

Clave de identificación de huevos, larvas y pupas de *Allograpta* (Diptera: Syrphidae) comunes en la zona central de Chile

V. CASTRO, J. E. ARAYA

Para describir los estadios juveniles de las especies del género *Allograpta* (Diptera: Syrphidae) más abundantes en la Región Metropolitana de Chile central, se hicieron capturas periódicas de adultos con red entomológica en plantas en flor en sectores sin tratamientos insecticidas en la comuna de La Pintana, Santiago. Las especies se identificaron, se sexaron y se pusieron hembras fertilizadas en condiciones ideales para la ovipostura. Se crió y completó el ciclo de tres especies, *A. hortensis* (Philippi), *A. exotica* (Wiedemann) y *A. pulchra* Shannon, y se presentan las descripciones morfológicas de los estados de huevo, larvas I, II y III, y pupa. Con estas descripciones se preparó una clave simple de los estadios juveniles de las tres especies de *Allograpta* mencionadas. El conocimiento obtenido permitirá investigar el uso potencial de estos insectos en control biológico y manejo integrado de áfidos plaga.

V. CASTRO, J. E. ARAYA. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Casilla 1004, Santiago, Chile; jaimearaya@yahoo.com

Palabras clave: *Allograpta hortensis*, *Allograpta exotica*, *Allograpta pulchra*, mosca abeja, sírfido.

INTRODUCCIÓN

La familia Syrphidae se compone de las subfamilias Eristalinae, Microdontinae y Syrphinae, con 180 géneros y alrededor de 6.000 especies descritas en todas las zonas biogeográficas del mundo (VOCKEROTH y THOMPSON, 1987), con excepción de la Antártida (SPEIGHT y LUCAS, 1992). En Chile, ETCHEVERRY (1963) encontró 109 especies, en 30 géneros. La subfamilia Syrphinae comprende la mayoría de las especies cuyas larvas depredan áfidos y otros insectos de cuerpo blando (VOCKEROTH y THOMPSON, 1987). El género más común en Chile es *Allograpta*, con siete especies (ETCHEVERRY, 1963); y con un predominio claro de *A. hortensis* (Philippi), *A. pulchra* Shannon y *A. exotica* (Wiedemann) en la zona central (LÓPEZ *et al.*, 2012).

Una de las alternativas disponibles para el manejo sanitario de sistemas productivos es

el control biológico, pero su necesidad y factibilidad de aplicación se debe evaluar antes de desarrollar estudios de la o las especies elegidas para este control. Para estos estudios, como los de dinámica poblacional, estructura de edades, relaciones depredador-presa, etc., es primordial poder reconocer las especies, tanto sus adultos como los estados de huevo y juveniles (larvas y pupas) (BENESTAD y HAGVAR, 1974).

En Chile se han estudiado las características morfológicas de adultos de algunas especies del género *Allograpta*, y existe una clave de reconocimiento (LÓPEZ *et al.*, 2012). Sin embargo, no existe información suficiente sobre la morfología de los otros estados de desarrollo, un aspecto fundamental antes de efectuar estudios de depredación u otros, con miras al uso potencial de estos organismos benéficos en programas de control biológico.

Por esta razón se hizo una investigación cuyos objetivos fueron los siguientes:

Hacer descripciones de morfología de los estados juveniles de las tres especies más abundantes de *Allograpta* en la Región Metropolitana (RM), a partir de material colectado en el campo y criado en laboratorio.

Relacionar las características morfológicas de los huevos, larvas y pupas obtenidas con las de los adultos ya descritos con el fin de hacer una clave de identificación para estados juveniles de tres de las especies de sírfidos afídófagos más comunes en cultivos y malezas en la RM (*A. pulchra*, *A. hortensis* y *A. exótica*; LÓPEZ *et al.*, 2012).

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló en el Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Comuna de La Pintana, Santiago. Los ejemplares se obtuvieron con red entomológica alrededor de las 10 AM en los alrededores de la Facultad, en aromos, rosales y terrenos no cultivados con malezas abundantes en flor, en dos períodos, en las épocas de más abundancia de sírfidos, del 20 de febrero hasta el 1 de mayo de 2010 y del 1 de septiembre hasta el 22 de diciembre del mismo año. Los adultos de *A. hortensis*, *A. pulchra* y *A. exótica* se identificaron con la clave dicotómica de LÓPEZ *et al.* (2012), y se criaron en forma separada. Para alimentar *ad libitum* a las larvas de *Allograpta* se requirió mantener una colonia de *Acyrtosiphon pisum* (Harris), colectados inicialmente en parcelas de alfalfa sin tratamiento de insecticidas y que se mantuvieron sobre plantas de haba en macetas en jaulas de tul (LÓPEZ, 2007).

Para obtener huevos, se pusieron hembras fertilizadas, provenientes de las colectas, en vasos de vidrio de 150 ml (cubiertos con tul) con dos frascos de 3,5 ml en el fondo, uno con miel diluida en agua al 5% y el otro

sólo con agua y una inflorescencia recién abierta de *Plantago lanceolata* L., ambos tapados con algodón, en laboratorio a temperatura ambiente. Luego de alimentarse de polen y néctar, pusieron sus huevos en la superficie de los frascos, las flores y principalmente en el tul. Se intentó obtener huevos desde parejas de cada especie en los vasos utilizados, pero con éxito escaso, debido probablemente a que los sírfidos necesitan espacios abiertos para aparearse (Dra. G. Lankin, Univ. de Chile, comunicación personal, 2010). Una vez obtenidos algunos, se determinó el tiempo aproximado de desarrollo de los huevos en frascos individuales de 40 ml, donde se los trasladó con un pincel fino. Las larvas neonatas se mantuvieron en su frasco y se alimentaron a diario con brotes de haba con áfidos desde la crianza. Aquellas larvas que completaron su desarrollo y dejaron de comer se mantuvieron con un brote sin áfidos para que se fijaran y se mantuvieran con cierta humedad después de transformarse en pupas, de las que se estudió su morfología.

