

## **Morfología del sistema reproductor masculino de *Baeacris punctulatus* (Thunberg) (Orthoptera: Acrididae)**

**Adriana Azucena Michel\* y Héctor Ricardo Terán\***

\*Instituto de Morfología Animal, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina. E-mail: fmlzoo@tucbbs.com.ar

**ABSTRACT.** Morphology of the reproductive male system of *Baeacris punctulatus* (Thunberg) (Orthoptera: Acrididae). *Baeacris punctulatus*, a species of economic importance, is widely distributed in South America. With the aid of anatomical and histological techniques, we analyze the structure of the internal reproductive organs of males in this paper. The gonad contains 30 follicles, a constant number in both testicles and in wild and captive reared animals. The “fountain type” testis is the first record among the Melanoplinae. Fourteen pairs of accessory glands were identified; they have different kinds of glandular types and their secretions were compared with those of *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, *Melanoplus sanguinipes* y *Poeciloceris pictus*. The ejaculatory duct has a complex structure, and their diverse regions show variations when compared with those of the different species of the Acrididae. The internal chambers of the upper ejaculatory duct, the cuticular ridges in the tunnel, and the perforations in the endocuticle of the lower ejaculatory duct are related to the spermatophore formation.

**Key words:** *Orthoptera*, *Acrididae*, *reproductive system*, *anatomy*, *histology*

**RESUMEN.** *Baeacris punctulatus*, especie de importancia económica, tiene amplia distribución en América del Sur. En este trabajo se analiza la morfología de los órganos reproductivos internos del macho, mediante un estudio anatomo-histológico. La gónada masculina está constituida por 30 folículos, este número es constante en ambos testículos tanto en ejemplares silvestres como en los de cautiverio. Los testículos son de tipo “fountain”, siendo esta la primera cita para los Melanoplinae. Se identificaron 14 pares de glándulas accesorias con diferentes tipos glandulares, cuya morfología y secreción se comparó con *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, *Melanoplus sanguinipes* y *Poeciloceris pictus*. El conducto eyaculador presenta una estructura compleja, se observan variaciones en la morfología de sus diferentes regiones con respecto a especies de langostas migratorias de la familia Acrididae. La presencia de cámaras internas en el conducto eyaculador superior, crestas cuticulares en la región del túnel, perforaciones de la endocutícula en el conducto eyaculador inferior están relacionadas con la formación del espermatóforo.

**Palabras claves:** *Orthoptera*, *Acrididae*, *sistema reproductor*, *anatomía*, *histología*

## Introducción

*Baeacris punctulatus* (Thunberg) es una de las especies de mayor distribución geográfica de la acridiofauna sudamericana (Bentos Pereira, 1989; Ronderos & Cigliano, 1991; Wysiecki et al., 1997; Sánchez et al., 2001). Esta especie, de importancia económica, se encuentra ampliamente distribuida en la región central y norte de la República Argentina (Carbonell & Ronderos, 1973; Barrera & Paganini, 1975; Turk & Barrera, 1979).

Los antecedentes sobre acrididos sudamericanos están referidos principalmente a aspectos de la sistemática, ecología, ciclo de vida y entomología aplicada, como los trabajos de Liebermann (1966), Campodónico (1968), Carbonell & Ronderos (1973), Barrera & Paganini (1975), Turk & Barrera (1979), Luna et al. (1981), Ronderos (1985), Lange (1986), Ronderos & Cigliano (1991), Lange (1992), Lange & Wittenstein (1998), Wysiecki et al. (1997), Sánchez et al. (2001), Michel y Terán (2002), Cigliano & Torrusio (2003) y Lange (2003).

Los trabajos sobre la biología de la reproducción en Orthoptera, se han realizado principalmente en especies de langostas migratorias de la familia Acrididae, como lo demuestran las observaciones realizadas por Nelsen (1931) en *Melanoplus differentialis*, Colombo (1957) en *Anacridium aegyptium*, Lusi (1963) en *Schistocerca gregaria*, Gregory (1965) en *Locusta migratoria*, Graham & Gillot (1990) en *Melanoplus sanguinipes* entre otros. Por otra parte, los estudios sobre reproducción y desarrollo en especies de Acrididae con distribución sudamericana son escasos; se pueden mencionar algunos trabajos sobre cronología del desarrollo embrionario normal en tucuras con amplia distribución en la República Argentina, como el de Sisler (1981) en *Dichroplus elongatus* y Michel & Teisire (1996) en *Baeacris punctulatus* y trabajos sobre morfología de algunos órganos reproductivos internos de la hembra, como el realizado por Zapata & Díaz (1979) en espermatecas de acrididos chilenos.

En Orthoptera las características morfológicas de órganos reproductivos del macho como los testículos, las glándulas accesorias, el conducto eyaculador y el órgano intromitente o edeago varían considerablemente con la especie (Snodgrass, 1935; Uvarov, 1966; Chapman, 1969 y 1991; Gillot, 1980; Richards & Davis, 1984; Chen, 1984; Gillot & Ahmed, 1986; Wagan & Pitafi, 1990; Kristensen, 1991). Estos órganos cumplen una importante función en la génesis y la transferencia de los gametos masculinos, por lo que el estudio de los mismos representa un importante aporte para el conocimiento de la reproducción y el análisis sistemático de estos insectos. *Baeacris punctulatus* se incluye en un complejo de especies crípticas, las especies del “grupo *punctulatus*”, de aspecto exterior uniforme pero separables con facilidad por los caracteres del complejo fálico, los cuales han sido ampliamente estudiados por Ronderos (1964), Carbonell & Ronderos (1973) y Ronderos & Cigliano (1991).

Considerando la importancia económica de las tucuras y la escasa información que existe sobre la biología reproductiva de las especies sudamericanas, el objetivo de este trabajo es determinar, mediante un estudio anatomo-histológico, las características morfológicas de los órganos reproductivos internos del macho de *B. punctulatus*.

## Material y métodos

Para este estudio se utilizaron acrididos procedentes de colonias mantenidas durante la cría en cautiverio de *Baeacris punctulatus* (Michel y Terán, 2002). Ejemplares adultos machos y hembras, colectados en áreas destinadas al pastoreo y banquinas del km 28 y 29 de la ruta provincial n° 380 a San Javier (Tucumán), se enviaron a R. Ronderos para la identificación de la especie. El material se encuentra depositado en la colección Entomológica del Instituto-Fundación Miguel Lillo (IFML), Tucumán, Argentina.

