudiadas se caracterizan por presentar puparios de apariencia consistente que en vista lateral presentan los márgenes dorsal y ventral del extremo posterior casi paralelos hasta el límite entre el sexto y el quinto segmento abdominal. A partir de este punto, el margen dorsal sufre un repentino abultamiento, dotando a los segmentos anteriores de un aspecto globular en forma de “bombilla” (ver Fig. 75B). El resto de especies presenta un pupario de apariencia mucho más frágil y con los márgenes dorsal y ventral de los segmentos posteriores (en visión lateral) formando un ángulo agudo. Ambos márgenes se separan gradualmente hasta alcanzar los segmentos anteriores una forma de “pera” mucho más habitual en los Syrphinae (ver Fig. 70B). La importancia filogenética de esta forma del pupario puede aportar cierta luz al establecimiento de grupos de especies así como utilizarse como un carácter más para reforzar la existencia de los mismos.

Hasta el momento, la organización sistemática del género se ha basado en la morfología de los adultos y en el análisis molecular. Sin embargo, la existencia de muchos de estos grupos, viene reforzada en muchos casos por sus hábitos tróficos (tipo de presa) y sin duda por la morfología de los estados preimaginales, conforme se aumente nuestro conocimiento de los mismos. Las especies de *Ocyptamus* presentes en Venezuela, que han podido ser estudiadas en este capítulo, demuestran la anterior afirmación.

Las especies *O. dimidiatus*, *O. gastrostactus* y *O. funebris* pertenecen al grupo *cylindricus*, que de acuerdo con Mengual y colaboradores (2010), formaría un clado monofilético constituido por especies hasta la fecha exclusivamente afidófagas, tal y como confirman los datos de esta memoria. En cuanto a su morfología larvaria sólo se ha podido estudiar con detalles, larvas de tercer estadio de *O. dimidiatus* y *O. gastrostactus*. Las larvas de ambas especies son, en efecto, muy similares aunque existen diferencias en la quetotaxia del tórax. En *O. gastrostactus* los 8 pares de sensilios del mesotórax carecen de setas, mientras que



en *O. dimidiatus* los pares de sensilios dorsales 1-3 están provistos de setas. La quetotaxia del metatórax difiere en el cuarto par de sensilios provisto de seta únicamente en el caso de *O. dimidiatus*. En cuanto a la morfología del proceso respiratorio posterior, es característico en las tres especies, la ausencia de pliegues tegumentarios (“puente”) que actúen como nexo de unión entre las dos placas espiraculares. Aunque las tres especies presentan una estructura muy homogénea en su prp, *O. gastrostactus* y *O. funebris* presentan puparios con una estructura típica en “bombilla”, sin embargo no es el caso de *O. dimidiatus* con pupario en forma de “pera”. Es posible que este rasgo este indicando dos agrupaciones independientes en el grupo *cylindricus*.

En el trabajo de Heiss (1938), se incluye una descripción de *Baccha lugens* Loew, 1863 actualmente reconocida como sinónimo de *O. fuscipennis* (Say, 1823), que también forma parte del grupo *cylindricus*. Sin embargo, de acuerdo con la descripción de Heiss (1938) la morfología de *O. fuscipennis* difiere de las tres especies del mismo grupo aquí estudiadas en la disposición de las aberturas espiraculares II y III que es casi vertical (Heiss, 1938) frente a la disposición casi horizontal de *O. dimidiatus*, *O. gastrostactus* y *O. funebris*. Esta disposición de las aberturas espiraculares y la forma de “pera” del pupario quizás este indicando la existencia de una tercera agrupación en el grupo *cylindricus*, aunque es necesario el estudio más profundo con nuevo material de esta especie. Hasta el momento todas las especies conocidas de este grupo se han citado depredando áfidos.

Otras de las presas sobre las que con más frecuencia se han capturado larvas de *Ocyptamus* han sido diferentes grupos de cochinillas y moscas blancas. Las especies analizadas en este capítulo, con este tipo de presa (*O. tristani* y *O. stenogaster*) pertenecen, de acuerdo a lo morfología de los imagos, a dos grupos de especies claramente diferenciados hecho que queda confirmado con el análisis de la morfología preimaginal.

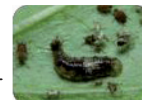


La especie *O. tristani*, forma parte del grupo *capitatus* revisado por Thompson y Zumbado (2000) y considerado como subgénero *Mimocalla* por Hull. Las especies conocidas de este subgénero se alimentan principalmente de cóccidos, diaspíridos y aleuródidos. La larva y la pupa de *O. tristani* fue descrita e ilustrada muy superficialmente por Thompson y Zumbado (2000). La morfología del proceso respiratorio posterior descrita en esta memoria coincide completamente con la ilustración del mismo que aparece en Thompson y Zumbado (2000). Como características definitorias, el prp presenta pliegues tegumentarios que actúan como nexos de unión entre las dos placas espiraculares (“puente”) y el tamaño de las aberturas espiraculares II y III es claramente superior al de la abertura espiracular I. El pupario posee forma de “bombilla”.

La especie *O. stenogaster* da nombre al grupo *stenogaster*. Las especies de este grupo se alimentan de pseudocóccidos y aleuródidos. Freitas, en 1989, describió la morfología preimaginal de *O. sativus* que también pertenece a este grupo. Ambas especies son muy similares y presentan como características más reseñables la ausencia de pliegues tegumentarios de unión entre las dos placas espiraculares (“puente”) y el gran desarrollo de carenas (*carinae*) sobre las que se sitúan las aberturas espiraculares II y III. Ambas especies presentan una morfología tipo “pera” en el pupario.

Las fases preimaginales de la especie *O. fascipennis* (Wiedemann, 1830) también han sido superficialmente descritas alimentándose de pseudocóccidos (Harris y Hamrum, 1968), sin embargo su morfología presenta características mixtas entre los grupos anteriores, no perteneciendo a ninguno de los dos grupos citados (Miranda, 2011).

Por último, el resto de especies estudiadas en este capítulo pertenecen al subgénero *Hybobathus* Enderlein, 1938 también conocido como grupo *lineatus* y conforman un compacto grupo de especies monofilético, claramente definido por la morfología de los imagos (Thompson, 1981; Mengual *et al.*, 2012). Las



presas conocidas para el subgénero *Hybobathus* son diferentes especies de trips (Thysanoptera) y psílidos (Psyllidae), aparentemente no relacionadas con otros grupos de *Ocyptamus* (ver Rojo *et al.*, 2003). *Ocyptamus norina* y *O. lividus* fueron capturadas sobre ambos tipos de presa (ver anexo material estudiado) y presentan una morfología larvaria muy homogénea con pupario en forma de “pera”. En ambos, se diferencia en las placas espiraculares la coloración algo más oscura del reborde de las aberturas espiraculares. Se caracterizan además por la presencia de pliegues tegumentario que unen las dos placas espiraculares (“puente”). A diferencia de otros grupos de *Ocyptamus*, las carenas sobre las que se disponen las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I.

Idénticas características se observan en la morfología preimaginal de la tercera especie del subgénero *Hybobathus* descrita en este capítulo, *O. phaeopterus*. Esta especie sin embargo presenta varias particularidades, en primer lugar se trata de un ejemplar no capturado en el área de estudio delimitado durante el muestreo de esta tesis doctoral. El ejemplar estudiado procede del Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) de la Universidad Central de Venezuela, Maracay y fue encontrado alimentándose de ninfas de *Membracis foliata* Linneo, 1758 (Hemiptera: Membracidae). Además de una presa diferente a las otras especies del subgénero *Hybobathus*, presenta una forma del pupario característicamente en “bombilla”, tampoco presente en el resto del grupo. Todo ello, podría indicar la existencia de un subgrupo diferenciado dentro del subgénero *Hybobathus* (Miranda, 2011). En este sentido, es interesante destacar que se conoce otra especie de *Ocyptamus* depredando Membracidae, se trata de *O. arx* (Fluke, 1938) que se desarrolla sobre *Guayaquila xiphias* (Fabricius, 1803) (Del-Claro y Oliveira, 2000) y *Antianthe expansa* Germar, 1835 (Montoya y Pérez, 2009). *Ocyptamus arx* también pertenece al subgénero *Hybobathus* y presenta muchas similitudes (incluida la forma de “bombilla”) con *O. phaeopterus* lo que apoyaría esta hipótesis.



Por último la especie *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus*, presenta forma de pera y con ciertas afinidades con el grupo *stenogaster* (incluido el tipo de presa, Aleyrodidae) pero las carenas de las aberturas espiraculares II y III presentan un menor grado de desarrollo que la carena de la abertura espiracular I. Por el momento no se dispone de mayor información para poder asignar esta especie a ninguno de los grupos anteriores, siendo preciso el estudio de más material.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Chapter 5

**Preimaginal morphology of genera *Salpingogaster*
Schiner, 1868; *Eosalpingogaster* Hull, 1949;
Xanthandrus Verrall, 1901 and
Leucopodella Hull, 1949 (Diptera, Syrphidae).**

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

(*) Pérez-Bañón, C., Arcaya, E., Mengual, X & Rojo, S. Preimaginal morphology of the genera *Salpingogaster* Schiner, 1868 and *Eosalpingogaster* Hull, 1949 (Diptera: Syrphidae): systematic remarks. Submitted *Zootaxa* (2012)



5.1. INTRODUCTION

Genera *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster*

Salpingogaster Schiner, 1868 and *Eosalpingogaster* Hull, 1949 are two New World species-groups of Syrphidae that range from southern USA to south of Chile and Argentina. About 35 species are known and both taxa have been traditionally recognized as subgenera of *Salpingogaster* (Thompson *et al.*, 2010).

Adults of *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster* share a set of conspicuous morphological characters including a similar adult habitus with the abdomen distinctly and strongly petiolate. Since the original description by Hull (1949b), *Eosalpingogaster* has been always considered as subgenus of *Salpingogaster* (Thompson *et al.*, 1976; Vockeroth & Thompson, 1987; Thompson, 1999; Thompson *et al.*, 2010). Mengual *et al.*, (2008a), based exclusively on molecular data, recovered the monophyly of *Salpingogaster* *s. str.*, but the single species of *Eosalpingogaster* analysed was resolved in another clade, more related with species of the genera *Ocyptamus* Macquart, 1834 and *Toxomerus* Macquart, 1855. More recently, a detailed review of *Eosalpingogaster* based on adult morphology, which included a molecular analysis with several species of both species-groups, concluded that *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster* must be considered distinct and valid genera (Mengual & Thompson, 2011).

Larval biology of a few species is known, and all of them are related with hemipteran crop pests (see review in Rojo *et al.*, 2003). Natural history of both species-groups is quite different and no larval prey overlap is known. Species of the genus *Salpingogaster* (mainly *S. nigra* Schiner, 1868 and *S. pygophora* Schiner, 1868) are apparently specific predators of spittlebugs nymphs (Auchenorrhyncha: Cercopidae) (see Rojo *et al.*, 2003). Unfortunately, their potential as pest biocontrol agents is reduced by encyrtid parasitoids (De Santis & Sureda, 1988). In fact, there are no many syrphid predators of spittlebugs due to their capacity to produce a cover of frothed-up plant sap, which protects against natural enemies (Nachappa *et al.*, 2006 and references therein). Besides



Salpingogaster species, only *Asarkina ericetorum* (Fabricius, 1781) has been cited preying on spittlebugs nymphs (Rojo *et al.*, 2003).

On the other hand, larvae of the six known *Eosalpingogaster* species feed on several groups of scale insects (Sternorrhyncha: Coccoidea) and have been frequently cited preying on carmine cochineal and related species (Sternorrhyncha: Dactylopiidae). The literature with larval records is confusing due to adult morphological overall similarity of both syrphid taxa. Thus, part of the available biological information from literature might refer to incorrect species (Mengual & Thompson, 2011). This is probably the case of *Eosalpingogaster conopida* (Philippi, 1865), which is cited frequently as predator of *Cephus siccifolius* (Walker, 1851) (Cercopoidea: Aphrophoridae) based on an original citation from Brazil (see as example Silva *et al.*, 1968).

Despite their economic importance on applied biology, morphology of immature stages of both genera is poorly studied. In the case of *Salpingogaster*, for instance, only the egg, larva and puparium of *S. nigra* have been only superficially described (Guppy, 1913). Curiously, the species has been reared and studied as potential biological control agent of the sugar-cane froghopper early 20th century (e.g.: Guppy, 1914, 1915; Pickles, 1932, 1933, 1938). In fact, colour and black and white photos of immature stages of this species are available on technical papers (Calderon *et al.*, 1982) and via online repositories (Lastra Borja, 2010). About *Eosalpingogaster*, Knutson (1971) described the puparia of *E. cochenillivora* (Guérin-Méneville, 1848) [as *Salpingogaster texana* Curran, 1932] and *E. nigriventris* (Bigot, 1883) [as *Salpingogaster conopida*]. The puparium of *E. nigriventris* was previously figured by Lahille (1907) [as *Salpingogaster nigriventris*] and Blanchard (1938) [as *S. dactylopianus* Blanchard, 1938]. Knutson (1971) also indicated that immature descriptions of Sack (1920, 1921) and Bruch (1923) do not fit with known descriptions of *Eosalpingogaster* species. More recently, Thompson & Zumbado (2000) indicated that those descriptions [originally as *E. nigriventris*] refer to *Ocyptamus bonariensis* (Brethes, 1905).



Genera *Xanthandrus* and *Leucopodella*

Genera *Xanthandrus* Verrall, 1901 and *Leucopodella* Hull, 1979 are representative syrphines from the Bacchini tribe in the Neotropics, that also include in this region the genera: *Argentinomyia* Lynch Arribalzaga, 1891; *Platycheirus* Lepeletier & Serville, 1828; *Talahua* Fluke, 1945 and *Tuberculanostoma* Fluke 1943.

Trophic habits of known species of tribe Bacchini are frequently specialized including as larval prey: larvae of Lepidoptera, Coleoptera and Hymenoptera and frequently also aphids and psyllids (see Rojo *et al.*, 2003). Even in last case, frequently syrphid female frequently look for the plant instead of the prey (see Chandler, 1968). Moreover prey of some taxa remain unknown or they are apparently unpredictable, as example, single know data of *Argentinomyia* genus, are frog eggs from *Centrolenella eurygnatha* (= *Vitreorana eurygnatha* (Lutz, 1947, Hylidae) (see Lima, 1946).

According to the manual of Central America Diptera, a genus *Xanthandrus* comprises 26 species and it is found in all zoogeographical regions except New Zealand (Thompson *et al.*, 2010). From the Neotropical region 9 species are known, which have been recently revised by Borges and Pamplona (2003).

Although some Holarctic species of *Xanthandrus* are relatively common and often numerous their preimaginal morphology are still poorly known. Only the immature stages of the European species *X. comtus* (Harris, 1780) have been described (Dusek & Laska, 1967; Rotheray, 1994). Larval biology of a few species is known: in Europe the larvae of *X. comtus* are predators of caterpillars from at least 17 species of Lepidoptera but prey range also includes Aphididae, Psyllidae and larvae of Coleoptera and Hymenoptera (see Rojo *et al.*, 2003). Non-European species had been also cited as lepidopteran predators as *X. indicus* preying on *Hyblaea puera* (Cramer, 1777) (Hyblaeidae) at India (Beeson, 1941). In Southamerica, *Xanthandrus nitidulus* Fluke, 1937 has been reported as predator of *Omiodes indicata* (Fabricius, 1775) (Crambidae) (see García Roa, 1994) and the larvae of *X. bucephalus* have been observed preying on



Thyrinteina arnobia (Stoll, 1782) (Geometridae) and also on first to third instar caterpillars of *Altinote ozomene* (Godart, 1819) (Nymphalidae) (see Berti, 1977; Duque *et al.*, 2011).

On the other hand, *Leucopodella* is an endemic Neotropical genera, that is present in all this zoogeographical region except from the Chilean subregion (Thompson *et al.*, 2010). About 20 species are known, 11 are named and the rest are undescribed. The latest key to species was given by Thompson (1981). The life history, morphology and biology of the preimaginal stages are unknown, but according to Thompson *et al.*, (2010) the larvae are probably predators of Hemiptera Sternorrhyncha.

The aims of this chapter will be the follow: a) to describe for the first time the morphology of the puparia of *Salpingogaster nigra* and *Eosalpingogaster umbra*, providing a key for all described puparia of both genera; b) to describe for the first time the morphology of the puparia of *Xanthandrus bucephalus* and genus *Leucopodella*.

5.2. RESULTS

The material studied in this chapter, is deposited in the following institutes, referred in the text by the acronym as written as follows: MIZA: Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Universidad Central de Venezuela, Maracay; MJMO: Museo de Entomología José M. Osorio, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Tarabana; USNM: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C.



5.2.1. Morphology of puparia

5.2.1.1. Description of *Eosalpingogaster umbra* Mengual and Thompson, 2011

Comparative morphology and ultrastructure of the posterior breathing tube (prp = posterior respiratory process) of available puparia from type material showed unexpected results as two different morphotypes were found.

Three specimens were studied: two males (morphotype A) and one female (morphotype B).

Morphotype A

Overall appearance. Length 5–6 mm, maximum width 2.5 mm and height 2.5 mm. Pear-shaped, in profile with dorsal and ventral margins of the posterior end forming an acute angle until the anterior bulge (fourth first abdominal segments); see Fig. 79C, D. Outline serrated, sub-cylindrical in cross-section, anterior end truncate, tapered posteriorly and flattened ventrally. Integumental vestiture and segmental sensilla persisting except on the ventral surface. Dorsal surface covered with minute blunt-tipped papillae. Colour of empty puparium cream with bright brown spots on most basal papillae of segmental sensilla; a slightly dark brown spot in front of the tubercles of segmental pair of sensilla 1 on 3rd abdominal segment. The serrated outline is due to great development of basal papillae of segmental sensilla as tubercles on the 2nd, 3rd and 4th abdominal segment (Fig. 80A). There are three transverse rows of paired tubercles (segmental pairs of sensilla 1, 2, 3 and 5–6). Tubercles of segmental pair of sensilla 1 are less developed on the 2nd than on the 3rd and 4th abdominal segment. Tubercles of segmental sensilla 5–6 (born on the same papilla) are clearly smaller than the others tubercles on the three abdominal segments. On the last abdominal segments (5th, 6th y 7th) the basal papillae of segmental sensilla are dried not forming tubercles. Dorsal and dorsolateral segmental pairs of sensilla with apical setae not visible. The last three abdominal segment (5th, 6th y 7th) and anal segment narrowed significantly towards the base of posterior breathing tube.



Posterior breathing tube (prp): Short, broader than long. Dark brown in colour, lustrous. Spiracular plate little higher than wide, not differentiated in colour from the rest of prp. Spiracular plate divided by a shallow V-shape median groove. Ecdysial scars displaced anteriorly. Diameter of ecdysial scars is almost the length of the spiracular opening I. Dorsal spur absent (compare with Fig. 81B-D). Spiracular openings straight, mounted on well-developed carinae. Carinae about two times longer than broad, extending down the sides of prp. Spiracular opening II closer to III than to I. Spiracular openings II and III parallel, inserted almost at the same level (Fig. 81A). Interrespiracular ornamentation reduced, interrespiracular setae very short, hardly visible by light microscope, mounted inside of small circular nodules, periorificial setae between openings I and II close, with their nodules almost connected.

Studied material: VENEZUELA: 1 male puparium, Distrito Federal, Cumbre de Boquerón frente a Bajo Seco, 1700 m., 7.iii.1970, leg. F. Fernández & C.J. Rosales, “ex. Larva predadora de *Coccus viridis* sobre naranjo” USNM ENT00037123 (MIZA); 1 male puparium (imago inside not totally emerged), Falcón, El Supí, 29.xii.1971, leg. V. Vargas, “ex. larva pred. *Aspidiotus destructor* en *Cocos nucifera*” USNM ENT00036800 (USNM).

Morphotype B

Overall appearance. Length 6–7 mm, maximum width 2.5–3 mm and height 2.5–3 mm. (see Fig. 79E, F). Pear-shaped, in profile with dorsal and ventral margins of the posterior end forming an acute angle until the anterior bulge (fourth first abdominal segments). Outline slightly serrated, sub-cylindrical in cross-section, anterior end truncate, tapered posteriorly and flattened ventrally. Integumental vestiture and segmental sensilla persisting except on the ventral surface. Dorsal surface covered with short pointed papillae. Colour of empty puparium dull cream with dark brown spots in front of tubercle bases dorsally and along the lateral sides of puparium. The slightly serrated outline is due to medium development of basal papillae of segmental sensilla, as tubercles, on the 2nd, 3rd and 4th abdominal segment. There are three transverse rows of



paired tubercles (segmental pairs of sensilla 1, 2, 3). Tubercles of segmental pair of sensilla 1 are less developed on the 2nd than on the 3rd and 4th abdominal segment (Fig. 80C). Basal papilla of segmental sensilla 5–6 not developed. On the last abdominal segments (5th, 6th y 7th) the basal papillae of segmental sensilla are dried not forming tubercles. Dorsal and dorsolateral segmental pairs of sensilla with apical setae visible. The last three abdominal segment (5th, 6th y 7th) and anal segment narrowed significantly towards the base of posterior breathing tube.

Posterior breathing tube (prp): Short, broader than long. Dark brown in colour, lustrous. Spiracular plate little higher than wide, not differentiated in colour from the rest of prp. Spiracular plate divided by a shallow V-shape median groove. Ecdysial scars displaced anteriorly. Diameter of ecdysial scars is almost the length of the spiracular opening I. Dorsal spur absent (compare with Fig. 81B-D). Spiracular openings straight, mounted on well-developed carinae. Carinae about two times longer than broad, extending down the sides of prp. Spiracular opening II closer to III than to I. Angle between spiracular openings II and III near 90° (Fig. 81C). Interrespiracular ornamentation reduced, interrespiracular setae very short, hardly visible by light microscope, mounted inside of small circular nodules. Interrespiracular setae between opening I and II close, but with their nodules clearly separated.

Studied material: VENEZUELA: Mérida, Timotes, 2050 m., 12.x.1971, leg. A. Briceño, “ex. larva pred. de *Dactylopius* Costa en *Opuntia*” USNM ENT00037122 (MIZA); 1 female puparium.

5.2.1.2. Description of *Salpingogaster nigra* Schiner, 1868

Overall appearance. Length 9–10 mm, maximum width 3.0 mm and height 3.5–4 mm. Pear-shaped, oval in cross-section. Anterior extreme truncated, tapered posteriorly and flattened ventrally (see Fig. 79A, B). Integumental vestiture and segmental sensilla are absent (Fig. 80B). Colour of empty puparium



is light brown, with three dorsomedial darker spots and a ventrolateral longitudinal dark stripe.

Posterior breathing tube (prp): Short, broader than long. Dark brown in colour, lustrous. Spiracular plate little higher than wide, not differentiated in colour from the rest of prp. Spiracular plate divided by a very shallow median groove. Ecdysial scars displaced towards the median groove and anteriorly. Diameter of ecdysial scars is half of the spiracular openings I length. Dorsal spur absent (compare with Fig. 81B-D). Spiracular openings I displaced towards the centre of the spiracular plate. Spiracular openings I and II mounted on well-developed carinae, straight, parallel and inserted almost at the same level. Carinae of the spiracular openings II about three times longer than broad, extending down the sides of prp. Spiracular opening III sinuous with a horseshoe shape (Fig. 81B). Interrespiracular ornamentation reduced, interrespiracular setae very short, hardly visible by light microscope, mounted inside of small circular nodules. Interrespiracular setae between opening I and II close, with their nodules clearly connected.

Studied material: VENEZUELA: Yaracuy, Vía Yaritagua, Hacienda Santa Cruz, 300 m., 10.x.2000, “sobre *Aeneolamia varia*” leg. R. Paz (1 female puparium, MJMO); Yaracuy, Yaritagua, 300 m., 30.vii.2002, leg. B. Escalona (1 puparium without imago, MJMO); Yaracuy, Yaritagua, 300 m., 30.vii.2002. yellow sticky trap (1 female, MJMO).

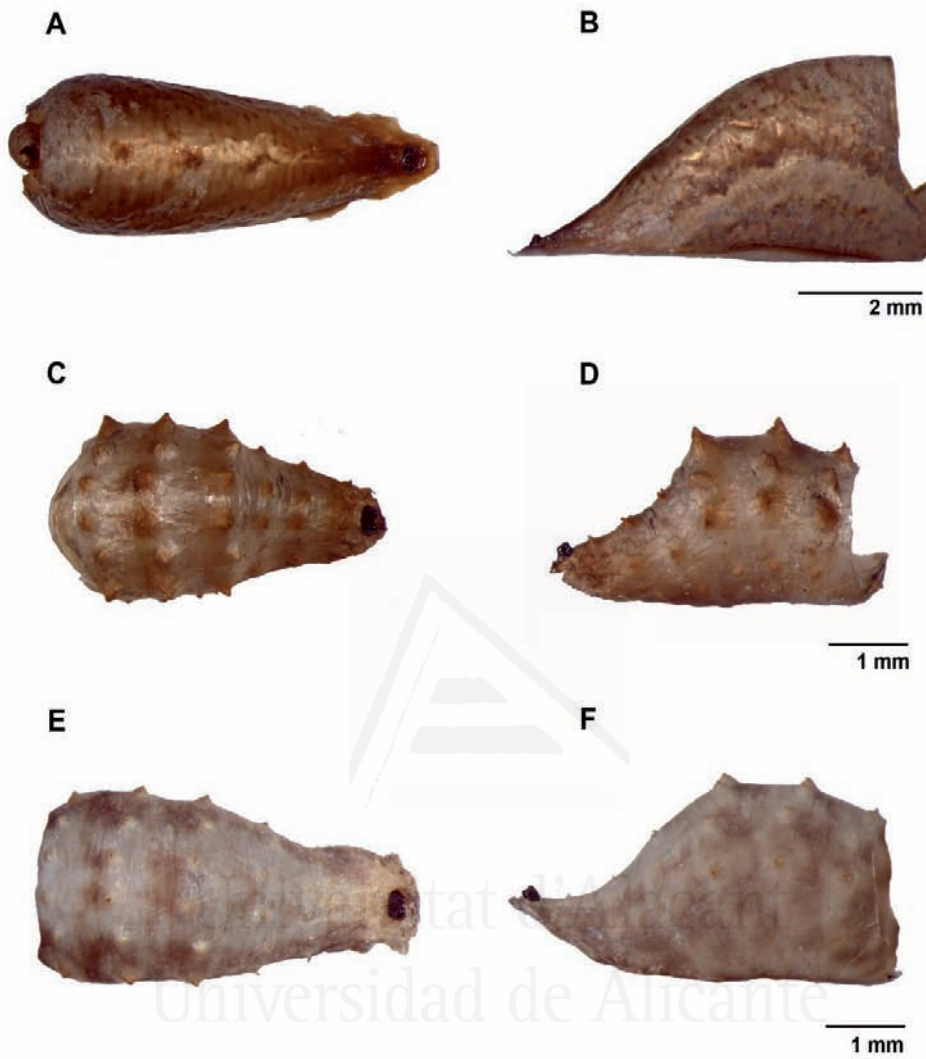


Figure 79. Dorsal and lateral view of puparium. **A, B)** *Salpingogaster nigra*; **C, D)** *Eosalpingogaster umbra* (morphotype A); **E, F)** *Eosalpingogaster umbra* (morphotype B).