Las descripciones morfológicas y algunas observaciones de biología se hicieron siempre sobre 10 individuos. A los huevos se les hizo un seguimiento diario para ver cambios de color y reticulación en muestras vivas, además de registrar la forma, color, tamaño y diseño geométrico del corion. Las larvas se observaron en cada uno de sus tres instares, considerando sus mudas y comportamiento. Se hicieron preparaciones microscópicas sólo del tercer estadio, con el fin de apreciar detalles microscópicos no observables *in vivo*. Las características de mayor importancia utilizadas para describir las larvas fueron la forma, color, tamaño, microespinas y espiráculos caudales. De las pupas se observó la morfología y cambios de color cada dos días. Al emerger el adulto se verificó que correspondiera a la especie que originó el huevo, para luego liberarlo.

RESULTADOS

Eclósión de los huevos de *Allograpta* obtenidos en los frascos de ovipostura. Con una temperatura media diaria de 22,5°C, la mayoría de los huevos eclósó en 2 días. La larva emergió en el tercio anterior, cerca del extremo micropilar.

Comportamiento de las larvas. El objetivo de este trabajo no consistió en determinar la duración ni la alimentación de los estados juveniles de las especies en estudio. Sin embargo, se observaron aspectos generales sobre su comportamiento. Entre las especies, que se criaron simultáneamente y en las mismas condiciones, *A. pulchra* completó su desarrollo en menor cantidad de tiempo en comparación a las otras dos, mientras que la que lo hizo en mayor tiempo fue *A. hortensis*.

La larva recién emergida es capaz de depredar fácilmente pulgones de hasta cinco veces su tamaño, al fijar firmemente la zona anal a la superficie donde se encuentra y sujetar a la presa con su aparato bucal práctica-

mente por cualquier parte, luego bombea al insertar sus piezas bucales y succionarla por completo y dejar sólo el exoesqueleto. La larva defeca tres veces a lo largo de su ciclo larvario, la primera antes de que la larva de primer instar mude, cuando expulsa gran parte del contenido del tracto digestivo, una sustancia marrón claro transparente de consistencia oleosa; la segunda defecación es previa a la segunda muda y posee consistencia y color similar a la primera; mientras que la tercera ocurre antes de que la larva de tercer estadio comience a pupar; el material expulsado es pegajoso y espeso, de color marrón oscuro y se ennegrece rápidamente (Figura 1). La larva de tercer instar se alimenta bastante en sus primeros días pero luego pasa por un período sin alimentarse en el que se prepara para pupar, lo que ocurrió por lo general en los brotes de haba, aunque algunas larvas se fijaron a las paredes del frasco.

Emergencia de los adultos. El imago emerge sin excepción por la zona cefálica; el pupario se rompe por una línea débil regular, como se aprecia en la Figura 2.

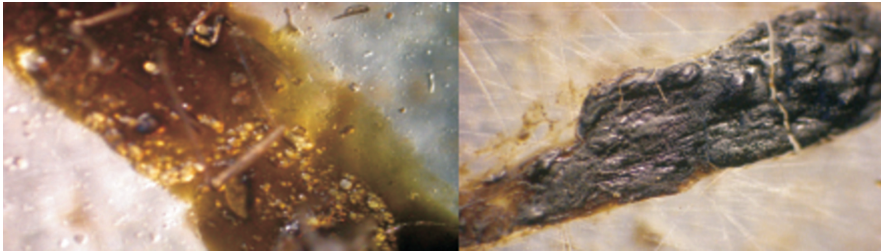


Figura 1. Excrementos de las larvas I (izq.) y III (der.) de *Allograpta*

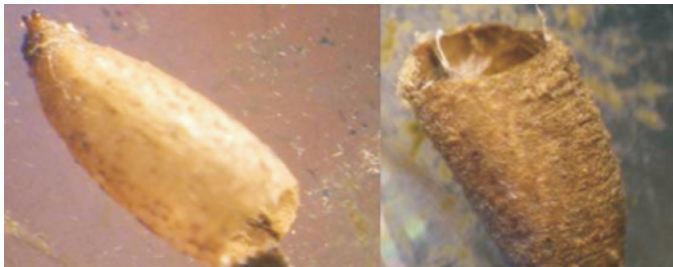


Figura 2. Ruptura de la pupa de Syrphidae en la emergencia del adulto

Descripción morfológica de los estados de huevo, larvas y pupas

Huevos (Figura 3): El huevo de *A. pulchra* mide en promedio 0,77 mm de longitud (0,65 a 0,85 mm), y 0,33 mm de ancho en su parte media. De color blanco lechoso, se torna levemente amarillento con el desarrollo, tiene forma de óvalo alargado, con el extremo micropilar truncado y el margen posterior redondeado. El corion presenta células poligonales, en su gran mayoría hexagonales alargadas, que forman una red horizontal y regular de un extremo al otro, y cuyos límites aumentan de grosor junto con su desarrollo.

