

Morfología de los estados preimaginales de *Gonatopus bonaerensis*, y consideraciones sobre la morfología interna de sus larvas inmaduras (Hymenoptera, Dryinidae)

Susana Mangione¹ y Eduardo G. Virla²

¹ Fundación Miguel Lillo. Instituto de Morfología Animal. M. Lillo 251, (4000) S. M. de Tucumán, Argentina.

² CONICET, PROIMI, Div. Control Biológico, Av. Belgrano y Pje. Caseros, (4000) S. M. de Tucumán, Argentina.

A B S T R A C T — "Postembryonic morphology of *Gonatopus bonaerensis*, with consideration of the internal anatomy of the immature larvae". The postembryonic stages of *Gonatopus bonaerensis* Virla (Dryinidae), parasitoid of planthoppers (Delphacidae) vectors of plant diseases in Argentina, are described. The external morphology pattern of the eggs and larval stages does not differ from other species of Gonatopodinae already known. The chaetotaxy of the head is described and compared with other well-known species. The studies on the internal anatomy put emphasis in the description of the tegument, cephalic lobes and alimentary canal. The morphology of the muscular pharynx and the sphincter between esophagus and gastric cavity of *G. bonaerensis* larvae (formerly located in the genus *Dicondylus*) differs thoroughly with that described for *G. chilensis* (Olmi) (formerly belonging to the genus *Pseudogonatopus*). These divergences allow us to infer that, mechanically, the form of feeding of both species is different, being passive in *G. bonaerensis* and active in *G. chilensis*; these differences impose the necessity to study other species to clarify the taxonomic position of both groups.

Key words: Dryinidae, larvae, morphology, anatomy, feeding mechanism.

R E S U M E N — Se estudian los estados preimaginales de *Gonatopus bonaerensis* Virla (Dryinidae), parasitoide de Delphacidae de interés fitosanitario en Argentina. El patrón general de la morfología externa de sus huevos y larvas no difiere sustancialmente de otras especies de Gonatopodinae ya conocidas. Se describe la quetotaxia de la región cefálica y se hacen comparaciones con otras especies conocidas. Al estudiar la anatomía interna se puso énfasis en la conformación de la pared del cuerpo, lóbulos cefálicos y tubo digestivo. La morfología de la faringe muscular y el esfínter entre esófago y cavidad gástrica de las larvas de *G. bonaerensis* (anteriormente ubicado en el género *Dicondylus*) difiere ampliamente con lo descrito para *G. chilensis* (Olmi) (anteriormente perteneciente al género *Pseudogonatopus*). Estas divergencias permiten inferir que, mecánicamente, la forma de alimentación de ambas especies es distinta, siendo pasiva en *G. bonaerensis* y activa en *G. chilensis*; estas diferencias imponen la necesidad de estudiar otras especies representantes de ambos grupos para esclarecer la posición taxonómica de los mismos.

Palabras clave: Dryinidae, larvas, morfología, anatomía, mecanismo de alimentación.

Introducción

Los Dryinidae constituyen una familia de amplia distribución, integrada por al menos 1400 especies; sus representantes se comportan como parasitoides de Hemiptera Auchenorrhyncha y las hembras actúan también como eficientes predadores de estos insectos (Olmi, 1994, 1999). Los estudios referidos a los representantes neotropicales de esta familia son numerosos y un resumen de ellos se puede consultar en el trabajo de Olmi *et al.* (2000). En referencia a la morfología de sus larvas, se cuenta con aportes como los de Ponomarenko (1975), Guglielmino & Virla (1998), Carcupino *et al.* (1998) y Virla & Mangione (2000) pero, a pesar de ello, los conocimientos acerca de esta interesante familia continúan siendo insuficientes y la información disponible es parcial.

Los géneros *Dicondylus* y *Pseudogonatopus* (Gonatopodinae), creados por Haliday en 1829 y Perkins en 1905 respectivamente, fueron considerados como entidades separadas hasta que Olmi (1993) basándose en la ausencia de caracteres diferenciales a nivel genérico en los machos de la subfamilia, establece una serie de sinonimias que reduce los 18 géneros preexistentes a 10; tanto *Dicondylus* como *Pseudogonatopus* pasaron a sinonimia con el género *Gonatopus*. A pesar de ello, y por fines prácticos, establece "grupos" de especies como *nigrithorax* (que reúne a las especies que anteriormente pertenecían al género *Dicondylus*) y *flavoides* (antes *Pseudogonatopus*). Ambos grupos tienen como hospedadores a representantes de la familia Del-

phacidae y morfológicamente sus hembras adultas se diferencian sólo por tener o no el pronoto cruzado por una impresión transversa marcada.