Se realizaron disecciones anatómicas bajo microscopía estereoscópica simple con solución fisiológica para ortópteros (isotónica) de Meisenheimer (Baldeig, 1975) en ejemplares obtenidos

de dos bioterios: 1)- Adultos silvestres mantenidos en el laboratorio a temperatura ambiente y 2)- Adultos sexualmente maduros nacidos en cámara de cría, con un ambiente regulado a  $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ , entre el 50 y el 70% de H.R. y un fotoperíodo de 14 horas luz y 10 de oscuridad. La alimentación en ambos bioterios se realizó con hojas frescas de *Taraxacum officinale* (Michel y Terán, 2002). Se realizaron esquemas con cámara clara del sistema reproductor completo y esquemas y fotografías de las diferentes regiones del mismo.

El estudio anatómico se complementó con el análisis de la estructura a nivel microscópico. Para tal fin los ejemplares se fijaron en Bouin (solución acuosa saturada de ácido pícrico, formol puro y ácido acético 70 ml: 25 ml: 5 ml) durante 24 horas. Se utilizó este fijador porque ablanda los tejidos y es compatible con la mayoría de las coloraciones morfológicas (Humason, 1979). Se deshidrató en una batería ascendente de etanol y se conservó en alcohol n-butílico con el fin de ablandar la cutícula y facilitar el seccionamiento del material. Se incluyó en paraplast y se realizaron cortes seriados de  $6\ \mu\text{m}$  de espesor con orientación sagital. Se coloreó con hematoxilina de Erlich-eosina (H.E.) (Geurr, 1956 citado por Humason, 1979) y tricómico de Mallory (Azan) Heidenhain (M.A.) (modificado por Konef, 1938 citado por Humason, 1979). Se tomaron fotomicrografías de las diferentes regiones analizadas.

## Resultados

El sistema reproductor masculino de *B. punctulatus* (Fig. 1) está constituido por un par de testículos, unidos en una masa central ovoidea rodeada por una delgada capa de tejido conectivo y cuerpo graso, en posición dorsal al tubo digestivo y debajo del diafragma dorsal, abarcando desde el 1° al 4° segmento abdominal inclusive (Fig. 4).

Cada testículo está constituido por 30 folículos testiculares delgados, largos y en forma de huso, con el extremo proximal en continuidad con un corto conducto eferente que desemboca en el extremo ciego del conducto deferente respectivo (Figs. 3; 8).

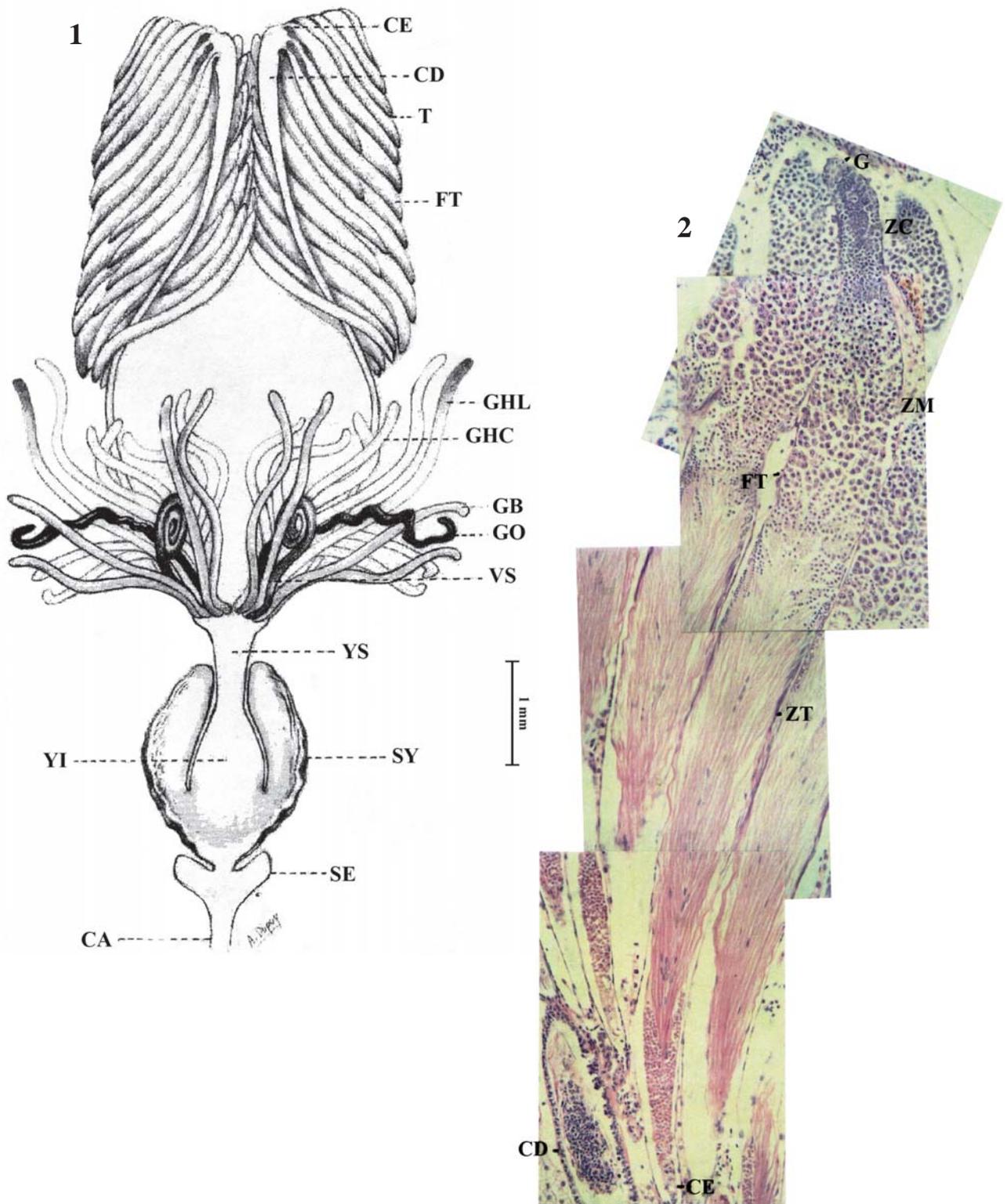
En un corte sagital del folículo se identifican claramente las regiones, germario, zona de crecimiento, zona de maduración y reducción y zona de transformación, en las cuales se desarrollan las células germinales durante el proceso de espermatogénesis (Michel, 2001) (Fig. 2).