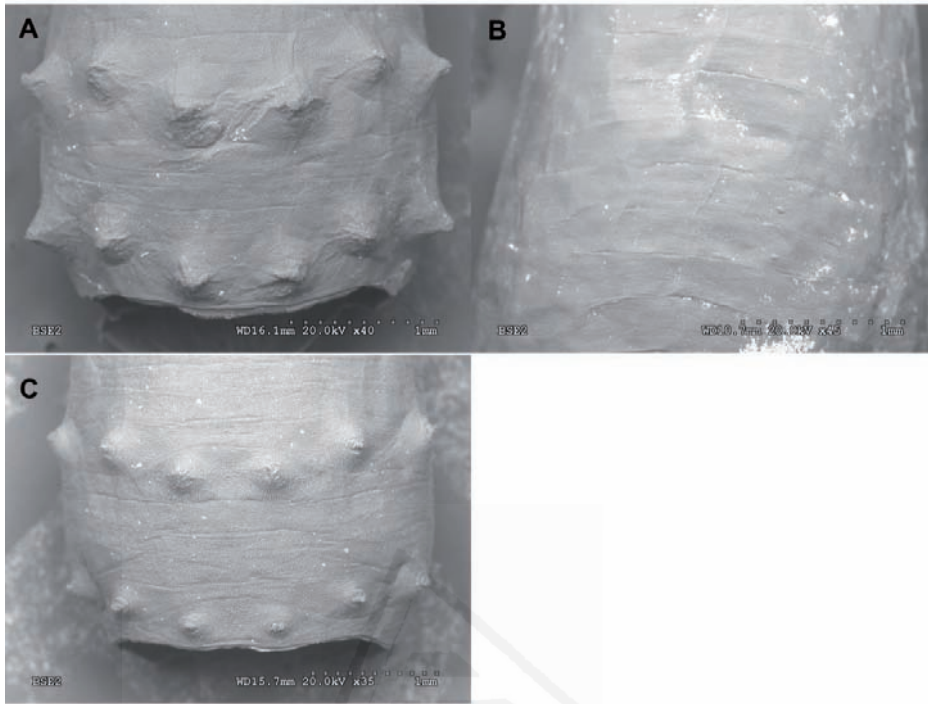


Figure 80. 2nd & 3th abdominal segments. **A)** *Eosalpingogaster umbra* (morphotype A); **B)** *Salpingogaster nigra*; **C)**, *Eosalpingogaster umbra* (morphotype B).

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

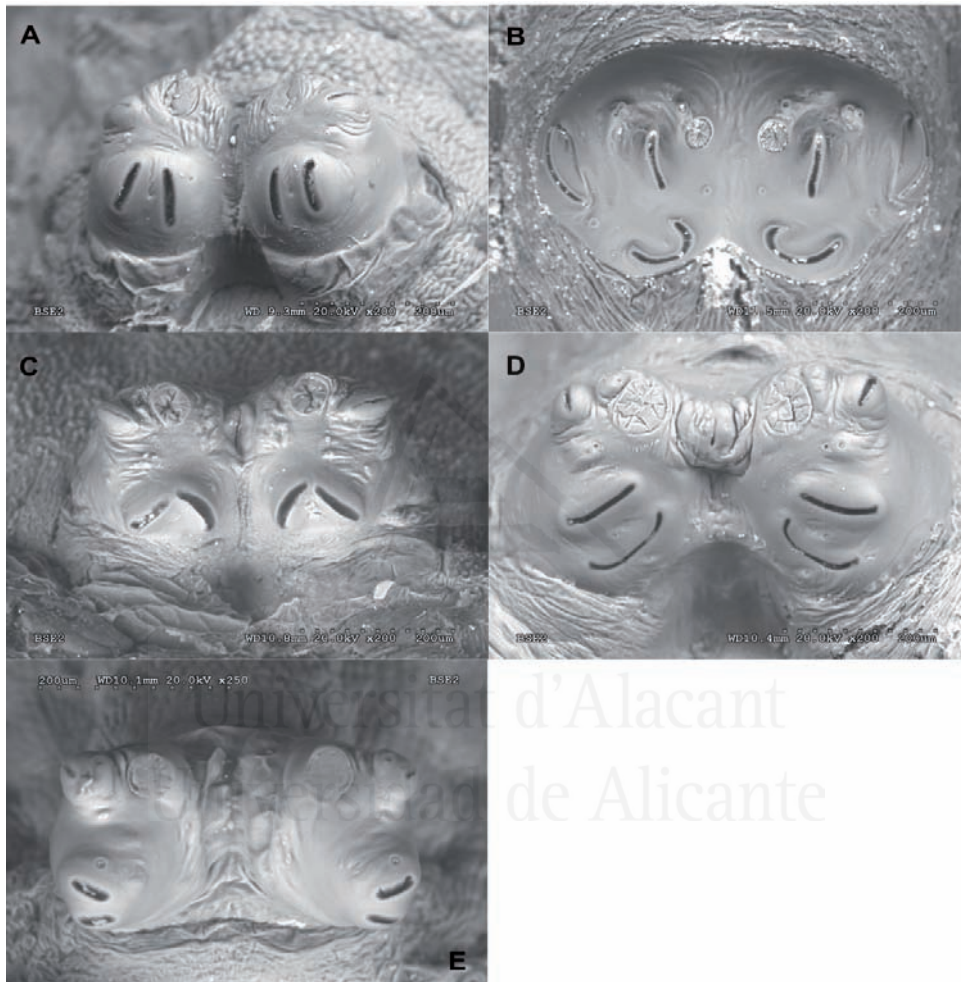


Figure 81. Posterior respiratory process (prp). **A)** *Eosalpingogaster umbra* (morphotype A); **B)** *Salpingogaster nigra*; **C)** *Eosalpingogaster umbra* (morphotype B); **D)** *Ocyptamus* sp.; **E)** *Toxomerus* sp.



5.2.1.3. Identification key to *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster* known puparia.

Based on the results of this study, an identification key for preimaginal specimens of the known species of genera *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster* is given.

- 1.-Puparia with segmental sensilla absent. Spiracular openings I and II mounted on well-developed carinae, straight, parallel and inserted almost at the same level. Spiracular opening III sinuous with a horseshoe shape ..*Salpingogaster nigra*
- Puparia with segmental sensilla well developed. Three transverse rows of paired tubercles (segmental pairs of sensilla 1, 2, 3) on 2nd, 3rd and 4th abdominal segment. Spiracular openings II and III mounted on well-developed carinae, almost straight, and inserted almost at the same level (*Eosalpingogaster*) 2
- 2.-Spiracular openings II and III are parallel *E. umbra*
- Spiracular openings II and III are converging..... 3
- 3.-First transverse row of paired tubercles with tubercles of pair of sensilla 1 clearly smaller than tubercles of pairs of sensilla 2 and 3*E. cochenillivora*
- First transverse row of paired tubercles with tubercles of pair of sensilla 1, 2 and 3 with similar size..... *E. nigriventris*

5.2.1.4. Description of *Leucopodella n. sp.* (80-04)

Puparium: Length 5 mm, maximum width 3 mm and height 3 mm. Oval in cross-section. Anterior extreme rounded, tapered posteriorly and flattened ventrally (see Figs. 82A and 82B). Tear-shaped, in profile with dorsal and ventral margins of the posterior end almost paralel until the anterior bulge (fith first abdominal segments) (Figs. 82A and 82B). The anterior bulge has almost a circular perimeter. Integumental vestiture and segmental sensilla are absent. Colour of empty puparium is light brown, with a characteristic colour pattern (Fig. 82A). Dorsal surface of anterior abdominal segments with a dark circular spot surrounded by a lighter colour ring. On the following abdominal segments are three curved and light coloured spots whose thickness decrease towards the



rear end of puparium. Basal perimeter of the puparium with a light coloured band. A pair of pupal spiracles appear on the dorsum of the first abdominal segment, projecting from middle of upper half of operculum. These spiracles are very small cylindrical structures, bearing a crown of 11-12 regularly spaced oval openings (Fig. 83). The last abdominal segments (6th and 7th) and anal segment narrowed significantly towards the base of posterior breathing tube.

Posterior breathing tube (prp) (Fig. 84): Short, broader than long. Light brown in colour, lustrous. Spiracular plates little higher than wide, inwardly sloping and not differentiated in colour from the rest of prp. Spiracular plate divided by a shallow V-shape median groove. Ecdysial scars displaced anteriorly. Dorsal spur absent. Spiracular openings are straight, short (less than the length of the diameter of ecdysial scars) and equidistant from each other. These openings are mounted on a poorly developed carinae with the same level of development in the three openings. The spiracular opening III is slightly longer than spiracular openings II and III. Periorificial ornamentation reduced, Interspiracular setae very small, hardly visible by light microscope, mounted inside of small circular nodules.

Studied material: VENEZUELA: Lara, Piedra del Tigre, 1300 m, 19.xi.2002. Ex larva depredando *Aphis nerii* sobre Apocynaceae, Leg. F. Díaz, F. Sosa y N. Valera. Det. X. Mengual, 2009 (1 female puparium, MJMO).

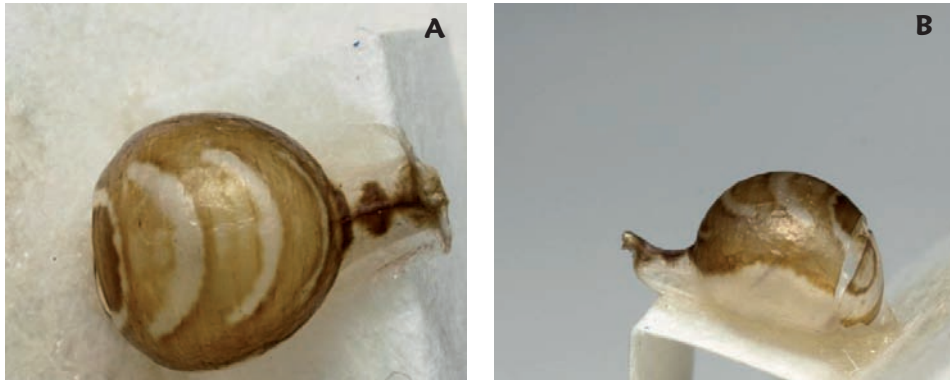


Figure 82. Puparium of *Leucopodella* n. sp. (80-04). **A)** Dorsal view; **B)** Lateral view.



Figure 83. Pupal spiracles of *Leucopodella* n. sp. (80-04).

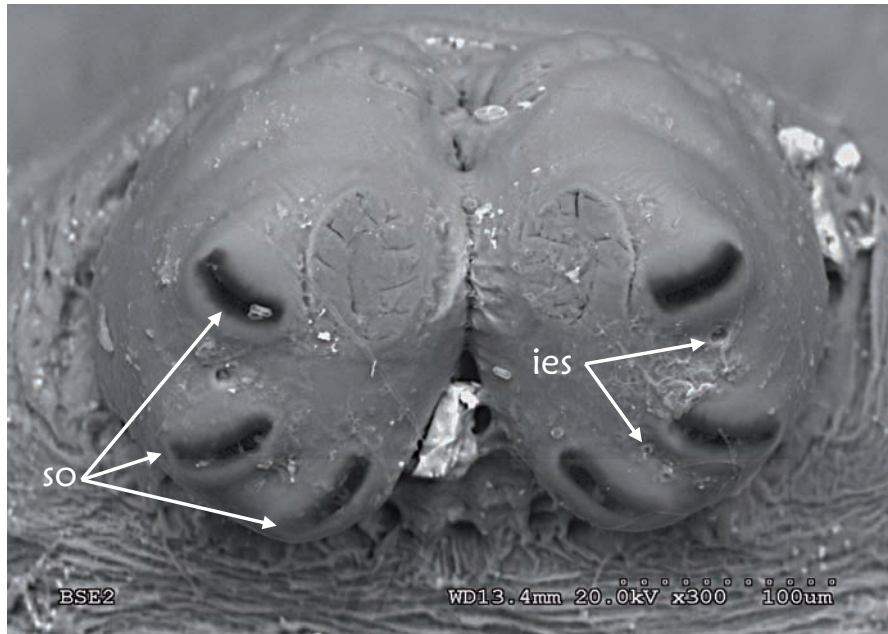


Figure 84. Posterior breathing tube (PRP) of *Leucopodella* n. sp. (80-04). Dorsal view. so = spiracular openings ; ies = interspiracular setae.

5.2.1.5. Description of *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830)

Puparium: Length 7 mm, maximum width 3 mm and height 3 mm. Oval in cross-section. Subcylindrical in cross-section. Extreme truncated anteriorly tapered posteriorly and flattened ventrally. Pear-shaped, in profile with dorsal and ventral margins of the posterior end forming an acute angle until the anterior bulge (see Figs. 85A and 85B). Colour of empty puparium is light brown. Integumental vestiture and segmental sensilla are absent. A pair of pupal spiracles appear on the dorsum of the first abdominal segment, projecting from middle of upper half of operculum. These spiracles are very small subcylindrical structures.

Posterior breathing tube (prp) (Fig. 86): Short, broader than long with a posterior projection just below the tip. Light brown in colour, with spiraculars



openings on a dark background. Spiracular plates little higher than wide and divided by a deep V-shape median groove. Ecdysial scars displaced anteriorly. Dorsal spur absent. Spiracular openings are straight, short (the same length as the diameter of ecdysial scars) and equidistant from each other. These openings not appearing over the sides of the prp and are not mounted on carinae. Periorificial ornamentation reduced, periorificial setae very small, hardly visible with conventional microscope, mounted inside of small circular nodules.

Studied material: VENEZUELA: Aragua, El Limón, 450 m., 27.viii.1968. Ex larva depredando ninfas de *Membracis foliata*, Leg. J. B. Terán B. Det. Knutson 1972 as *X. flavomaculatus*. X. Mengual 2009 as *X. bucephalus*. (1 female puparium, MIZA).

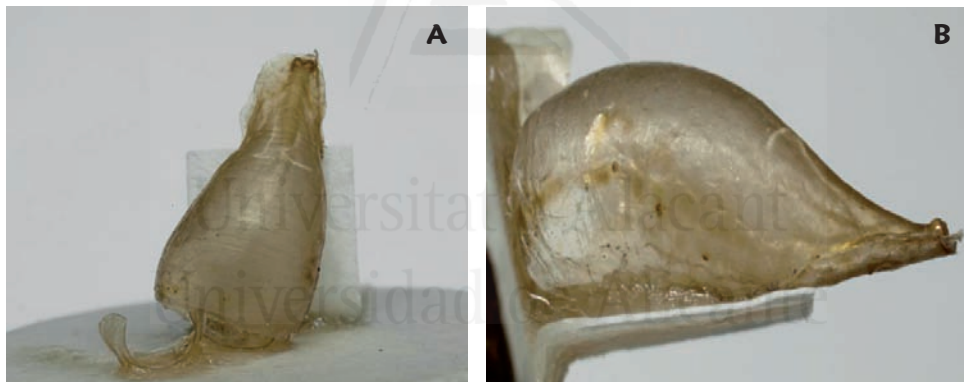


Figure 85. Puparium of *Xanthandrus bucephalus*. **A)** Dorsal view; **B)** Lateral view.

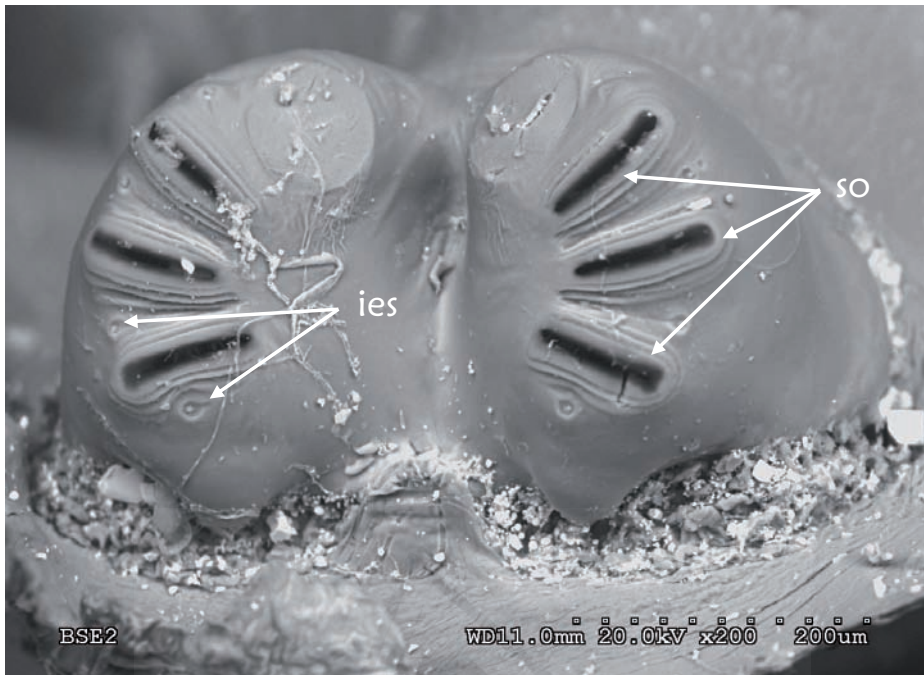


Figure 86. Posterior breathing tube (PRP) of *Xanthandrus bucephalus*. Dorsal view. so = spiracular opening; ies = interspiracular setae.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



5.3 DISCUSSION

Salpingogaster vs *Eosalpingogaster*

Based on the descriptions by Knutson (1971) and this work, the main diagnostic characters for the genus *Eosalpingogaster* are: 1) puparium with papilla of segmental sensilla well-developed; 2) three transverse rows of paired tubercles (segmental pairs of sensilla 1, 2, 3) on 2nd, 3rd and 4th abdominal segments; and 3) posterior breathing tube with spiracular openings II and III mounted on well-developed carinae, almost straight, and inserted almost at the same level. According to the morphology of the posterior breathing tube, *Eosalpingogaster* is closer to other genera like *Ocyptamus* and *Toxomerus* (see Fig. 81D, E), in agreement with previous molecular phylogenetic studies (Mengual *et al.* 2008a, b; Mengual & Thompson, 2011).

The puparia of *Eosalpingogaster* clearly differ from the puparium of *Salpingogaster nigra*. The diagnostic characters for the genus *Salpingogaster* are based exclusively on the puparium description of *S. nigra* presented in this work. Although some *Salpingogaster* species are effective natural enemies of spittlebug pests (Guagliumi, 1971; Koller, 1988; Marques, 1988; Castro *et al.*, 2005), preimaginal stages of this genus remain unknown and poorly studied. The morphological diagnostic characters for *Salpingogaster* are: 1) puparium with segmental sensilla absent; 2) posterior breathing tube (prp) with spiracular openings I and II mounted on well-developed carinae, straight, parallel and inserted almost at the same level; and 3) spiracular opening III sinuous with a horseshoe shape.

Curved opening III is not frequent on predatory Syrphinae (see Rotheray & Gilbert, 1989). According to Laska *et al.*, (2000), *Dideopsis aegrota* (Fabricius, 1805) also has a curved opening III but not horseshoe shaped. Some authors included the species of *Dideopsis* Matsumura, 1917 within the genus *Asakina* Macquart, 1834, although no remarkable morphological similarities exist between them (Vockeroth 1969: 113). Indeed, Mengual *et al.*, (2008b) recovered *Dideopsis* in a different clade from *Asarkina* using molecular characters.



Regarding *Asarkina*, molecular evidence resolved a sister group relationship between *Asarkina* and *Salpingogaster* (Mengual *et al.*, 2012), or placed *Salpingogaster* as sister group of the clade (*Asarkina* + (*Episyrphus* + *Meliscaeva*)) (Mengual *et al.*, 2008a, Mengual & Thompson, 2011). Musa (1974) described the puparium of *Asarkina ericetorum*, which differs from the rest of Syrphinae by having only two pairs of spiracular openings (Láska *et al.*, 2000). Although very few biological data are known, seems that *Asarkina* larvae might feed on frothy spittle masses of Cercopoidea nymphs like *Salpingogaster* (see Rojo *et al.*, 2003).

The morphological study of puparia of *Eosalpingogaster* and *Salpingogaster* agrees with previous results based on molecular studies, adult morphology and ecological differences. As a conclusion, preimaginal morphology supports *Salpingogaster* and *Eosalpingogaster* as two distinct and valid genera.

Here it is described for the first time the immature morphology of *Eosalpingogaster umbra*, a species only known from Venezuela. Detailed study of three paratypes of *E. umbra* revealed the existence of two different puparium morphotypes associated to male and female individuals. Immature sexual dimorphism was not previously described in Syrphidae. Therefore, it was not expect that *E. umbra* shows preimaginal sexual dimorphism. Both morphotypes, A and B, are characterized by a great development of the paired tubercles (segmental pairs of sensilla 1, 2, 3) on 2nd, 3rd and 4th abdominal segments. But morphotype B shows a morphological pattern with tubercles less developed than morphotype A and the spiracular openings II and III are convergent, just like *E. cochenillivora* and *E. nigriventris*.

Eosalpingogaster nigriventris is also present in Venezuela and probably *E. cochenillivora* too (see Mengual & Thompson, 2011). Knutson (1971) described the puparia of both species, and figured the prp of *E. cochenillivora* with spiracular openings II and III converging as morphotype B. A puparium from a single female was used to describe and figure *E. cochenillivora* but specimens



studied by Knutson for *E. nigriventris* description included a male from Brazil and a male from Peru. Knutson (1971), in the description of *E. cochenillivora* [as *S. texana*], wrote: “Each spiracular plate with a black spiracular scar (*SpS*) in upper, inner corner; a spiracular slit (*SS*) in upper, outer corner; and a pair of basally converging slits in lower margin. All slits narrow, slightly curved, ...” (see Knutson 1971: 33, fig. 1). In the description of *E. nigriventris* [as *S. conopida*], Knutson wrote: “Each spiracular plate with a spiracular slit in upper, outer corner and a pair of basally converging slits on lower margin, spiracular scar not evident”. Both species have the spiracular openings II and III convergent as *E. umbra* morphotype B, but only *E. cochenillivora* has the ecdysial scars placed anteriorly as morphotype B.

It is almost sure that morphotype A, i.e. parallel arrangement of spiracular openings II and III of the posterior breathing tube, belongs to *Eosalpingogaster umbra* because one of the males is not completely emerged from the puparium (USNM ENT00036800). Thus, the conclusion is that the puparium with morphotype B was erroneously assigned to the paratype female of *E. umbra*, but the study of puparium from *E. umbra* females is needed to eliminate the possibility of immature sexual dimorphism in this species. Although the descriptions by Knutson (1971) are not detailed enough to assign the morphotype B to either *E. nigriventris* or *E. cochenillivora* (the two other species present in Venezuela), it is presumed that the puparium with morphotype B might belong to *E. cochenillivora* based on the presence of anterior ecdysial scars and most probably not sexual dimorphism in *E. umbra* exist.

***Xanthandrus* and *Leucopodella* (tribe Bacchini)**

Four genera of the tribe Bacchini were obtained during this PhD-project, but only three were sampled at larval stage: *Xanthandrus*, *Leucopodella* and *Platycheirus* Lepeletier & Serville, 1828. It was not possible to identify species from genus *Platycheirus* but *X. bucephalus* (Wiedemann, 1830) and the taxa *Leucopodella* (80-04) sensu Thompson, were identified.



Thompson *et al.*, (2010) provides a key to Central American hoverfly genera based on the preimaginal stages. In this key the identification characters for the genus *Xanthandrus* are based on the diagnostic characters proposed by Rotheray and Gilbert (1989). These characters were established according to the morphology of the immature stages of only one European species, *X. comtus*. Some of these morphological characters (prp broader than long with a posterior triangular-shaped projection on the apicoposterior margin; without dorsal spurs; short spiracular openings not appearing over the sides of the prp) are shared by the puparium of *X. bucephalus*.

As could be expected (because similarity of the adults), the puparia of *X. comtus* and *X. bucephalus* show striking similarities. However, close examination revealed slight but obvious differences between both species. Therefore, the puparia are easily distinguished by the general shape of the puparium. In *X. comtus* the puparium is abruptly tapering at tip and it is sharply raised in front of prp. In *X. bucephalus* has a pear-shaped (not abruptly tapering at tip and not sharply raised in front of prp).

In relation to *Leucopodella*, the first description of the puparium is given. As in other members of Bacchini tribe the puparium is characterized by the presence of pupal spiracles. These spiracles in predacious syrphids are very small and do not occur in genera high up the phylogenetic tree (Rotheray and Gilbert, 1989). In this sense, phylogenetic analyses show the position of the tribe as basal (Ståhls *et al.*, 2003; Mengual, 2008a).

The main diagnostic characters of this genus are the shape and the colour pattern of the puparium, but more morphological detailed studies of other species are required to sure these data.

Very few data were known previously to this work about larval prey. Boyes (1998, in Peña *et al.*, 2003) reported *Leucopodella* as parasitoid of



Paracoccus marginatus (Homoptera: Pseudococcidae). However the species was found preying on aphids of the species *Aphis nerii* attacking an unidentified host plant of the family Apocynaceae at 1500 meters of altitude. Also several adults of this species were sampling in the same locality.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



CONCLUSIONES



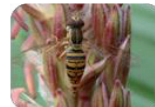
Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



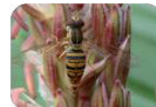
CONCLUSIONES

A continuación se detallan los resultados y conclusiones más relevantes de esta tesis doctoral referidos al objetivo general propuesto en la misma: el estudio de la biología, diversidad e importancia en el control biológico de plagas, de los sírfidos depredadores del estado Lara, Venezuela.

1. Se han estudiado un total de 2571 ejemplares agrupados en 11 géneros y 59 especies. Las especies con mayor número de ejemplares fueron *P. clavatus* (29,30%), seguida de *A. exotica* (20,16%), *O. gastrostactus* (8,95%), *O. dimidiatus* (7,67%), *T. floralis* (4,59%) y *O. stenogaster* (4,40%).
2. De las 59 especies de sírfidos depredadores registradas, 39 especies fueron identificadas a nivel específico, 5 especies fueron asociadas a especies y 15 constituyen nuevas especies para la ciencia: cuatro al género *Ocyptamus*, tres al género *Leucopodella*, dos al género *Allograpta*, dos al género *Argentinomyia*, dos al género *Toxomerus*, una al género *Platycheirus* y una al género *Salpingogaster*.
3. Se incrementa de forma notable, el número de relaciones sírfido-presa-planta hospedadora en Venezuela y en el mundo. Entre las relaciones establecidas para 18 especies de Syrphinae destaca la cita de 6 nuevas especies presas y 23 nuevas especies de plantas hospedantes para *Allograpta exotica*; 7 especies nuevas de plantas hospedantes para *P. clavatus* y 26 nuevos registros de presas relacionadas con el género *Ocyptamus* sobre 33 especies de plantas.
4. La abundancia en los muestreos, los cortos ciclos de vida y la capacidad depredadora de las especies analizadas (*A. exotica* con $14,06 \pm 0,19$ días; *P. clavatus* con $13,61 \pm 0,12$ días y *O. dimidiatus* con $13,7 \pm 0,09$ días) alimentadas con *Aphis craccivora* son atributos de importancia para su selección y utilización en programas de control biológico de plagas.