Diferentes aspectos de la biología de *Gonatopus bonaerensis* Virla, 1997 (grupo *nigrithorax*) como distribución, comportamientos, hospedadores y duración del ciclo de vida, fueron recientemente estudiados por Virla (2004); esta especie es conocida sólo para Argentina y tiene como hospedadores a Delphacidae. En la naturaleza fue hallada atacando a *Delphacodes sitarea* Remes Lenicov et Tesón y *D. latus* Remes Lenicov et Tesón; mientras que en laboratorio fue criada con éxito con ejemplares de *Delphacodes kuscheli* Fennah, *Toya propinqua* (Fieber), *Peregrinus maidis* (Ashmead) y *Dicranotropis* sp.

Los Delphacidae cuentan con más de 1100 especies descritas en el mundo pertenecientes a 137 géneros. De ellas, 27 especies en 14 géneros se hallan implicadas en la transmisión de virus a plantas (Nault & Ammar, 1989). En Argentina, Remes Lenicov & Virla (1999) hacen referencia a la presencia de varias especies de delfácidos (*Tagosodes orizicolus* (Muir), *Peregrinus maidis*, *Toya propinqua* y *Delphacodes kuscheli*) conocidas por su capacidad vectora de enfermedades a plantas cultivadas.

Virla & Mangione (2000) describen detalladamente la anatomía externa de los estados preimaginales e interna de los estados larvales I a IV de *Gonatopus chilensis* (antes *Pseudogonatopus*). Se considera aquí que el estudio de los mismos caracteres en *Gonatopus bonaerensis* (antes *Dicondylus*) puede brindar

evidencia que permita diferenciar ambos grupos.

Material y métodos

Los driínidos se obtuvieron de hospedadores parasitoidizados colectados entre 1999 y 2001 en comunidades naturales de gramíneas de Las Talitas (Tucumán). Las chicharritas se capturaban con red entomológica de arrastre, y aquellas que presentaban signos de estar afectadas por driínidos eran separadas con la ayuda de un aspirador manual para ser trasladadas al laboratorio. Una vez en el gabinete se las separaba en tubos de ensayo (de vidrio, con 12 cm. de largo y 1,5 cm de diámetro) para observarlas periódicamente hasta que completaran su ciclo biológico. Los hospedadores fueron alimentados mediante pequeños estolones de "gramillón" o "pasto colchón" (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze - Poaceae) que se cambiaban diariamente.

Una vez confirmada la identidad de varios ejemplares adultos de *G. bonaerensis* se estableció una colonia experimental siguiendo metodologías similares a las utilizadas por Chandra (1980) y Freytag (1988), utilizando como hospedadores a ejemplares juveniles de *Delphacodes sitarea* (Delphacidae) que fueron reproducidos y mantenidos empleando los métodos descritos en Virla y Remes Lenicov (1991) y Virla (1992) y usando "gramillón" como planta hospedadora.

Las hembras de *G. bonaerensis* eran confinadas individualmente en jaulas cilíndricas de Polietilen-Tereftalato (PET) de 10 cm. de diámetro y 25 cm.

de alto, cerradas en sus extremos por mallas finas de nylon. Cada tubo tiene una perforación lateral de 1,5 cm. de diámetro que permite la introducción del aspirador manual para manipular los insectos; este acceso se mantiene cerrado usando un trozo de algodón. El alimento ofrecido a los parasitoides consistía en unas gotas diarias de una solución de miel y agua (1:1 vol/vol), que se colocaba en el trozo de algodón antes mencionado. Periódicamente se liberaban ejemplares de *D. sitarea* dentro de las "jaulas de cría" para realizar observaciones directas relacionadas con el comportamiento alimenticio y reproductivo del parasitoides. Después de estar expuestos a la acción del driínido, las chicharritas parasitoidizadas se confinaban aisladas en tubos de ensayo.

Las diferentes fases del desarrollo se observaron realizando disecciones del hospedador en solución isotónica de Ringer. Los dibujos y mediciones se llevaron a cabo sobre especímenes fijados en formol 10% durante 24 hs. y posteriormente transferidos a alcohol 70°; en las descripciones de morfología externa, las mediciones fueron realizadas mediante el uso de ocular milimetrado y considerando los máximos respectivos. La descripción del huevo se realizó sobre ejemplares con más de 24 hs. de desarrollo.