El huevo de *A. hortensis* mide en promedio 0,86 mm de longitud (0,78 a 0,95 mm) y 0,36 mm de ancho en su región media. De color blanco lechoso, se torna levemente amarillento al avanzar en desarrollo. Tiene forma de óvalo alargado con el extremo micropilar truncado y el margen posterior redondeado. El corion presenta células poligonales, en su gran mayoría hexagonales, algunas alargadas y otras regulares, que forman redes curvas y horizontales de un extremo al otro del huevo, y cuyos límites aumentan de grosor junto con su desarrollo.

El huevo de *A. exotica* mide en promedio 0,81 mm de longitud, con un rango entre 0,75 y 0,88 mm y 0,35 mm de ancho en su región media. Su color blanco cremoso se torna levemente amarillento con el desarrollo. Su forma es un óvalo alargado, con el extremo micropilar truncado y el margen posterior redondeado. El patrón geométrico del córion son células poligonales alargadas bastante irregulares y de tamaños muy variados que forman redes desordenadas, y cuyos límites aumentan en grosor junto con su desarrollo.

Larvas de primer instar. Metapnéusticas, subcilíndricas; tienen segmentos apreciables, cada uno con seis pares de microespinas que lo circundan; los nueve segmentos abdominales, junto al metatórax están siempre expuestos, mientras que el meso y protórax, junto con la cabeza, aparentemente de dos segmen-

tos, forman una estructura retráctil que queda a la vista cuando la larva se desplaza o se alimenta, característica que no varía en ninguno de los tres instares larvarios. En el dor-

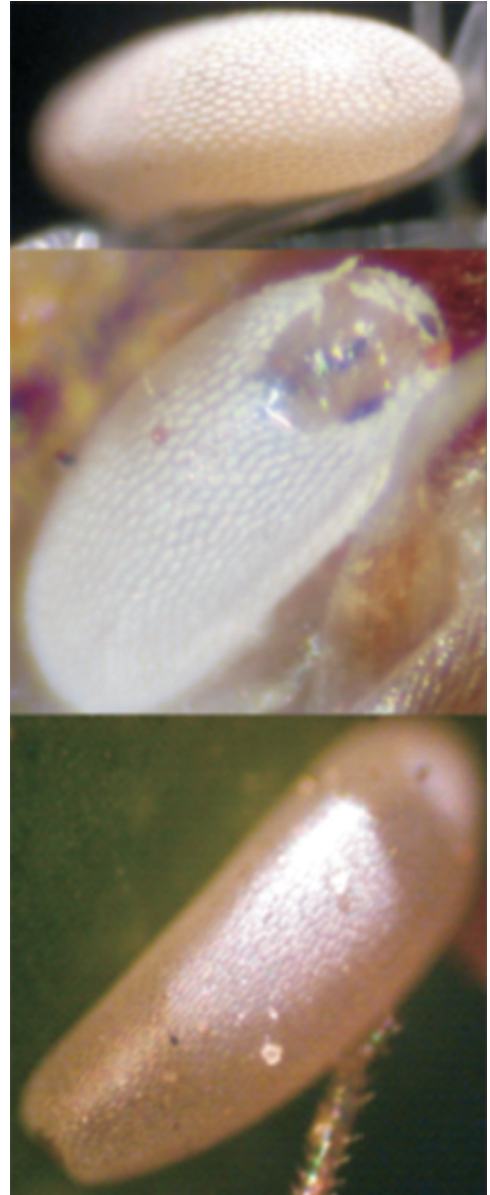


Figura 3. Huevos de *A. pulchra* (arriba), *A. hortensis* (centro) y *A. exotica* (abajo)

so del noveno segmento abdominal se distinguen dos espiráculos respiratorios funcionales de color marrón claro ligeramente ovalados y separados entre sí, característica que no varía en ninguno de los tres instares larvarios. En la Figura 4 se presentan las larvas I de *A. hortensis* y *A. exotica*. Las primeras miden cerca de 0,9 mm de largo al nacer y menos de 3 mm antes de su primera muda, y entre 0,33 y 0,5 mm de ancho en su región media. El grosor de las larvas I de *A. exótica* dismi-

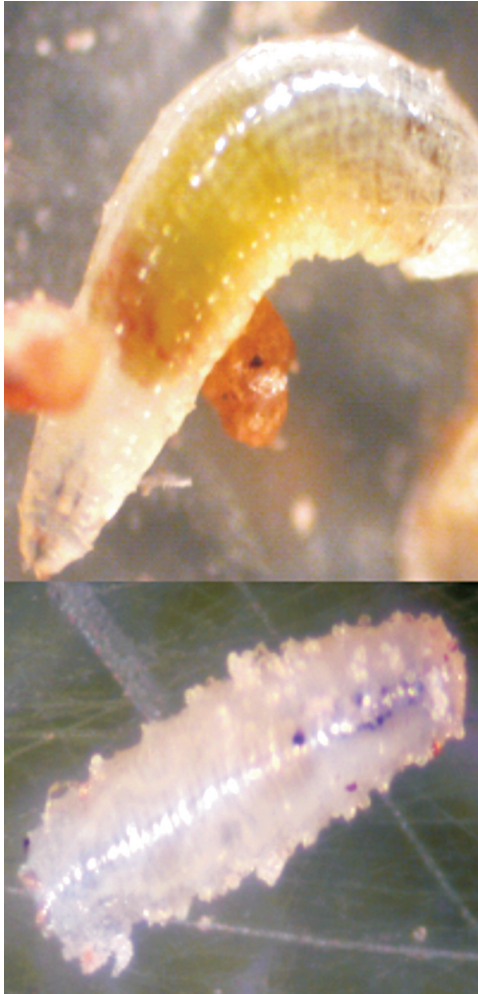


Figura 4. Larvas I de *A. hortensis* y *A. exotica*

nuye desde la base del tercio anterior hacia la cabeza, tiene color beige claro transparente, con tonalidades verdosas desde el centro hacia los extremos a medida que avanza el desarrollo; mide alrededor de 0,93 mm de largo al emerger y $\sim 3,3$ mm antes de la primera muda, y entre 0,33 y 0,5 mm de ancho en su región media.