5. El estudio de la respuesta funcional de *A. exotica* evidenció que tanto las larvas de segundo y tercer estadio como el análisis de la fase larvaria en su conjunto, existía un claro incremento en el consumo de áfidos cuando se aumentaba la densidad de las presas. En los tres casos el ajuste al modelo de Holling de respuesta funcional tipo II fue bastante bueno. No obstante, de los tres modelos aplicados (Lineal, Holling tipo II y Polinomial) el mejor ajuste se obtuvo con el modelo Polinomial.
6. La capacidad depredadora de los estadios larvales de *O. dimidiatus* aumentó de manera proporcional a las densidades de presa expuestas. Así, en todas las densidades estudiadas el consumo del segundo estadio duplica con creces el consumo del primer estadio y a su vez el tercer estadio triplica el consumo del segundo estadio.
7. A pesar del detallado estudio morfológico del pupario de *A. exotica* no ha sido posible encontrar caracteres diagnósticos que permitan diferenciarlas de las de su congénere *A. obliqua*. No obstante, el estudio completo de su morfología preimaginal ha puesto manifiesto la proximidad del género *Allograpta* con el género *Sphaerophoria* Lepeletier y Serville, 1828 confirmando recientes estudios filogenéticos basados en análisis molecular y morfología de los imagos.
8. El estudio morfológico de las fases preimaginales de *P. clavatus* ha evidenciado la gran semejanza de las larvas de esta especie con las de los géneros holárticos: *Scaeva* Fabricius, *Simosyrphus* Bigot, *Ischiodon* Sack y *Eupeodes* Osten Sacken. Estas semejanzas respaldan los resultados obtenidos en base a estudios filogenéticos moleculares
9. En cuanto al estudio de las fases preimaginales del género *Ocyrtamus*, destaca la gran variabilidad morfológica observada en las especies descritas hasta el momento, superior a la del resto de Syrphinae descritos hasta la fecha. La compleja organización sistemática del género en grupos



de especies se ha basado, hasta el momento, en la morfología de los adultos y en el análisis molecular. A la luz de los resultados obtenidos en esta memoria el estudio de la morfología preimaginal y los hábitos tróficos (tipo de presa) de las especies puede desempeñar un papel clave en el establecimiento de líneas naturales en la evolución del género.

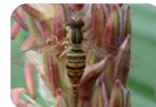
10. Se describe y compara por vez primera, la morfología preimaginal de los géneros *Salpingogaster* Schiner, 1868 y *Eosalpingogaster* Hull, 1949, confirmando no sólo su estatus genérico sino atambién la no cercana relación filogenética entre ambos taxa. Se describe la morfología preimaginal del endemismo venezolano *Salpingogaster umbra*, detectando la presencia de dos morfotipos en los puparios de la serie tipo.
11. Se presentan las primeras claves del Neotrópico para la identificación de especies con puparios descritos de los géneros *Ocyptamus* y *Eosalpingogaster*.
12. Se describe por vez primera, la morfología preimaginal de dos representantes de la tribu Bacchini en el Neotrópico. En el caso de *Xanthandrus bucephalus* se confirman los caracteres diagnósticos previamente descritos para el género y se aportan características diagnósticas basadas en la morfología del pupario. En lo referente al género *Leucopodella* Hull, 1949 se aportan por vez primera datos sobre su ciclo biológico así como su morfología preimaginal.



BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

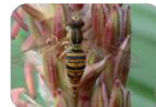


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



BIBLIOGRAFÍA

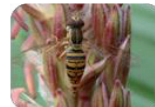
- Arcaya, E. 2000. Identificación de Syrphidae asociados a cultivos de importancia agrícola y biología de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius). Trabajo especial de grado no publicado. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela.
- Auad, A. 2003. Aspectos Biológicos dos Estágios Imaturos de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) Alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em Diferentes Temperaturas. *Neotropical Entomology* 32(3): 475 – 480.
- Auad, A. y Trevizani, R. 2005. Ocorrência de sirfideos afidófagos (Diptera, Syrphidae) em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Entomologia* 49(3): 425-426.
- Belliure, B. y Michaud, J. 2001. Biology and behavior of *Pseudodoros clavatus* (Diptera: Syrphidae), an important predator of citrus aphids. *Annals of the Entomological Society of America* 94 (1): 91-96.
- Berryman, A. 1999. The theoretical foundations of biological control. En: BA Hawkins y HV Cornell (eds). *Theoretical approaches to biological control*. Cambridge University Press. Cambridge. p: 3-21.
- Bertolaccini, I., Andrada, P y Quaino, O. 2008. Efecto de franjas marginales en la atracción de Coccinellidae y Syrphidae, depredadores de áfidos en trigo, en la zona central de la Provincia de Santa Fe, Argentina. *Agronomía Tropical* 58(3): 267-276.
- Blanchard, E.E. 1938. Descripciones y anotaciones de Dípteros Argentinos. *Anales Sociedad Científica Argentina* 126, 345–386.
- Borror, D., M. DeLong y Triplehorn, C. 1976. An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart y Winston. New York, pp. 852.
- Bruch, C. 1923. Observaciones biológicas acerca de *Salpingogaster nigriventris* Bigot (Diptero-Sírfido). *Physis (Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales)* 7: 1–6.
- Calderón, M., Arango, G. y Varela, F. 1982. Cercópidos plagas de los pastos en América Tropical. Biología y Control: Guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audio-tutorial sobre el mismo tema. Serie 04SP-03.02. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 51 pp.
- Campbell, R.E. y Davidson, W.M. 1924. Notes on aphidophagous Syrphidae of southern California. *Bulletin of the Southern California Academy of Science* 23 (3-9): 59-71.



- Castro, U., Morales, A. y Peck, D.C. 2005. Dinámica Poblacional y Fenología del Salivazo de los Pastos *Zulia carbonaria* (Lallemand) (Homoptera: Cercopidae) en el Valle Geográfico del Río Cauca, Colombia. *Neotropical Entomology* 34: 459–470.
- Cave, R. y Gaylor, M. 1989. Functional response of *Telenomus reynoldsi* (Hymenoptera: Scelionidae) at five constant temperatures and in an artificial plant arena. *Entomophaga* 34: 3-10.
- Cermeli, M. 1970. Los áfidos y su importancia agrícola en Venezuela y algunas observaciones sobre ellos (Hemiptera: Aphididae). *Agronomía Tropical* Vol XX nº1. Maracay, Venezuela.
- Cermeli, M. 1983. Lista preliminar de insectos afidófagos de Venezuela. *Agronomía Tropical* 33: 535 - 542.
- Cermeli, M. y Geraud-Pouey, F. 1996. *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* Von Ihering (Homoptera: Coccoidea, Eriococcidae) nueva plaga del guayabo en Venezuela. *Agronomía Tropical* 47(1):125-126.
- Cevallos, E. 1973. *Allograpta exotica* Wiedemann y *Syrphus shorae* Fluke, dos Syrphidae (Diptera) predadores de áfidos en maíz. *Revista Peruana de Entomología* 16: 24-29.
- Colignon, P., haubruge, E., Gaspar, C. y Francis, F. 2003. Effets de la réduction de doses de formulations d'insecticides et de fongicides sur l'insecte auxiliaire non ciblé *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *Phytoprotection* 84: 141-148.
- Cheng, X-Y. y Thompson F. Ch. 2008. A generic conspectus of the Microdontinae (Diptera: Syrphidae) with the description of two new genera from Africa and China. *Zootaxa* 1879: 21- 48.
- Del-Claro, K. y Oliveira, P.S. 2000. Conditional outcomes in a neotropical treehopper-ant association: temporal and species-specific effects. *Oecologia* 124: 156-165.
- Deevey, E. 1947. Life tables for natural populations of animals. *Quarterly Review of Biology* 22: 283–314.
- De Santis, L. y Sureda, A. 1988. Nota sobre un encártido neotropical (Hymenoptera) parasitoide de dípteros sírfidos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 17: 217–220.



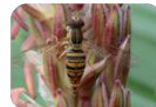
- Díaz, F., Arcaya, E. y Marcos-García, M. 2004. Nuevos áfidos presa de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera, Syrphidae) potencial agente de control biológico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 28 (1-2): 245-249.
- Dirickx, H. G. 1998. Catalogue Synonymique et Géographique des Syrphidae (Diptera) de la Région tropicale. *Instrumenta Biodiversitatis* 2. 187.
- Du, Y-Z. y Chen, X-Z. 1993. Influence of Different Aphid Prey on the Development of *Metasyrphus corollae* (Dip., Syrphidae) (in Chinese with english summary). *Chinese Journal Biological Control* 9: 111-113.
- Duffield, R. 1981. Biology of *Microdon fuscipennis* (Diptera: Syrphidae) with interpretations of the reproductive strategies of *Microdon* species found North of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 83 (4): 716-724.
- Dušek, J. y Láska, P. 1985. A review of the genus *Scaeva* Fabricius (Diptera, Syrphidae) with the description of a new species from Chile. *Acta Entomologica Bohemoslovaca* 82: 206–228.
- Emmen, D. A y Quirós, D. I. 2006. Estudio preliminar sobre la capacidad de depredación de *Ocyrtamus gastrostactus* (Diptera: Syrphidae) sobre *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) en cítricos. *Tecnociencia* 8 (1): 153-165.
- Entwistle, P. F. 1972. *Pests of Cocoa*. London: Longman, 779p.
- Fernández, V y Corley, J. 2004. La respuesta funcional: Una revisión y guía experimental. *Ecología Austral* 14: 83-93.
- Fluke, C. 1929. The known predacious and parasitic enemies of the pea aphid in North America. *Wisconsin Agricultural Experiment Station Research Bulletin* 93: 1-47.
- Fluke, C. 1942. Revision of the neotropical syrphini related to *Syrphus* (Diptera, Syrphidae). *The American Museum of Natural History*. New York. Number 1201. 24pp.
- Fluke, C. L. 1956. Catalogue of the family Syrphidae in the Neotropical region. *Revista Brasileira de Entomologia* 6: 193-268.
- Freitas, C. 1982. Estudos sobre os Syrphidae neotropicais. I: Redescricao de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera). *Revista Brasileira da Biologia* 42 (3): 583-587.



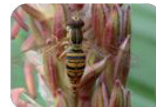
- Freitas, C. 1986. Estudos sobre os Syrphidae neotropicais. II: Redescrição de *Ocyptamus dimidiatus* (Fabricius, 1781) (Diptera). *Revista Brasileira da Biologia* 46 (1): 203-208.
- Freitas, C. 1989. Descrição da fêmea, genitália do macho e larva de *Ocyptamus sativus* (Curran, 1941) (Diptera: Syrphidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* vol.84, Supl. IV: 219-222.
- Genung, W. G., Guzman, V. L., Janes, M. J. y Zitter, T. A. 1978. The first four years of integrated pest management in everglades celery: Part I. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 91: 275-284.
- Geraud-Pouey, F., Chirinos, D.T., Peña, M. y Arcila, S. 1998. Artrópodos asociados con el cultivo del melón en la zona noroccidental de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)* 15: 11-22.
- Gilbert, F. 1990. Size, phylogeny and life-history in the evolution of feeding specialization in insect predators. *In: Insect Life Cycles* (F. Gilbert, ed.), pp. 101-124. Springer Verlag, London.
- Gilbert, F. 1993. Hoverflies. Richmond Publishing, Slough. 67 pp.
- Gilbert, F., Rotheray, G., Emerson, P. y Zafar, R. 1994. The evolution of feeding strategies. *In: Phylogenetics and Ecology* (P. Eggleton y Vane-Wright, R., eds), pp. 323-343. Academic Press, London.
- Gonçalves, C. y Gonçalves, A. 1976. Observações sobre moscas da família Syrphidae predadores de homópteros. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil* 5: 3-10.
- Greco, C. 1995. Fenología y selección de hábitat de las especies de sírfidos afidófagos (Diptera.: Syrphidae) más frecuentes en cultivos cerealeros y forrajeros en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Entomophaga* 40: 317-320.
- Greco, C. F. 1997. Specificity and instar preference of *Diplazonlaetatorius* (Hym.: Ichneumonidae) parasitizing aphidophagous syrphids (Dipt.: Syrphidae). *Entomophaga* 42(3): 315-318.
- Greco, C. 1998. Sírfidos afidófagos (Diptera, Syrphidae): Identificación rápida a campo de estados preimaginales y lista de enemigos naturales de las especies más frecuentes en cereales y forrajes en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Acta Entomológica Chilena* 22: 7-11.
- Guagliumi, P. 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría, Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay, Venezuela. Tomo 2, 850 pp.



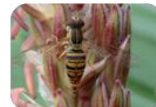
- Guagliumi, P. 1971. Lucha integrada contra las “cigarrinhas” (Homopt.: Cercopidae) en el Noroeste del Brasil. Anales 1er Congreso latinoamericano de Entomología. *Revista Peruana de Entomología* 14: 361–368.
- Gullan, P. y Cranston P. 2000. The insects: an outline of Entomology. 2da edn. *Blackwell Science. Carleton*.
- Guppy, P. L. 1913. Life-history of syrphid fly predaceous on froghopper nymphs. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad y Tobago* 12: 159–161.
- Gutiérrez, C., Carrejo, N. y Ruiz, C. 2005. Listado de los géneros de Syrphidae (Diptera: Syrphoidea) de Colombia. *Biota Colombiana* 6(2): 173-180.
- Hagvar, E. B. y Hofsvang, T. 1990. Fecundity and intrinsic rate of increase of the aphid parasitoid, *Ephedrus cerasicola* (Aphidiidae). *Journal of Applied Entomology* 109: 262-267.
- Harris, T. L. y Hamrun, C. L. 1968. Notes on the biology of *Baccha fascipennis* Wied. (Diptera, Syrphidae). *Entomological news* 79: 225-228. Philadelphia.
- Hartley, J. C. 1961. A taxonomic account of the larvae of some British Syrphidae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 136: 505–573.
- Hartley, J. C. 1963. The cephalopharyngeal apparatus of syrphid larvae and its relationship to other Diptera. *Proceedings of the Zoological Society of London* 141: 261–280.
- Hassell, M., Lawton, J. H y Beddington, J. R. 1977. Sigmoid functional responses by invertebrate predators and parasitoids. *Journal of Animal Ecology* 46: 249-262
- Hassell, M. 2000. The spatial and temporal dynamics of host-parasitoid interactions. Oxford University Press. Oxford.
- Heiss, E. M. 1938. A classification of the larvae and puparia of the Syrphidae of Illinois exclusive of aquatic forms. *University of Illinois Bulletin* 36: 1-142.
- Hernández, J., Sarmiento, C y Fernández, C. 2009. Actividad de forrajeo de *Polybia occidentalis venezuelana* (Hymenoptera, Vespidae). *Revista Colombiana de Entomología* 35 (2): 230-234.
- Hickman, J. M. y Wratten, S. D. 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by hoverfly larvae in cereal fields. *Journal of Economic Entomology* 89 (4): 832-840.



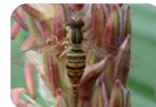
- Holling, C. S. 1959a. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly. *Canadian Entomologist* 91:293-320.
- Holling, C. S. 1959b. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *Canadian Entomologist* 91: 385-398.
- Holling, C. S. 1961. Principles of insects predation. *Annual Review of Entomology* 6: 163-182.
- Holling, C. S. 1965. The functional response of predation. *Annual Review of Entomology* 6: 163-182.
- Houck, M. A. y Strauss, R. E. 1985. The comparative study of functional responses: experimental design and statistical interpretation. *Canadian Entomologist* 117:617-629.
- Hull, F. M. 1948. Venezuelan syrphid flies. *Boletín de Entomología Venezolana* 7: 6-10.
- Hull, F. M. 1949a. The genus *Baccha* from the New World. *Entomologica Americana* 27(3-4): 89-291.
- Hull, F.M. 1949b. The morphology and inter-relationship of the genera of syrphid flies, recent and fossil. *Transactions of the Zoological Society of London* 26: 257-408.
- Hull, A.D., Asquith, D. y Mowery, P. 1977. The functional response of *Stethorus punctum* to densities of the European red mite. *Environmental Entomology* 6: 85 - 95.
- Hurej, M. 1982. Natural control of *Aphis fabae* Scop. Population by Syrphidae (Diptera) on sugar beet crop. *Polskie Pismo Entomology* 52: 287-294.
- Kaiser, M. E., Noma, T., Brewer, M. J., Pike, K. S., Vockeroth, J. R. y Gaimari, S. D. 2007. Hymenopteran parasitoids and dipteran predators found using soybean aphid after its Midwestern United States invasion. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 100: 196-205.
- Kan, E. 1988. Assessment of aphid colonies by hoverflies. I Maple aphids and *Episyrphus balteatus* (de Geer) (Diptera: Syrphidae). *Journal of Ethology* 6: 39-48.
- Kassebeer, C. 2000. Zur Gattung *Pseudodoros* Becker, 1903 (Diptera, Syrpbidae). *Dipteron* 3: 73-92.
- Knutson, L.V. 1971. Puparia of *Salpingogaster conopida* and *S. texana*, with notes on prey (Diptera: Syrphidae). *Entomological News* 82: 29-38.



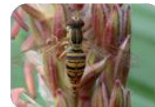
- Koller, W.W. 1988. Ocorrência de cigarrinha-das-pasta-gens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob o efeito de sombreamento. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, Documentos 37, 18 pp.
- Jarlan, A., De Oliveira, D. y Gingras, J. 1997. Pollination of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) in greenhouse by syrphid fly *Eristalis tenax* (L.). *Acta Horticulturae* 437: 335-340.
- Jones, C. R. 1922. A contribution to our knowledge of the Syrphidae of Colorado. *Colorado Agricultural Experiment Station Bulletin* 269.
- Lahille, F. 1907. La langosta y sus moscas parasitarias. Anexo. *Anales del Ministerio de Agricultura (Argentina)* 3: 119-123.
- Láska, P., Bicík, V., Dusek, J., Mazánek, L. & Holinka, J. 2000. Description of the puparia of *Afrosyrphus varipes* and *Dideopsis aegrotus* (Diptera, Syrphidae). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas rerum naturalium* 38: 79-83.
- Láska, P., Pérez-Bañón C., Mazánek, L., Rojo, S., Ståhls, G., Marcos-García, M., Bicík, V. y Dušek, J. 2006. Taxonomy of the genera *Scaeva*, *Simosyrphus* and *Ischiodon* (Diptera, Syrphidae): Descriptions of immature stages and status of taxa. *European Journal of Entomology* 103: 637-655.
- Lastra, L. A. 2010. *Biblioteca digital Cenicana* (Sector agroindustrial, Banco de imágenes). Available from: <http://bibliotecadigital.cenicana.org:8080/handle/item/214> (5 August 2012).
- Leal, C. A., Oliveira, H. C. C. y Smith J. G. 1976. Syrphidae predadores dos afídeos de *Citrus* spp. em Recife, PE. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 5: 138-142.
- Leopold, A. 1933. *Game Management*. Charles Scribner and Sons. New York. USA.
- López, O., Salto, C. y Luiselli, S. 2003. *Foeniculum vulgare* Miller como hospedera de pulgones y sus enemigos naturales en otoño. *Revista FAVE, Sección Ciencias Agrarias* 2 (1-2): 55-65.
- Lotka, A. J. 1925. *Elements of physical biology*. Williams and Wilkins. Baltimore.
- Lyon, J. 1971. Les Syrphides (Diptères) prédateurs des Pucerons de la Betterave. *Parasitica*. XXVII (4): 103-111.



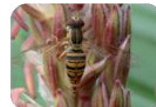
- Maia, W., Carvalho, C., Souza, B., Cruz, I. y Ferreira, T. 2004. Capacidade predatória e aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, (28) 6: 1259-1268.
- Makmoor, H. y Verma, A. 1987. Bionomics of major aphidophagous syrphids occurring in mid-hill regions o Himachal Pradesh. *Journal Biological Control* 1: 23-31.
- Manfrino, R., Salto, C. y Zumoffen, L. 2011. Estudio de las asociaciones áfi dos-entomófagos sobre *Foeniculum vulgare* (Umbelliferae) y *Conyza bonariensis* (Asteraceae) en la región central de Santa Fe, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 70 (1-2): 99-109.
- Marín A., J.C. 1969. Nota sobre larvas de *Mesograpta polita* (Say) (Syrphidae, Diptera) en espigas de maíz (*Zea mays* L.) en el Limón, Aragua, Venezuela. *Agronomía tropical* 19 (4): 335-339.
- Marinoni, L., Gonçalves, G. y Thompson, F.Ch. 2004. Abundancia e riqueza de espécies de Syrphidae (Diptera) em áreas de borda e interior de floresta no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(4): 553-559.
- Marinoni, L., Marinoni, R., Jorge, C. y Bonatto, S. 2006. Espécies mais abundantes de Syrphidae (Diptera) em dois anos de coletas com armadilhas Malaise no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(4): 1071-1077.
- Marinoni, L., Morales, M. y Spaler, I. 2007. Chave de identificação ilustrada para os gêneros de Syrphinae (Diptera, Syrphidae) de ocorrência no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 7(1): 146-160.
- Marques, I. M. R. 1988. Distribuição de *Salpingogaster nigra* Schiner, 1868 (Diptera: Syrphidae) predador específico de ninfas de cigarrinhas da raiz em algumas regiões do Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 17: 67-74.
- Marques, O. M.; Santos, F. M. dos y Cardoso, R. M. de C. B. 2003. Inimigos naturais de *Myzus nicotianae* Blackman (Hemiptera: Aphididae) em Cruz das Almas - Bahia. *Magistra* 15(1): 107-110.
- Mengual, X., Ståhls, G. y Rojo, S. 2008a. Molecular phylogeny of *Allograpta* (Diptera, Syrphidae) reveals diversity of lineages and non-monophyly of phytophagous taxa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49: 715-727.



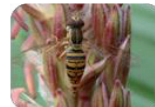
- Mengual, X., Ståhls, G. y Rojo, S. 2008b. First phylogeny of predatory Flower flies (Diptera, Syrphidae, Syrphinae) using mitochondrial COI and nuclear 28S rRNA genes: conflict and congruence with the current tribal classification. *Cladistics* 24: 543-562.
- Mengual, X., Ruiz, C, Rojo, S., Ståhls, G. y Thompson, F. Ch. 2009. A conspectus of the flower fly genus *Allograpta* (Diptera: Syrphidae) with description of a new subgenus and species. *Zootaxa* 2214: 1–28.
- Mengual, X. 2011. Black-tie dress code: two new species of the genus *Toxomerus* (Diptera, Syrphidae). *ZooKeys* 140: 1–26.
- Mengual, X. y Thompson, F.Ch. 2011. Carmine cochineal killers: the flower fly genus *Eosalpingogaster* Hull (Diptera: Syrphidae) revised. *Systematic Entomology* 36: 713-731.
- Mengual, X., Ståhls, G. y Rojo, S. 2012. Is the mega-diverse genus *Ocyptamus* (Diptera, Syrphidae) monophyletic? Evidence from molecular characters including the secondary structure of 28S rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62: 191–205.
- Metcalf, C.L. 1912. Life-histories of Syrphidae IV. *Ohio Naturalist* 12: 533-541.
- Metcalf, C.L. 1916. Syrphidae of Maine. *Maine Agricultural Experiment Station Bulletin* 253: 1-264.
- Metz, M. A. y Thompson, F. Ch. 2001. A revision of the larger species of *Toxomerus* (Diptera: Syrphidae) with description of a new species. *Studia dipterologica* 8 (1): 225-256.
- Michaud, J. y Browning, H. 1999. Seasonal abundance of the brown citrus aphid, *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies in Puerto Rico. *Florida Entomologist* 82: 424-447.
- Michaud, J. 2000. Development and reproduction of ladybeetles (Coleoptera: Coccinellidae) on the citrus aphids *Aphis spiraecola* Patch and *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). *Biological Control* 18: 287–297.
- Michaud, J. 2003. Toxicity of fruit fly baits to beneficial insects in citrus. *Journal of Insect Science* (Tucson) Vol. 3 No. 8: 1-9.
- Miranda, G. F. 2011. An overview of the genus *Ocyptamus* Macquart, 1834, with a revision of the *Ocyptamus tristis* species group. Tesis Doctoral no publicada. The University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada.



- Montoya, A. y Pérez. S. P. 2009. Primer registro de *Ocyptamus arx* Fluke, 1936 (Diptera: Syrphidae) depredando ninfas de *Antianthe expansa* Germar, 1835 (Membracidae). In: Bustillo Pardy, A. E. (compiler): XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Resúmenes. Sociedad Colombiana de Entomología, Medellín. 246 pp.
- Morales, J. y Burandt, Ch. 1985. Interactions between *Cycloneda sanguinea* and the brown citrus Aphid: Adult feeding and larval mortality. *Environmental Entomology* 14: 520-522.
- Morales, J. 1991. Respuesta Funcional de *Cycloneda sanguinea* al Áfido Negro de las Cítricas. *BIOAGRO*. III (1): 27:32.
- Morales, J., J. Gallardo, C. Vásquez y Y. Ríos. 2001. Respuesta funcional de *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scolitidae) a los huevos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *BIOAGRO*. 13 (2): 49-55.
- Musa, J. L. 1974. The immature stages of *Asarkina ericetorum* (F.) (Dipt., Syrphidae) in Northern Nigeria. *The Entomologist's Monthly Magazine* 110: 109-110.
- Nachappa, P., Guillebeau, L. P., Braman, S. K. y All, J. N. 2006. Susceptibility of twolined spittlebug (Hemiptera: Cercopidae) life stages to entomophagous arthropods in turfgrass. *Journal of Economic Entomology* 99: 1711-1716.
- Narvaéz, Z. y Cermeli, M. 1993. Distribución y morfometría del áfido verde del ajonjolí, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) entre plantas hospederas y localidades de Venezuela. *Boletín Entomología Venezolano* N. S. 8: 133-145.
- Nicholson, A. y Bailey, V. 1935. The balance of animal populations. Part I. *Proceedings of the Zoological Society of London*.
- Nishida, K., Rotheray, G. y Thompson, F.C. 2002. First non-predaceous syrphine flower fly (Diptera: Syrphidae): A new leaf-mining *Allograpta* from Costa Rica. *Studia Dipterologica* 9: 421-436.
- Nunes-Silva, P., Cordeiro, G.D., Obregón, D., Neto, J.F.L., Thompson, F.C., Viana, B.F., Freitas, B.M. y Kevan, P.G. 2010. Pollenivory in larval and adult flower flies: pollen availability and visitation rate by *Toxomerus politus* Say (Diptera: Syrphidae) on *Sorghum bicolor* (L.) Moench (Poaceae). *Studia dipterologica* 17: (1/2): 177-185.
- Oaten, A y Murdoch, WW. 1975. Functional response and stability in predator-prey systems. *The American Naturalist* (109): 289-298.



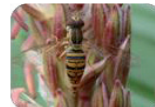
- Oliveira, M., Amancio, E., Laumann, R y Gomes, L. 2003. Natural Enemies of *Bemisia tabaci* (Gennadius) B Biotype and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Brasília, Brazil. *Neotropical Entomology* 32(1):151-154.
- Oliveira, M. y Santos, E. 2005. Biología de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e de *Nephaspis hydra* Gordon (Coeloptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas da mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Comunicado Técnico 123. EMBRAPA. Brasília, Brasil.
- Omkar y James, B. E. 2004. Influence of prey species on immature survival, development, predation and reproduction of *Coccinella transversalis* Fabricius (Col., Coccinellidae). *Journal of Applied Entomology* 128: 150–157.
- Omkar y Srivastava, S. 2003. Influence of prey species on certain biological attributes of a ladybird beetle, *Coccinella septempunctata* Linnaeus. *BioControl* 48: 379 – 393.
- Pansarin, E. 2008. Reproductive biology and pollination of *Govenia utriculata*: A syrphid fly orchid pollinated through a pollen-deceptive mechanism. *Plant Species Biology* 23: 90–96.
- Pape, T. y Thompson F. Ch. 2012. Systema Dipteroorum (version 2.0, Jan 2011). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 25th June 2012 (Bisby F., Roskov Y., Culham A., Orrell T., Nicolson D., Paglinawan L., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., Baillargeon G., eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col/. Species 2000: Reading, UK.
- Penney, J., Tsurudome, K., Liao, E.H., Elazzouzi, F., Livingstone, M., González, M., Sonenberg, N. y Haghghi, A.P. 2012. TOR Is Required for the Retrograde Regulation of Synaptic Homeostasis at the Drosophila Neuromuscular Junction. *Neuron* 74(1): 166-178.
- Pérez-Bañón, C., Petanidou, T. y Marcos-García, M. A. 2007. Pollination in small islands by occasional visitors: the case of *Daucus carota* subsp. *commutatus* (Apiaceae) in the Columbretes archipelago, Spain. *Plant Ecology* 192:133-151.
- Pérez, D. e Iannacone, J. 2009. Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera, Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Diptera, Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. *Revista Brasileira de Entomologia* 53(4): 635–642.