Larvas en los estadios I- IV fijadas en formol 10% durante 24 horas fueron deshidratadas, e incluidas en "paraplast" según técnicas estándar para histología óptica (Pearse, 1960), los cortes se realizaron a 5 µm y se colorearon con hematoxilina-eosina (H-E) y, tricrómico de Gallego (McManus y Mowry, 1968).

Las descripciones morfológicas en general son realizadas en detalles sobre individuos del estadio I y II, detallándose posteriormente sólo aquellos detalles que diferencian a los estadios posteriores del precedente. Al realizar las descripciones sobre la morfología interna, se pondrá énfasis en los aspectos referidos a lóbulos cefálicos y tubo digestivo.

Los ejemplares de referencia y los preparados histológicos fueron depositados en las colecciones del Instituto de Entomología y del Instituto de Morfología Animal respectivamente, ambos pertenecientes a la Fundación Miguel Lillo.

Resultados

Descripción de los estados preimaginales

Huevo (Fig. 1)

Tamaño: largo: 0,17 a 0,19 mm, ancho: 0,10 a 0,11mm.

Las hembras colocan los huevos en el abdomen de los hospedadores, entre dos escleritos y a través de la membrana intersegmental, por debajo del tegumento y con sólo su extremo posterior asomando ligeramente por la herida producida por el ovipositor.

Los huevos son reniformes y translúcidos, levemente blanquecinos. El corion no presenta escultura observable con el microscopio óptico. Al igual de lo descrito para otros gonatopodinos, al momento de la eclosión el corion se rompe lateralmente, desde el polo anterior hasta 3/4 de su longitud.

Larva I (Fig. 2)

Tamaño: largo: 0,20 a 0,21mm, ancho: 0,10 a 0,12 mm.

La larva es blanquecina y curvada, y se encuentra parcialmente cubierta por el corion. Tanto la segmentación del cuerpo como los espiráculos no son evidentes.

Anteriormente presenta dos lóbulos cefálicos subovales translúcidos, levemente deprimidos en el centro lo cual determina una zona superior más pequeña y la inferior más grande.

El resto de corion que cubre parcialmente a la larva es castaño claro, más oscuro en el extremo posterior. Sólo cuando se encontraba afectando a ninfas muy pequeñas y en las etapas finales de este estadio, fue posible observar que la parte posterior de la larva asoma entre los dos escleritos abdominales.

Como fue mencionado para otras especies de gonatopodinos (Perkins, 1905; Virla, 1992; entre otros), en cada muda la vieja cutícula queda atrapada entre el cuerpo del hospedador y el de la larva, cubriendo al nuevo estadio a manera de protección y conformando el denominado "saco larvario".

Larva II

Tamaño: largo: 0,25 a 0,30 mm, ancho: 0,20 a 0,22 mm.

En este estadio se evidencia un crecimiento sustancial del individuo. En la región anterior, cercana a las vesículas cefálicas, se observan dos semi-anillos de color castaño pálido, uno dorsal y otro ventral, que por su coloración resaltan del resto del cuerpo que es blanquecino. También es evi-

dente la aparición de los esbozos de mandíbulas.

Al igual que en la larva de *G. chilensis*, y en contraste con aquellas de *G. peculiaris* (Barrett *et al.*, 1965) y *G. caraibicus* (Virila, 1992), en la larva de *G. bonaerensis* no se observa el tubérculo ventral de fijación.

Larva III

Tamaño: largo: 0,39 a 0,41 mm, ancho: 0,25 a 0,28 mm.

Se incrementan las dimensiones, lo cual determina que el extremo posterior de la larva se curve levemente, pero no se observan cambios significativos en la morfología externa.

Larva IV (Fig. 3)

Tamaño: largo: 0,44 a 0,48 mm, ancho: 0,33 a 0,35 mm.

Como en el estadio anterior, la parte posterior del cuerpo de la larva sigue curvándose, apareciendo plegada sobre si misma; el gran tamaño de la larva y el número de exuvias que la recubren son característicos de este estadio. Con disecciones cuidadosas es posible encontrar aun los restos del corion en la región donde el cuerpo plegado de la larva hace íntimo contacto con el tegumento del hospedador.

Larva V o madura (Figs. 4-5)

Tamaño: Largo: 1,48 a 1,82 mm, ancho: 0,67 a 0,84 mm.