Los conductos deferentes son delgados de luz estrecha, con un extremo distal ciego ligeramente dilatado, en el cual desembocan los folículos testiculares de un mismo testículo. Estos conductos se inician en la región dorsal del primer segmento abdominal y se continúan posteriormente rodeando al tubo digestivo hasta desembocar junto con las glándulas accesorias en el conducto eyaculador medio (Figs. 1; 9).

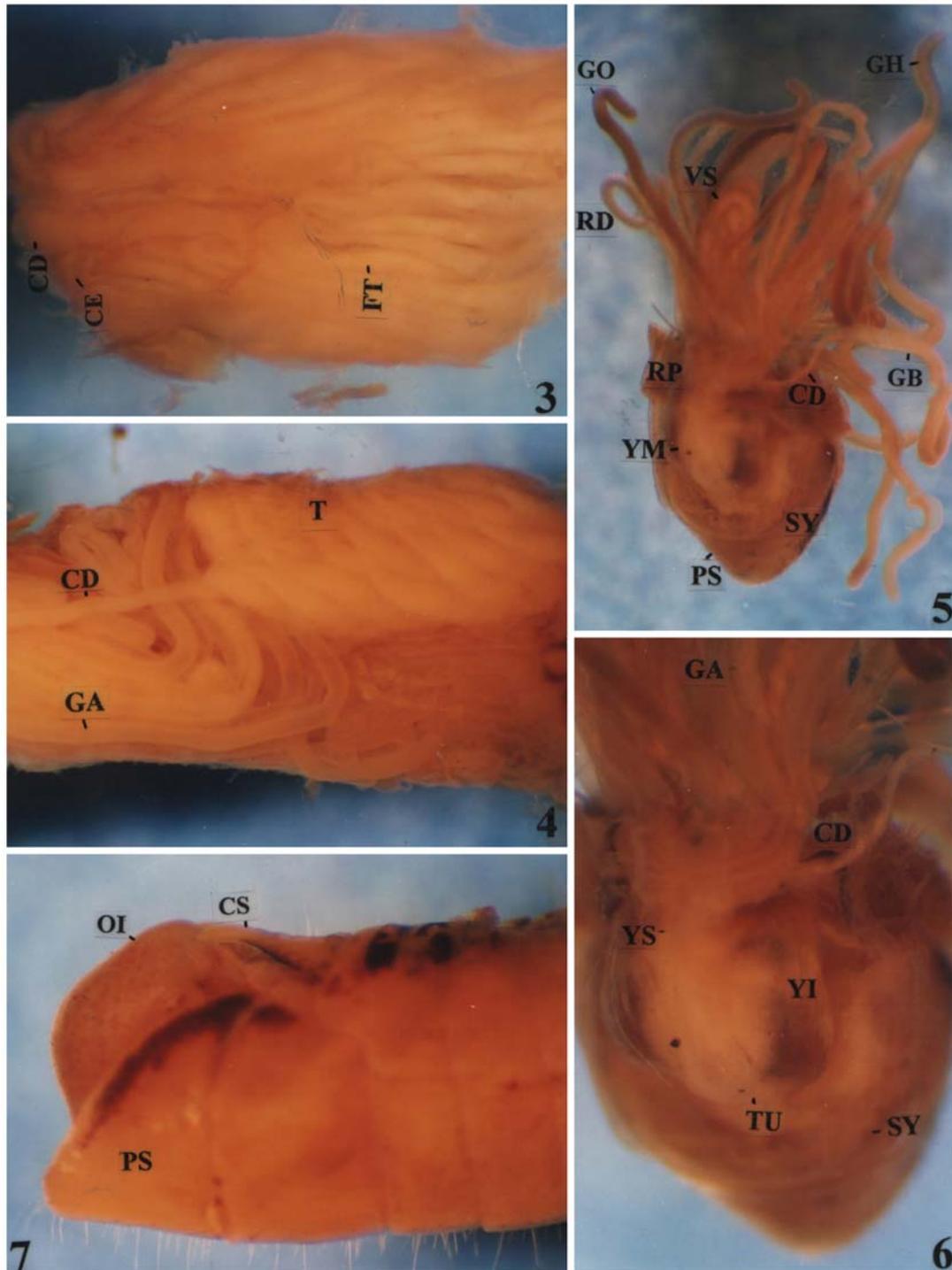
Las glándulas accesorias de *B. punctulatus* corresponden al tipo “mesadenia” descrita por Chapman (1969) y Guillot (1980), ya que éstas se originan a partir de evaginaciones de las ampollas celómicas del décimo segmento abdominal (Michel y Teisaire, 1996).

Por el análisis de la morfología externa y las características de su secreción se determinó que en esta especie estas glándulas incluyen catorce (14) pares de túbulos delgados y entrelazados, distribuidos en un manojo a cada lado del cuerpo, recubierto externamente por una delgada capa de cuerpo graso y finas tráqueas, en posición ventral desde el 5° al 8° segmento abdominal (Fig. 1). En cada manojo glandular se pueden distinguir los siguientes tipos de glándulas:

- 1- Glándulas hialinas: son ocho (8) glándulas de secreción incolora ubicadas ventralmente en el manojo glandular, todas de recorrido rectilíneo pero con diferencia en su longitud, observándose entre ellas seis (6) glándulas hialinas cortas y dos (2) glándulas hialinas largas, una totalmente incolora y la otra incolora pero con el extremo distal de color celeste suave. El estudio microscópico revela que en ambos tipos glandulares la secreción es homogénea acidófila pero difieren en la intensidad de la coloración, indicando una importante variación en la composición química de las mismas (Figs. 5; 10).