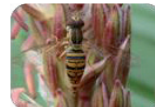
- Putra, N. y Yasuda, H. 2006. Effects of prey species and its density on larval performance of two species of hoverfly larvae, *Episyrphus balteatus* de Geer and *Eupeodes corollae* Fabricius (Diptera: Syrphidae). *Applied Entomology and Zoology* 41 (3): 389–397.
- Rabinovich J. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Capítulo 5. Editorial CECSA. Caracas, Venezuela. 313 pp.
- Radcliffe, E. B. 1982. Insect of potato. *Annual Review of Entomology* 27: 173-204.
- Reemer, M. 2010. A second survey of Surinam Syrphidae (Diptera): Introduction and Syrphinae. *Tijdschrift voor Entomologie* 153: 163–196.
- Resende, A., Silva, E., Silva, V., Ribeiro, R., Guerra, J. y Aguiar-Menezes, E. 2006. Primeiro Registro de *Lipaphis pseudobrassicae* Davis (Homoptera: Aphididae) e sua Associação com Insetos Predadores, Parasitóides e Formigas em Couve (Cruciferae) no Brasil. *Neotropical Entomology* 35 (4): 551-555.
- Resende, A., Silva, E., Guerra, J. y Aguiar-Menezes, E. 2007. Ocorrência de insetos predadores de pulgões em cultivo orgânico de couve em sistema solteiro e consorciado com adubos verdes. Comunicado Técnico 101. EMBRAPA Rio de Janeiro, Brasil.
- Rajo, S. y Ma A. Marcos-García. 1998. Catálogo de los sírfidos (Diptera, Syrphidae) afidófagos (Homoptera: Aphididae) presentes en cultivos y plantas herbáceas de España y Portugal. *Bolletino di Zoologia Agraria Bachicoltura*, Ser. II, 30 (1): 39-54.
- Rajo, S., Gilbert, F., Marcos-García, Ma A., Nieto, J.M. y Mier, M.P. 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Alicante, 319 pp.
- Rajo, S. y Pérez-Bañón, C. 2009. Reconocimiento y manejo de Diptera depredadores. In: Diploma de Especialización Profesional Universitario en Control de Plagas de Insectos Agroforestales. Modulo II. Insectos depredadores. Ed. Alfa Delta Digital S.L., Valencia (España). 85-111.
- Rondón A., Arnal, E. y Godoy, F. 1980. Comportamiento del *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, patógeno del áfido *Toxoptera citricidus* (kirk.) en fincas citricolas de Venezuela. *Agronomía Tropical* 30(1-6): 201-212.
- Rosales, C.J., Cermeli, M. 1995. Observaciones sobre el áfido *Eulachnus riley* Williams (Homoptera: Aphididae) en *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barret y Golfari en Venezuela. *Agronomía Tropical* 45 (4): 473-481.



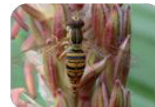
- Rotheray, G. y Gilbert, F. 1989. The phylogeny and systematics of European predacious Syrphidae (Diptera) based on larval and puparial stages. *Zoological Journal of the Linnean Society* 95: 29–70.
- Rotheray, G. E. 1991. Larval stages of 17 rare poorly known British hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Journal of Natural History* 25: 945–969.
- Rotheray, G. 1993. Colour Guide to Hoverfly Larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe. *Dipterist Digest* No. 9, Sheffield, 156 pp.
- Rotheray, G y Gilbert, F. 1999. Phylogeny of Palaearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages. *Zoological Journal of the Linnean Society* 127: 1–112.
- Rotheray, G.E., Zumbado, M., Hancock, E.G., Thompson, F.Ch. 2000. Remarkable aquatic predators in the genus *Ocyptamus* (Diptera, Syrphidae). *Studia Dipterologica* 7: 385–389.
- Ruzicka, Z. 1976. Prey Selection by Larvae of *Metasyrphus corollae* (Diptera, Syrphidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca* 73: 305-311.
- Sack, P. 1920. Die Gattungen *Salpingogaster* Schiner und *Meromacrus* Rondani. *Zoologische Jahrbüchern (Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere)* 43: 235–272.
- Sack, P. 1921. Dr. L. Zürcher's Dipteren-Ausbeute aus Paraguay: Syrphiden. *Archiv für Naturgeschichte (Abteilung A)* 87: 127–149.
- Sadeghi, H. y Gilbert, F. 2000. Oviposition preferences of aphidophagous hoverflies. *Ecological Entomology* 25: 91–100.
- Salto, C., Lubbatti, P., Bertolaccini, I. e Imwinkelried, J. 1994. Capacidad de ingesta y desarrollo de *Allograpta exotica* (Wiedeman) (Diptera: Syrphidae). *Revista de Investigaciones Agropecuarias – RIA (INTA) – XXV* (2): 167 – 178.
- Sarmiento, R., Pallini, A., Venzon, M., Fonseca, F, Molina-Rugama, A y Lima de Oliveira, C. 2007. Functional Response of the Predator *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) to Different Prey Types. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 50(1):121 - 126.
- Schneider, F. 1969. Bionomics and physiology of aphidophagous Syrphidae. *Annual Review of Entomology*. Vol. 14. Federal Research Station Wandenswill (Zurich). Switzerland.



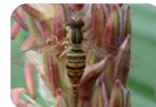
- Schweiger, O., Musche, M., Bailey, D., Billeter, R., Diekötter, T., Hendrickx, F., Herzog, F., Liira, J., Maelfait, J.P., Speelmans, M. y Dziock, F. 2007. Functional richness of local hoverfly communities (Diptera, Syrphidae) in response to land use across temperate Europe. *Oikos* 116:461–472.
- Scott, E., 1939. An account of the Development stage of some Aphidophagous Syrphidae (Dipt.) and their parasites (Hymn.). *Annals of Applied Biology* 26(3): 509-32.
- Shannon, R.C. y Aubertin, D. 1933. Syrphidae. Diptera of Patagonia and South Chile, vol. 6, pp. 120–170.
- Silva, A., D`Araujo, E., Gonçalves, C., Galvão, D., Lobo, A., Gomes, J., Silva, M. y Simoni, L.. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. V. 1. 622p.
- Simmonds, F. J., Franz, J. M. y Sailer, R. I. 1976. History of Biological Control. In: Huffaker, C.B., Messengers, P.S. (Ed.), *Theory and Practice of Biological Control*, Academic Press, London: 17-39.
- Slobodkin, L. B. 1962. *Growth and regulation of animal populations*. Holt, R y W, New York.
- Smith, H. y Chaney, W. 2007. A survey of syrphid predators of *Nasonovia ribisnigri* in organic lettuce on the central coast of California. *Journal of Economic Entomology* 100: 39-48.
- Solomón, M. 1949. The natural control of animal populations. *Journal of Animal Ecology* 18: 1-35.
- Sommaggio, D. 1999. Syrphidae: can they be used as bioindicators? *Agriculture Ecosystems and Environment* 74: 343-356.
- Ståhls, G., Hipa, H., Rotheray, G., Muona, J. y Gilbert, F. 2003. Phylogeny of Syrphidae (Diptera) inferred from combined analysis of molecular and morphological characters. *Systematic Entomology* 28: 433-450.
- Sturza, V., Dorfey, C., Poncio, S., Dequech, S. y Bolzan, A. 2011. First record of larvae of *Allograpta exotica* Wiedemann (Diptera, Syrphidae) preying on *Aphis gossypii* Glover (Homoptera, Aphididae) in watermelon in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 55(2): 272–274.
- Sutherland, J., Sullivan, M. y Poppy, G. 2001. Distribution and abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wildflower patches and field margin habitats. *Agricultural and Forest Entomology* 3: 57-64.



- Tenhumberg, B. 1995. Estimating predatory efficiency of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) in cereal fields. *Environmental Entomology* 24 (3): 687-691.
- Thompson, F. Ch., Vockeroth, J. y Sedman, Y. 1976. Family Syrphidae. In: A catalogue of the Diptera of the America South of the United Status (N. Papavero, ed.). Departamento de Zoología, Secretaria de Agricultura, São Paulo, n.46. pp. 195.
- Thompson, F. Ch. 1981. The flower flies of the West Indies (Diptera: Syrphidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 9: 1-200.
- Thompson, F. Ch. 1982. Syrphidae. In Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State Univesity, California. p. 464-465.
- Thompson F. Ch. y Rotheray G. E. 1998. Family Syrphidae. In Papp L. y Darvas B. (eds): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (with Special Reference to Flies of Economic Importance). Vol. 3. Science Herald, Budapest, pp. 81-139.
- Thompson, F. Ch. 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms used. *Contributions on Entomology, International* 3: 321-378.
- Thompson, F.Ch. y Zumbado, M. 2000. Flower flies of the subgenus *Ocyptamus* (*Mimocalla* Hull) (Diptera: Syrphidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 102: 773-793.
- Thompson, F. Ch. 2006. First Neotropical Syrphidae identification workshop. 21st-27th of February, 2006. Manuscrito (Universidad del Valle, Cali, Colombia).
- Thompson, F. Ch. 2010. Syrphidae. *Systema Dipterorum*. <http://www.diptera.org> (accessed 27.02.10).
- Thompson, F. Ch., Rotheray, G. E., Zumbado, M. A. 2010. Syrphidae (Flower flies). In: Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N.E., Zumbado, M.A. (Eds.), *Manual of Central American Diptera*, vol. 2. NRC-CNRC Research Press, Ottawa, pp. 763-792.
- Tornier, I. y Drescher, W. 1992. A semi-field testing method for the evaluation of pesticides with the hoverfly *Episyrphus balteatus* (Dipt., Syrphidae). Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: descriptions of test methods. *Bulletin IOBC/WPRS. Working group "Pesticides and Beneficial organismes utiles"* S.A. Hassan (ed). XV(83): 166-170.



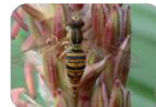
- Torrealba, J. 2009. Respuesta Funcional de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera: Syrphidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Homoptera: Aphididae). Trabajo especial de grado no publicado. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela.
- Townsend, C. 1897. Diptera from the lower Rio Grande or Tamaulipan region of Texas I. *Journal of the New York Entomological Society* 5: 171-178.
- Ureña, O. y Hanson, P. 2010. A fly larva (Syrphidae: *Ocyptamus*) that preys on adult flies. *Revista de Biología Tropical* 58 (4): 1157–1163.
- Van Emden, H. 1963. A field technique for comparing the intensity of mortality factors acting on the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae), in different areas of a crop. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 6: 53-62.
- Van Emdem, H. F., Eastop, V. F., Hughes, R. D. y Way M. J. 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Annual Review of Entomology* 14: 197-270.
- Verma, A y Makmoor, H. 1989. Development of life tables for *Metasyrphus confrater* (Wiedemann) (Diptera, Syrphidae), a predator of the cabbage aphid (Homoptera, Aphididae) in cauliflower crop ecosystem. *Entomon* Vol. 14: 227-232.
- Vockeroth, J. R. 1969. A revision of the genera of the Syrphini (Diptera: Syrphidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 62: 176 pp.
- Vockeroth, J. R. 1973. Three additional synonyms of *Allograpta* (Diptera: Syrphidae). *Canadian Entomologist* 105: 1101–1104.
- Vockeroth, J. R y Thompson, Ch. 1987. Syrphidae. Chapter 52 pp. 713-743 In: J. F. McAlpine, (ed). *Manual of the Nearctic Diptera*, Vol. 2, Research Branch, Agriculture Canada monograph 28, Ottawa.
- Volterra, V. 1926. Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali conviventi. *Memorie Royal Academia Nazionale Dei Lincei* 2: 31-113.
- Watt, K. 1959. A mathematical model of the effect of densities of attacked and attacking species on the number attacked. *Canadian Entomologist* 91: 129-144.
- Weems, H. 1971. A hover fly, *Allograpta obliqua* (Say) (Diptera: Syrphidae). Entomology Circular 106. Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Gainesville, Florida.



- Weng, J. L. y Rotheray G. E. 2008. Another non-predaceous syrphine flower fly (Diptera: Syrphidae): pollen feeding in the larva of *Allograpta micrura*. *Studia Dipterologica* 15(1/2): 245-258.
- Wirth, W. W., Sedman, Y. S., Weems, H. V. 1965. Family Syrphidae. In: Stone, A., Sabrosky, C. W., Wirth, W. W., Foote, R. H., Coulson, J. R. (Eds.), A catalog of the Diptera of America North of Mexico. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington D.C., pp 557-625.
- Yasuda, H. 1995. Effect of prey density on behaviour and development of the predatory mosquito, *Toxorynchites towadensis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 76: 97-103.
- Zuijen, M. P. van y Nishida, K. 2010. Life history and immature stages of *Allograpta zumbadoi* Thompson, a phytophagous flower fly (Diptera: Syrphidae: Syrphinae). *Studia Dipterologica* 17: 37-51.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



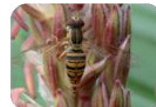
ANEXO I. DIFUSION CIENTIFICA

La presente memoria esta conformada por cinco capítulos, de los que elaborarán diferentes artículos y trabajos científicos. A continuación se muestra el título de varios artículos que están enviados a publicar o en fase de elaboración del manuscrito.

1. Pérez-Bañón, C., **Arcaya, E.**, Mengual, X & Rojo, S. Preimaginal morphology of the genera *Salpingogaster* Schiner, 1868 and *Eosalpingogaster* Hull, 1949 (Diptera: Syrphidae): systematic remarks. Submitted *Zootaxa* (2012).
2. **Evelín Arcaya**, José Morales, Ximo Mengual y Santos Rojo. Registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela. Enviado *BIOAGRO* (2012).
3. **Evelín Arcaya**, José Morales, Celeste Pérez-Bañón y Santos Rojo. Aspectos biológicos de *Allograpta exotica* (Wiedemann) (Diptera: Syrphidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae). *Manuscrito en preparación* (2012).

Por otro lado se han presentado las siguientes comunicaciones y trabajos derivados de la presente Tesis:

1. 2011. **Arcaya, E** y B. Carrero. Aspectos biológicos de *Ocyrtamus dimidiatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae). XXII Congreso Venezolano de Entomología. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. 11 al 14 de Julio.



2. 2011. Torrealba, J y **E. Arcaya**. Respuesta funcional de *Pseudodoros clavatus* al áfido negro del matarratón *Aphis craccivora*. XXII Congreso Venezolano de Entomología. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. 11 al 14 de Julio.
3. 2009. **Arcaya, E.**, S. Rojo y J. Morales. Nuevos registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae) en el estado Lara, Venezuela. XXI Congreso Venezolano de Entomología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 19 al 23 de Julio.
4. 2009. **Arcaya, E.**, J. Morales y S. Rojo. New data about predatory hoverflies and their prey of Venezuela from Entomological collection of "Museo de Entomología Dr. J. M. Osorio (UCOB)". V International Symposium on the Syrphidae. Novi Sad, Serbia, June 18th to 22th.

Por último se presenta un resumen del Trabajo de Grado de José Torrealba, tutorizado por la autora de la memoria y que se desarrolló durante el progreso de la presente Tesis Doctoral:

Título del Trabajo de Grado: Respuesta Funcional de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera: Syrphidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae).

Nombre del estudiante: José Agustín Torrealba Oropeza.

Título obtenido: Ingeniero Agrónomo.

Institución: Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. Departamento de Ciencias Biológicas.

Fecha de lectura: Septiembre de 2009.



RESUMEN del trabajo

Se determinó la respuesta funcional de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius) alimentado con *Aphis craccivora* Koch bajo condiciones de laboratorio (Temp. 28 ± 2 °C, $80 \pm 10\%$ HR y 12:12 (D: N) h de fotoperíodo). Esta respuesta fue estudiada a las densidades de 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 100 áfidos. Los valores promedio diarios de depredación variaron desde 20,54 hasta 46,54 áfidos a las densidades de 30 y 100 áfidos respectivamente. Varios modelos matemáticos fueron aplicados a los datos de depredación usando análisis de regresión para determinar la relación existente entre el número de áfidos depredados y las densidades del áfido. Los valores de F y R^2 fueron usados como criterio para evaluar los modelos. Las curvas de respuesta funcional se ajustaron mejor y mostraron el valor más alto de R^2 para el modelo polinomial indicando una fuerte correlación entre el aumento de áfidos depredados por *P. clavatus* y las diferentes densidades de *A. craccivora*. El coeficiente de determinación para el modelo de Holling sugiere que *P. clavatus* se comporta típicamente como un depredador que responde al tipo de curva II. La longevidad promedio de los machos y hembras de *P. clavatus* fue $14,32 \pm 0,98$ días y $14,22 \pm 0,65$ días, respectivamente. La proporción sexual de *P. clavatus* fue de 1:1. El porcentaje de emergencia de *P. clavatus* a las densidades de 30 y 40 áfidos fue de 75%, mientras que para las densidades de 50, 60, 70, 80 y 100 áfidos, fue de 100%.



ANEXO II. MATERIAL ESTUDIADO

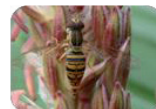
Se presenta a continuación la lista de las especies de sírfidos depredadores muestreadas y los de la colección, sus presas, la planta asociada, datos de recolecta y referencia.

Material revisado:

1. *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830)

Colecta Manual:

Aphididae; sobre Asteraceae; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 2♀; 5/X/2002; E. Arcaya/C. Baig; CE-UCLA/DS-1; CE-UCLA/DS-2; CE-UCLA/DS-3, *Brevicoryne brassicae* (L.); sobre *Brassica oleracea* L. var. Botrytis; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 22/V/2003; A. Martínez/K. Palacios; CE-UCLA/DS-4, *B. brassicae*; sobre *Brassica campestris* L.; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 2♀; 21/II/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-5; CE-UCLA/DS-6, *Neotoxoptera formosana* (Takahashi); sobre *Allium schoenoprasum* Regel & Tiling; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 4/X/2007; E. Arcaya/M. Madrid; CE-UCLA/DS-7, *N. formosana*; sobre *A. schoenoprasum*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 5/III/2008; E. Arcaya/P. Angulo; CE-UCLA/DS-8, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♂; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-9, *B. brassicae*; sobre *Brassica napus* L.; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-10, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♂; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-11, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch); sobre *Zea mays* L.; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 3♀; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-12; CE-UCLA/DS-13; CE-UCLA/DS-14; CE-UCLA/DS-15; CE-UCLA/DS-16; CE-UCLA/DS-17, *Aphis fabae* Scopoli; sobre *Solanum nigrum* L.; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-18; CE-UCLA/DS-19, *A. fabae* sobre *S. nigrum*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-20, CE-UCLA/DS-21, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 2♂; 2♀; 7/V/2010; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-22, CE-UCLA/DS-23, CE-UCLA/DS-24, CE-UCLA/DS-25, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Vía Sanare, sector Los Oliveros 760 m (Jiménez); LA; 31♂; 36♀; 11/II/2009; E. Arcaya/N. Hernández; CE-UCLA/DS-26; CE-UCLA/DS-27; CE-UCLA/DS-28; CE-UCLA/DS-29; CE-UCLA/DS-30; CE-UCLA/DS-31; CE-UCLA/DS-32; CE-UCLA/DS-33; CE-UCLA/DS-34; CE-UCLA/DS-35; CE-UCLA/DS-36; CE-UCLA/DS-37; CE-UCLA/DS-38; CE-UCLA/DS-39; CE-UCLA/DS-40; CE-UCLA/DS-41; CE-UCLA/DS-42; CE-UCLA/DS-43; CE-UCLA/DS-44; CE-UCLA/DS-45; CE-UCLA/DS-46; CE-UCLA/DS-47; CE-UCLA/DS-48; CE-UCLA/DS-49; CE-UCLA/DS-50; CE-UCLA/DS-



51; CE-UCLA/DS-52; CE-UCLA/DS-53; CE-UCLA/DS-54; CE-UCLA/DS-55; CE-UCLA/DS-56; CE-UCLA/DS-57; CE-UCLA/DS-58; CE-UCLA/DS-59; CE-UCLA/DS-60; CE-UCLA/DS-61; CE-UCLA/DS-62; CE-UCLA/DS-63; CE-UCLA/DS-64; CE-UCLA/DS-65; CE-UCLA/DS-66; CE-UCLA/DS-67; CE-UCLA/DS-68; CE-UCLA/DS-69; CE-UCLA/DS-70; CE-UCLA/DS-71; CE-UCLA/DS-72; CE-UCLA/DS-73; CE-UCLA/DS-74; CE-UCLA/DS-75; CE-UCLA/DS-76; CE-UCLA/DS-77; CE-UCLA/DS-78; CE-UCLA/DS-79; CE-UCLA/DS-80; CE-UCLA/DS-81; CE-UCLA/DS-82; CE-UCLA/DS-83; CE-UCLA/DS-84; CE-UCLA/DS-85; CE-UCLA/DS-86; CE-UCLA/DS-87; CE-UCLA/DS-88; CE-UCLA/DS-89; CE-UCLA/DS-90; CE-UCLA/DS-91; CE-UCLA/DS-92, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Vía Sanare, sector Los Oliveros 760 m (Jiménez); LA; 2♂; 1♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-93; CE-UCLA/DS-94; CE-UCLA/DS-95, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca "El Caujaral" 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 22/XI/1999; E. Arcaya/F. Díaz/ T. Torres; CE-UCLA/DS-96; CE-UCLA/DS-97, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca "El Caujaral" 680 m (Jiménez); LA; 5♂; 2♀; 1/XII/1999; E. Arcaya/F. Díaz/ T. Torres; CE-UCLA/DS-98; CE-UCLA/DS-99; CE-UCLA/DS-100; CE-UCLA/DS-101; CE-UCLA/DS-102; CE-UCLA/DS-103; CE-UCLA/DS-104, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca "El Caujaral" 680 m (Jiménez); LA; 6♂; 5♀; 24/II/2000; E. Arcaya/F. Díaz/ T. Torres; CE-UCLA/DS-105; CE-UCLA/DS-106; CE-UCLA/DS-107; CE-UCLA/DS-108; CE-UCLA/DS-109; CE-UCLA/DS-110; CE-UCLA/DS-111; CE-UCLA/DS-112; CE-UCLA/DS-113; CE-UCLA/DS-114; CE-UCLA/DS-115, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca "El Caujaral" 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 23/III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-116, Aphididae; sobre *Gynerium sagittatum* Aubl; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; 27/II/2003; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-117; CE-UCLA/DS-118; CE-UCLA/DS-119; CE-UCLA/DS-120; CE-UCLA/DS-121, Aphididae; sobre *Acacia* sp.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 10/IV/2003; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-122; CE-UCLA/DS-123, *Aphis craccivora* Koch; sobre *Gliricidia sepium* Jacq.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 13/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-124, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Duaca, 724 m (Crespo); LA; 2♂; 1♀; 1/XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-125; CE-UCLA/DS-126; CE-UCLA/DS-127, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; X/1999; O. Suárez/G. Escalona; CE-UCLA/DS-128; CE-UCLA/DS-129; CE-UCLA/DS-130, *A. craccivora*; sobre *Vigna unguiculata* L. var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 5♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-131; CE-UCLA/DS-132; CE-UCLA/DS-133; CE-UCLA/DS-134; CE-UCLA/DS-135; CE-UCLA/DS-136; CE-UCLA/DS-137, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-138, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; V/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-139; CE-UCLA/DS-140; CE-UCLA/DS-141, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; VI/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-142, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-143; CE-UCLA/DS-144; CE-UCLA/DS-145, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; 18/IV/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-146; CE-UCLA/DS-147; CE-UCLA/DS-148; CE-UCLA/DS-149; CE-UCLA/DS-150, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 16/V/2002; E. González; CE-UCLA/DS-151; CE-UCLA/DS-152, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 21/V/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-153, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 7♂; 10♀; 22/V/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-154; CE-UCLA/DS-155; CE-UCLA/DS-156; CE-UCLA/DS-157; CE-UCLA/DS-158; CE-UCLA/DS-159; CE-UCLA/DS-160; CE-UCLA/DS-161; CE-UCLA/DS-162; CE-UCLA/DS-163; CE-UCLA/DS-164; CE-UCLA/DS-165; CE-UCLA/DS-166; CE-UCLA/DS-167; CE-UCLA/DS-168; CE-UCLA/DS-169; CE-UCLA/DS-



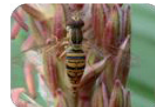
170, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-171; CE-UCLA/DS-172; CE-UCLA/DS-173, *Myzus persicae* (Sulzer); sobre *Sesamun indicum* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 3♀; 21/I/2003; W Amaro; CE-UCLA/DS-174; CE-UCLA/DS-175; CE-UCLA/DS-176; CE-UCLA/DS-177; CE-UCLA/DS-178; CE-UCLA/DS-179, *M. persicae*; sobre *S. indicum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 27/I/2003; W Amaro; CE-UCLA/DS-180, *A. craccivora*; sobre *Platysmicium diadelphum* (Blake); Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 12♂; 8♀; 2/IV/2003; F. Sosa/Y. Solano; CE-UCLA/DS-181; CE-UCLA/DS-182; CE-UCLA/DS-183; CE-UCLA/DS-184; CE-UCLA/DS-185; CE-UCLA/DS-186; CE-UCLA/DS-187; CE-UCLA/DS-188; CE-UCLA/DS-189; CE-UCLA/DS-190; CE-UCLA/DS-191; CE-UCLA/DS-192; CE-UCLA/DS-193; CE-UCLA/DS-194; CE-UCLA/DS-195; CE-UCLA/DS-196; CE-UCLA/DS-197; CE-UCLA/DS-198; CE-UCLA/DS-199; CE-UCLA/DS-200, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 27/V/2003; G. Pérez/ H. Yépez; CE-UCLA/DS-201, CE-UCLA/DS-202, *M. persicae*; sobre *S. melongena* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 20♂; 21♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/ B. Carrero; CE-UCLA/DS-203; CE-UCLA/DS-204; CE-UCLA/DS-205; CE-UCLA/DS-206; CE-UCLA/DS-207; CE-UCLA/DS-208; CE-UCLA/DS-209; CE-UCLA/DS-210; CE-UCLA/DS-211; CE-UCLA/DS-212; CE-UCLA/DS-213; CE-UCLA/DS-214; CE-UCLA/DS-215; CE-UCLA/DS-216; CE-UCLA/DS-217; CE-UCLA/DS-218; CE-UCLA/DS-219; CE-UCLA/DS-220; CE-UCLA/DS-221; CE-UCLA/DS-222; CE-UCLA/DS-223; CE-UCLA/DS-224; CE-UCLA/DS-225; CE-UCLA/DS-226; CE-UCLA/DS-227; CE-UCLA/DS-228; CE-UCLA/DS-229; CE-UCLA/DS-230; CE-UCLA/DS-231; CE-UCLA/DS-232; CE-UCLA/DS-233; CE-UCLA/DS-234; CE-UCLA/DS-235; CE-UCLA/DS-236; CE-UCLA/DS-237; CE-UCLA/DS-238; CE-UCLA/DS-239; CE-UCLA/DS-240; CE-UCLA/DS-241; CE-UCLA/DS-242; CE-UCLA/DS-243, *M. persicae*; sobre *S. melongena*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 16/IV/2009; E. Arcaya/ B. Carrero/ P. Angulo; CE-UCLA/DS-244, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 26/V/2009; E. Arcaya/ B. Carrero; CE-UCLA/DS-245; CE-UCLA/DS-246, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 15/II/2010; E. Arcaya/P. Angulo, CE-UCLA/DS-247, *Aphis gossypii* (Glover); sobre *Gossypium hirsutum* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 3♀; 27/VI/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-248; CE-UCLA/DS-249; CE-UCLA/DS-250; CE-UCLA/DS-251, Aphididae; sobre *Kalstroemia maxima* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2♀; 2/X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-252; CE-UCLA/DS-253; CE-UCLA/DS-254, Aphididae; sobre *Launaea intybacea* (Jacq.); El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 2-3/I/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-255; CE-UCLA/DS-256, *A. gossypii*; sobre *G. hirsutum*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2♀; 4/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-257; CE-UCLA/DS-258; CE-UCLA/DS-259, *A. gossypii*; sobre *G. hirsutum* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2♀; 12/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-260; CE-UCLA/DS-261; CE-UCLA/DS-262, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♂; 4♀; 25/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-263; CE-UCLA/DS-264; CE-UCLA/DS-265; CE-UCLA/DS-266; CE-UCLA/DS-267; CE-UCLA/DS-268; CE-UCLA/DS-269; CE-UCLA/DS-270, *A. craccivora*; sobre *Malpighia glabra* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 13♂; 8♀; 4/IV/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-271; CE-UCLA/DS-272; CE-UCLA/DS-273; CE-UCLA/DS-274; CE-UCLA/DS-275; CE-UCLA/DS-276; CE-UCLA/DS-277; CE-UCLA/DS-278; CE-UCLA/DS-279; CE-UCLA/DS-280; CE-UCLA/DS-281; CE-UCLA/DS-282; CE-UCLA/DS-283; CE-UCLA/DS-284; CE-UCLA/DS-285; CE-UCLA/DS-286; CE-UCLA/DS-287; CE-UCLA/DS-288; CE-UCLA/DS-289; CE-UCLA/DS-290; CE-UCLA/DS-291, Psyllidae; sobre *Cedrela odorata* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 6/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-292; CE-UCLA/DS-293, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 22-23/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-294; CE-UCLA/DS-295, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 7♂; 2♀;