Al igual que todas las larvas descritas en la subfamilia Gonatopodinae, la larva madura de *G. bonaerensis* es ápoda y prognata, de coloración blanquecina. El cuerpo posee una cabeza bien definida, tres segmentos torácicos y 10 abdominales, pero la segmenta-

ción no es fácilmente distinguible al ser estudiado con microscopio estereoscópico.

La cápsula cefálica es poco esclerosada. Las "antenas", pequeñas concavidades circulares con un par de sensilas cónicas cada una, están ubicadas sobre la zona medio-dorsal de la cápsula; su quetotaxia está representada por un par de setas sensoriales situadas al lado de cada antena, un par de papilas cónicas con un par de setas largas ubicadas junto a ellas, cuatro pares de setas largas medio-dorsales, dos pares cercanos a los ángulos antero-laterales y un par de setas largas ubicadas por encima de ambas mandíbulas.

El clipeo es estrecho, ligeramente convexo y poco pigmentado. El labro es grande, convexo, levemente redondeado en el margen anterior y semicircular en el posterior; presenta numerosos órganos sensoriales distribuidos postero-anteriormente como sigue: 5 pares de setas largas, 5 pares de setas largas, un par de pequeñas papilas cónicas, una fila de 5 pares de setas cortas, 6 pares de setas cortas y una fila con al menos 7 pares de setas cortas respectivamente.

Las mandíbulas son subtriangulares y fuertemente esclerosadas; articulan en apodemas situados por debajo de la cápsula cefálica. Por transparencia se observa que posee un atrio interior y un canal que desemboca en su ápice, llamado "canal glandular".

Las maxilas se presentan como un par de lóbulos situados a ambos lados del labio; en cada una hay 5 setas sensoriales largas y, en el ápice, un palpo maxilar cilíndrico. En cada palpo maxilar se encuentran las siguientes

estructuras: una depresión, 1 pequeña sensila corta, dos papilas cónicas y dos papilas cónicas más grandes, bisegmentadas.

El labio, membranoso, está constituido por post-mentón y pre-mentón más hipofaringe; posee dos palpos labiales ubicados lateralmente y con un par de pequeñas papilas cónicas bisegmentadas cada uno y, entre ellos (en el pre-mentón) desemboca la glándula de la seda o labial, a través de la prensa de la seda.

En el tórax, el primer segmento es el más grande y cubre parcialmente la cápsula cefálica; lateralmente y en su margen posterior se observa un par de espiráculos bien visibles, de peritrema grande y pigmentado, compuesto de 7 láminas superpuestas que le dan aspecto de "flor".

El abdomen está compuesto por 10 segmentos, de los cuales los 8 primeros presentan espiráculos dorso laterales muy pequeños.

Prepupa, pupa y capullo

Los capullos y el aspecto de la prepupa y pupa fueron descritos por Virila (2004). La pupa es exarata y durante su transcurso muestra evidentes cambios a nivel del desarrollo de las estructuras apendiculares, las piezas bucales y el incremento en la pigmentación general del soma.

Observaciones sobre la anatomía interna de las larvas

Larvas I y II

Pared del cuerpo o tegumento: la epidermis está formada por células muy pequeñas, redondeadas, con carac-

terísticas indiferenciadas. No están organizadas en estratos definidos, se disponen en tres o cuatro capas. En la larva II sus núcleos son voluminosos y eucromáticos y las células tienen un aspecto más alargado, en sectores de la larva (especialmente el dorso-posterior) ya están formando una monocapa. La cutícula es fina y lisa en la larva I, pero la larva II presenta ornamentaciones.

Lóbulos cefálicos: son sacos huecos cuya pared está formada por un epitelio simple de células cilíndricas bajas con núcleos grandes eucromáticos. Este epitelio se cubre de una cutícula muy fina. Los lóbulos cefálicos en *G. bonaerensis* varían histológicamente de acuerdo al estadio larvario; en las larvas I y II (Fig. 5), las células son bajas respecto a larvas de mayor edad (III y IV estadio) y su contenido es del tipo espumoso y homogéneo. El citoplasma apical y su membrana plasmática proyectan hacia el interior del lóbulo microvellosidades que se observan como una estriación con liberación de gránulos de secreción. No existe continuidad directa con el tubo digestivo del hospedador ni otra relación con tejidos del mismo.