**Figs. 1-2. Fig 1.** Sistema reproductor interno del macho de *Baeacris punctulatus*. CE: conducto eferente; CD: conducto deferente; T: testículo; FT: folículo testicular; GHL: glándula hialina larga; GHC: glándula hialina corta; GB: glándula blanca; GO: glándula opalescente; VS: vesícula seminal; YS: conducto eyaculador superior; YI: conducto eyaculador inferior; SY: saco eyaculador; SE: saco del espermatoforo; CA: canal del eedeago. **Fig. 2.** Corte de un folículo testicular. Regiones con las gametas en diferentes etapas de su desarrollo. G: germario; ZC: zona de crecimiento; ZM: zona de maduración y reducción; ZT: zona de transformación; FT: folículo testicular; CD: conducto deferente; CE: conducto eferente. Coloración: H.E.. Escala: 1cm = 31,12 µm.



**Figs 3-7.** **Fig. 3.** Vista dorsal de la masa testicular, se observa la continuidad entre folículos testiculares, conductos eferentes y deferentes. CD: conducto deferente; CE: conducto eferente; FT: folículo testicular. Escala: 1 cm = 3,25 mm. **Fig. 4.** Vista lateral de la región anterior y media del sistema reproductor masculino. CD: conducto deferente; T: testículos; GA: glándulas accesorias. Escala: 1 m = 2,16 mm. **Fig. 5.** Vista ventral de la región posterior del sistema reproductor masculino, se observa la continuidad entre las glándulas accesorias y los conductos deferentes con el conducto eyaculador medio. GH: glándula hialina; GO: glándula opalescente; VS: vesícula seminal; GB: glándula blanca; RD: región distal; RP: región proximal; CD: conducto deferente; YM: conducto eyaculador medio; SY: saco eyaculador; PS: placa subgenital. Escala: 1 cm = 1,77 mm. **Fig. 6.** Vista ventral de la región posterior del sistema reproductor masculino, se observan las regiones del conducto eyaculador medio. GA: glándulas accesorias; CD: conducto deferente; YS: conducto eyaculador superior; YI: conducto eyaculador inferior; TU: tunel; SY: saco eyaculador. Escala: 1 cm = 6,4 mm. **Fig. 7.** Vista lateral del complejo fálico. CS: cercos; OI: órgano intromitente; PS: placa subgenital. Escala: 1 cm = 2,64 mm.

2- Glándula opalescente: es una glándula ubicada en posición central dentro del manajo glandular, junto a la vesícula seminal. Es de recorrido sinuoso y fluido opalescente. Las observaciones microscópicas revelan que la secreción de esta glándula es acidófila de aspecto vesicular (Figs. 5,11).

3- Glándulas blancas: son cuatro (4) glándulas de igual longitud, en posición dorsal en el manajo glandular; estas son un tubo de recorrido rectilíneo con una secreción en su interior de color blanquecino o lechoso. Histológicamente se identifican dos tipos que difieren principalmente en las características de su secreción, dos (2) glándulas blancas A de secreción granular acidófila y dos (2) glándulas blancas B con una secreción constituida por un componente de aspecto fibroso que no reacciona a los colorantes empleados y otro componente constituido por pequeñas vesículas acidófilas (Figs. 5,12).

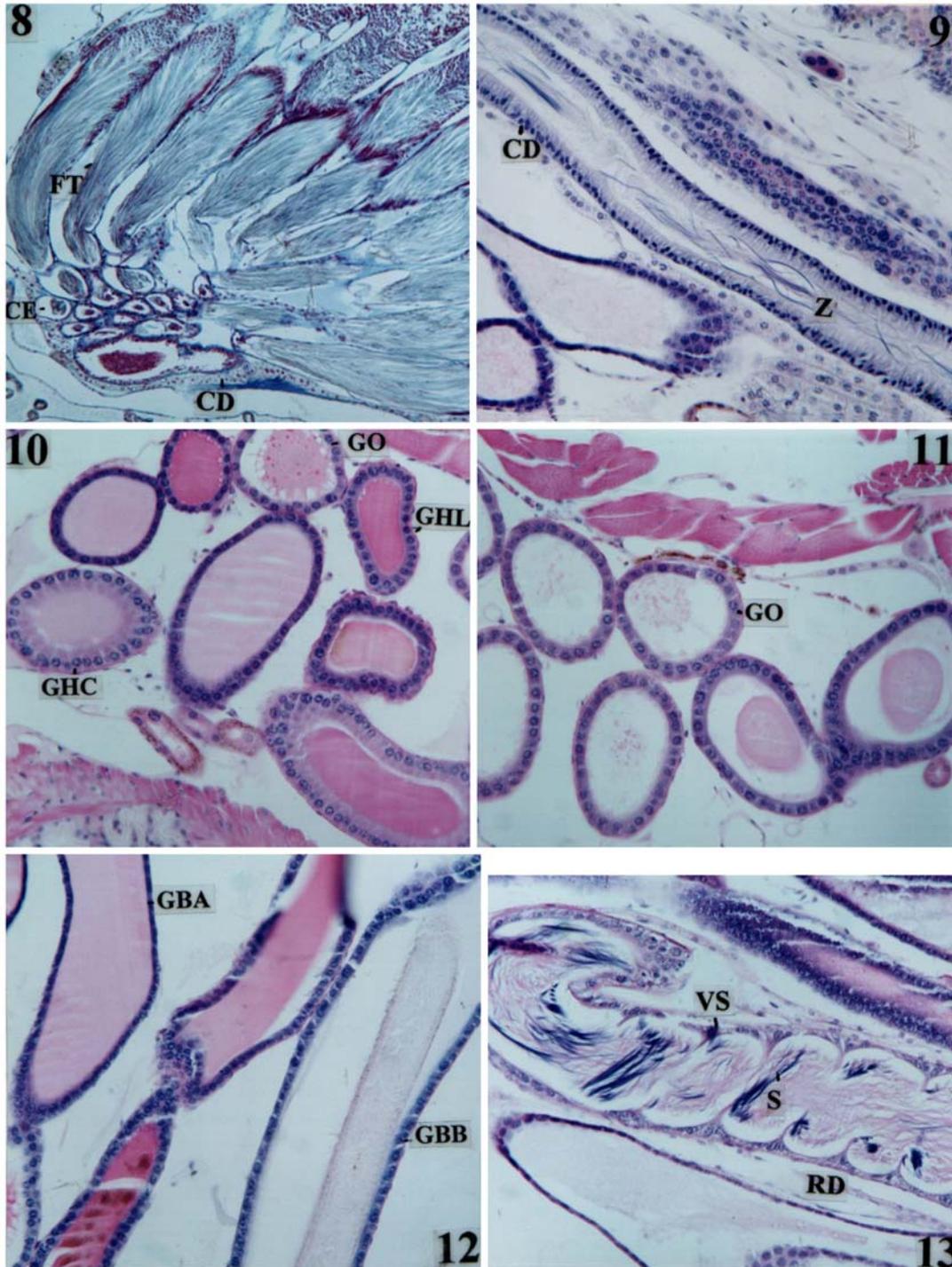
4- Vesícula seminal: es una glándula delicadamente espiralada en posición central en el manajo glandular, recubierta externamente por abundante cuerpo grasoso que le confiere una coloración externa amarillenta. La secreción es escasa levemente acidófila y se concentra en el extremo anterior de la región distal, en el resto de la luz glandular se observa abundantes espermatozoides agrupados en manajos o "Spermatodesm" (Snodgrass, 1935; Uvarov, 1966) (Figs. 5,13).