29/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-296; CE-UCLA/DS-297; CE-UCLA/DS-298; CE-UCLA/DS-299; CE-UCLA/DS-300; CE-UCLA/DS-301; CE-UCLA/DS-302; CE-UCLA/DS-303; CE-UCLA/DS-304, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 7/IV/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-305; CE-UCLA/DS-306; CE-UCLA/DS-307, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 11/III/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-308; CE-UCLA/DS-309; CE-UCLA/DS-310, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♂; 3♀; 17/III/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-311; CE-UCLA/DS-312; CE-UCLA/DS-313; CE-UCLA/DS-314, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 2♂; 14/IV/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-315; CE-UCLA/DS-316, *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe; sobre *Sarcostemma glaucum* H.B.K; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 2♀; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-317; CE-UCLA/DS-318, *A. gossypii*; sobre *G. hirsutum*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/IX/2008; E. Arcaya/J. Morales/J. Torres; CE-UCLA/DS-319, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 6♂; 13/IV/2010; J. Torres; CE-UCLA/DS-320; CE-UCLA/DS-321; CE-UCLA/DS-322; CE-UCLA/DS-323; CE-UCLA/DS-324; CE-UCLA/DS-325, Aphididae; sobre *Amaranthus* spp.; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♂; 24/IV/2010; J. Torres; CE-UCLA/DS-326, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Barbaacoas, 1200 m (Morán); LA; 1♂; 8/VI/2003; A. Falcón; CE-UCLA/DS-327, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Barbaacoas, 1200 m (Morán); LA; 1♀; 27/IX/2003; A. Falcón; CE-UCLA/DS-328, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas); sobre *S. tuberosum* L.; Agua Negra, 1700 m (Jiménez); LA; 1♀; 24/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-329, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; Río Claro, 1100 m (Iribarren); LA; 1♂; III/2001; F. Díaz; CE-UCLA/DS-330, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; Barquisimeto, 564 m (Iribarren); LA; 1♂; 22/IV/2008; A. Torrealba; CE-UCLA/DS-331, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; Vía Sarare, Finca "El Cujicito", 278 m (Iribarren); LA; 1♂; 25/X/2000; A. García; CE-UCLA/DS-332, Aphididae; sobre *Guapira ferruginea* (Klotzsch); Yay, sector La Hundición 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 4♀; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-333; CE-UCLA/DS-334; CE-UCLA/DS-335; CE-UCLA/DS-336; CE-UCLA/DS-337; CE-UCLA/DS-338, Aphididae; sobre *Typha latifolia* L.; Sanare, minas de arcilla "La Rosa", 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 7♂; 7♀; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-339; CE-UCLA/DS-340; CE-UCLA/DS-341; CE-UCLA/DS-342; CE-UCLA/DS-343; CE-UCLA/DS-344; CE-UCLA/DS-345; CE-UCLA/DS-346; CE-UCLA/DS-347; CE-UCLA/DS-348; CE-UCLA/DS-349; CE-UCLA/DS-350; CE-UCLA/DS-351; CE-UCLA/DS-352, *A. craccivora*; sobre *Agave cocui* Trelease; Vía Sanare parador turístico "La Rosa", 1300 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 2♀; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-353; CE-UCLA/DS-354; CE-UCLA/DS-355; CE-UCLA/DS-356; CE-UCLA/DS-357.

Colecta con trampa Malaise:

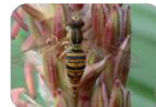
Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 1-8/V/1992; CE-UCLA/DS-358, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 23/I-2/II/2006; CE-UCLA/DS-359, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 27/X-11/XII/1998; CE-UCLA/DS-360, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 3♀; 24/IV-1/V/1999; CE-UCLA/DS-361; CE-UCLA/DS-362; CE-UCLA/DS-363; CE-UCLA/DS-364, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 7♀; 1-9/V/1999; CE-UCLA/DS-365; CE-UCLA/DS-366; CE-UCLA/DS-367; CE-UCLA/DS-368; CE-UCLA/DS-369; CE-UCLA/DS-370; CE-UCLA/DS-371; CE-UCLA/DS-372, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 9-16/V/1999; CE-UCLA/DS-373; CE-UCLA/DS-374, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-375; CE-UCLA/DS-376, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-



UCLA/DS-377; CE-UCLA/DS-378, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 2-6/VI/1999; CE-UCLA/DS-379.

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 2♀; 4/X/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-380; CE-UCLA/DS-381; CE-UCLA/DS-382, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 2♀; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-383; CE-UCLA/DS-384; CE-UCLA/DS-385, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 4♀; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-386; CE-UCLA/DS-387; CE-UCLA/DS-388; CE-UCLA/DS-389; CE-UCLA/DS-390, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 5♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-391; CE-UCLA/DS-392; CE-UCLA/DS-393; CE-UCLA/DS-394; CE-UCLA/DS-395; CE-UCLA/DS-396; CE-UCLA/DS-397; CE-UCLA/DS-398, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 2♀; 17/IV/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-399; CE-UCLA/DS-400; CE-UCLA/DS-401, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 4♂; 4♀; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-402; CE-UCLA/DS-403; CE-UCLA/DS-404; CE-UCLA/DS-405; CE-UCLA/DS-406; CE-UCLA/DS-407; CE-UCLA/DS-408; CE-UCLA/DS-409, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 2♀; 21/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-410; CE-UCLA/DS-411; CE-UCLA/DS-412; CE-UCLA/DS-413, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 1♀; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-414; CE-UCLA/DS-415; CE-UCLA/DS-416, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 9♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-417; CE-UCLA/DS-418; CE-UCLA/DS-419; CE-UCLA/DS-420; CE-UCLA/DS-421; CE-UCLA/DS-422; CE-UCLA/DS-423; CE-UCLA/DS-424; CE-UCLA/DS-425, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 1♀; 5/II/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-426; CE-UCLA/DS-427; CE-UCLA/DS-428, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 11/II/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-429; CE-UCLA/DS-430, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 19/III/2009; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-431; CE-UCLA/DS-432; CE-UCLA/DS-433, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 4♂; 2♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-434; CE-UCLA/DS-435; CE-UCLA/DS-436; CE-UCLA/DS-437; CE-UCLA/DS-438; CE-UCLA/DS-439, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 10♂; 6♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-440; CE-UCLA/DS-441; CE-UCLA/DS-442; CE-UCLA/DS-443; CE-UCLA/DS-444; CE-UCLA/DS-445; CE-UCLA/DS-446; CE-UCLA/DS-447; CE-UCLA/DS-448; CE-UCLA/DS-449; CE-UCLA/DS-450; CE-UCLA/DS-451; CE-UCLA/DS-452; CE-UCLA/DS-453; CE-UCLA/DS-454; CE-UCLA/DS-455, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 4♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-456; CE-UCLA/DS-457; CE-UCLA/DS-458; CE-UCLA/DS-459; CE-UCLA/DS-460, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 5♂; 6♀; 7/V/2010; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-461; CE-UCLA/DS-462; CE-UCLA/DS-463; CE-UCLA/DS-464; CE-UCLA/DS-465; CE-UCLA/DS-466; CE-UCLA/DS-467; CE-UCLA/DS-468; CE-UCLA/DS-469; CE-UCLA/DS-470; CE-UCLA/DS-471, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 2♂; 30/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-472; CE-UCLA/DS-473, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 8/VI/2003; P. Peraza; CE-UCLA/DS-474, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 28/II/2005; J. Pichardo/P. Peraza; CE-UCLA/DS-475, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 22/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-476, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 24/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-477; CE-UCLA/DS-478, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 1/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-479, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA;



3♂; 15/II/2010; E. Arcaya/P. Angulo; CE-UCLA/DS-480; CE-UCLA/DS-481; CE-UCLA/DS-482, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 20♂; 12/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-483; CE-UCLA/DS-484; CE-UCLA/DS-485; CE-UCLA/DS-486; CE-UCLA/DS-487; CE-UCLA/DS-488; CE-UCLA/DS-489; CE-UCLA/DS-490; CE-UCLA/DS-491; CE-UCLA/DS-492; CE-UCLA/DS-493; CE-UCLA/DS-494; CE-UCLA/DS-495; CE-UCLA/DS-496; CE-UCLA/DS-497; CE-UCLA/DS-498; CE-UCLA/DS-499; CE-UCLA/DS-500; CE-UCLA/DS-501; CE-UCLA/DS-502, Agua Negra, 1700 m (Jiménez); LA; 1♀; 24/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-503, Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 6♂; 3♀; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-504; CE-UCLA/DS-505; CE-UCLA/DS-506; CE-UCLA/DS-507; CE-UCLA/DS-508; CE-UCLA/DS-509; CE-UCLA/DS-510; CE-UCLA/DS-511; CE-UCLA/DS-512, Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-513, Guayamure, 1100 m (Iribarren); LA; 1♂; 16/VII/1977; F. Díaz; CE-UCLA/DS-514, Sarare, 268 m (Simón Planas); LA; 1♂; 25/II/1997; F. Díaz; CE-UCLA/DS-515, Sanare vía Caspo, 1200 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 8/VII/1993; F. Gutiérrez/ F. Martínez/R. González; CE-UCLA/DS-516, Tintorero, 659 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 29/VI/2010; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-517; CE-UCLA/DS-518.

2. *Allograpta falcata* Fluke, 1942

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 8/IV/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-519, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-520; CE-UCLA/DS-521, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-522; Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 5♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-523; CE-UCLA/DS-524; CE-UCLA/DS-525; CE-UCLA/DS-426; CE-UCLA/DS-527, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♀; 17/IV/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-528; CE-UCLA/DS-529; CE-UCLA/DS-530, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-531; CE-UCLA/DS-532, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 3♀; 21/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-533; CE-UCLA/DS-534; CE-UCLA/DS-535; CE-UCLA/DS-536, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 4♀; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-537; CE-UCLA/DS-538; CE-UCLA/DS-539; CE-UCLA/DS-540, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♀; 2/X/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-541; CE-UCLA/DS-542; CE-UCLA/DS-543, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 5/II/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-544; CE-UCLA/DS-545, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/III/2009; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-546, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-547; CE-UCLA/DS-548, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-549; CE-UCLA/DS-550, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-551; CE-UCLA/DS-552, Barbacoas, 2520 m (Morán); LA; 1♀; 27/II/1999; E. Arcaya/E. Carrasquero; CE-UCLA/DS-553, Paramito, 2000 m (Morán); LA; 1♀; 27/III/1997; M. Ruedas; CE-UCLA/DS-554.



3. *Allograpta hastata* Fluke, 1942

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 17/IV/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-555, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 21/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-556, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-557, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-558, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 7/V/2010; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-559.

4. *Allograpta neotropica* Curran, 1936

Colecta Manual:

B. brassicae; sobre *B. oleracea* var. *Botrytis*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 4♂; 22/V/2003; A. Martínez/K. Palacios; CE-UCLA/DS-560; CE-UCLA/DS-561; CE-UCLA/DS-562; CE-UCLA/DS-563, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♀; 21/II/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-564, Aphididae; sobre *L. intybacea*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♂; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-565, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 2♀; 13/II/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-566; CE-UCLA/DS-567, *B. brassicae*; sobre *B. napus*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♀; 17/IV/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-568, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♀; 17/IV/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-569, Aphididae; sobre *L. intybacea*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♂; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-570; CE-UCLA/DS-571, *A. fabae* sobre *S. nigrum*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-572; CE-UCLA/DS-573, *A. fabae* sobre *S. nigrum*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 3♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-574; CE-UCLA/DS-575; CE-UCLA/DS-576; CE-UCLA/DS-577, *B. brassicae*; sobre *B. campestris*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco) LA; 1♀; 7/V/2010; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-578, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Duaca, 724 m (Crespo); LA; 1♀; 1/XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-579, Aphididae; sobre *K. maxima*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2/X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-580.

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 21/II/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-581, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 4/X/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-582; CE-UCLA/DS-583, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♀; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-584; CE-UCLA/DS-585; CE-UCLA/DS-586, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-587; CE-UCLA/DS-588, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 17/IV/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-589; CE-UCLA/DS-590, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA;



2♀; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-591; CE-UCLA/DS-592, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 4♀; 21/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-593; CE-UCLA/DS-594; CE-UCLA/DS-595; CE-UCLA/DS-596; CE-UCLA/DS-597; CE-UCLA/DS-598, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 6♀; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-599; CE-UCLA/DS-600; CE-UCLA/DS-601; CE-UCLA/DS-602; CE-UCLA/DS-603; CE-UCLA/DS-604, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-605; CE-UCLA/DS-606, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♀; 5/II/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-607; CE-UCLA/DS-608; CE-UCLA/DS-609, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 19/III/2009; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-610, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-611; CE-UCLA/DS-612, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-613, Monte Carmelo Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 6♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-614; CE-UCLA/DS-615; CE-UCLA/DS-616; CE-UCLA/DS-617; CE-UCLA/DS-618; CE-UCLA/DS-619.

5. *Allograpta strigifacies* (Enderlein, 1938)

Colecta con Red entomológica:

Piedra del Tigre, 1500 m (Iribarren); LA; 1♂; 25/VIII/2001; R. Paz/W. Amaro; CE-UCLA/DS-620.

6. *Allograpta* (CR-5)

Colecta con Red entomológica:

Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♀; 26/II/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-621.

7. *Allograpta* (CR-7)

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-622.

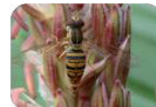
Colecta con Red entomológica:

Bombón, 1200 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 25/II/2009; E. Arcaya/M. Amaya; CE-UCLA/DS-623; CE-UCLA/DS-624.

8. *Argentinomyia luculentus* (Fluke, 1945)

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito, 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-625.



9. *Argentinomyia tropicus* (Curran, 1937)

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito, 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-626.

10. *Argentinomyia* aff. *scutigera*

Colecta con Red entomológica:

Sanare, 1200 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 15/VIII/1993; F. Díaz/F. Gutiérrez/A. Escalona/R. Hernández; CE-UCLA/DS-627.

11. *Argentinomyia* sp.1

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito, 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-628.

12. *Argentinomyia* sp.2

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-629.

13. *Eupeodes rojasi* Marnef, 1999

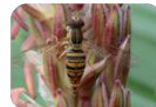
Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 21/II/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-630.

14. *Leucopodella gracilis* (Williston, 1891)

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-631.

15. *Leucopodella* (01-13)**Colecta con trampa Malaise:**

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 17-21/VI/1999; CE-UCLA/DS-632; CE-UCLA/DS-633, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 3♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-634; CE-UCLA/DS-635; CE-UCLA/DS-636; CE-UCLA/DS-637.

16. *Leucopodella* (80-04)**Colecta Manual:**

A. nerii; sobre Apocynaceae; Piedra del Tigre, 1500 m (Iribarren); LA; 1♂; 19/XI/2002; F. Díaz/F. Sosa/N. Valera; CE-UCLA/DS-638.

Colecta con Red entomológica:

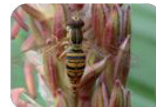
Sanare, 1200 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 21/III/1981; R. González; CE-UCLA/DS-639; CE-UCLA/DS-640, Parque Nacional Yacambú, sector La Toma, 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 29/IV/1993; R. González; CE-UCLA/DS-641; CE-UCLA/DS-642, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 5♂; 3♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-643; CE-UCLA/DS-644; CE-UCLA/DS-645; CE-UCLA/DS-646; CE-UCLA/DS-647; CE-UCLA/DS-648; CE-UCLA/DS-649; CE-UCLA/DS-650, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 11-16/III/2002; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-651; CE-UCLA/DS-652, Parque Nacional Yacambú, 1169 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 1♀; 28/IV-4/V/2003; F. Díaz; CE-UCLA/DS-653; CE-UCLA/DS-654; CE-UCLA/DS-655; CE-UCLA/DS-656, Piedra del Tigre, 1300 m (Iribarren); LA; 3♂; 19/XI/2002; F. Díaz/F. Sosa/N. Valera; CE-UCLA/DS-657; CE-UCLA/DS-658; CE-UCLA/DS-659, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♀; 26/II/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-660, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-661; CE-UCLA/DS-662.

17. *Leucopodella* n. sp.**Colecta con Red entomológica:**

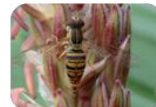
Río Claro, Parque Recreativo Guayamure, 1100 m (Iribarren); LA; 1♀; XI/1974; J. M. Osorio/J. Morales/H. Chávez/R. González; CE-UCLA/DS-663.

18. *Ocyptamus attenuatus* (Williston, 1891)**Colecta con Red entomológica:**

Tarabana, Parque Universitario, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 21/VI/2001; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-664.

19. *O. dimidiatus* (Fabricius, 1781)**Colecta Manual:**

Aphididae; sobre *K. maxima*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 3♀; 2/X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-665; CE-UCLA/DS-666; CE-UCLA/DS-667; CE-UCLA/DS-668; CE-UCLA/DS-669, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 25/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-670; CE-UCLA/DS-671, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; III/2000; E. Arcaya, CE-UCLA/DS-672; CE-UCLA/DS-673; CE-UCLA/DS-674, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; V/2000; E. Arcaya, CE-UCLA/DS-675; CE-UCLA/DS-676, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; III/2001; F. Díaz, CE-UCLA/DS-677, *M. persicae*; sobre *Capsicum annum* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 3/IX/2008; A. Torrealba, CE-UCLA/DS-678; CE-UCLA/DS-679, *M. persicae*; sobre *S. melongena*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 3♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero, CE-UCLA/DS-680; CE-UCLA/DS-681; CE-UCLA/DS-682; CE-UCLA/DS-683, Aphididae; sobre Gramineae; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 26/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero, CE-UCLA/DS-684, *A. nerii*; sobre *Nerium oleander* L.; Valle Hondo 430 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 5/XI/1997; F. Díaz; CE-UCLA/DS-685; CE-UCLA/DS-686, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Duaca, 724 m (Crespo); LA; 11♂; 6♀; 1/XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-687; CE-UCLA/DS-688; CE-UCLA/DS-689; CE-UCLA/DS-690; CE-UCLA/DS-691; CE-UCLA/DS-692; CE-UCLA/DS-693; CE-UCLA/DS-694; CE-UCLA/DS-695; CE-UCLA/DS-696; CE-UCLA/DS-697; CE-UCLA/DS-698; CE-UCLA/DS-699; CE-UCLA/DS-700; CE-UCLA/DS-701; CE-UCLA/DS-702; CE-UCLA/DS-703, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; El Pampero 644 m (Iribarren); LA; 5♂; 4♀; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-704; CE-UCLA/DS-705; CE-UCLA/DS-706; CE-UCLA/DS-707; CE-UCLA/DS-708; CE-UCLA/DS-709; CE-UCLA/DS-710; CE-UCLA/DS-711; CE-UCLA/DS-712, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca “El Caujaral” 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 22/XI/1999; E. Arcaya/F. Díaz/T. Torres; CE-UCLA/DS-713, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca “El Caujaral” 680 m (Jiménez); LA; 3♂; 1♀; XII/1999; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-714; CE-UCLA/DS-715; CE-UCLA/DS-716; CE-UCLA/DS-717, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca “El Caujaral” 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 24/II/2000; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-718; CE-UCLA/DS-719, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, sector Los Jebes, Finca “La Estancia” 720 m (Jiménez); LA; 1♂; 2♀; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-720; CE-UCLA/DS-721; CE-UCLA/DS-722, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Quíbor, sector Los Jebes, Finca “La Estancia” 720 m (Jiménez); LA; 2♂; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-723; CE-UCLA/DS-724, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Vía Sanare, sector Los Oliveros, 760 m (Jiménez); LA; 2♂; 6♀; 11/II/2009; E. Arcaya/N. Hernández; CE-UCLA/DS-725; CE-UCLA/DS-726; CE-UCLA/DS-727; CE-UCLA/DS-728; CE-UCLA/DS-729; CE-UCLA/DS-730; CE-UCLA/DS-731; CE-UCLA/DS-732, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Vía Sanare, sector Los Oliveros, 760 m (Jiménez); LA; 4♀; 11/II/2009; E. Arcaya/N. Hernández; CE-UCLA/DS-733; CE-UCLA/DS-734; CE-UCLA/DS-735; CE-UCLA/DS-736, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 19/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-737, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 4♂; 3♀; 26/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-738; CE-UCLA/DS-739; CE-UCLA/DS-740; CE-UCLA/DS-741; CE-UCLA/DS-742; CE-UCLA/DS-743; CE-UCLA/DS-744, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Guarico, Puente Las Delicias, 1027 m (Morán); LA; 1♂; 2♀; 23/I/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-745; CE-UCLA/DS-746; CE-UCLA/DS-747, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Bobare, 670 m (Iribarren); LA; 1♂; 1/XII/2009; B. Carrero; CE-UCLA/DS-748.

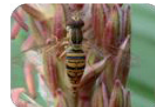


Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 16-23/V/1998; CE-UCLA/DS-749; CE-UCLA/DS-750, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 18-25/VII/1998; CE-UCLA/DS-751, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 5♀; VIII/1998; CE-UCLA/DS-752; CE-UCLA/DS-753; CE-UCLA/DS-754; CE-UCLA/DS-755; CE-UCLA/DS-756; CE-UCLA/DS-757, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 22-29/VIII/1998; CE-UCLA/DS-758, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 29/VIII-5/IX/1998; CE-UCLA/DS-759, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 19-26/IX/1998; CE-UCLA/DS-760, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 7-15/XI/1998; CE-UCLA/DS-761, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 15-22/XI/1998; CE-UCLA/DS-762, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 6-18/IV/1999; CE-UCLA/DS-763, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 1-9/V/1999; CE-UCLA/DS-764; CE-UCLA/DS-765, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 9-16/V/1999; CE-UCLA/DS-766; CE-UCLA/DS-767, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-768, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 2-6/VI/1999; CE-UCLA/DS-769, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 10-17/VI/1999; CE-UCLA/DS-770, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2♀; 25/VII-1/VIII/1999; CE-UCLA/DS-771; CE-UCLA/DS-772; CE-UCLA/DS-773, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 1-8/V/1992; CE-UCLA/DS-774; CE-UCLA/DS-775, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 16-26/VI/1992; CE-UCLA/DS-776, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 2/VIII/1985; CE-UCLA/DS-777.

Colecta con Red entomológica:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 13/VI/1998; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-778, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 5/VII/1998; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-779; CE-UCLA/DS-780, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 12/II/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-781, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 20/XII/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-782; CE-UCLA/DS-783; CE-UCLA/DS-784, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 10/I/2007; J. Pichardo/P. Peraza/E. Arcaya/D. Torres; CE-UCLA/DS-785, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-786; CE-UCLA/DS-787; CE-UCLA/DS-788, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 16/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero/P. Angulo; CE-UCLA/DS-789, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♀; 1/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-790; CE-UCLA/DS-791; CE-UCLA/DS-792, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♀; 26/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-793; CE-UCLA/DS-794; CE-UCLA/DS-795; CE-UCLA/DS-796, Río Claro, 1100 m (Iribarren); LA; 1♀; 1/II/1996; Y. Heredia; CE-UCLA/DS-797, Sarare, 274 m (Simón Planas); LA; 1♂; 8/VII/1980; R. González/J. Morales; CE-UCLA/DS-798, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 5/IV/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-799; CE-UCLA/DS-800; CE-UCLA/DS-801; CE-UCLA/DS-802, Quíbor, sector Los Jebes, Finca "La Estancia" 720 m (Jiménez); LA; 1♀; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-803, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 11/II/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-804, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 4♂; 17♀; 30/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-805; CE-UCLA/DS-806; CE-UCLA/DS-807; CE-UCLA/DS-808; CE-UCLA/DS-809; CE-UCLA/DS-810; CE-UCLA/DS-811; CE-UCLA/DS-812; CE-UCLA/DS-813; CE-UCLA/DS-814; CE-UCLA/DS-815; CE-UCLA/DS-816; CE-UCLA/DS-817; CE-UCLA/DS-818; CE-UCLA/DS-819; CE-UCLA/DS-820; CE-UCLA/DS-821; CE-UCLA/DS-822; CE-UCLA/DS-823; CE-UCLA/DS-824; CE-UCLA/DS-825, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 14/VII/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-826, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 9♀; 19/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-827; CE-UCLA/DS-828; CE-UCLA/DS-829; CE-UCLA/DS-830; CE-UCLA/DS-831; CE-UCLA/DS-832; CE-UCLA/DS-833; CE-UCLA/DS-834; CE-UCLA/DS-835, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 7♂; 18♀; 26/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-836; CE-UCLA/DS-837; CE-UCLA/DS-838; CE-UCLA/DS-839; CE-UCLA/DS-



840; CE-UCLA/DS-841; CE-UCLA/DS-842; CE-UCLA/DS-843; CE-UCLA/DS-844; CE-UCLA/DS-845; CE-UCLA/DS-846; CE-UCLA/DS-847; CE-UCLA/DS-848; CE-UCLA/DS-849; CE-UCLA/DS-850; CE-UCLA/DS-851; CE-UCLA/DS-852; CE-UCLA/DS-853; CE-UCLA/DS-854; CE-UCLA/DS-855; CE-UCLA/DS-856; CE-UCLA/DS-857; CE-UCLA/DS-858; CE-UCLA/DS-859; CE-UCLA/DS-860, Parque Nacional Yacambú, sector La Laguna, 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-861.

20. *O. funebris* Macquart, 1834

Colecta Manual:

Uroleucon ambrosiae (Thomas); sobre *Lagascea mollis* Cav.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 5♀; 24/VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-862; CE-UCLA/DS-863; CE-UCLA/DS-864; CE-UCLA/DS-865; CE-UCLA/DS-866; CE-UCLA/DS-867; CE-UCLA/DS-868, *U. ambrosiae*; sobre *Parthenium hysterophorus* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 22/VII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-869, *U. ambrosiae*; sobre *P. hysterophorus*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 12/IX/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-870, *A. nerii*; sobre Apocynaceae; Piedra del Tigre, 1300 m (Iribarren); LA; 1♀; 19/XI/2002; F. Díaz/F. Sosa/N. Valera; CE-UCLA/DS-871.