Tubo digestivo: (Fig. 5). La boca se abre entre ambos lóbulos en posición dorsal respecto a los lóbulos cefálicos. Posterior a la boca está la faringe seguida del esófago, sin embargo no existe diferenciación entre faringe y esófago desde el punto de vista morfológico constituyendo entre ambos una estructura de 75-80µm. En cortes transversales (Fig. 6), la faringe tiene sección circular y se mantiene abierta a expensas de la cutícula continua y

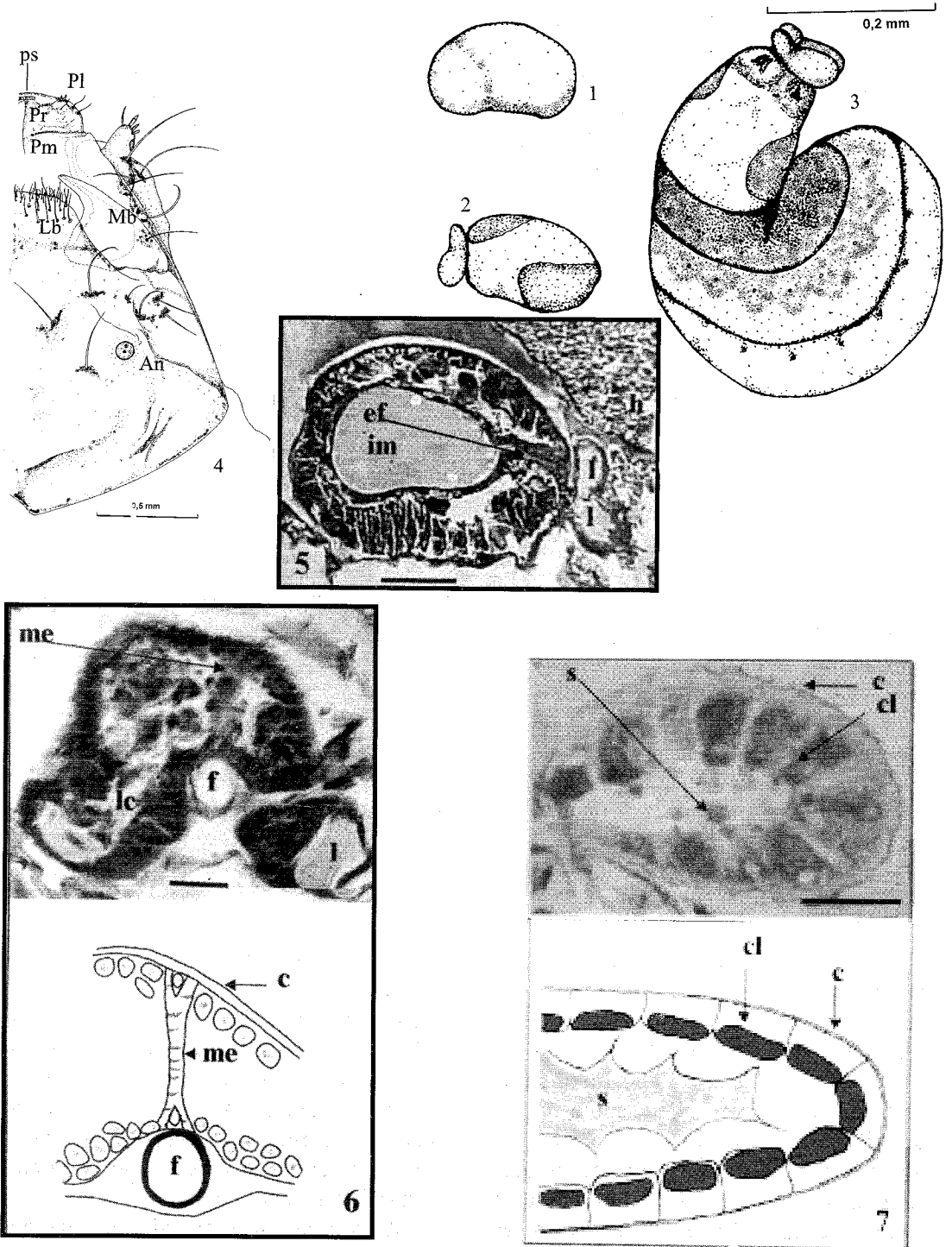


Fig. 1. Huevo de *G. bonaerensis*. Fig. 2. Larva I de *G. bonaerensis*. Fig. 3. Larva IV de *G. bonaerensis*. Fig. 4. Región cefálica de la larva V o madura. an: antena; lb: labro; M: maxila; mb: mandíbula; mp: palpo maxilar; pl: palpo labial; pm: postmentón; pr: prementón; ps: prensa de la seda. Fig. 5. Corte sagital de una larva II. l: lóbulo; ef: esófago-faringe; im: intestino medio; h: hospedador. Barra = 75 µm. Fig. 6. Corte histológico transversal y esquema de faringe de una larva II. f: faringe; me: músculo estriado; l: lóbulo; lc: comunicación entre la cavidad del lóbulo y la del cuerpo. Barra = 22 µm. Fig. 7. Corte histológico (larva IV) y esquema (larva II) del lóbulo cefálico. cl: célula lobular secretora; gl: granulo de secreción; s: secreción; c: cutícula del lóbulo. Barra = 34 µm.