Las glándulas accesorias presentan dos regiones que se identifican con facilidad por su morfología externa e interna: una región distal o secretora de mayor longitud, de paredes delgadas y luz amplia, y una región proximal o de conducto que es corta, de paredes gruesas y luz estrecha a través de la cual se vierte la secreción hacia la luz del conducto eyaculador medio (Fig. 5).

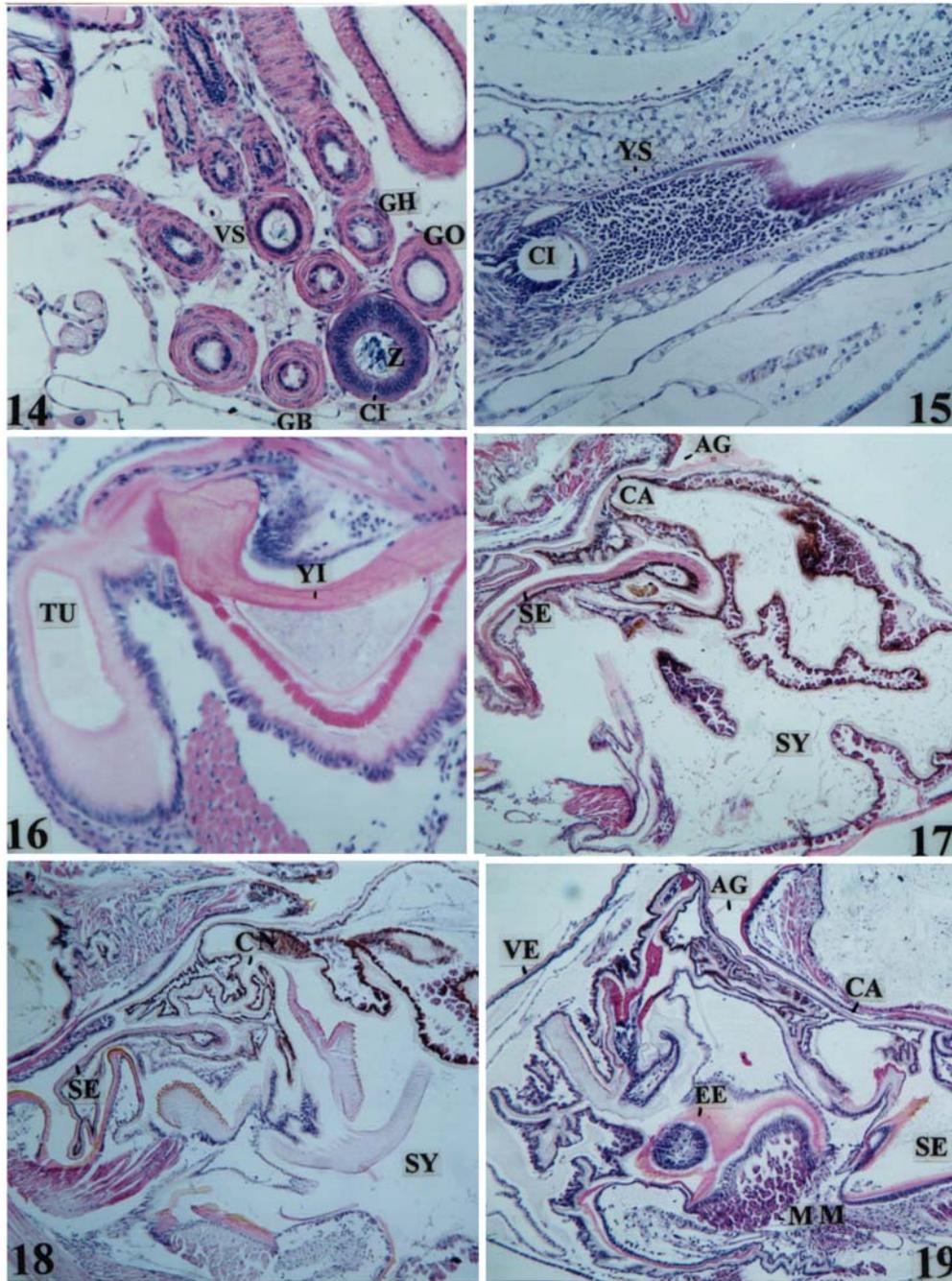
El conducto eyaculador medio es de origen ectodérmico (Michel y Teisaire, 1996). Se ubica ventralmente a lo largo de la cavidad del 9° segmento abdominal y se comunica dorsalmente, a través del gonoporo, con la cavidad interna del órgano intromitente o edeago (Figs. 1,5). En este conducto se distingue tres regiones: una región anterior o conducto eyaculador superior el cual es un largo conducto de color blanquecino, ubicado ventralmente en la cavidad abdominal con el extremo anterior bifurcado en dos cortas ramas, cada una de las cuales recibe a un manajo glandular y el conducto deferente respectivo. La comunicación entre la luz de la región proximal de las glándulas accesorias y el conducto deferente con la región anterior del conducto eyaculador medio, se realiza a través de una pequeña cámara interna de luz cilíndrica y paredes gruesas, ubicada en el extremo distal de cada rama del mismo (Fig. 14). El resto del conducto eyaculador presenta las paredes laterales gruesas y la dorsal y ventral delgadas, por lo que su luz (revestida por una delgada epicutícula) tiene la forma de una ranura vertical (Figs. 6, 15).