Larva de segundo instar. Semejantes a las larvas I, pero aquellas de *A. pulchra* miden 3 a 5 mm de longitud y 0,8 a 1,8 mm de ancho en su región media; las de *A. hortensis* tienen color verde oscuro, miden 4 a 6,8 mm de longitud y 0,9 a 2 mm de ancho en su región media. Estas larvas tienen el tegumento externo, rugoso y con pliegues transversales numerosos, delgado y transparente, lo que permite distinguir el vaso dorsal, con una banda de cuerpos grasos de color blanco a ambos lados que recorren todo el abdomen. En este estadio se elongan los apéndices tubulares de los espiráculos posteriores. Los de *A. pulchra* se encuentran unidos y divergen sólo en su extremo distal; presentan una línea que los divide en dos zonas, la basal de color beige claro y la distal marrón pálido. Aquellos de *A. hortensis* son marrón pálido, paralelos, están unidos en toda su longitud y no tienen segmentación (Figura 5).

Larvas de tercer instar. Metapnéusticas, subcilíndricas, la de *A. pulchra* es de color verde claro levemente más oscuro que el segundo instar, mide 6,5 a 8,9 mm de largo y 1,6 a 2,3 mm de ancho en su región central. El tegumento externo rugoso tiene numerosos pliegues transversales más marcados que en el segundo instar. El vaso dorsal está rodeado por cuerpos grasos blanquecinos que recorren el abdomen a lo largo desde el extremo posterior al tercio anterior, donde se adelgazan hasta desaparecer. Se observan microespinas sobre elevaciones carnosas cónicas transparentes, con dos partes, la base es subcilíndrica con el margen interno levemente más ancho que el externo y mide 0,033 mm de largo por 0,046 mm de ancho en la base, y la punta es redondeada alargada y mide 0,078 mm de largo y 0,034

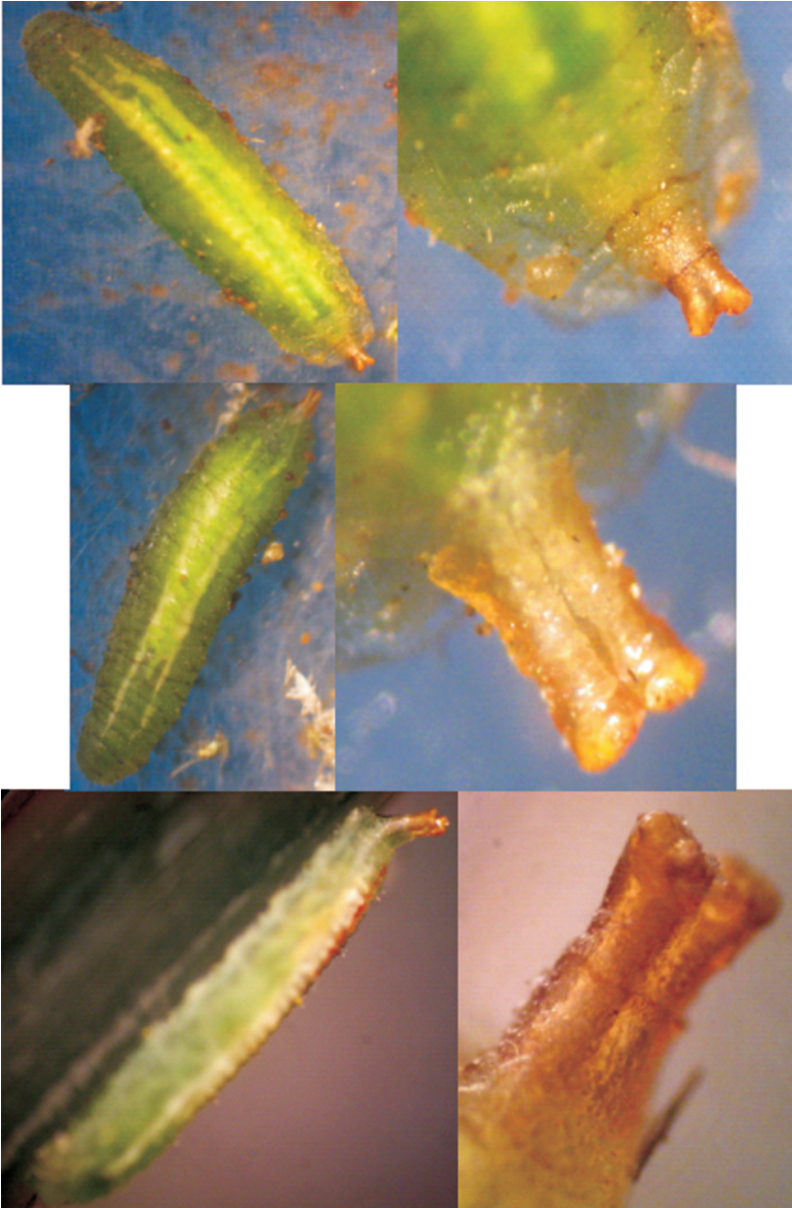


Figura 5. Larvas II de *A. pulchra* (sup.), *A. hortensis* (centro) y *A. exotica* (inf.)

mm de ancho (Figura 6). El complejo espiracular mantiene las mismas características y mide 0,51 mm de longitud por 0,34 mm

de ancho en la base y 0,26 mm en la región peciolada (Figura 7).