uniforme en toda la circunferencia. Dorsalmente y sobre ésta última se insertan escasas fibras musculares estriadas que se dirigen en dirección dorsal para insertarse perpendicularmente en su extremo distal en la cutícula de la pared del cuerpo.

El esfínter entre esófago e intestino medio es una estructura débil constituida por muy pocas células musculares viscerales con características de musculatura lisa, dispuestas en forma aisladas.

El intestino medio o cavidad gástrica está recubierto por enterocitos cúbicos bajos de 9-10 μm de espesor, con núcleos muy grandes que contactan las membranas basal y apical, y delimitan una cavidad en la que se observa contenido de apariencia homogénea. En los cortes no se observó intestino posterior ni abertura anal.

Larva III y IV

Pared del cuerpo: el tegumento consta de la hipodermis formada por epitelio simple en empalizada, de células cúbicas altas. La epicutícula tiene 6 μm de espesor y según Eady (1968) está calificada como "rugosa".

Lóbulos cefálicos: el epitelio lobular tiene una marcada diferencia en la altura de sus células, ya que las mismas ahora son prismáticas altas, y además han desarrollado un laberinto basal importante que con microscopía óptica se observan con estriación basal. La secreción que se libera de las células lobulares está constituida por gránulos gruesos desprendiéndose de los ápices de las células lobulares y flotan en la luz del lóbulo (Fig. 7).

Tubo digestivo: en las larvas III y IV, la faringe y el esófago continúan

con las características de los estadios anteriores. El esfínter, entre esófago e intestino medio, sigue siendo una estructura débil formada por muy pocas células musculares, dispuestas aisladamente. En la región anterior de la larva el desarrollo de los ganglios nerviosos está muy avanzado, constituyendo dos masas muy importantes en la región cefálica, con disposición periesofágica.

El intestino medio es un saco ciego con las paredes revestidas por epitelio cúbico de células muy grandes 25-30 μm de espesor con los núcleos en distintos grados de condensación de la cromatina.

En las larvas IV la metamerización ventral está muy marcada.

Discusión y conclusiones

El patrón general de la morfología externa de los huevos y larvas de *G. bonaerensis* no difiere sustancialmente de otras especies de Gonatopodinae ya conocidas. En la figura 8 se representan esquemáticamente las diferencias observadas en la distribución de quetotaxia de la cápsula cefálica, labro, maxila y palpo maxilar respecto a otros gonatopodinos conocidos (Guglielmino & Virla, 1998; Virla & Mangione, 2000). Resulta importante señalar la necesidad de realizar este tipo de descripciones en otras especies para poder valorar estos caracteres como herramienta taxonómica.

Al estudiar la anatomía interna de las larvas, en los lóbulos cefálicos se evidencia que, como fuera citado para otras especies de gonatopodinos, es notoria la falta de conexión entre el

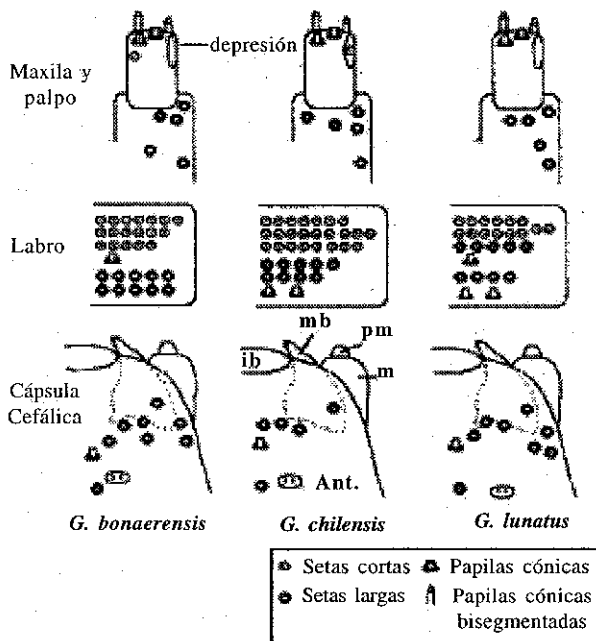
Comparación esquemática de la quetotaxia de *G. bonaerensis*, *G. chilensis* y *G. camelinus*