La región media o conducto eyaculador inferior tiene forma de copa y se ubica en una posición ligeramente dorsal con respecto a la región anterior, sus paredes son delgadas y están recubiertas por una gruesa cutícula perforada que le confiere una coloración amarronada; la luz de esta región es amplia y ligeramente triangular. Entre el conducto eyaculador superior y el inferior hay una pequeña zona denominada túnel, de paredes delgadas y luz estrecha recubierta por una cutícula gruesa que forma pequeños pliegues hacia el interior de la misma (Figs. 6, 16).

La región posterior o saco eyaculador está muy desarrollado y rodea externa y dorsalmente al resto del conducto eyaculador medio; esta región es de color blanquecino, de paredes delgadas y plegadas y luz estrecha revestida por una delgada epicutícula (Figs. 5, 6, 17). La región posterior del conducto eyaculador medio se comunica a través de un delgado y corto conducto, cuya abertura corresponde al gonoporo del macho, con la cavidad interna del órgano intromitente o saco del espermatóforo, el cual se ubica dorsalmente en el interior del 9° segmento abdominal y se comunica con el exterior a través de un delgado y largo canal del edeago, que termina en la abertura genital del macho. El saco del espermatóforo es pequeño en forma de herradura, de luz estrecha revestida por una gruesa capa cuticular que se adelgaza a nivel del canal del edeago, cuya luz está revestida por una delgada epicutícula (Figs. 1, 18). Las cavidades internas del órgano intromitente están rodeadas por estructuras esclerotizadas sobre las que se insertan grandes haces musculares, que



**Figs 8-13.** **Fig. 8.** Corte sagital del testículo, se observan la región proximal de folículos, conductos eferentes y la región distal del conducto deferente. FT: folículo testicular; CE: conducto eferente; CD: conducto deferente. Coloración: M.A.. Escala: 1 cm = 360  $\mu$ m. **Fig. 9.** Corte sagital de la región media del conducto deferente. CD: conducto deferente; Z: espermatozoides. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 10.** Corte sagital de la región distal del manajo glandular, con diferentes tipos de glándulas hialinas. GO: glándula opalescente; GHL: glándula hialina larga; GHC: glándula hialina corta. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 11.** Corte de la región distal de la glándula opalescente. GO: glándula opalescente. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 12.** Corte sagital de la región distal del manajo glandular, con diferentes tipos de glándula blancas. GBA: glándula blanca A; GBB: glándula blanca B. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 13.** Corte de la región distal de la vesícula seminal, se observa el fluido seminal con abundantes "spermatodesm". VS: vesícula seminal; RD: región distal S: spermatodesm. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m.



**Figs. 14-19.** **Fig. 14.** Corte de la región proximal del manojío glandular, con diferentes tipos de glándulas accesorias y la cámara interna del conducto eyaculador superior. GH: glándula hialina; GO: glándula opalescente; GB: glándula blanca; CI: cámara interna; Z: espermatozoides. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 15.** Corte sagital del conducto eyaculador superior. YS: conducto eyaculador superior; CI: cámara interna. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 16.** Corte sagital del conducto eyaculador inferior y la región del tunel. TU: tunel; YI: conducto eyaculador inferior. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 56,58  $\mu$ m. **Fig. 17.** Corte sagital de la región posterior del abdomen, se observa la estructura del saco eyaculador y el saco del espermatoforo. AG: abertura genital; CA: canal del eedeago; SE: saco del espermatoforo; SY: saco eyaculador. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 360  $\mu$ m. **Fig. 18.** Corte sagital de la región posterior del abdomen, se observa la comunicación interna entre el conducto eyaculador medio y el órgano intromitente. SE: saco del espermatoforo; CN: conducto del saco eyaculador; SY: saco eyaculador. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 360  $\mu$ m. **Fig. 19.** Corte de la región posterior del abdomen, se observa la estructura interna del órgano intromitente. AG: abertura genital; CA: canal del eedeago; VE: vaina externa del órgano intromitente; SE: saco del espermatoforo; EE: estructuras esclerotizadas; MM: masa muscular. Coloración: H.E.. Escala: 1 cm = 360  $\mu$ m.

cumplen una importante función en la proyección de este órgano hacia el exterior en el momento de la cópula (Figs. 7, 19).

El órgano intromitente o edeago, constituido por numerosas estructuras membranosas y esclerosadas, se apoya dorsalmente sobre la placa subgenital muy desarrollada y en forma de copa. El órgano intromitente y la placa subgenital forman el “complejo fálico”, cuyas variaciones en estructura han sido ampliamente estudiadas en los diferentes grupos de insectos y especialmente en Orthoptera por su valor sistemático (Quadri, 1940; Dirsh, 1956; Uvarov, 1966; Liebermann, 1966; Daly et al., 1978; Toledo & Ajmat, 1993).

## Discusión

Según Snodgrass (1935), Gillot (1980), Richard & Davis (1983) y Wagan & Pitafi (1990) el número de folículos testiculares varía ampliamente en los diferentes grupos de insectos y es un dato de gran importancia para determinar la capacidad reproductiva de la especie. Con el estudio anátomo-histológico se determinó que en *B. punctulatus* este número es constante en ambos testículos tanto en ejemplares de campo como en los obtenidos en cautiverio. Por otra parte, al analizar la morfología de estos órganos se determinó que los testículos de *B. punctulatus* se incluyen dentro del tipo “fountain” (folículos numerosos, delgados y alargados que comunican el conducto deferente en su extremo distal) descrito por White (1955) y Uvarov (1966); ésta es la primera cita de este tipo de testículos dentro de Melanoplinae.

Los diferentes tipos de glándulas accesorias y la cantidad y ubicación de las mismas dentro del manojito glandular, son características que según Uvarov (1966) y Gillot (1980) varían considerablemente con la especie. La morfología externa de las glándulas hialinas, opalescente, blancas y vesícula seminal en *B. punctulatus* es similar a la observada por Gregory (1965) y Ohdiambo (1969) en *Locusta migratoria*, Leopold (1976) en *Schistocerca gregaria*, Graham & Gillot (1990) en *Melanoplus sanguinipes* y Wagan & Pitafi (1990) en *Poeciloceris pictus*; pero a diferencia de estas especies, en las cuales existen dieciséis (16) pares de glándulas accesorias, en *B. punctulatus* se observan catorce pares de glándulas que difieren, para los diferentes tipos mencionados, en la cantidad, la posición en el manojito glandular y en las características de su secreción con respecto a las especies citadas anteriormente.