Figura 6. Microespinas de larvas III de *A. hortensis* (sup.), *A. exotica* (inf., izq.) y *A. pulchra* (inf., der.)

Pupas. Coartadas (sin segmentación aparente), redondeadas en la zona cefálica y aguzadas hacia la parte caudal, con pliegues transversales numerosos; su coloración comienza por un verde claro intenso que se va oscureciendo hasta adquirir los colores del adulto, que se aprecian por transparencia. Los espiráculos caudales mantienen su tamaño y forma, pero los apéndices tubulares se oscurecen y las placas espiraculares se ennegrecen por completo (Figura 8). La pupa de *A. pulchra* mide en promedio 4,65 mm de largo y 1,88 mm de ancho. La de *A. hortensis* mide en promedio 5 mm de largo y 1,99 mm de ancho. Aquella de *A. exotica* alcanza mide en promedio 4,85 mm de largo y 1,9 mm de ancho.

Claves de identificación para huevos y larvas de tres especies de *Allograpta*

Huevos

- 1 Su color corresponde a un blanco lechoso y el patrón geométrico del corion está compuesto en su gran mayoría por celdas hexagonales 2

Su color corresponde a un blanco cremoso y el patrón geométrico del corion corresponde a celdas poligonales alargadas bastante irregulares y de tamaños muy variados que forman redes desordenadas *Allograpta exotica* (Wiedemann)

- 2 Las celdas son alargadas formando una red horizontal y regular semirrecta de un extremo al otro del huevo . . . *Allograpta pulchra* Shannon

Hay celdas alargadas y otras regulares que forman redes curvas y horizontales de un extremo al otro del huevo . . . *Allograpta hortensis* (Philippi)

Larvas de instar II en adelante

- 1 Los apéndices tubulares de los espiráculos caudales poseen segmentación y divergen en su extremo distal. 2

Los apéndices tubulares no poseen segmentación, son paralelos y se encuentran unidos en toda su longitud, las puntas de

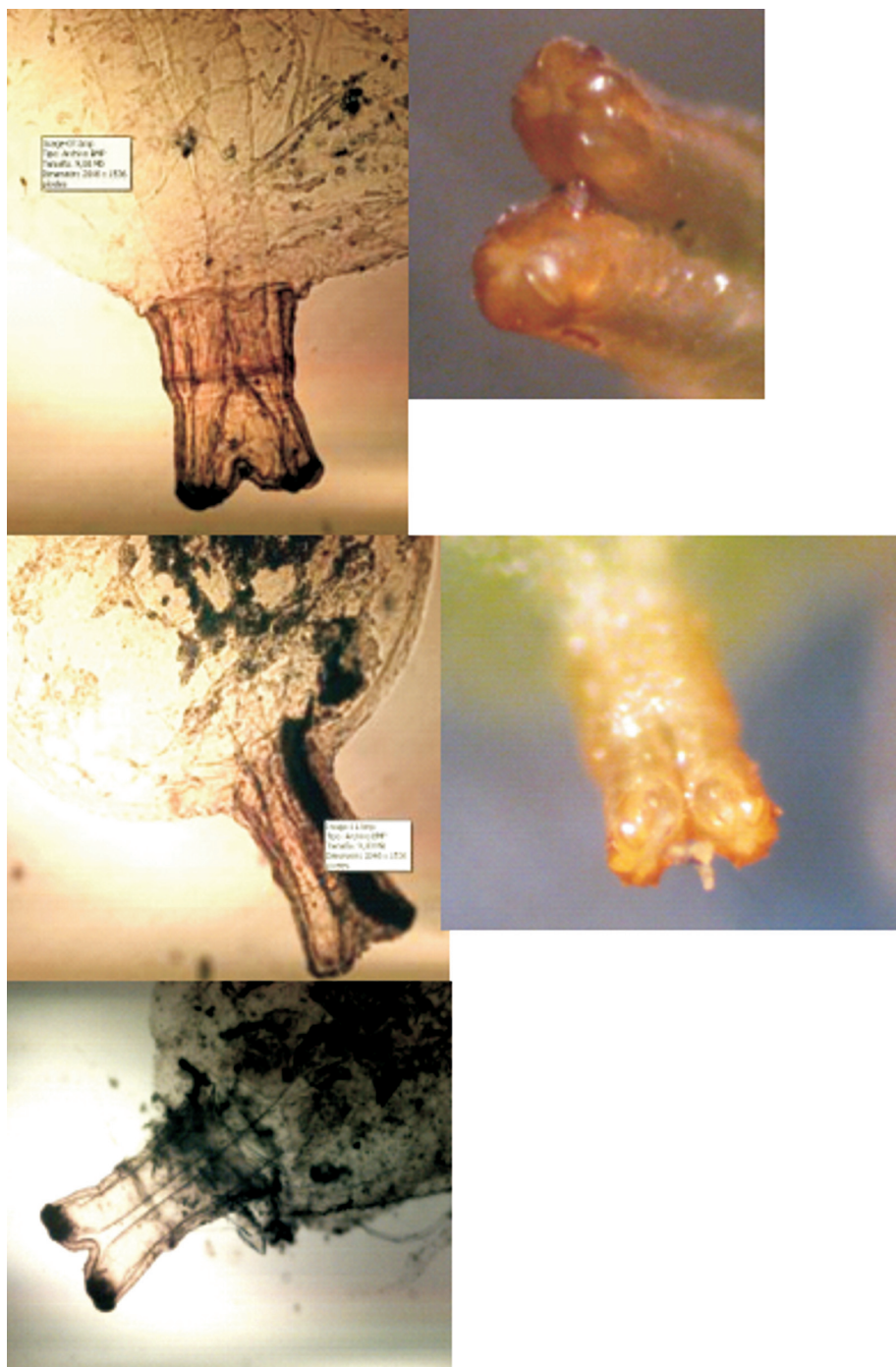


Figura 7. Complejo espiracular de larvas III de *A. pulchra* (sup.), *A. hortensis* (centro) y *A. exotica* (inf.)