Fig. 8. Comparación esquemática de la quetotaxia de la cápsula cefálica de *G. bonaerensis*, *G. chilensis* y *G. camelinus*. Ant: antena; mb: mandíbula; lb: labro; m: maxilla; pm: palpo maxilar.

sistema digestivo y la cavidad lobular; permitiendo afirmar que los lóbulos son una evaginación de la pared del cuerpo (Carcupino *et al.*, 1998; Virla & Mangione, 2000). Al igual de lo observado en *G. camelinus* Kieffer, *G. clavipes* (Thunberg) (especies paleárticas) (Carcupino *et al.*, 1998) y *G. chilensis* (Virla & Mangione, 2000), las larvas de *G. bonaerensis* no presentan relación de contacto entre los lóbulos cefálicos y el tubo digestivo de sus hospedadores.

El contenido de la secreción intralobular es diferente en los dos grados de maduración larvaria que analizamos: en las larvas I y II el contenido es fluido y espumoso, mientras que en las larvas III y IV está conformado por gotas de mayor densidad. Las secreciones de los primeros dos estadios larvarios difieren con aquellas descritas para *G. chilensis* en los cuales está formada por gránulos muy pequeños (Virla & Mangione, 2000); sin embargo en larvas III y IV la secreción tiene las mismas características. Las células estrelladas descritas para *G. chilensis* por Virla & Mangione (*op. cit.*), no se observaron en esta especie.

Como fuera descripto para *G. chilensis*, la boca en las larvas de *G. bonaerensis* es abierta y funcional, y en su aparato digestivo no se observaron el proctodeo y el ano (Virla & Mangione, *op. cit.*).

Si bien hay un desarrollo de la musculatura estriada dorsal de la faringe, ésta es relativamente mucho menos importante que la observada en *G. chilensis*. La almohadilla faríngea está ausente y funcionalmente, las células musculares viscerales que se encuentran entre la faringe y el intestino

medio no representan la imagen de una estructura eficiente, más si la comparamos con la fuerte imagen de esfínter que exhibe la misma en el caso de *G. chilensis* donde éstas actúan como complemento para el bombeo faríngeo (Virla & Mangione, *op. cit.*). Este detalle, sumado a lo considerado respecto a la almohadilla faríngea, implica que la mecánica de la alimentación para la ingesta de fluidos del hospedador sería diferente en ambas especies de Gonatopodinae.

Según varios autores, la musculatura de insectos está compuesta por músculos estriados. Sin embargo Wigglesworth (1965) menciona que en algunas larvas los músculos viscerales son diferentes, dado que las estriaciones son difíciles de detectar por su poca diferenciación; Imms & Davies (1983) mencionan dos tipos de músculos de función y morfología diferentes, y advierten que debe revisarse el concepto del músculo visceral, afirmando que las propiedades de estos músculos viscerales son diferentes e intermedias a la de músculos esqueléticos y lisos de otros *phyla*, destacan además, que algunos sólo contienen una única fibrilla. En la figura 6 se representa esquemáticamente la conformación de la estructura muscular faríngea observada en *G. bonaerensis*.

La secuencia observada en el desarrollo tegumentario de *G. bonaerensis* se cumple, al igual que lo descripto para *G. chilensis*, (Virla & Mangione, *op. cit.*) con lo que describió Wigglesworth (1965), como característico para los holometábolos.

Agradecimientos

A la Fundación Miguel Lillo por la provisión del lugar físico y materiales que hicieron posible el desarrollo de los aspectos histológicos presentados en esta investigación, y al Laboratorio de Taxonomía Vegetal (Fanerógamas) por la identificación de la gramínea involucrada en este estudio. Este trabajo fue subsidiado por el proyecto FONCYT (PICT 99) n° 08-6046.