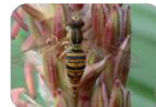
Colecta con Red entomológica:

Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♀; 26/II/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-872, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-873, Pico – Pico, 1050 m (Crespo); LA; 1♂; 1♀; 16/X/2008; E. Arcaya/J. Morales/A. Escalona; CE-UCLA/DS-874; CE-UCLA/DS-875, Vía Sanare, sector Los Oliveros, 760 m (Jiménez); LA; 1♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-876, Bombón, 1200 m (Iribarren); LA; 1♂; 25/II/2009; E. Arcaya/M. Amaya; CE-UCLA/DS-877.

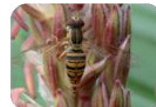
21. *O. gastrostactus* (Wiedemann, 1830)

Colecta Manual:

A. craccivora; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 4♀; 6/I/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-878; CE-UCLA/DS-879; CE-UCLA/DS-880; CE-UCLA/DS-881; CE-UCLA/DS-882; CE-UCLA/DS-883; CE-UCLA/DS-884; CE-UCLA/DS-885, *Aphis spiraeicola* (Patch); sobre *Polyscias guilfoylei* Bull. Bailey; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 20/II/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-886, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-887; CE-UCLA/DS-888; CE-UCLA/DS-889; CE-UCLA/DS-890; CE-UCLA/DS-891, Aphididae; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-892, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 1/IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-893; CE-UCLA/DS-894; CE-UCLA/DS-895; CE-UCLA/DS-896, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; V/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-897, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 30/VI/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-898; CE-UCLA/DS-899; CE-UCLA/DS-900, *A. craccivora*; sobre *V.*



unguiculata var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 2♀; 2/VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-901; CE-UCLA/DS-902; CE-UCLA/DS-903; CE-UCLA/DS-904, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 10/VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-905; CE-UCLA/DS-906, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 16/V/2002; E. González; CE-UCLA/DS-907, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 21/V/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-908; CE-UCLA/DS-909; CE-UCLA/DS-910; CE-UCLA/DS-911, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 5♀; 22/V/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-912; CE-UCLA/DS-913; CE-UCLA/DS-914; CE-UCLA/DS-915; CE-UCLA/DS-916; CE-UCLA/DS-917; CE-UCLA/DS-918, *A. illinoisensis* Shimer; sobre *Vitis vinifera* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 11♂; 7♀; 4/II/2003; E. Arcaya/F. Sosa/Y. Solano; CE-UCLA/DS-919; CE-UCLA/DS-920; CE-UCLA/DS-921; CE-UCLA/DS-922; CE-UCLA/DS-923; CE-UCLA/DS-924; CE-UCLA/DS-925; CE-UCLA/DS-926; CE-UCLA/DS-927; CE-UCLA/DS-928; CE-UCLA/DS-929; CE-UCLA/DS-930; CE-UCLA/DS-931; CE-UCLA/DS-932; CE-UCLA/DS-933; CE-UCLA/DS-934; CE-UCLA/DS-935; CE-UCLA/DS-936, *Toxoptera citricida* (Kirkaldi); sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 22♂; 22♀; 4/II/2003; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-937; CE-UCLA/DS-938; CE-UCLA/DS-939; CE-UCLA/DS-940; CE-UCLA/DS-941; CE-UCLA/DS-942; CE-UCLA/DS-943; CE-UCLA/DS-944; CE-UCLA/DS-945; CE-UCLA/DS-946; CE-UCLA/DS-947; CE-UCLA/DS-948; CE-UCLA/DS-949; CE-UCLA/DS-950; CE-UCLA/DS-951; CE-UCLA/DS-952; CE-UCLA/DS-953; CE-UCLA/DS-954; CE-UCLA/DS-955; CE-UCLA/DS-956; CE-UCLA/DS-957; CE-UCLA/DS-958; CE-UCLA/DS-959; CE-UCLA/DS-960; CE-UCLA/DS-961; CE-UCLA/DS-962; CE-UCLA/DS-963; CE-UCLA/DS-964; CE-UCLA/DS-965; CE-UCLA/DS-966; CE-UCLA/DS-967; CE-UCLA/DS-968; CE-UCLA/DS-969; CE-UCLA/DS-970; CE-UCLA/DS-971; CE-UCLA/DS-972; CE-UCLA/DS-973; CE-UCLA/DS-974; CE-UCLA/DS-975; CE-UCLA/DS-976; CE-UCLA/DS-977; CE-UCLA/DS-978; CE-UCLA/DS-979; CE-UCLA/DS-980, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 27/V/2003; G. Pérez/H. Yépez; CE-UCLA/DS-981, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 3/X/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-982, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 20/II/2008; E. Arcaya/P. Angulo; CE-UCLA/DS-983, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 8/III/2008; Y. Solano; CE-UCLA/DS-984; CE-UCLA/DS-985, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 4♀; 7/X/2008; E. Arcaya/A. Escalona/M. Capote; CE-UCLA/DS-986; CE-UCLA/DS-987; CE-UCLA/DS-988; CE-UCLA/DS-989; CE-UCLA/DS-990; CE-UCLA/DS-991; CE-UCLA/DS-992, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 3/III/2009; M. Madrid/W. Román; CE-UCLA/DS-993; CE-UCLA/DS-994, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1/IV/2009; W. Román/B. Carrero; CE-UCLA/DS-995, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-996; CE-UCLA/DS-997, *M. persicae*; sobre *S. melongena*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-998, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 13♂; 4♀; 16/IV/2009; E. Arcaya/P. Angulo/B. Carrero; CE-UCLA/DS-999; CE-UCLA/DS-1000; CE-UCLA/DS-1001; CE-UCLA/DS-1002; CE-UCLA/DS-1003; CE-UCLA/DS-1004; CE-UCLA/DS-1005; CE-UCLA/DS-1006; CE-UCLA/DS-1007; CE-UCLA/DS-1008; CE-UCLA/DS-1009; CE-UCLA/DS-1010; CE-UCLA/DS-1011; CE-UCLA/DS-1012; CE-UCLA/DS-1013; CE-UCLA/DS-1014; CE-UCLA/DS-1015, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 12/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1016; CE-UCLA/DS-1017; CE-UCLA/DS-1018; CE-UCLA/DS-1019, *A. nerii*; sobre *N. oleander*; Valle Hondo 430 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 5/XI/1997; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1020; CE-UCLA/DS-1021; CE-UCLA/DS-1022, *A. nerii*; sobre *N. oleander*; Valle Hondo 430 m (Palavecino); LA; 1♂; 25/XI/1997; N.



Arrieche; CE-UCLA/DS-1023, *A. spiraecola*; sobre *Cordia alba* (Jacq.); Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 2♂; 2♀; 13/II/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1024; CE-UCLA/DS-1025; CE-UCLA/DS-1026; CE-UCLA/DS-1027, Aphididae; sobre *G. sagittatum*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 27/II/2003; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-1028; CE-UCLA/DS-1029, *A. craccivora*; sobre *Phaseolus vulgaris* L.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 28/V/2003; F. Méndez; CE-UCLA/DS-1030, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Patio Colorado vía El Potrero, 567 m (Iribarren); LA; 1♀; 1/XI/1977; F. Díaz/F. Gutiérrez; CE-UCLA/DS-1031, *M. persicae*; sobre *Capsicum frutescens* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; I/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1032; CE-UCLA/DS-1033; CE-UCLA/DS-1034, *T. citricida*; sobre *Citrus aurantifolia* L.; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 1♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1035; CE-UCLA/DS-1036; CE-UCLA/DS-1037; CE-UCLA/DS-1038, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 25/III/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1039, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 5♂; 5♀; 4/IV/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1040; CE-UCLA/DS-1041; CE-UCLA/DS-1042; CE-UCLA/DS-1043; CE-UCLA/DS-1044; CE-UCLA/DS-1045; CE-UCLA/DS-1046; CE-UCLA/DS-1047; CE-UCLA/DS-1048; CE-UCLA/DS-1049, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 7/IV/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1050, *T. citricida*; sobre *C. aurantifolia*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 19/I/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1051, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 6♀; 22-23/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1052; CE-UCLA/DS-1053; CE-UCLA/DS-1054; CE-UCLA/DS-1055; CE-UCLA/DS-1056; CE-UCLA/DS-1057; CE-UCLA/DS-1058, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 29/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1059; CE-UCLA/DS-1060, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Pavia, 710 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 20/IV/1999; W. Amaro; CE-UCLA/DS-1061; CE-UCLA/DS-1062; CE-UCLA/DS-1063; CE-UCLA/DS-1064, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; Vía Sarare, Finca “El Cujicito”, 278 m (Iribarren); LA; 3♂; 2♀; 25/X/2000; A. García; CE-UCLA/DS-1065; CE-UCLA/DS-1066; CE-UCLA/DS-1067; CE-UCLA/DS-1068; CE-UCLA/DS-1069, Aphididae; sobre *Tabebuia rosea* Bertol.; Barquisimeto, 564 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 24/V/1991; R. González; CE-UCLA/DS-1070; CE-UCLA/DS-1071, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; Barquisimeto, 564 m (Iribarren); LA; 3♂; 4♀; 22/IV/2008; A. Torrealba; CE-UCLA/DS-1072; CE-UCLA/DS-1073; CE-UCLA/DS-1074; CE-UCLA/DS-1075; CE-UCLA/DS-1076; CE-UCLA/DS-1077; CE-UCLA/DS-1078, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Duaca, 724 m (Crespo); LA; 5♂; 6♀; 1/XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1079; CE-UCLA/DS-1080; CE-UCLA/DS-1081; CE-UCLA/DS-1082; CE-UCLA/DS-1083; CE-UCLA/DS-1084; CE-UCLA/DS-1085; CE-UCLA/DS-1086; CE-UCLA/DS-1087; CE-UCLA/DS-1088; CE-UCLA/DS-1089, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca “El Caujaral”, 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 24/II/2000; E. Arcaya/F. Díaz; CE-UCLA/DS-1090; CE-UCLA/DS-1091, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Villanueva, Finca “Las Lomas”, 1200 m (Morán); LA; 4♂; 27/I/2000; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1092; CE-UCLA/DS-1093; CE-UCLA/DS-1094; CE-UCLA/DS-1095, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♀; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-1096, *A. gossypii*; sobre *G. hirsutum* L.; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/IX/2008; E. Arcaya/J. Morales/J. Torres; CE-UCLA/DS-1097, *U. ambrosiae*; sobre *P. hysterophorus*; Vía Sanare, sector Los Oliveros 760 m (Jiménez); LA; 1♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-1098.



Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 17/VII/1998; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1099, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 4/II/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1100, Sarare, 278 m (Simón Planas); LA; 1♀; 8/VII/1980; J. Morales/R. González; CE-UCLA/DS-1101, La Florida, 1054 m (Morán); LA; 1♀; 17/XI/1998; W. Amaro; CE-UCLA/DS-1102, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 7/IV/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1103, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 7/IV/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1104.

Colecta con trampa Malaise:

Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 12/V/1983; CE-UCLA/DS-1105, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 10-17/VI/1999; CE-UCLA/DS-1106, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-1107.

22. *Ocyptamus lividus* (Schiner, 1868)

Colecta Manual:

Psyllidae; sobre *C. odorata*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 6/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1108.

23. *Ocyptamus norina* (Curran, 1941)

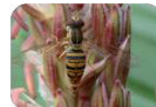
Colecta Manual:

Psyllidae; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 18/XII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1109; CE-UCLA/DS-1110, Psyllidae; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 22/XII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1111; CE-UCLA/DS-1112; CE-UCLA/DS-1113; CE-UCLA/DS-1114, Psyllidae; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 29/III/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1115; CE-UCLA/DS-1116, Psyllidae; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 28/XII/2004; Y. Solano; CE-UCLA/DS-1117; CE-UCLA/DS-1118, Psyllidae; sobre *C. odorata*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 6/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1119, Psyllidae; sobre *C. odorata*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 28/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1120, Psyllidae; sobre *C. odorata*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 29/XI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1121.

24. *Ocyptamus stenogaster* (Williston, 1888)

Colecta Manual:

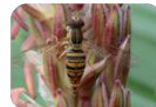
Capulinia sp.; sobre *Psidium guajava* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 26/XII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1122; CE-UCLA/DS-1123; CE-UCLA/DS-1124, *Capulinia* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 3/I/2001; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1125; CE-UCLA/DS-1126, *Capulinia* sp.; sobre *P. guajava*;



Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; XI/2002; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1127; CE-UCLA/DS-1128, *Capulinia* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 20/XII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1129, Pseudococcidae; sobre *Lantana achyranthifolia* Desf.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 29/IV/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1130, Pseudococcidae; sobre *L. achyranthifolia*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; V/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1131, Pseudococcidae; sobre *L. achyranthifolia*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 4♀; 4/XII/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1132; CE-UCLA/DS-1133; CE-UCLA/DS-1134; CE-UCLA/DS-1135; CE-UCLA/DS-1136, Margarodidae; sobre *C. aurantifolia*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 25/IV/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1137; CE-UCLA/DS-1138; CE-UCLA/DS-1139; CE-UCLA/DS-1140, *Maconellicoccus hirsutus* (Green); sobre *Hibiscus rosa-sinensis* L.; Barquisimeto, 564 m (Iribarren); LA; 2♀; 13/X/2004; E. Arcaya/Y. Solano/M. Romero; CE-UCLA/DS-1141; CE-UCLA/DS-1142, Aleyrodidae; sobre *Phyllanthus acidus* L.; Barquisimeto, 564 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 11/I/2005; P. Peraza; CE-UCLA/DS-1143; CE-UCLA/DS-1144, *Dysmicoccus* sp.; sobre *Agave sisalana* Perrine; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 29♂; 40♀; 27/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González; CE-UCLA/DS-1145; CE-UCLA/DS-1146; CE-UCLA/DS-1147; CE-UCLA/DS-1148; CE-UCLA/DS-1149; CE-UCLA/DS-1150; CE-UCLA/DS-1151; CE-UCLA/DS-1152; CE-UCLA/DS-1153; CE-UCLA/DS-1154; CE-UCLA/DS-1155; CE-UCLA/DS-1156; CE-UCLA/DS-1157; CE-UCLA/DS-1158; CE-UCLA/DS-1159; CE-UCLA/DS-1160; CE-UCLA/DS-1161; CE-UCLA/DS-1162; CE-UCLA/DS-1163; CE-UCLA/DS-1164; CE-UCLA/DS-1165; CE-UCLA/DS-1166; CE-UCLA/DS-1167; CE-UCLA/DS-1168; CE-UCLA/DS-1169; CE-UCLA/DS-1170; CE-UCLA/DS-1171; CE-UCLA/DS-1172; CE-UCLA/DS-1173; CE-UCLA/DS-1174; CE-UCLA/DS-1175; CE-UCLA/DS-1176; CE-UCLA/DS-1177; CE-UCLA/DS-1178; CE-UCLA/DS-1179; CE-UCLA/DS-1180; CE-UCLA/DS-1181; CE-UCLA/DS-1182; CE-UCLA/DS-1183; CE-UCLA/DS-1184; CE-UCLA/DS-1185; CE-UCLA/DS-1186; CE-UCLA/DS-1187; CE-UCLA/DS-1188; CE-UCLA/DS-1189; CE-UCLA/DS-1190; CE-UCLA/DS-1191; CE-UCLA/DS-1192; CE-UCLA/DS-1193; CE-UCLA/DS-1194; CE-UCLA/DS-1195; CE-UCLA/DS-1196; CE-UCLA/DS-1197; CE-UCLA/DS-1198; CE-UCLA/DS-1199; CE-UCLA/DS-1200; CE-UCLA/DS-1201; CE-UCLA/DS-1202; CE-UCLA/DS-1203; CE-UCLA/DS-1204; CE-UCLA/DS-1205; CE-UCLA/DS-1206; CE-UCLA/DS-1207; CE-UCLA/DS-1208; CE-UCLA/DS-1209; CE-UCLA/DS-1210; CE-UCLA/DS-1211; CE-UCLA/DS-1212; CE-UCLA/DS-1213.

Colecta con trampa Malaise:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 25/II-1/III/1991; CE-UCLA/DS-1214; CE-UCLA/DS-1215, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 23/I-2/II/2006; CE-UCLA/DS-1216, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 18-25/VII/1998; CE-UCLA/DS-1217; CE-UCLA/DS-1218, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 26/IX-3/X/1998; CE-UCLA/DS-1219, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1-8/X/1998; CE-UCLA/DS-1220, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 22-29/XI/1998; CE-UCLA/DS-1221, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 6-18/IV/1999; CE-UCLA/DS-1222; CE-UCLA/DS-1223; CE-UCLA/DS-1224, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 1-9/V/1999; CE-UCLA/DS-1225, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-1226; CE-UCLA/DS-1227, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 23/V-2/VI/1999; CE-UCLA/DS-1228, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2-6/VI/1999; CE-UCLA/DS-1229, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 10-17/VI/1999; CE-UCLA/DS-1230, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-1231, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-1232; CE-UCLA/DS-1233.



Colecta con Red entomológica:

Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 30/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1234.

25. *Ocyptamus maximus* Thompson in litt.

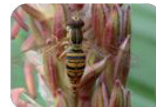
Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Terepaima 1200 m (Palavecino); LA; 1♀; 6/VIII/1976; J. M. Osorio; CE-UCLA/DS-1235.

26. *Ocyptamus* n. sp. aff. *attenuatus*

Colecta Manual:

Aleurothrixus sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♀; 4/XII/1998; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1236; CE-UCLA/DS-1237; CE-UCLA/DS-1238, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 3♀; 22/XI/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1239; CE-UCLA/DS-1240; CE-UCLA/DS-1241; CE-UCLA/DS-1242; CE-UCLA/DS-1243; CE-UCLA/DS-1244; CE-UCLA/DS-1245, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; XII/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1246; CE-UCLA/DS-1247; CE-UCLA/DS-1248; CE-UCLA/DS-1249; CE-UCLA/DS-1250, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 13/XII/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1251, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; I/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1252; CE-UCLA/DS-1253, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 5♂; 2♀; V/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1254; CE-UCLA/DS-1255; CE-UCLA/DS-1256; CE-UCLA/DS-1257; CE-UCLA/DS-1258; CE-UCLA/DS-1259; CE-UCLA/DS-1260, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 23/XII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1261; CE-UCLA/DS-1262; CE-UCLA/DS-1263, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 21/XI/2002; E. Arcaya/C. Hidalgo; CE-UCLA/DS-1264; CE-UCLA/DS-1265; CE-UCLA/DS-1266, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 2/XII/2002; E. Arcaya/R. Paz; CE-UCLA/DS-1267; CE-UCLA/DS-1268, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 3♀; 12/XII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1269; CE-UCLA/DS-1270; CE-UCLA/DS-1271; CE-UCLA/DS-1272; CE-UCLA/DS-1273; CE-UCLA/DS-1274; CE-UCLA/DS-1275, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 17/XII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1276; CE-UCLA/DS-1277, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 3/I/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1278, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 20/I/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1279, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 4/II/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1280, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 26/II/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1281, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 7/VIII/2003; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1282, *Dialeurodes citri* (Ashmead); sobre *Citrus* sp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 24/XI/2004; P. Peraza/J. Pichardo; CE-UCLA/DS-1283; CE-UCLA/DS-1284, *Aleurodicus* sp.; sobre *Adonidia merrilli* (Becc.); Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 3/XII/2004; Y. Solano; CE-UCLA/DS-1285, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 29/XII/2004; Y. Solano; CE-UCLA/DS-1286, *D. citri*; sobre *Citrus* sp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 9/VII/2007; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1287,



Aleurodicus sp.; sobre *A. merrilli*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 10/IX/2003; A. Medina; CE-UCLA/DS-1288, *Aleurodicus* sp.; sobre *A. merrilli*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 2/V/2009. M. Madrid; CE-UCLA/DS-1289, *Aleurotrachelus trachoides* (Back); sobre *Capsicum* sp.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 16/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1290; CE-UCLA/DS-1291; CE-UCLA/DS-1292, *A. trachoides*; sobre *Capsicum* sp.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 29/IV/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1293, *A. trachoides*; sobre *Capsicum* sp.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 16/VIII/2009; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-1294, Aleyrodidae; sobre *Melicocca bijuga* L.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 12/II/2010; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1295.

27. *Ocyptamus* aff. *zinnia*

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-1296.

28. *Ocyptamus* aff. *zoroaster*

Colecta con trampa Malaise:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 11-18/III/2002; CE-UCLA/DS-1297.

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-1298.

29. *Ocyptamus* aff. (CR-16b)

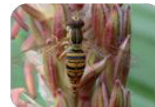
Colecta con Red entomológica:

Pico-Pico, 1000 m (Crespo); LA; 1♀; 16/VI/1981; J.M. Osorio/J. Morales; CE-UCLA/DS-1299.

30. *Ocyptamus* sp. 1 (*lepidus* group)

Colecta Manual:

D. citri; sobre *Citrus* sp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 22/VI/2004; O. Suárez/J. Pérez; CE-UCLA/DS-1300.

31. *Ocyrtamys* sp. 2**Colecta Manual:**

Aleurothrixus sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; I/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1301, *Aleurothrixus* sp.; sobre *P. guajava*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 7/VIII/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1302.

32. *Ocyrtamys* sp. 3 (*lepidus* group)**Colecta con Red entomológica:**

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 4♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-1303; CE-UCLA/DS-1304; CE-UCLA/DS-1305; CE-UCLA/DS-1306.

33. *Platycheirus chalconota* (Philippi, 1865)**Colecta con Red entomológica:**

Lomas de Cubiro, 1600 m (Jiménez); LA; 1♂; 3/II/2000; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1307.

34. *Platycheirus* sp. 1**Colecta Manual:**

R. maidis; sobre *Z. mays*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 1♀; 19/V/2009; E. Arcaya/A. Torrealba/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1308; CE-UCLA/DS-1309; CE-UCLA/DS-1310.

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/A. Torrealba/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1311.

35. *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794)**Colecta Manual:**

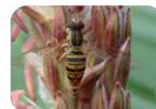
A. nerii; sobre *N. oleander*; Valle Hondo, 430 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 18/XI/1997; N. Arrieche; CE-UCLA/DS-1312; CE-UCLA/DS-1313, *A. nerii*; sobre *N. oleander*; Valle Hondo, 430 m (Palavecino); LA; 4♂; 4♀; 16/I/1998; N. Arrieche; CE-UCLA/DS-1314; CE-UCLA/DS-1315; CE-UCLA/DS-1316; CE-UCLA/DS-1317; CE-UCLA/DS-1318; CE-UCLA/DS-1319; CE-UCLA/DS-1320; CE-UCLA/DS-1321, Aphididae; sobre *Swietenia microphylla* (King); Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; IV/1997; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1322, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 11/II/1999; E. Arcaya;



CE-UCLA/DS-1323; CE-UCLA/DS-1324; CE-UCLA/DS-1325, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; 25/II/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1326; CE-UCLA/DS-1327; CE-UCLA/DS-1328; CE-UCLA/DS-1329; CE-UCLA/DS-1330, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 11/III/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1331, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; XI/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1332; CE-UCLA/DS-1333, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 6♂; 4♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1334; CE-UCLA/DS-1335; CE-UCLA/DS-1336; CE-UCLA/DS-1337; CE-UCLA/DS-1338; CE-UCLA/DS-1339; CE-UCLA/DS-1340; CE-UCLA/DS-1341; CE-UCLA/DS-1342; CE-UCLA/DS-1343, *A. nerii*; sobre *N. oleander*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1344; CE-UCLA/DS-1345, *R. madis*; sobre *Z. mays*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1346, Aphididae; sobre *P. guilfoylei*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1347, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; IV/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1348; CE-UCLA/DS-1349, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 4/IV/2000; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1350, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 14♂; 16♀; V/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1351; CE-UCLA/DS-1352; CE-UCLA/DS-1353; CE-UCLA/DS-1354; CE-UCLA/DS-1355; CE-UCLA/DS-1356; CE-UCLA/DS-1357; CE-UCLA/DS-1358; CE-UCLA/DS-1359; CE-UCLA/DS-1360; CE-UCLA/DS-1361; CE-UCLA/DS-1362; CE-UCLA/DS-1363; CE-UCLA/DS-1364; CE-UCLA/DS-1365; CE-UCLA/DS-1366; CE-UCLA/DS-1367; CE-UCLA/DS-1368; CE-UCLA/DS-1369; CE-UCLA/DS-1370; CE-UCLA/DS-1371; CE-UCLA/DS-1372; CE-UCLA/DS-1373; CE-UCLA/DS-1374; CE-UCLA/DS-1375; CE-UCLA/DS-1376; CE-UCLA/DS-1377; CE-UCLA/DS-1378; CE-UCLA/DS-1379; CE-UCLA/DS-1380, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 5♂; 4♀; VI/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1381; CE-UCLA/DS-1382; CE-UCLA/DS-1383; CE-UCLA/DS-1384; CE-UCLA/DS-1385; CE-UCLA/DS-1386; CE-UCLA/DS-1387; CE-UCLA/DS-1388; CE-UCLA/DS-1389, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; 27/VI/2000; G. Torrealba; CE-UCLA/DS-1390; CE-UCLA/DS-1391; CE-UCLA/DS-1392; CE-UCLA/DS-1393; CE-UCLA/DS-1394, *A. spiraecola*; sobre *Bidens pilosa* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 3♀; 10/VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1395; CE-UCLA/DS-1396; CE-UCLA/DS-1397; CE-UCLA/DS-1398; CE-UCLA/DS-1399; CE-UCLA/DS-1400, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 4♀; VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1401; CE-UCLA/DS-1402; CE-UCLA/DS-1403; CE-UCLA/DS-1404; CE-UCLA/DS-1405, *A. gossypii*; sobre *Ruellia tuberosa* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 3♀; 12/VII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1406; CE-UCLA/DS-1407; CE-UCLA/DS-1408; CE-UCLA/DS-1409; CE-UCLA/DS-1410; CE-UCLA/DS-1411; CE-UCLA/DS-1412, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; VIII/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1413, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 16/II/2001; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1414; CE-UCLA/DS-1415, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 4♀; III/2001; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1416; CE-UCLA/DS-1417; CE-UCLA/DS-1418; CE-UCLA/DS-1419; CE-UCLA/DS-1420, *A. spiraecola*; sobre *B. pilosa*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; X/2001; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1421, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; II/2002; J. Franco; CE-UCLA/DS-1422; CE-UCLA/DS-1423, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 16/V/2002; E. González; CE-UCLA/DS-1424; CE-UCLA/DS-1425, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1426; CE-UCLA/DS-1427, *A. craccivora*; sobre *Canavalia* sp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 25/X/2002; G. Pérez; CE-UCLA/DS-1428, *A. spiraecola*; sobre *Ixora coccinea* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 28/X/2002; E. Arcaya; CE-