Por otra parte, aunque coincidimos con estos autores en que la secreción que producen estas glándulas, que cumplen una importante función en la formación del espermatóforo es principalmente proteica, los diferentes grados de acidofilia y basofilia observada en la luz de las glándulas de *B. punctulatus*, nos indica la necesidad de realizar en el futuro estudios histológicos e histoquímicos que permitan determinar la composición química de la secreción que cada una de ellas produce.

El conducto eyaculador medio de *B. punctulatus* presenta una estructura compleja que en general coincide con la observada por Uvarov (1966), Gregory (1965) y Chapman (1969) para *L. migratoria migratorioides* y por Gillot & Ahmed (1986) para *M. sanguinipes*; sin embargo entre estas especies se observan diferencias importantes en la morfología de las diferentes regiones que forman este órgano. Las cámaras internas ubicadas en el extremo anterior bifurcado del conducto eyaculador superior están presentes tanto en *B. punctulatus* como en *L. migratoria* y ausentes en *M. sanguinipes*. Estas cámaras permiten el paso de los espermatozoides desde los conductos deferentes hacia la vesícula seminal y la descarga de secreción desde las glándulas hialinas, blancas y opalescentes y el fluido seminal con espermatozoides desde la vesícula seminal hacia el conducto eyaculador superior, facilitando la formación del espermatóforo durante la cópula. Por otra parte, tanto en *B. punctulatus*, como en *L. migratoria* y *M. sanguinipes*, la región del túnel está recubierta por una cutícula plegada que forma crestas hacia la luz del conducto, las cuales según Gregory (1965) cumplen una importante función en la organización de las diferentes capas de secreción durante la formación del espermatóforo; sin embargo según Wagan & Pitafi (1990) en *P. pictus* estas crestas cuticulares están ausentes. Del mismo modo la presencia de perforaciones

de la endocutícula que reviste la luz del conducto eyaculador inferior de *B. punctulatus*, solo fue observado con anterioridad por Gillot & Ahmed (1986) en *M. sanguinipes*. Considerando la importante función que cumplen el conducto eyaculador medio y el órgano intromitente en la formación y transporte del espermátforo durante la cópula, creemos en la necesidad de profundizar en el estudio histológico de las mismas, con el fin de ampliar los conocimientos sobre la estructura y función de cada una de sus regiones y establecer variaciones con respecto a otras especies de Acrididae.

### Agradecimientos

A Analía Dupuy por la realización de los dibujos. Al Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán, por el subsidio otorgado.

### Referencias

- Baldeig, J.Z. 1975. Fisiología Animal Comparada. *Universidad de Concepción, Inst. de Biología "Otmar Wilhelm Grob", Dep. de Zoología (Chile)*.
- Barrera, M. & Paganini, I.H. 1975. Acrididos de Tucumán: Notas Biológicas. *Acta zoologica lilloana* 31: 107-124.
- Bentos Pereira A. 1989. Distribución geográfica de las especies del género *Dichroplus* Stal (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). *Revista Brasileira de Entomologia* 33: 31-47.
- Campodónico, M.J. 1968. Biología comparada de tucuras del género *Dichroplus* (Orthoptera-Acrididae). *INTA (Castelar), Prov. Buenos Aires. Hoja informativa* 29, diciembre.
- Carbonell, C.S. & Ronderos, R.A. 1973. Las especies del grupo *Punctulatus* del genero *Dichropus* Stal (Orthoptera, Acrididae). *Revista del Museo de La Plata* 11: 359-398.
- Chapman, R.F. 1969. *The insects, structure and function*. 819pp. Ed. Elsevier, New York.
- Chapman, R.F. 1991. General anatomy and function. En: *The Insects of Australia, Vol. 1. CSIRO*, 33-67 pp. Ed. Cornell University Press, New York.
- Chen, P.S. 1984. The functional morphology and biochemistry of insect male accessory glands and their secretions. *Annual Revue of Entomology* 29: 233-255.
- Cigliano, M.M. & Torrusio, S. 2003. Foro. Sistema de información geográfica y teledetección en entomología: aplicación en tucuras y langostas (Orthoptera: Acridoidea). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 63: 1-14.
- Colombo, G. & Bassato, M. 1957. La differenziazione delle gonadi negli embrioni della cavallette. Ricerche istologiche su embrioni di *Anacridium aegyptium* L. (Orthoptera, Acridoidea). *Bolletino di Zoologia* 24: 275-285.
- Daly, H.V., Doyen, J.T. & Ehrlich, P.R. 1978. *Introduction to insect biology and diversity*. X+564pp. Ed. Mc Graw-Hill.
- Dirsh, V.M. 1956. The phallic complex in Acridoidea in relation to taxonomy. *Transactions of the Royal entomological Society, London* 108: 223-356.
- Gillot, C. 1980. *Entomology*. 729pp., Ed. Plenum Press, N. York (USA).
- Gillot, C. & Ahmed, I. 1986. Eyaculatory duct of the migratory grasshopper, *Melanoplus sanguinipes* (Fabr.) (Orthoptera, Acrididae). *Journal of Insect. Morphology and Embryology*. 15: 293-309.
- Graham, A.C. & Gillot, C. 1990. Structure of accessory reproductive glands of the male migratory grasshopper *Melanoplus sanguinipes*. *Journal of Morphology* 203: 219-245.