Bibliografía

- Barrett, C., P. Westdal & H. Richardson, 1965. Biology of *Pachygonatopus minimus* Fenton (Hymenoptera - Dryinidae) a parasite of six-spotted leafhopper, *Macrostelus fascifrons* (Stal), in Manitoba. Can. Entomol. 97: 216-221.
- Carcupino, M., G. Guglielmino, M. Olmi & M. Mazzini, 1998. Morphology and ultrastructure of the cephalic vesicles in two species of the *Gonatopus* genus: *Gonatopus camelinus* Kieffer and *Gonatopus clavipes* (Thunberg) (Hymenoptera, Dryinidae, Gonatopodinae). Invertebrate Reproduction and Development 34 (2-3): 177-186.
- Chandra, G., 1980. Dryinids parasitoids of rice Leafhoppers and Planthoppers in the Philippines. Part II, Rearing techniques. *Entomophaga* 25 (2): 187-192.
- Eady, R., 1968. Some illustrations of microsculpture in the Hymenoptera. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (A) 43 (4-6): 66-72.
- Freytag, P., 1988. Rearing techniques for Dryinidae and their Hiperparasites. *Adv. in parasitic Hymenoptera Res.* 1988: 519-524.
- Guglielmino, A. & E. Virla, 1998. Postembryonic development of *Gonatopus lunatus* Klug (Hymenoptera, Dryinidae, Gonatopodinae) with notes on its biology. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 34 (3): 321-333.
- Imms & Davies. 1983. *Tratado de Entomología*, vol. 1: Estructura, Fisiología y Desarrollo. Ed. Omega. 438 pp.
- McManus, J. & R. Mowry, 1968. *Técnica Histológica*. Ed. Atika S.A., Madrid, 612 pp.
- Nault, L. & E. Ammar, 1989. Leafhoppers and planthoppers transmission of plant viruses. *Ann. Rev. Entomol.* 34: 503-529.
- Olmi, M., 1984. A Revision of the Dryinidae (Hymenoptera). *Mem. Amer. ent. Inst.* 37 (1-2): 1-1913.
- Olmi, M., 1993. A new generic classification for Thaumatomydinae, Dryininae and Gonatopodinae, with descriptions of new species (Hymenoptera - Chrysidoidea). *Boll. Zool. agr. Bachic. Serie II.* 25 (1): 57-89.
- Olmi, M. 1994. The Dryinidae and Embolemidae (Hymenoptera - Chrysidoidea) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomol. Scandinavica* 30 7-98.
- Olmi, M. 1999. Dryinidae et Embolemidae (Hymenoptera: Chrysidoidea). En: "Fauna d'Italia", Calderini Ed., Bologna, 425 pp.
- Olmi, M., E. Virla & F. Fernández C. 2000. "Las Avispas Dryinidae de la Región Neotropical (Hymenoptera: Chrysidoidea)". *Biota Colombiana* 1(2): 141-163.
- Pearse, A., 1960. *Histoquímica. Teórica y Aplicada*. Ed. Aguilar. Madrid. 599 pp.
- Perkins, R. C. L., 1905. Leafhoppers and their natural enemies (Part I: Dryinidae). *Hawaii Sugar Planter's Assoc. Div. Ent. Bull.* 1 (1): 1-69.
- Ponomarenko, N., 1975. The special features of larval development in Dryinidae (Hym.). *Entomol Obozr.* 54 (3): 534-540.
- Remes Lenicov, A. M. M. de & E. Virla. 1999. "Delfácidos asociados al cultivo de maíz en la República Argentina (Insecta - Homoptera - Delphacidae)". *Rev. de la Fac. de Agronomía (La Plata)* 104 (1): 1-15.
- Virla, E., 1992. Estudio bionómico de parasitoides e hiperparasitoides de homópteros Cicadeloideos Argentinos. Tesis Doctoral. Facultad de Cs. Naturales y Museo, Universidad N. de La Plata. 263 pag. (Inédita).
- Virla, E. 2004 (2002). *Biología de Gonatopus bonaerensis* (Hymenoptera, Dryinidae), enemigo natural de Delphacidae (Homoptera) en Argentina. *Rev. de la Fac. de Agronomía (La Plata)* 105 (2): 18-26.
- Virla, E. & S. Mangione. 2000. Morfología de los estados preimaginales de *Gonatopus chilensis*, y consideraciones sobre las estructuras relacionadas a la nutrición de sus larvas inmaduras (Hymenoptera: Dryinidae). *Neotropica* 46: 37-49.

- Virla, E. & A. M. M. de Remes Lenicov, 1991. Ciclo de vida de *Delphacodes kuscheli* criado sobre diferentes hospedantes en condiciones de laboratorio. Actas «Taller de actualización sobre Mal de Río Cuarto», INTA Pergamino, Buenos Aires, organizado por INTA-CIMMYT: 104-115.
- Wigglesworth, V. B., 1965. The principles of insect physiology. Methuen & Co Ltd, London, Sixth edition, 741 pp.