Figura 8. Pupas de *A. hortensis* (sup.) y detalle de espiráculos de pupa de *A. exotica* (inf.)

las microespinas presentes en el tegumento son lanceoladas *Allograpta hortensis* (Philippi)

- 2 La longitud de los apéndices espiraculares es de aproximadamente 1,5 veces su ancho máximo; microespinas con puntas ovaladas *Allograpta pulchra* Shannon

La longitud de los apéndices espiraculares es de más de 2 veces su ancho máximo; microespinas con puntas aguzadas *Allograpta exotica* (Wiedemann)

DISCUSIÓN

Las moscas de las flores (Diptera, Syrphidae), como su nombre indica, utilizan a estas estructuras como sitios de apareamiento y fuentes de néctar y polen para alimento. Los adultos se pueden reconocer por la venación alar, son comunes sobre las flores y con frecuencia permanecen suspendidos en el aire (BORROR *et al.*, 1989). Sólo los miembros de la subfamilia Microdontinae no están asociados con flores, sino con sus hormigas hospedadoras (BARRANCO, 2003). Muchas especies presentan mimetismo batesiano y simulan ser himenópteros picadores (THOMPSON *et al.*, 1976).

Las larvas viven en ambientes diversos, la gran mayoría terrestres, aunque algunas son acuáticas; cerca del 25% de las primeras son depredadoras, principalmente de áfidos. Las larvas de las especies terrestres presentan por lo general tres instares y el tercer estadio varía entre 6 y 19 mm de longitud (PETERSON, 1960). La subfamilia Syrphinae comprende la mayoría de las especies cuyas larvas depredan áfidos y otros artrópodos de cuerpo blando (VOCKEROTH y THOMPSON, 1987). Los sirfidos afidófagos presentan tres estadios larvarios antes de su pupación y todos ellos depredan una amplia variedad de pulgones (ROJO *et al.*, 2003). Para alimentarse de ellos, las larvas atraviesan su exoesqueleto y los levantan de la superficie de la planta mientras extraen sus fluidos internos (ROJO *et al.*, 1996). Así, reducen la densidad de los áfidos plaga a niveles tolerables (ADAMS *et al.*, 1987). Las larvas comen varios cientos de áfidos durante su desarrollo. A pesar de su gran voracidad, el uso de sirfidos afidófagos en Control Biológico de Plagas no es fácil debido a las demandas ambientales específicas y diferentes entre larvas y adultos, ya que estos últimos se alimentan de mielecilla de áfidos y también de néctar y polen (SCHNEIDER, 1969).

FRECHETTE *et al.* (2007) han sugerido su idoneidad en sistemas de manejo integrado de plagas, y WEEMS (2000) estima que poblaciones densas de larvas de *A. obliqua*

pueden controlar entre 70 y 100% de las poblaciones de pulgones. TENHUNBERG (1995) señala que el único sírfido afidófago disponible comercialmente, *Episyrphus balteatus* (De Geer), la especie más abundante en muchos cultivos en el norte y centro de Europa, depreda a *Sitobion avenae* (F.) en campos de trigo y reduce su población de 475 a 30 individuos por brote.

En Chile, *Allograpta*, el género más común, tiene siete especies (ETCHEVERRY, 1963), de sírfidos pequeños, muy abundantes en algunos sectores; se diferencia del resto de la subfamilia Syrphinae en que las inserciones de las antenas están separadas por cerca de dos veces el largo del escape, y además su metaesterno tiene pilosidad abundante. *Allograpta* tiene distribución principalmente circumtropical, aunque se han identificado algunas especies en Australia y Florida (VOCKEROTH y THOMPSON, 1987). En el mundo existen 116 especies descritas de *Allograpta*, divididas en seis subgéneros, *Allograpta*, *Antillus*, *Claraplumula*, *CR*, *Fazia* y *Rhinoprosopa* (THOMPSON, 2006).

Las especies de *Allograpta* más abundantes en Chile son *A. pulchra* Shannon y *A. hortensis* (Philippi), y sus adultos se encuentran con facilidad en cultivos y malezas en flor. *Allograpta hortensis* se ha encontrado en Argentina (Neuquén) y en Chile (La Serena, Valparaíso, Santiago, Angol, Nahuelbuta, Valdivia, Frutillar, Magallanes, etc.), mientras que *A. pulchra* se ha encontrado en Santiago, Los Andes, Concepción, Angol, Puerto Montt y Chiloé (ETCHEVERRY, 1963).

Existen diversas claves de identificación para familias, géneros y especies de dípteros, pero a menudo se refieren a adultos, como aquella para especies del género *Allograpta* desarrollada por LÓPEZ *et al.* (2012), quienes las identificaron mediante rasgos macroscópicos generales. Además de una clave, PETERSON (1960) describió las características generales de larvas de último estadio de familias de Diptera. Más tarde, GRECO (1998) desarrolló una clave de identificación para instares larvarios y la com-

pletó con una para pupas, que no difiere mucho de aquella para el tercer instar, pues los sírfidos pupan dentro de la última cutícula larvaria, la que conserva un color similar y mantiene los espiráculos sin variación morfológica. Esa clave contiene cinco especies de sírfidos afidófagos, todas de distinto género, por lo que las diferencias entre ellas son mucho más marcadas y a pesar de que aparece *Allograpta exotica* no incluye una descripción que la diferencie de otras especies del mismo género.