UCLA/DS-1429, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1430; CE-UCLA/DS-1431, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; XII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1432, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 27/XII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1433; CE-UCLA/DS-1434, Aphididae; sobre Gramineae; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 21/II/2003; G. Pérez; CE-UCLA/DS-1435, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 20/III/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1436, *A. craccivora*; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 31/III/2003; F. Sosa; CE-UCLA/DS-1437, *A. craccivora*; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 2/IV/2003; E. Arcaya/F. Sosa/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1438; CE-UCLA/DS-1439, *T. citricida*; sobre *Citrus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 5♀; 3/IV/2003; R. Hernández; CE-UCLA/DS-1440; CE-UCLA/DS-1441; CE-UCLA/DS-1442; CE-UCLA/DS-1443; CE-UCLA/DS-1444; CE-UCLA/DS-1445, *A. craccivora*; sobre *P. diadelphum*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 4/IV/2003; Y. Solano; CE-UCLA/DS-1446, *A. nerii*; sobre *N. oleander*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 9/IV/2003; J. Verde; CE-UCLA/DS-1447; CE-UCLA/DS-1448; CE-UCLA/DS-1449, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 16/IV/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1450; CE-UCLA/DS-1451, *A. craccivora*; sobre *V. unguiculata* var. Tuy; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 5♂; 4♀; 16/VI/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1452; CE-UCLA/DS-1453; CE-UCLA/DS-1454; CE-UCLA/DS-1455; CE-UCLA/DS-1456; CE-UCLA/DS-1457; CE-UCLA/DS-1458; CE-UCLA/DS-1459; CE-UCLA/DS-1460, Aphididae; sobre *Paspalum fimbriatum* Kunth; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 28/XII/2004; Y. Solano; CE-UCLA/DS-1461, *M. persicae*; sobre *S. melongena*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 2♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1462; CE-UCLA/DS-1463; CE-UCLA/DS-1464; CE-UCLA/DS-1465; CE-UCLA/DS-1466; CE-UCLA/DS-1467, *M. persicae*; sobre *Raphanus sativus* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 10/XII/2009; J. Torres; CE-UCLA/DS-1468, Aphididae; sobre *Annona muricata* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; 23/I/2010; E. Arcaya/D. Medina/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1469; CE-UCLA/DS-1470, Aphididae; sobre *Annona muricata* L.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 30/I/2010; E. Arcaya/D. Medina/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1471, Aphididae; sobre *Amaranthus* spp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 4/III/2010; E. Arcaya/P. Angulo; CE-UCLA/DS-1472; CE-UCLA/DS-1473, *A. illinoisensis*; sobre *V. vinifera*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 16/III/2010; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1474; CE-UCLA/DS-1475, *A. illinoisensis*; sobre *V. vinifera*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 21/III/2010; P. Angulo/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1476, *A. illinoisensis*; sobre *V. vinifera*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 29/III/2010; P. Angulo/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1477; CE-UCLA/DS-1478; CE-UCLA/DS-1479, Aphididae; sobre *C. alba*; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 29/III/2010; P. Angulo/Y. Solano; CE-UCLA/DS-1480, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 21/VII/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1481; CE-UCLA/DS-1482, *M. persicae*; sobre *C. annum*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 2♀; 20/XI/2002; G. Pérez; CE-UCLA/DS-1483; CE-UCLA/DS-1484, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 3♂; 14/I/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1485; CE-UCLA/DS-1486; CE-UCLA/DS-1487, *A. spiraecola*; sobre *C. alba*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 18/II/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1488; CE-UCLA/DS-1489; CE-UCLA/DS-1490, *A. spiraecola*; sobre *C. alba*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 6/III/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1491, *A. spiraecola*; sobre *C. alba*; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 3♂; 15/III/2003; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1492; CE-UCLA/DS-1493; CE-UCLA/DS-1494, Aphididae; sobre Gramineae; Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 26/I/2008; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-1495, *A. spiraecola*; sobre *P. guilfoylei*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♀; I/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1496; CE-UCLA/DS-1497; CE-UCLA/DS-1498, *A. spiraecola*; sobre *B. pilosa*; El



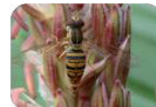
Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 26/III/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1499, Aphididae; sobre Asteraceae; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 24/VII/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1500, Aphididae; *K. maxima*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 3♀; 2/X/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1501; CE-UCLA/DS-1502; CE-UCLA/DS-1503; CE-UCLA/DS-1504; CE-UCLA/DS-1505; CE-UCLA/DS-1506, *A. spiraeicola*; sobre *B. pilosa*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 20/I/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1507, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 9♂; 2♀; 23/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1508; CE-UCLA/DS-1509; CE-UCLA/DS-1510; CE-UCLA/DS-1511; CE-UCLA/DS-1512; CE-UCLA/DS-1513; CE-UCLA/DS-1514; CE-UCLA/DS-1515; CE-UCLA/DS-1516; CE-UCLA/DS-1517; CE-UCLA/DS-1518, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 5♂; 4♀; 29/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1519; CE-UCLA/DS-1520; CE-UCLA/DS-1521; CE-UCLA/DS-1522; CE-UCLA/DS-1523; CE-UCLA/DS-1524; CE-UCLA/DS-1525; CE-UCLA/DS-1526; CE-UCLA/DS-1527, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 3♀; 7/IV/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1528; CE-UCLA/DS-1529; CE-UCLA/DS-1530; CE-UCLA/DS-1531; CE-UCLA/DS-1532; CE-UCLA/DS-1533, *A. craccivora*; sobre *M. glabra*; Río Claro, 1100 m (Iribarren); LA; 1♂; III/2001; F. Díaz; CE-UCLA/DS-1534, *A. craccivora*; sobre *G. sepium*; Vía Sarare, Finca “El Cujicito” 278 m (Iribarren); LA; 3♂; 25/X/2000; A. García; CE-UCLA/DS-1535; CE-UCLA/DS-1536; CE-UCLA/DS-1537, *A. illinoisensis*; sobre *V. vinifera*; Km. 28 vía Quíbor, 680 m (Iribarren); LA; 1♂; 1/XII/2002; C. Torrealba/A. Affigne; CE-UCLA/DS-1538, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, Finca “El Caujaral” 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 22/XI/1999; E. Arcaya/F. Díaz/T. Torres; CE-UCLA/DS-1539; CE-UCLA/DS-1540, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Quíbor, sector Los Jebes Hacienda La Estancia, 720 m (Jiménez); LA; 5♂; 4♀; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1541; CE-UCLA/DS-1542; CE-UCLA/DS-1543; CE-UCLA/DS-1544; CE-UCLA/DS-1545; CE-UCLA/DS-1546; CE-UCLA/DS-1547; CE-UCLA/DS-1548; CE-UCLA/DS-1549, *A. craccivora*; sobre *Amaranthus* spp.; Duaca, 724 m (Crespo); LA; 4♂; 12♀; 1/XI/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-1550; CE-UCLA/DS-1551; CE-UCLA/DS-1552; CE-UCLA/DS-1553; CE-UCLA/DS-1554; CE-UCLA/DS-1555; CE-UCLA/DS-1556; CE-UCLA/DS-1557; CE-UCLA/DS-1558; CE-UCLA/DS-1559; CE-UCLA/DS-1560; CE-UCLA/DS-1561; CE-UCLA/DS-1562; CE-UCLA/DS-1563; CE-UCLA/DS-1564; CE-UCLA/DS-1565, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 3♂; 1♀; 14/IV/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-1566; CE-UCLA/DS-1567; CE-UCLA/DS-1568; CE-UCLA/DS-1569, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 3♂; 1♀; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-1570; CE-UCLA/DS-1571; CE-UCLA/DS-1572; CE-UCLA/DS-1573, Aphididae; sobre *Amaranthus* spp.; El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 11♂; 15♀; 24/IV/2010; J. Torres; CE-UCLA/DS-1574; CE-UCLA/DS-1575; CE-UCLA/DS-1576; CE-UCLA/DS-1577; CE-UCLA/DS-1578; CE-UCLA/DS-1579; CE-UCLA/DS-1580; CE-UCLA/DS-1581; CE-UCLA/DS-1582; CE-UCLA/DS-1583; CE-UCLA/DS-1584; CE-UCLA/DS-1585; CE-UCLA/DS-1586; CE-UCLA/DS-1587; CE-UCLA/DS-1588; CE-UCLA/DS-1589; CE-UCLA/DS-1590; CE-UCLA/DS-1591; CE-UCLA/DS-1592; CE-UCLA/DS-1593; CE-UCLA/DS-1594; CE-UCLA/DS-1595; CE-UCLA/DS-1596; CE-UCLA/DS-1597; CE-UCLA/DS-1598; CE-UCLA/DS-1599, *R. maidis*; sobre *Z. mays*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 13/II/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/C. Sánchez; CE-UCLA/DS-1600, *A. fabae*; sobre *S. nigrum*; Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1601, *A. nerii*; sobre *S. glaucum*; Bobare, 670 m (Iribarren); LA; 1♂; 3♀; 1/XII/2009; B. Carrero; CE-UCLA/DS-1602; CE-UCLA/DS-1603; CE-UCLA/DS-1604; CE-UCLA/DS-1605, Aphididae; sobre *G. ferruginea*; Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 1♀; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1606; CE-UCLA/DS-1607; CE-UCLA/DS-1608, Aphididae; sobre Leguminosae; Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1609, Aphididae; sobre *G. ferruginea*; Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy



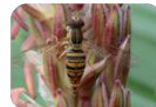
Blanco); LA; 1♂; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1610, Aphididae; sobre *A. cocui*; Vía Sanare, Parador Turístico La Rosa, 1300 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1611, Aphididae; sobre *A. cocui*; Vía Sanare, Parador Turístico La Rosa, 1300 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 1♀; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-1612; CE-UCLA/DS-1613; CE-UCLA/DS-1614.

Colecta con trampa Malaise:

Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 1-5/II/1985; CE-UCLA/DS-1615, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 1-8/VIII/1985; CE-UCLA/DS-1616, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 17-28/II/1992; CE-UCLA/DS-1617; CE-UCLA/DS-1618, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 21-25/I/1991; CE-UCLA/DS-1619; CE-UCLA/DS-1620; CE-UCLA/DS-1621; CE-UCLA/DS-1622, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 12-18/II/1991; CE-UCLA/DS-1623; CE-UCLA/DS-1624, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 7♂; 5♀; 25/II-1/III/1991; CE-UCLA/DS-1625; CE-UCLA/DS-1626; CE-UCLA/DS-1627; CE-UCLA/DS-1628; CE-UCLA/DS-1629; CE-UCLA/DS-1630; CE-UCLA/DS-1631; CE-UCLA/DS-1632; CE-UCLA/DS-1633; CE-UCLA/DS-1634; CE-UCLA/DS-1635; CE-UCLA/DS-1636, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 12-19/III/1991; CE-UCLA/DS-1637, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 29/IV-6/V/1991; CE-UCLA/DS-1638; CE-UCLA/DS-1639, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 16-21/VI/1991; CE-UCLA/DS-1640; CE-UCLA/DS-1641, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 22-26/VII/1991; CE-UCLA/DS-1642, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 26-31/VII/1991; CE-UCLA/DS-1643, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 9-15/VIII/1991; CE-UCLA/DS-1644, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♀; 1-12/XII/1991; CE-UCLA/DS-1645; CE-UCLA/DS-1646; CE-UCLA/DS-1647, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 1-8/V/1992; CE-UCLA/DS-1648, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 8-15/V/1992; CE-UCLA/DS-1649, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 9-12/X/1992; CE-UCLA/DS-1650, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1-8/X/1993; CE-UCLA/DS-1651, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 1-8/XI/1993; CE-UCLA/DS-1652, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; XII/1993; CE-UCLA/DS-1653, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; II/1998; CE-UCLA/DS-1654, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 8-10/I/2001; CE-UCLA/DS-1655; CE-UCLA/DS-1656; CE-UCLA/DS-1657, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 5♂; 4♀; 23/I-2/II/2006; CE-UCLA/DS-1658; CE-UCLA/DS-1659; CE-UCLA/DS-1660; CE-UCLA/DS-1661; CE-UCLA/DS-1662; CE-UCLA/DS-1663; CE-UCLA/DS-1664; CE-UCLA/DS-1665; CE-UCLA/DS-1666, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♂; 2♀; 7-16/III/1998; CE-UCLA/DS-1667; CE-UCLA/DS-1668; CE-UCLA/DS-1669; CE-UCLA/DS-1670; CE-UCLA/DS-1671; CE-UCLA/DS-1672, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 18-25/VII/1998; CE-UCLA/DS-1673, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 6♂; 7♀; 1-8/VIII/1998; CE-UCLA/DS-1674; CE-UCLA/DS-1675; CE-UCLA/DS-1676; CE-UCLA/DS-1677; CE-UCLA/DS-1678; CE-UCLA/DS-1679; CE-UCLA/DS-1680; CE-UCLA/DS-1681; CE-UCLA/DS-1682; CE-UCLA/DS-1683; CE-UCLA/DS-1684; CE-UCLA/DS-1685; CE-UCLA/DS-1686, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 22-29/VIII/1998; CE-UCLA/DS-1687, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 29/VIII-5/IX/1998; CE-UCLA/DS-1688; CE-UCLA/DS-1689, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 4♀; 12-20/IX/1998; CE-UCLA/DS-1690; CE-UCLA/DS-1691; CE-UCLA/DS-1692; CE-UCLA/DS-1693; CE-UCLA/DS-1694; CE-UCLA/DS-1695; CE-UCLA/DS-1696, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 19-26/IX/1998; CE-UCLA/DS-1697; CE-UCLA/DS-1698; CE-UCLA/DS-1699, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♀; 26/IX-3/X/1998; CE-UCLA/DS-1700; CE-UCLA/DS-1701; CE-UCLA/DS-1702; CE-UCLA/DS-1703, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 9♂; 11♀; 1-8/X/1998; CE-UCLA/DS-1704; CE-UCLA/DS-1705; CE-UCLA/DS-1706; CE-UCLA/DS-1707; CE-UCLA/DS-1708; CE-UCLA/DS-1709; CE-UCLA/DS-1710; CE-UCLA/DS-1711; CE-UCLA/DS-1712; CE-UCLA/DS-



1713; CE-UCLA/DS-1714; CE-UCLA/DS-1715; CE-UCLA/DS-1716; CE-UCLA/DS-1717; CE-UCLA/DS-1718; CE-UCLA/DS-1719; CE-UCLA/DS-1720; CE-UCLA/DS-1721; CE-UCLA/DS-1722; CE-UCLA/DS-1723, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 5♂; 4♀; 3-8/X/1998; CE-UCLA/DS-1724; CE-UCLA/DS-1725; CE-UCLA/DS-1726; CE-UCLA/DS-1727; CE-UCLA/DS-1728; CE-UCLA/DS-1729; CE-UCLA/DS-1730; CE-UCLA/DS-1731; CE-UCLA/DS-1732, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 10♂; 6♀; 7-15/XI/1998; CE-UCLA/DS-1733; CE-UCLA/DS-1734; CE-UCLA/DS-1735; CE-UCLA/DS-1736; CE-UCLA/DS-1737; CE-UCLA/DS-1738; CE-UCLA/DS-1739; CE-UCLA/DS-1740; CE-UCLA/DS-1741; CE-UCLA/DS-1742; CE-UCLA/DS-1743; CE-UCLA/DS-1744; CE-UCLA/DS-1745; CE-UCLA/DS-1746; CE-UCLA/DS-1747; CE-UCLA/DS-1748, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 18♂; 12♀; 15-22/XI/1998; CE-UCLA/DS-1749; CE-UCLA/DS-1750; CE-UCLA/DS-1751; CE-UCLA/DS-1752; CE-UCLA/DS-1753; CE-UCLA/DS-1754; CE-UCLA/DS-1755; CE-UCLA/DS-1756; CE-UCLA/DS-1757; CE-UCLA/DS-1758; CE-UCLA/DS-1759; CE-UCLA/DS-1760; CE-UCLA/DS-1761; CE-UCLA/DS-1762; CE-UCLA/DS-1763; CE-UCLA/DS-1764; CE-UCLA/DS-1765; CE-UCLA/DS-1766; CE-UCLA/DS-1767; CE-UCLA/DS-1768; CE-UCLA/DS-1769; CE-UCLA/DS-1770; CE-UCLA/DS-1771; CE-UCLA/DS-1772; CE-UCLA/DS-1773; CE-UCLA/DS-1774; CE-UCLA/DS-1775; CE-UCLA/DS-1776; CE-UCLA/DS-1777; CE-UCLA/DS-1778, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 13♂; 8♀; 22-29/XI/1998; CE-UCLA/DS-1779; CE-UCLA/DS-1780; CE-UCLA/DS-1781; CE-UCLA/DS-1782; CE-UCLA/DS-1783; CE-UCLA/DS-1784; CE-UCLA/DS-1785; CE-UCLA/DS-1786; CE-UCLA/DS-1787; CE-UCLA/DS-1788; CE-UCLA/DS-1789; CE-UCLA/DS-1790; CE-UCLA/DS-1791; CE-UCLA/DS-1792; CE-UCLA/DS-1793; CE-UCLA/DS-1794; CE-UCLA/DS-1795; CE-UCLA/DS-1796; CE-UCLA/DS-1797; CE-UCLA/DS-1798; CE-UCLA/DS-1799, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♂; 8♀; 27/XI-1/XII/1998; CE-UCLA/DS-1800; CE-UCLA/DS-1801; CE-UCLA/DS-1802; CE-UCLA/DS-1803; CE-UCLA/DS-1804; CE-UCLA/DS-1805; CE-UCLA/DS-1806; CE-UCLA/DS-1807; CE-UCLA/DS-1808; CE-UCLA/DS-1809; CE-UCLA/DS-1810; CE-UCLA/DS-1811, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 20-26/XII/1998; CE-UCLA/DS-1812; CE-UCLA/DS-1813; CE-UCLA/DS-1814; CE-UCLA/DS-1815, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 4♀; 14-28/II/1999; CE-UCLA/DS-1816; CE-UCLA/DS-1817; CE-UCLA/DS-1818; CE-UCLA/DS-1819; CE-UCLA/DS-1820; CE-UCLA/DS-1821; CE-UCLA/DS-1822, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 7-16/III/1999; CE-UCLA/DS-1823; CE-UCLA/DS-1824, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 17♂; 21♀; 6-18/IV/1999; CE-UCLA/DS-1825; CE-UCLA/DS-1826; CE-UCLA/DS-1827; CE-UCLA/DS-1828; CE-UCLA/DS-1829; CE-UCLA/DS-1830; CE-UCLA/DS-1831; CE-UCLA/DS-1832; CE-UCLA/DS-1833; CE-UCLA/DS-1834; CE-UCLA/DS-1835; CE-UCLA/DS-1836; CE-UCLA/DS-1837; CE-UCLA/DS-1838; CE-UCLA/DS-1839; CE-UCLA/DS-1840; CE-UCLA/DS-1841; CE-UCLA/DS-1842; CE-UCLA/DS-1843; CE-UCLA/DS-1844; CE-UCLA/DS-1845; CE-UCLA/DS-1846; CE-UCLA/DS-1847; CE-UCLA/DS-1848; CE-UCLA/DS-1849; CE-UCLA/DS-1850; CE-UCLA/DS-1851; CE-UCLA/DS-1852; CE-UCLA/DS-1853; CE-UCLA/DS-1854; CE-UCLA/DS-1855; CE-UCLA/DS-1856; CE-UCLA/DS-1857; CE-UCLA/DS-1858; CE-UCLA/DS-1859; CE-UCLA/DS-1860; CE-UCLA/DS-1861; CE-UCLA/DS-1862, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♂; 4♀; 24/IV-1/V/1999; CE-UCLA/DS-1863; CE-UCLA/DS-1864; CE-UCLA/DS-1865; CE-UCLA/DS-1866; CE-UCLA/DS-1867; CE-UCLA/DS-1868; CE-UCLA/DS-1869; CE-UCLA/DS-1870, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 33♂; 25♀; 1-9/V/1999; CE-UCLA/DS-1871; CE-UCLA/DS-1872; CE-UCLA/DS-1873; CE-UCLA/DS-1874; CE-UCLA/DS-1875; CE-UCLA/DS-1876; CE-UCLA/DS-1877; CE-UCLA/DS-1878; CE-UCLA/DS-1879; CE-UCLA/DS-1880; CE-UCLA/DS-1881; CE-UCLA/DS-1882; CE-UCLA/DS-1883; CE-UCLA/DS-1884; CE-UCLA/DS-1885; CE-UCLA/DS-1886; CE-UCLA/DS-1887; CE-UCLA/DS-1888; CE-UCLA/DS-1889; CE-UCLA/DS-1890; CE-UCLA/DS-1891; CE-UCLA/DS-1892; CE-UCLA/DS-1893; CE-UCLA/DS-1894; CE-UCLA/DS-1895; CE-UCLA/DS-1896; CE-UCLA/DS-1897; CE-UCLA/DS-1898; CE-UCLA/DS-1899; CE-UCLA/DS-1900; CE-UCLA/DS-1901; CE-UCLA/DS-1902; CE-UCLA/DS-1903; CE-UCLA/DS-1904; CE-UCLA/DS-1905; CE-UCLA/DS-1906; CE-UCLA/DS-1907; CE-UCLA/DS-1908; CE-UCLA/DS-1909; CE-UCLA/DS-1910; CE-UCLA/DS-1911; CE-UCLA/DS-1912; CE-UCLA/DS-1913; CE-UCLA/DS-1914; CE-UCLA/DS-1915; CE-



UCLA/DS-1916; CE-UCLA/DS-1917; CE-UCLA/DS-1918; CE-UCLA/DS-1919; CE-UCLA/DS-1920; CE-UCLA/DS-1921; CE-UCLA/DS-1922; CE-UCLA/DS-1923; CE-UCLA/DS-1924; CE-UCLA/DS-1925; CE-UCLA/DS-1926; CE-UCLA/DS-1927; CE-UCLA/DS-1928, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 12♂; 10♀; 9-16/V/1999; CE-UCLA/DS-1929; CE-UCLA/DS-1930; CE-UCLA/DS-1931; CE-UCLA/DS-1932; CE-UCLA/DS-1933; CE-UCLA/DS-1934; CE-UCLA/DS-1935; CE-UCLA/DS-1936; CE-UCLA/DS-1937; CE-UCLA/DS-1938; CE-UCLA/DS-1939; CE-UCLA/DS-1940; CE-UCLA/DS-1941; CE-UCLA/DS-1942; CE-UCLA/DS-1943; CE-UCLA/DS-1944; CE-UCLA/DS-1945; CE-UCLA/DS-1946; CE-UCLA/DS-1947; CE-UCLA/DS-1948; CE-UCLA/DS-1949; CE-UCLA/DS-1950, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 6♀; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-1951; CE-UCLA/DS-1952; CE-UCLA/DS-1953; CE-UCLA/DS-1954; CE-UCLA/DS-1955; CE-UCLA/DS-1956; CE-UCLA/DS-1957; CE-UCLA/DS-1958; CE-UCLA/DS-1959, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 4♀; 23/V-2/VI/1999; CE-UCLA/DS-1960; CE-UCLA/DS-1961; CE-UCLA/DS-1962; CE-UCLA/DS-1963; CE-UCLA/DS-1964, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 4♂; 2♀; 2-6/VI/1999; CE-UCLA/DS-1965; CE-UCLA/DS-1966; CE-UCLA/DS-1967; CE-UCLA/DS-1968; CE-UCLA/DS-1969; CE-UCLA/DS-1970, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 6♂; 9-16/VI/1999; CE-UCLA/DS-1971; CE-UCLA/DS-1972; CE-UCLA/DS-1973; CE-UCLA/DS-1974; CE-UCLA/DS-1975; CE-UCLA/DS-1976, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 5♀; 17-21/VI/1999; CE-UCLA/DS-1977; CE-UCLA/DS-1978; CE-UCLA/DS-1979; CE-UCLA/DS-1980; CE-UCLA/DS-1981; CE-UCLA/DS-1982, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 4♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-1983; CE-UCLA/DS-1984; CE-UCLA/DS-1985; CE-UCLA/DS-1986; CE-UCLA/DS-1987; CE-UCLA/DS-1988, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 5-11/VII/1999; CE-UCLA/DS-1989; CE-UCLA/DS-1990; CE-UCLA/DS-1991, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-1992, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 7-13/I/2000; CE-UCLA/DS-1993; CE-UCLA/DS-1994.

Colecta con trampa de Intercepción:

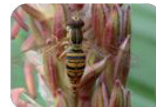
Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 26/V/1992; CE-UCLA/DS-1995.

Colecta con trampa Amarilla:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 3-5/VII/2002; CE-UCLA/DS-1996; CE-UCLA/DS-1997; CE-UCLA/DS-1998.

Colecta con Red entomológica:

Hato Arriba, 1600 m (Morán); LA; 1♀; 15/III/1975; J. M. Osorio/J. Morales/H. Chávez; CE-UCLA/DS-1999, Hato Arriba, 1600 m (Morán); LA; 1♂; 17/XII/1975; A. Chávez; CE-UCLA/DS-2000, Hato Arriba, sector La Cascada, 1850 m (Morán); LA; 1♂; 20/VII/1989; R. González; CE-UCLA/DS-2001, Río Claro, 945 m (Iribarren); LA; 5♂; 15/VII/1980; R. González; CE-UCLA/DS-2002; CE-UCLA/DS-2003; CE-UCLA/DS-2004; CE-UCLA/DS-2005; CE-UCLA/DS-2006, Río Claro, 945 m (Iribarren); LA; 1♂; 10/IV/1998; W. Amaro; CE-UCLA/DS-2007, Villanueva, 1200 m (Morán); LA; 1♀; 6/XI/1997; N. Arrieche; CE-UCLA/DS-2008, Villanueva, Finca "Dos Aguas" 1500 m (Morán); LA; 1♀; 27/III/1999; A. Chávez; CE-UCLA/DS-2009, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 21/II/1992; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2010, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 4/II/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2011, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 12/II/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2012, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♀; 15/III/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2013; CE-UCLA/DS-2014; CE-UCLA/DS-2015, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; III/2001; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2016, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 7/X/2008; E. Arcaya/A. Escalona/M. Capote; CE-UCLA/DS-2017; CE-UCLA/DS-2018, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 13/I/2009; E. Arcaya/D. Medina/A. Torrealba;



CE-UCLA/DS-2019; CE-UCLA/DS-2020; CE-UCLA/DS-2021; CE-UCLA/DS-2022, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 15/IV/2009; P. Angulo/A. Torrealba/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2023, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 16/IV/2009; E. Arcaya/P. Angulo/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2024; CE-UCLA/DS-2025; CE-UCLA/DS-2026; CE-UCLA/DS-2027, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 23/IV/2009; P. Angulo/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2028, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 12/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2029, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 4/III/2010; E. Arcaya/P. Angulo; CE-UCLA/DS-2030; CE-UCLA/DS-2031; CE-UCLA/DS-2032, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♂; 2/VIII/1985; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2033, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; III/2000; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2034; CE-UCLA/DS-2035; CE-UCLA/DS-2036, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 12/V/2002; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2037, Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas” 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 6/X/2002; E. Arcaya/C. Baig; CE-UCLA/DS-2038, Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas” 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2039, Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 16/IV/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2040, Yay, sector La Hundición, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 8♂; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2041; CE-UCLA/DS-2042; CE-UCLA/DS-2043; CE-UCLA/DS-2044; CE-UCLA/DS-2045; CE-UCLA/DS-2046; CE-UCLA/DS-2047; CE-UCLA/DS-2048, Sanare, minas de arcilla La Rosa, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2049; CE-UCLA/DS-2050, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 4♂; 5/IV/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-2051; CE-UCLA/DS-2052; CE-UCLA/DS-2053; CE-UCLA/DS-2054, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♂; 26/IV/2007; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2055, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 3♂; 11/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/R. González; CE-UCLA/DS-2056; CE-UCLA/DS-2057; CE-UCLA/DS-2058, Pico-Pico, 1050 m (Crespo); LA; 1♀; 16/X/2008; E. Arcaya/J. Morales/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2059, Humocar Alto, sector El Moral, 1280 m (Morán); LA; 1♀; 12/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2060, Parque Nacional Yacambú, sector La Laguna, 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2061, Quíbor, Finca “El Tunal”, 680 m (Jiménez); LA; 2♀; 3/VI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2062; CE-UCLA/DS-2063, Quíbor, sector Los Jebes Hacienda La Estancia, 720 m (Jiménez); LA; 1♂; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2064.

36. *Salpingogaster nigra* Schiner, 1868

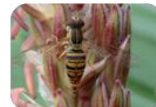
Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 28/VII/1992; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2065, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♂; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-2066.