- Gregory, G.E. 1965. The formation and fate of the spermatophore in the African migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides* Reiche and Fairmaire. *Transactions of the Royal entomological Society, London* 117: 33-66.
- Humason, G.L. 1979. *Animal Tissue Techniques*. XIII+661. Ed. W.H.Freeman and Company- San Francisco.
- Kristensen, N.P. 1991. Phylogeny of extant hexapods. En: *The Insects of Australia, Vol. 1. CSIRO, 125-140pp. Ed. Cornell University Press, New York.*
- Lange, C.E. 1986. Crianza en cautiverio de *Dichroplus elongatus* (Orthoptera, Acrididae, Melanoplineae). *Neotrópica* 32: 147-148.
- Lange, C.E. 1992. Espectro hospedador natural y persistencia de *Perezia dichroplusae* Lange y *Nosema locustae* Canning (Protozoa, Microspora) en acrididos argentinos (Orthoptra, Acrididae). *Neotrópica* 38: 65-74.
- Lange, C.E. & Wittenstein, E. 1998. Susceptibilidad de la langosta *Schistocerca cancellata* (Orthoptera, Acrididae) a diferentes entomopatógenos. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 57: 19-22.
- Lange, C.E. 2003. Niveles de esporulación experimentales y naturales de *Nosema locustae* (Microsporidia) en especies de tucuras y langostas (Orthoptera: Acridoidea) de la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 62: 15-22.
- Liebermann, J. 1966. Los primeros estudios sobre genitales internos en acrididos. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 28 (1-4):110.
- Leopold, R.A. 1976. The role of male accessory glands in insect reproduction. *Annual Review of Entomology* 21: 199-221.
- Luna, G.C., Henry, J.E. & Ronderos, R. A. 1981. Infecciones experimentales y naturales con protozoos patógenos en acrididos de la República Argentina (Insecta, Orthoptera). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 40: 243-247.
- Lusis, O. 1963. The histology and histochemistry of development and resorption in the terminal oocytes of the desert locust, *Schistocerca gregaria*. *Quaternary ournal of Microsc. Science* 104: 57-68.
- Michel, A.A. & Teisaire, E.S. 1996. Cronología del desarrollo embrionario normal de *Baeacris punctulatus* (Thunberg) (Orthoptera, Acrididae). *Revista chilena de Entomología* 23: 29-41.
- Michel, A.A. 2001. Morfogénesis del sistema reproductor y gametogénesis en *Baeacris punctulatus* (Thunberg) (Orthoptera, Acrididae). Tesis Doctoral. *Fac. de Ciencias Naturales e Inst. Miguel Lillo, Univ. Nacional de Tucumán*. VIII+310 pp. Inédita.
- Michel, A.A. y Terán, H.R. 2002. Cría en cautiverio de *Baeacris punctulatus* (Thunberg) (Orthoptera, Acrididae, Melanoplineae). En prensa en *Acta zologica lilloana*.
- Nelsen, O.E. 1931. Life-cycle, sex differentiation and testis development in *Melanoplus differentialis* (Acrididae, Orthoptera). *Journal of Morphology* 51: 467-515.
- Ohdiambo, T.R. 1969. The architecture of the accessory reproductive glands of the male desert locust. *Philosophical Transactionsof the Royal Society of London, Ser.B.* 256: 85-114.
- Qadri, M.A.H. 1940. On the development of the genitalia and their ducts of orthopteroid insects. *Transactions of the Royal Entomological Society London* 90: 121-175.
- Richards, O.W. & Davies, R.G.1983. *Tratado de Entomología Imms. Vol.1: Estructura, Fisiología y Desarrollo*. 438 pp., Ed.Omega, S.A..
- Richards, O.W. & Davies, R.G.1984. *Tratado de Entomología Imms Vol. 2: Clasificación y Biología*. 998 pp., Ed. Omega, S.A..
- Ronderos, R.A. 1964. Contribución al conocimiento del complejo fálico en especies de los género *Aleuas* Stal y *Dichroplus* Stal de la provincia de Buenos Aires (Orthoptera, Acrididae). *Reista de Invesigaciones Agroecuarrias, Ser. 5, 1*: 55-96.

- Ronderos, R.A. 1985. Consideraciones sobre la biogeografía de los Melanoplinae en Sudamerica (Orthoptera, Acrididae). *Procc. 3rd. Triennial Meeting, Pan American Acrid. Society* 53-54.
- Ronderos, R. & Cigliano, M.M. 1991. The Andean Dichoplinae: cladistic analysis with description of *Keyacris* n. gen. and *Ponderacris* n. gen. (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). *Transactions of the American Entomological Society* 117: 167-191.
- Sánchez, N.E., Pessacq, P., Theiller, M. & Almandoz, G. 2001. Aspectos biológicos y demográficos de *Dichroplus schulzi* (Orthoptera: Acrididae), en laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 60: 73-78.
- Saxena, R.C., Jain, S., Saxena, A. & Sahai, Y.N. 1988. Towards the contribution of follicular epithelium in the growing oocyte of *Poeciloceris pictus* (Orthoptera). A cytochemical study. *Beitrage Entomol.*, 38: 229-231.
- Sisler, G.M. 1981. Desarrollo embrionario de *Dichroplus elongatus* G. Tos (Orthoptera, Acrididae) bajo diferentes condiciones ambientales. *Reista de la Facultad de Agronomía* 2: 47-52.
- Snodgrass, R.E. 1935. *Principles of insect morphology*. IX+667pp., Ed. McGraw-Hill, New York.
- Toledo, Z.D. & Ajmat M.DEL V. 1993. Los ordenes de insectos III. Pterygota. 5° parte. *Miscelanea* 92, *Fund. M. Lillo*.
- Turk, S. & Barrera, M. 1979. Acrididos del NOA III. Estudio bio-ecológico sobre siete especies del genero *Dichroplus* Stal. (Orthoptera, Acrididae). *Acta zool. lilloana*, 35: 785-805.
- Uvarov, B. 1966. *Grasshoppers and locusts, Volume I. A handbook of general acridology*. XI+481 pp. Ed. Cambridge University Press.
- Wagan, M.S. & Pitafi, K.D. 1990. The anatomy and histology of male reproductive organs of *Poeciloceris pictus* (Fabricius) (Pyrgomorphidae, Acridiidea, Orthoptera). *Pak Journal of Zoology*, 22: 117-122.
- White, M.J.D. 1955. Patterns of spermatogenesis in grasshoppers. *Australian journal of Zoology* 3: 22-226.
- Wysiecki, M.L., Cigliano, M.M. & Lange, C.E. 1997. Fecundidad y longevidad de adultos de *Dichroplus elongatus* (Orthoptera, Acrididae) bajo condiciones controladas. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 56: 101-104.
- Zapata, C.S. & Diaz, SCH.O., 1979. La espermateca de algunos acrididos chilenos (Orthoptera, Acrididae). *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 23: 7-10. (España).

**Recibido: 24 - 06 - 05**  
**Aceptado: 31 - 08 - 05**