Morfología de los estados preimaginales

Los huevos varían de color blanco lechoso a amarillento (BHATIA, 1939). Su tamaño es aproximadamente 1 mm de largo por 0,25 mm de ancho y su forma es subcilíndrica, algo curvados longitudinalmente y con levemente menor grosor en sus extremos (Heiss, 1938); poseen el extremo micropilar truncado y el margen posterior redondeado (METCALF, 1913). El diseño del corion presenta un patrón único para cada especie y refleja la forma de las células foliculares que lo secretan (BHATIA, 1939).

Las larvas afidófagas y fitófagas de la familia Syrphidae se diferencian de otras familias de dípteros en que los espiráculos caudales son contiguos, sus segmentos abdominales y torácicos poseen varios pliegues transversales y la cabeza es retráctil (PETERSON, 1960). El aparato bucal está constituido por un esqueleto cefalofaríngeo con tres escleritos, típicos del suborden Cyclorhapha (HEISS, 1938). Las larvas afidófagas tienen el abdomen de nueve segmentos y cada uno de ellos presenta 12 setas o microespinas en posiciones definidas (PETERSON, 1960). Poseen un exoesqueleto rugoso y transparente, por lo general de color marrón, rosado o verde, matizado con blanco o negro (METCALF, 1913).

La subfamilia Syrphinae tiene una pupa con forma semejante a una gota de agua de 6 a 7 mm de longitud, aguzada en un extremo y engrosada hacia el otro, y se oscurece

a medida que avanza el desarrollo (VOCKE-ROTH y THOMPSON, 1987).

Sobre el género *Allograpta* han aparecido algunas descripciones específicas de estados juveniles, pero son muy generales, como en VILARINHO DE OLIVEIRA y DOS SANTOS (2005), quienes describen a *A. exotica* como sigue: “las larvas poseen una coloración verde con manchas longitudinales blancas en el dorso”, una característica típica de las larvas de ese género; tampoco determinaron el número de mudas y por ende no describieron las diferencias entre instares, y presentaron brevemente las características del huevo y la pupa. WEEMS (2000) hace una descripción más completa del huevo, larva de tercer estadio y pupa *A. obliqua*, pero tampoco con características que los diferencien de otras especies de *Allograpta*. OBANDO (1980) hace una descripción bastante completa de los estados pre-imaginales de *A. pulchra*, en base principalmente a preparaciones microscópicas de estructuras quitinosas, principalmente el aparato cefalofaríngeo, que no permiten una identificación rápida y que requiere un microscopio óptico; además, la descripción del pupario es errónea, pues la coloración no corresponde a un marrón amarillento que se va oscureciendo junto con su desarrollo, sino es un verde claro intenso.

Este error puede deberse a que las pupas descritas en aquel trabajo estaban parasitadas por microhimenópteros, pues cuando esto ocurre el pupario adquiere dicho color marrón.

Las descripciones originales de ETCHEVERRY (1963) mencionan las especies que representan al género *Allograpta* en Chile, pero no existe información sobre los estados pre-imaginales de *A. hortensis*, como la aportada por nuestras observaciones.

En esta investigación se colectaron tres especies de *Allograpta* y se describen sus estadios juveniles, con características propias del género, lo que permite diferenciar a *Allograpta* de otros géneros de sírfidos presentes en los ecosistemas de la zona central de Chile. Estas características son principalmente la coloración verdosa intensa con las bandas blanquecinas en el dorso y los espiráculos caudales prominentes, ambas observables en el campo sobre larvas de segundo instar en adelante. Los resultados de esta investigación permitirán identificar en estado preimaginal tres de las especies más abundantes de sírfidos depredadores en la zona central de Chile. Este trabajo continúa el de LÓPEZ *et al.* (2012) sobre identificación de los adultos de estos insectos benéficos.

ABSTRACT

CASTRO, V., J. E. ARAYA. 2012. Identification key for eggs, larvae and pupae of *Allograpta* (Diptera: Syrphidae) common in the central zone of Chile. *Bol. San. Veg. Plagas*, **38**: 83-94.

To describe the juvenile stadia of the most abundant representatives of the genus *Allograpta* in the Metropolitan Region, periodic samples were obtained with an entomological net from blooming plants in areas unexposed to insecticides in La Pintana commune, Santiago, Chile. The specimens were identified and sexed to set fertilized females for oviposition. Three species were reared to complete their cycle, *A. hortensis* (Philippi), *A. exotica* (Wiedemann), and *A. pulchra* Shannon, and the morphology of their eggs, larvae I, II, and III, and pupae, are described. A simple key for the identification of their juvenile stages is presented. The knowledge obtained will allow further studies toward their potential use in biological control and integrated pest management of aphids.

Key words: *Allograpta hortensis*, *Allograpta exotica*, *Allograpta pulchra*, hover flies, sirphyd flies.