37. *Salpingogaster pygophora* Schiner, 1868

Colecta con Red entomológica:

Parque Nacional Terepaima, 1200 m (Palavecino); LA; 1♂; 17/II/1971; R. González; CE-UCLA/DS-2067, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2068.



38. *Salpingoaster* (07-05)

Colecta con trampa Amarilla:

Parque Nacional Cerro Soroche, sector Batatal, 809 m (Iribarren); LA; 2♂; 18♀; 15-19/VII/2008; CE-UCLA/DS-2069; CE-UCLA/DS-2070; CE-UCLA/DS-2071; CE-UCLA/DS-2072; CE-UCLA/DS-2073; CE-UCLA/DS-2074; CE-UCLA/DS-2075; CE-UCLA/DS-2076; CE-UCLA/DS-2077; CE-UCLA/DS-2078; CE-UCLA/DS-2079; CE-UCLA/DS-2080; CE-UCLA/DS-2081; CE-UCLA/DS-2082; CE-UCLA/DS-2083; CE-UCLA/DS-2084; CE-UCLA/DS-2085; CE-UCLA/DS-2086; CE-UCLA/DS-2087; CE-UCLA/DS-2088, Parque Nacional Cerro Soroche, sector Batatal, 809 m (Iribarren); LA; 1♀; 7-11/X/2008; CE-UCLA/DS-2089.

39. *Syrphus shorae* Fluke, 1950

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2090.

40. *Toxomerus aeolus* (Hull, 1942)

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 27/XI-11/XII/1998; CE-UCLA/DS-2091.

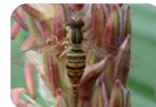
Colecta con Red entomológica:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 1/VIII/1998; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2092, Quíbor, sector Los Jebes Hacienda La Estancia, 720 m (Jiménez); LA; 1♀; 26/III/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2093.

41. *Toxomerus anthrax* (Schiner, 1868)

Colecta con Red entomológica:

Guagó, 1400 m (Morán); LA; 3♂; 1♀; 6/XI/1997; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2094; CE-UCLA/DS-2095; CE-UCLA/DS-2096; CE-UCLA/DS-2097, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 4/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2098, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 14/VII/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2099, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 19/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2100, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 26/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2101, Vía Sanare, sector Los Oliveros, 760 m (Jiménez); LA; 2♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2102; CE-UCLA/DS-2103, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2104, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2105, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-2106, Monte Carmelo, Finca "Las



Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2107; CE-UCLA/DS-2108, Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-2109; CE-UCLA/DS-2110, Bombón, 1200 m (Iribarren); LA; 1♂; 25/II/2009; E. Arcaya/M. Amaya; CE-UCLA/DS-2111, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♂; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2112; CE-UCLA/DS-2113, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♀; 5/XI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2114, La Cuchilla, 1320 m (Iribarren); LA; 1♀; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2115, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 11/XI/1989; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2116, Parque Nacional Yacambú, sector La Cabaña 1800 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 18/II/1993; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2117, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 9♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2118; CE-UCLA/DS-2119; CE-UCLA/DS-2120; CE-UCLA/DS-2121; CE-UCLA/DS-2122; CE-UCLA/DS-2123; CE-UCLA/DS-2124; CE-UCLA/DS-2125; CE-UCLA/DS-2126; CE-UCLA/DS-2127; CE-UCLA/DS-2128, Parque Nacional Yacambú, sector La Laguna, 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 2♀; 19/XI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2129; CE-UCLA/DS-2130; CE-UCLA/DS-2131; CE-UCLA/DS-2132; CE-UCLA/DS-2133.

42. *Toxomerus ciliatus* (Giglio-Tos, 1892)

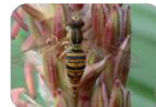
Colecta con Red entomológica:

Piedra del Tigre, 1300 m (Iribarren); LA; 1♂; 19/XI/2002; F. Díaz/F. Sosa/N. Valera; CE-UCLA/DS-2134, Piedra del Tigre, 1300 m (Iribarren); LA; 1♂; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2135, Río Claro, Parque Recreativo Guayamure, 1050 m (Iribarren); LA; 1♂; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2136, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 8♂; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2137; CE-UCLA/DS-2138; CE-UCLA/DS-2139; CE-UCLA/DS-2140; CE-UCLA/DS-2141; CE-UCLA/DS-2142; CE-UCLA/DS-2143; CE-UCLA/DS-2144; CE-UCLA/DS-2145, Parque Nacional Yacambú, sector La Laguna, 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 6♂; 19/XI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2146; CE-UCLA/DS-2147; CE-UCLA/DS-2148; CE-UCLA/DS-2149; CE-UCLA/DS-2150; CE-UCLA/DS-2151.

43. *Toxomerus difficilis* (Curran, 1930)

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2152; CE-UCLA/DS-2153.



44. *Toxomerus dispar* (Fabricius, 1794)

Colecta Manual:

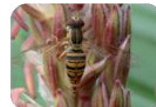
B. brassicae; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; IX/1999; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2154, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♀; X/1999; O. Suarez/G. Escalona; CE-UCLA/DS-2155; CE-UCLA/DS-2156, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 22/V/2002; E. Arcaya/F. Díaz/R. Paz; CE-UCLA/DS-2157; CE-UCLA/DS-2158; CE-UCLA/DS-2159, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 26/V/2009; E. Arcaya/ B. Carrero; CE-UCLA/DS-2160, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Barbacoas, 1500 m (Morán); LA; 1♀; 27/IX/2003; A. Falcón; CE-UCLA/DS-2161, *B. brassicae*; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Barbacoas, 1500 m (Morán); LA; 1♀; 5/X/2003; A. Falcón; CE-UCLA/DS-2162.

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 1-8/VIII/1998; CE-UCLA/DS-2163; CE-UCLA/DS-2164; CE-UCLA/DS-2165, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 29/VIII-5/IX/1998; CE-UCLA/DS-2166, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 12- 20/IX/1998; CE-UCLA/DS-2167, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 19- 26/IX/1998; CE-UCLA/DS-2168, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 7- 15/XI/1998; CE-UCLA/DS-2169, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2-6/VI/1999; CE-UCLA/DS-2170, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-2171, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 1-2/VIII/1985; CE-UCLA/DS-2172.

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 12/IV/1998; E. Arcaya, CE-UCLA/DS-2173, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 18/IX/2002; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2174, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 28/XII/2006; E. Arcaya/L. Romero; CE-UCLA/DS-2175, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 3/VIII/1997; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2176, Quíbor, Finca “El Caujaral” 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 1♀; 14/XII/1999; E. Arcaya/R. Paz; CE-UCLA/DS-2177; CE-UCLA/DS-2178, Quíbor, Finca “El Tunal” 680 m (Jiménez); LA; 2♂; 1♀; 24/V/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2179; CE-UCLA/DS-2180; CE-UCLA/DS-2181, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 5♂; 30/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2182; CE-UCLA/DS-2183; CE-UCLA/DS-2184; CE-UCLA/DS-2185; CE-UCLA/DS-2186, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 3♂; 4/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2187; CE-UCLA/DS-2188; CE-UCLA/DS-2189, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 4♂; 3♀; 23/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2190; CE-UCLA/DS-2191; CE-UCLA/DS-2192; CE-UCLA/DS-2193; CE-UCLA/DS-2194; CE-UCLA/DS-2195; CE-UCLA/DS-2196, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 2♂; 1♀; 14/VII/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2197; CE-UCLA/DS-2198; CE-UCLA/DS-2199, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 19/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2200, Vía Sanare, sector Los Oliveros, 760 m (Jiménez); LA; 8♂; 2♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2201; CE-UCLA/DS-2202; CE-UCLA/DS-2203; CE-UCLA/DS-2204; CE-UCLA/DS-2205; CE-UCLA/DS-2206; CE-UCLA/DS-2207; CE-UCLA/DS-2208; CE-UCLA/DS-2209; CE-UCLA/DS-2210, Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-2211, Monte Carmelo, Finca “Las Lajitas”, 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 12/VI/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-



UCLA/DS-2212, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-2213, Río Claro, 945 m (Iribarren); LA; 1♂; 23/I/2002; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2214, La Cuchilla, 1320 m (Iribarren); LA; 1♂; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2215, Sanare, sector Agua Negra 1500 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 27/V/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2216; CE-UCLA/DS-2217, Guarico, Puente Las Delicias 1120 m (Morán); LA; 1♂; 1♀; 23/I/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2218; CE-UCLA/DS-2219, Villanueva, 1200 m (Morán); LA; 1♂; 2♀; 6/XI/1997; N. Arrieche; CE-UCLA/DS-2220; CE-UCLA/DS-2221; CE-UCLA/DS-2222, Duaca, 724 m (Crespo); LA; 4♂; 24/IX/2008; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2223; CE-UCLA/DS-2224; CE-UCLA/DS-2225; CE-UCLA/DS-2226, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 2♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2227; CE-UCLA/DS-2228; CE-UCLA/DS-2229; CE-UCLA/DS-2230; CE-UCLA/DS-2231.

45. *Toxomerus floralis* (Fabricius, 1798)

Colecta Manual:

Aphididae; sobre *Sorghum* sp.; Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 26/V/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2232.

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 1♀; 18-25/VII/1998; CE-UCLA/DS-2233; CE-UCLA/DS-2234; CE-UCLA/DS-2235; CE-UCLA/DS-2236, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 2♀; 1-8/VIII/1998; CE-UCLA/DS-2237; CE-UCLA/DS-2238; CE-UCLA/DS-2239; CE-UCLA/DS-2240; CE-UCLA/DS-2241, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 22-29/VIII/1998; CE-UCLA/DS-2242, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 29/VIII-5/IX/1998; CE-UCLA/DS-2243, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 19-26/IX/1998; CE-UCLA/DS-2244, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 3-8/X/1998; CE-UCLA/DS-2245, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 15-22/XI/1998; CE-UCLA/DS-2246, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 22-29/XI/1998; CE-UCLA/DS-2247, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 1-9/V/1999; CE-UCLA/DS-2248; CE-UCLA/DS-2249; CE-UCLA/DS-2250; CE-UCLA/DS-2251, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 9-16/V/1999; CE-UCLA/DS-2252, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-2253, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 23/V-2/VI/1999; CE-UCLA/DS-2254, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 9-16/VI/1999; CE-UCLA/DS-2255, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 10-17/VI/1999; CE-UCLA/DS-2256, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 17-21/VI/1999; CE-UCLA/DS-2257, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-2258, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 4♀; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-2259; CE-UCLA/DS-2260; CE-UCLA/DS-2261; CE-UCLA/DS-2262; CE-UCLA/DS-2263.

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 20/XII/2006; E. Arcaya/Y. Solano/L. Romero; CE-UCLA/DS-2264; CE-UCLA/DS-2265; CE-UCLA/DS-2266, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 6♂; 28/XII/2006; E. Arcaya/L. Romero; CE-UCLA/DS-2267; CE-UCLA/DS-2268; CE-UCLA/DS-2269; CE-UCLA/DS-2270; CE-UCLA/DS-2271; CE-UCLA/DS-2272, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 4♂; 9/I/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-2273; CE-UCLA/DS-2274; CE-UCLA/DS-2275; CE-UCLA/DS-2276, Tarabana,



500 m (Palavecino); LA; 3♂; 2♀; 7/X/2008; E. Arcaya/A. Escalona/M. Capote; CE-UCLA/DS-2277; CE-UCLA/DS-2278; CE-UCLA/DS-2279; CE-UCLA/DS-2280; CE-UCLA/DS-2281, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 1♀; 14/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2282; CE-UCLA/DS-2283; CE-UCLA/DS-2284, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 2♀; 15/IV/2009; P. Angulo/B. Carrero/A. Timaure; CE-UCLA/DS-2285; CE-UCLA/DS-2286; CE-UCLA/DS-2287; CE-UCLA/DS-2288, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 10♂; 3♀; 16/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero/P. Angulo; CE-UCLA/DS-2289; CE-UCLA/DS-2290; CE-UCLA/DS-2291; CE-UCLA/DS-2292; CE-UCLA/DS-2293; CE-UCLA/DS-2294; CE-UCLA/DS-2295; CE-UCLA/DS-2296; CE-UCLA/DS-2297; CE-UCLA/DS-2298; CE-UCLA/DS-2299; CE-UCLA/DS-2300; CE-UCLA/DS-2301, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 23/IV/2009; P. Angulo/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2302; CE-UCLA/DS-2303, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 11♂; 1♀; 26/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2304; CE-UCLA/DS-2305; CE-UCLA/DS-2306; CE-UCLA/DS-2307; CE-UCLA/DS-2308; CE-UCLA/DS-2309; CE-UCLA/DS-2310; CE-UCLA/DS-2311; CE-UCLA/DS-2312; CE-UCLA/DS-2313; CE-UCLA/DS-2314; CE-UCLA/DS-2315, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 12/XI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2316; CE-UCLA/DS-2317, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 23/I/2010; E. Arcaya/S. Matute/Y. Solano; CE-UCLA/DS-2318, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 3♂; 3♀; 7/IV/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2319; CE-UCLA/DS-2320; CE-UCLA/DS-2321; CE-UCLA/DS-2322; CE-UCLA/DS-2323; CE-UCLA/DS-2324, Quíbor, Finca "El Tunal" 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 3/VI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2325, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 10♂; 2♀; 30/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2326; CE-UCLA/DS-2327; CE-UCLA/DS-2328; CE-UCLA/DS-2329; CE-UCLA/DS-2330; CE-UCLA/DS-2331; CE-UCLA/DS-2332; CE-UCLA/DS-2333; CE-UCLA/DS-2334; CE-UCLA/DS-2335; CE-UCLA/DS-2336; CE-UCLA/DS-2337, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 2♂; 4/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2338; CE-UCLA/DS-2339, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 18/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2340, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 4♂; 3♀; 23/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2341; CE-UCLA/DS-2342; CE-UCLA/DS-2343; CE-UCLA/DS-2344; CE-UCLA/DS-2345; CE-UCLA/DS-2346; CE-UCLA/DS-2347, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 1♂; 14/VII/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2348, Sanare, minas de arcilla La Rosa, 1050 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 4/V/2010; E. Arcaya/J. Morales/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2349.

46. *Toxomerus lacrymosus* (Bigot, 1884)

Colecta con Red entomológica:

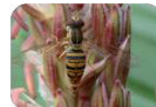
Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 18/IX/2002; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2350.

47. *Toxomerus musicus* (Fabricius, 1805)

Scaeva musica Fabricius, 1805

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-2351.



Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 28/XII/2006; E. Arcaya/L. Romero; CE-UCLA/DS-2352, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 3/VII/2007; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2353, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 3/I/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2354, Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 1♀; 18/VI/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2355, Duaca, 724 m (Crespo); LA; 1♀; 24/IX/2008; E. Arcaya/ J. Torres; CE-UCLA/DS-2356.

48. *Toxomerus norma* (Curran, 1930)

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 19-26/IX/1998; CE-UCLA/DS-2357, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 20-26/XII/1998; CE-UCLA/DS-2358, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 9-16/VI/1999; CE-UCLA/DS-2359, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 17-21/VI/1999; CE-UCLA/DS-2360, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-2361.

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 28/XII/2006; E. Arcaya/L. Romero; CE-UCLA/DS-2362.

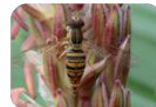
49. *Toxomerus ochraceus* (Hull, 1942)
Mesogramma ochracea Hull, 1942

Colecta con trampa Malaise:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 23/I-2/II/2006; CE-UCLA/DS-2363.

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 7/V/1993; M. Omaña; CE-UCLA/DS-2364, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 6/X/2002; E. Arcaya/C. Baig; CE-UCLA/DS-2365, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2366, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♂; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2367; CE-UCLA/DS-2368; CE-UCLA/DS-2369, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2370; CE-UCLA/DS-2371, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2372; CE-UCLA/DS-2373, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 3♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2374; CE-UCLA/DS-2375; CE-UCLA/DS-2376, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 7♂; 1♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-2377; CE-UCLA/DS-2378; CE-UCLA/DS-2379; CE-UCLA/DS-2380; CE-UCLA/DS-2381; CE-UCLA/DS-2382; CE-UCLA/DS-2383; CE-UCLA/DS-2384, Barbacoas vía Aguada de Arenales, 1500 m



(Morán); LA; 3♂; 1♀; 27/III/1999; E. Arcaya/E. Carrasquero; CE-UCLA/DS-2385; CE-UCLA/DS-2386; CE-UCLA/DS-2387; CE-UCLA/DS-2388.

50. *Toxomerus pallipes* (Bigot, 1884)

Colecta Manual:

B. brassicae; sobre *B. oleracea* var. Capitata; Sanare, 1200 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 27/V/1999; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2389.

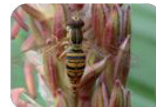
Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 21/II/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2390, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 5♀; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2391; CE-UCLA/DS-2392; CE-UCLA/DS-2393; CE-UCLA/DS-2394; CE-UCLA/DS-2395, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 11♀; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2396; CE-UCLA/DS-2397; CE-UCLA/DS-2398; CE-UCLA/DS-2399; CE-UCLA/DS-2400; CE-UCLA/DS-2401; CE-UCLA/DS-2402; CE-UCLA/DS-2403; CE-UCLA/DS-2404; CE-UCLA/DS-2405; CE-UCLA/DS-2406; CE-UCLA/DS-2407, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2408; CE-UCLA/DS-2409, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 14/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2410, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2411, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 19/III/2009; E. Arcaya/D. Medina; CE-UCLA/DS-2412; CE-UCLA/DS-2413, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 3♀; 2/IV/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2414; CE-UCLA/DS-2415; CE-UCLA/DS-2416; CE-UCLA/DS-2417, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2418, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 12/VI/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2419, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 18/IX/2009; E. Arcaya/Y. Solano; CE-UCLA/DS-2420, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♂; 26/II/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2421, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 3♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2422; CE-UCLA/DS-2423; CE-UCLA/DS-2424; CE-UCLA/DS-2425; CE-UCLA/DS-2426, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 11-16/III/2002; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2427.

51. *Toxomerus pictus* (Macquart, 1842)

Colecta con trampa Malaise:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 2♀; 23/I-2/II/2006; CE-UCLA/DS-2428; CE-UCLA/DS-2429; CE-UCLA/DS-2430, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 3-8/X/1998; CE-UCLA/DS-2431, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 7-15/XI/1998; CE-UCLA/DS-2432, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 20-26/XII/1998; CE-UCLA/DS-2433, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♀; 6-18/IV/1999; CE-UCLA/DS-2434; CE-UCLA/DS-



2435, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/IV-1/V/1999; CE-UCLA/DS-2436, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 2♂; 2♀; 9-16/V/1999; CE-UCLA/DS-2437; CE-UCLA/DS-2438; CE-UCLA/DS-2439; CE-UCLA/DS-2440, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 23/V-2/VI/1999; CE-UCLA/DS-2441, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 10-17/VI/1999; CE-UCLA/DS-2442, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 17-21/VI/1999; CE-UCLA/DS-2443, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 24/VI-5/VII/1999; CE-UCLA/DS-2444, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 11-18/VII/1999; CE-UCLA/DS-2445, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 25/VII-1/VIII/1999; CE-UCLA/DS-2446.

Colecta con trampa Amarilla:

Parque Nacional Cerro Saroche, sector Batatal, 809 m (Iribarren); LA; 1♂; 7-11/X/2008; CE-UCLA/DS-2447.

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 7/V/1993; J. Nuñez; CE-UCLA/DS-2448; CE-UCLA/DS-2449, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 4/XII/2002; E. Arcaya/F. Sosa; CE-UCLA/DS-2450, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 28/XII/2006; E. Arcaya/L. Romero; CE-UCLA/DS-2451, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 7/X/2008; E. Arcaya/A. Escalona/M. Capote; CE-UCLA/DS-2452, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 3/I/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2453, Río Claro, Parque Recreativo Guayamure, 1050 m (Iribarren); LA; 2♀; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2454; CE-UCLA/DS-2455, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 1♂; 16/X/2008; E. Arcaya/J. Morales/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2456, Pico-Pico, 1050 m (Crespo); LA; 8♂; 16/X/2008; E. Arcaya/J. Morales/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2457; CE-UCLA/DS-2458; CE-UCLA/DS-2459; CE-UCLA/DS-2460; CE-UCLA/DS-2461; CE-UCLA/DS-2462; CE-UCLA/DS-2463; CE-UCLA/DS-2464.

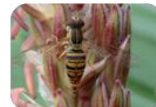
52. *Toxomerus politus* (Say, 1823)

Colecta con trampa Malaise:

El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 1-8/VIII/1998; CE-UCLA/DS-2465.

Colecta con Red entomológica:

Quíbor, sector La Tinaja 680 m (Jiménez); LA; 5♀; 14/VII/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2466; CE-UCLA/DS-2467; CE-UCLA/DS-2468; CE-UCLA/DS-2469; CE-UCLA/DS-2470, Vía Sanare, sector Los Oliveros 760 m (Jiménez); LA; 10♂; 8♀; 19/II/2009; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2471; CE-UCLA/DS-2472; CE-UCLA/DS-2473; CE-UCLA/DS-2474; CE-UCLA/DS-2475; CE-UCLA/DS-2476; CE-UCLA/DS-2477; CE-UCLA/DS-2478; CE-UCLA/DS-2479; CE-UCLA/DS-2480; CE-UCLA/DS-2481; CE-UCLA/DS-2482; CE-UCLA/DS-2483; CE-UCLA/DS-2484; CE-UCLA/DS-2485; CE-UCLA/DS-2486; CE-UCLA/DS-2487; CE-UCLA/DS-2488, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2489.



53. *Toxomerus pulchellus* (Macquart, 1846)

Colecta con trampa Malaise:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 12-19/VI/1991; CE-UCLA/DS-2490, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 8-15/V/1992; CE-UCLA/DS-2491, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 6-18/IV/1999; CE-UCLA/DS-2492, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 16-23/V/1999; CE-UCLA/DS-2493, Cabudare, 450 m (Palavecino); LA; 1♀; 25-26/VI/1993; CE-UCLA/DS-2494.

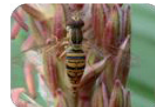
Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 3♂; 1♀; 3/VII/2007; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2495; CE-UCLA/DS-2496; CE-UCLA/DS-2497; CE-UCLA/DS-2498, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 2♂; 7/X/2008; E. Arcaya/A. Escalona/M. Capote; CE-UCLA/DS-2499; CE-UCLA/DS-2500, Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 16/IV/2009; E. Arcaya/P. Angulo/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2501, Quíbor, Finca "El Tunal", 680 m (Jiménez), LA; 1♂; 3/VI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2502, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez), LA; 1♀; 18/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2503, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez), LA; 3♂; 2♀; 23/VI/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2504; CE-UCLA/DS-2505; CE-UCLA/DS-2506; CE-UCLA/DS-2507; CE-UCLA/DS-2508, Quíbor, sector La Tinaja, 680 m (Jiménez), LA; 1♀; 26/XI/2009; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2509, El Pampero, 644 m (Iribarren); LA; 12♂; 1♀; 30/VI/2007; J. Torres; CE-UCLA/DS-2510; CE-UCLA/DS-2511; CE-UCLA/DS-2512; CE-UCLA/DS-2513; CE-UCLA/DS-2514; CE-UCLA/DS-2515; CE-UCLA/DS-2516; CE-UCLA/DS-2517; CE-UCLA/DS-2518; CE-UCLA/DS-2519; CE-UCLA/DS-2520; CE-UCLA/DS-2521; CE-UCLA/DS-2522, Pico-Pico, 1050 m (Crespo); LA; 1♂; 16/X/2008; E. Arcaya/J. Morales/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2523, Carora, 425 m (Torres); LA; 1♀; VII/1998; E. Arcaya/N. Arrieche; CE-UCLA/DS-2524.

54. *Toxomerus taenius* (Curran, 1930)

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♂; 1♀; 9/I/2007; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2525; CE-UCLA/DS-2526, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 30/XII/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2527, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♂; 3♀; 4/X/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2528; CE-UCLA/DS-2529; CE-UCLA/DS-2530; CE-UCLA/DS-2531; CE-UCLA/DS-2532, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 2♀; 16/I/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2533; CE-UCLA/DS-2534; CE-UCLA/DS-2535, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 1♀; 5/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2536; CE-UCLA/DS-2537, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 21/V/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2538, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 11/VI/2008; E. Arcaya/W. Román; CE-UCLA/DS-2539, Guarico, Puente Las Delicias, 1027 m (Morán); LA; 2♂; 1♀; 23/I/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2540; CE-UCLA/DS-2541; CE-UCLA/DS-2542, La Cuchilla, 1320 m (Iribarren); LA; 2♂; 1♀; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2543; CE-UCLA/DS-2544; CE-UCLA/DS-2545, Guagó, 1400 m (Morán); LA; 1♂; 6/XI/1997; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2546, Villanueva 1200 m (Morán); LA; 2♂; 2♀; 6/XI/1997; N.



Arrieché; CE-UCLA/DS-2547; CE-UCLA/DS-2548; CE-UCLA/DS-2549; CE-UCLA/DS-2550.

55. *Toxomerus teliger* (Fluke, 1953)

Colecta con Red entomológica:

Pico-Pico, 1050 m (Crespo); LA; 1♀; 25/V/1975; J. M. Osorio/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2551.

56. *Toxomerus watsoni* (Curran, 1930)

Colecta con Red entomológica:

Tarabana, 500 m (Palavecino); LA; 1♀; 9/I/2007; E. Arcaya/J. Torres; CE-UCLA/DS-2552, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♀; 17/VIII/1996; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2553, El Cercado, 500 m (Iribarren); LA; 1♂; 2-3/I/2007; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2554, Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 2♀; 26/III/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2555; CE-UCLA/DS-2556, Bombón, 1200 m (Iribarren); LA; 1♀; 25/II/2009; E. Arcaya/M. Amaya; CE-UCLA/DS-2557.

57. *Toxomerus* (CR-17)

Colecta con trampa Malaise:

Villanueva, Finca "Dos Aguas" 1500 m (Morán); LA; 1♀; 27/III/1999; CE-UCLA/DS-2558.

Colecta con trampa de Interceptación:

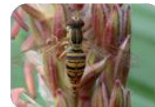
Villanueva, 1200 m (Morán); LA; 1♀; 14/V/2000; CE-UCLA/DS-2559.

Colecta con trampa Amarilla:

Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2560.

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/V/2009; E. Arcaya/A. Torrealba/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2561, Piedra del Tigre, 1580 m (Iribarren); LA; 1♂; 5/XI/2008; E. Arcaya/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2562, Paramito, 2000 m (Morán); LA; 1♂; 1♀; 27-29/III/1997; M. Ruedas; CE-UCLA/DS-2563; CE-UCLA/DS-2564, Parque Nacional Yacambú, sector El Blanquito 1480 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 14-21/IX/2001; R. Briceño/R. Paz/E. Arcaya/A. Chacón; CE-UCLA/DS-2565, Parque Nacional Yacambú, sector La Laguna 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 19/XI/2008; E. Arcaya; CE-UCLA/DS-2566, Parque Nacional Yacambú, sector La



Laguna 1400 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♂; 19/V/2009; E. Arcaya/B. Carrero; CE-UCLA/DS-2567.

58. *Toxomerus* sp. 1

Colecta con Red entomológica:

Sanare, 1200 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba/A. Escalona; CE-UCLA/DS-2568.

59. *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830)

Colecta Manual:

B. brassicae; sobre *B. campestris*; Lomas de Cubiro 1800 m (Jiménez); LA; 1♂; 3/II/2000; F. Díaz; CE-UCLA/DS-2569.

Colecta con Red entomológica:

Monte Carmelo, Finca "Las Lajitas", 1633 m (Andrés Eloy Blanco); LA; 1♀; 2/X/2008; E. Arcaya/A. Torrealba; CE-UCLA/DS-2570.