REFERENCIAS

- ADAMS, T. H. L., CHAMBERS, R. J., DIXON, A. F. G. 1987. Quantification of the impact of the hoverfly, *Metasyrphus corollae* on the cereal aphid, *Sitobion avenae*, in winter wheat: laboratory rates of kill. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **43** (2): 153-157.
- BARRANCO, V. P. 2003. Dípteros de interés agronómico. Agromicidas plaga de cultivos hortícolas intensivos. *Entomología aplicada* (VI). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **33**: 293-307.
- BHATIA, M. L. 1939. Biology, morphology and anatomy of aphidophagous Syrphid larvae. *Parasitology*, **31**: 78-129.
- BENESTAD, E., HAGVAR, E. B. 1974. Effectiveness of larvae of *Syrphus ribesii* and *Syrphus corollae* (Diptera, Syrphidae) as predators on *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Entomophaga*, **19**: 123-134.
- BORROR, D. J., TRIPLEHORN, C. A., JOHNSON, N. F. 1989. An introduction to the study of insects, sixth edition. Saunders College Publishing, Fort Worth, Texas, US. 875 p.
- ETCHEVERRY, M. 1963. Descripciones originales, sinonimia y distribución geográfica de las especies de la familia Syrphidae (Diptera) de Chile. *Publicaciones del Centro de Estudios Entomológicos de la Universidad de Chile*, Santiago. 143 p.
- FRECHETTE, B., ROJO, S., ALOMAR, O., LUCAS, E. 2007. Intraguild predation between syrphids and mirids: Who is the prey? Who is the predator? *Biocontrol*, **52** (2): 175-191.
- GRECO, C. F. 1998. Sirfidos afídofagos (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 Entomologica Chilena*, **22**: 7-11.
- HEISS, E. M. 1938. *A classification of the larvae and puparia of the Syrphidae of Illinois exclusive of aquatic forms*. Illinois Biological Monographs 16(4), University of Illinois Press, Urbana. 142 p.
- LÓPEZ, R. 2007. *Desarrollo de una clave de identificación y determinación de los sirfidos asociados a un cultivo de alfalfa en colina, región metropolitana*. Memoria Ing. Agr., Universidad de Chile. 47 p.
- LÓPEZ, R., ARAYA, J. E., SAZO, L. 2012. Colectas de Syrphidae (Diptera) en alfalfa en Colina, Región Metropolitana, Chile, y clave de identificación de seis especies de *Allograpta*. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **38** (1): 3-15.
- METCALF, C. L. 1913. The Syrphidae of Ohio. *Ohio Biology Survey Bulletin*, **1**: 1-123.
- OBANDO, I. 1980. *Morfología de los estados pre-imaginales y aspectos de biología de 4 especies de sirfidos afídofagos: Allograpta pulchra Shannon, Melanostoma fenestratum Macquart, Mesograpta philippi Shannon y Syrphus octomaculatus Walker*. Memoria Ing. Agr., Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. 95 p.
- PETERSON, A. 1960. *Larvae of insects. An introduction to Nearctic species, Part II*, 6th edition. Ohio State University. 416 p.
- ROJO, S., GILBERT, F., MARCOS-GARCÍA, M. A., NIETO, J. M., MIER, M. P. 2003. *A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey*. CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad), Universidad de Alicante, Spain. 319 p.
- ROJO, S., HOPER, K. R., MARCOS-GARCÍA, M. A. 1996. Fitness of the hoverflies *Episyrphus balteatus* and *Eupeodes corollae* faced with limited larval prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **81**: 53-59.
- SCHNEIDER, F. 1969. Bionomics and physiology of aphidophagous Syrphidae. *Annual Review of Entomology*, **14**: 103-124.
- SPEIGHT, M. C., LUCAS, J. W. 1992. Liechtenstein Syrphidae (Diptera). *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein Sargans Werdenberg*, **19**: 327-463.
- TENHUMBERG, B. 1995. Estimating predatory efficiency of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) in cereal fields. *Environmental Entomology*, **24**: 687-691.
- TENHUMBERG, B. 2004. *Predicting predation efficiency of biocontrol agents: linking behavior of individuals and population dynamics*. School of Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, Nebraska, US. Rev 25 abr. 2011, en [http://www.unl.edu/btenhumberg/Tenhumberg%20PDF/Tenhumberg%20\(Aphid%20Syrphid\).pdf](http://www.unl.edu/btenhumberg/Tenhumberg%20PDF/Tenhumberg%20(Aphid%20Syrphid).pdf)
- THOMPSON, F. C. 2006. *Biosystematic Database of World Diptera, Version 7.5*. Rev. 5 ago. 2009, en <http://www.diptera.org/biosys.htm>
- THOMPSON, F. C., VOCKEROTH, J. R., SEDMAN, Y. S. 1976. Family Syrphidae. In: PAPAREVO, N. (ed.), *A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States*. Mus. Zool. Univ. Sao Paulo, Brasil, Fasc. **46**: 1-195.
- VILARINHO DE OLIVEIRA, M. R., DOS SANTOS, E. A. 2005. Biología de *Allograpta exótica* (Wiedeman), *Toxomerus lacrimosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e de *Nephosis hydra* (Gordon) (Coleoptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius), biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Comunicado Técnico 123 (EMBRAPA). ISSN 9192-0099. 15 p. Rev 25 abr. 2011, en: <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/cot123.pdf>
- VOCKEROTH, J. R., THOMPSON, F. C. 1987. Family Syrphidae. Chapter 52: 713-743. In: MCALPINE, J. F., WOOD, D. M. (eds.), *Manual of the Nearctic Diptera*, Vol. 2. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Monograph, **28**: 667-1332.
- WEEMS, H. V. 2000. *A hover fly: Allograpta obliqua (Say) (Insecta: Diptera: Syrphidae)*. Univ. of Florida Publ. EENY-185. Rev. 22 dic. 2009, en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN34200.pdf>

(Recepción: 27 diciembre 2011)

(Aceptación: 28 marzo 2012)