

APARATO REPRODUCTOR DE LAS HEMBRAS DE TRES
ESPECIES DE ASILIDOS CHILENOS; CON ENFASIS
ESPECIAL EN LA ESTRUCTURA DE LAS SPERMA-
THECAE (DIPTERA = ASILIDAE)

P O R

JORGE N. ARTIGAS (*) y EUGENIA REYES (**)

R E S U M E N

Se describe la anatomía del aparato reproductor de tres especies de asilidos chilenos: *Stizolestes nigriventris* (Philippi), *Lochmorhynchus griseus* (Guerin) y *Eccritosia rubriventris* (Macquart). En el estudio histológico se identifican y describen las partes blandas de esta estructura y se infiere la función de los canaliculos glandulares.

A B S T R A C T

The anatomy of the reproductive apparatus of three species of Chilean Robber Flies is presented: *Stizolestes nigriventris* (Philippi), *Lochmorhynchus griseus* (Guerin) and *Eccritosia rubriventris* (Macquart). Through the histological studies, soft parts of the structure were identified and described; the function of the "canaliculos glandulares" is inferred.

I N T R O D U C C I O N

En un trabajo anterior de uno de los autores (Artigas, 1971) se demostró el importante valor taxonómico que tienen las partes quitinizadas de las spermathecae en los asilidos. Esta estructura, fácil de observar luego de una cuidadosa disección y preparación, muestra variaciones que se corresponden con los distintos taxa de la familia Asilidae.

Al estudiar la spermatheca con el objeto de encontrar un mayor número de caracteres usables para un estudio por taxonomía numérica, se encontró (*op. cit.*) que a lo largo de los ductos capsulares, existen pequeñas estructuras quitinizadas, que naciendo del ducto capsular se proyectaban hacia afuera en forma de filamentos cortos, en cuyo extremo hay un pequeño engrosamiento y a los cuales se les denominó canaliculos glandulares (clgl); se interpretó que ellos podrían ser los conductores de las excreciones glandulares, producidas por las células que recubrían el ducto capsular hacia el lumen del conducto. Estos canaliculos glandulares mostraban en las

(*) Departamento de Zoología; (**) Departamento de Biología Celular. Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Chile.

spermathecae aclaradas en KOH (libres de tejido blando) diferentes concentraciones a lo largo de los ductos capsulares en las diferentes especies estudiadas. Este carácter fue considerado en la definición de algunos taxa.

Con el objeto de comprender mejor la spermatheca, se inició un trabajo destinado a estudiar histológicamente esta estructura en tres asílidos chilenos: *Lochmorhynchus griseus* (Guerin), *Stisolestes nigriventris* (Philippi) y *Eccritosia rubriventris* (Macquart).

Las spermathecae de estas especies son capsuladas (cápsulas globosas) con dos o tres cápsulas y los ductos capsulares con abundante tejido epitelial (glandular y de revestimiento).

Las especies son abundantes en la zona de Concepción por lo cual se pudo disponer de suficientes hembras vivas para el estudio.

Los autores agradecen a la Dra. Enriqueta Guzmán por su valiosa sugerencia relacionada con las interpretaciones histológicas; al Profesor Jorge Hermosilla por su colaboración en el trabajo fotográfico y al Sr. José Bustos por su colaboración en la preparación de las láminas.

M E T O D O

Los especímenes estudiados fueron colectados con red y trasladados al laboratorio en bolsas individuales de polietileno. Las colectas se efectuaron preferentemente en la playa de la ciudad de Arauco entre enero y marzo 1975 para las especies *E. rubriventris* y *L. griseus* y en el parque Hualpén (Desembocadura del río Bío Bío, prov. de Concepción) entre diciembre 1974 y marzo 1975 para la especie *S. nigriventris*.

A las hembras se les seccionó el abdomen estando aún vivas, se perforó este con una aguja fina en algunos segmentos para favorecer la penetración del fijador (Carnoy); se retuvieron en éste por 6 horas y luego pasadas a alcohol 70, en el cual se mantuvieron hasta el estudio. Los abdómenes fueron disectados bajo aumento hasta liberar toda la spermatheca del tejido circundante, se incluyeron en parafina (punto de fusión 56-58°C) y se seccionaron con micrótopo en un grosor de 10 μ ; la tinción usada fue hematoxilina-eosina.

Las observaciones se efectuaron con microscopio de luz y de contraste de fase. Las fotografías se tomaron también con contraste de fase.

Los dibujos se efectuaron con cámara clara con excepción del de la Fig. 3 y 5 que constituyen un diagrama idealizado.

La nomenclatura usada es básicamente la usada en Artigas 1973 más algunos términos que han debido incorporarse.

APARATO REPRODUCTOR Y SPERMATHECA DE LAS HEMBRAS

ANATOMIA

El aparato reproductor de las hembras de las especies estudiadas se mantiene dentro del plan general correspondiente a la mayoría de los insectos: un par de masas llenas de óvulos (ovl), fuertemente traqueadas (traq) que corresponden a los ovarios (ov), que se continúan por la parte inferior en un destacado oviducto (ovid) que se une en un ducto común o útero (uto).

Inmediatamente antes de la conexión del ducto común de la spermatheca con la bursa, desembocan en él las dos glándulas de la spermatheca (gspth).

Los ovarios de dos de las especies *S. nigriventris* (Fig. 1) y *L. griseus* (Fig. 6) conforman una masa imposible de separar; en otra especie, *E. rubriventris* (Fig. 8), los ovarios forman dos masas independientes.

En relación con los oviductos, se observa que en *L. griseus* (Fig. 6) y *E. rubriventris* (Fig. 8), estos están claramente separados, mientras que en *S. nigriventris* (Fig. 1) estos presentan dificultad para diferenciarlos. La armadura externa apical del ovipositor en las tres especies difiere notablemente y tienen una indudable relación con el trabajo que desarrollan. En *Stizolestes nigriventris* el ovipositor (Figs. 1 y 2) es sencillo y está adaptado a la oviposición en sustrato blando como el que constituye el humus vegetal; *L. griseus* dispone de un ovipositor agudo, sin espinas (Fig. 4) que le permite efectuar las posturas en terreno suelto a cierta profundidad; *E. rubriventris* posee un ovipositor (Fig. 7) firme, con dos destacados acanthophorites provistos de fuertes espinas que le permiten efectuar orificios en el terreno y depositar los huevos a cierta profundidad.

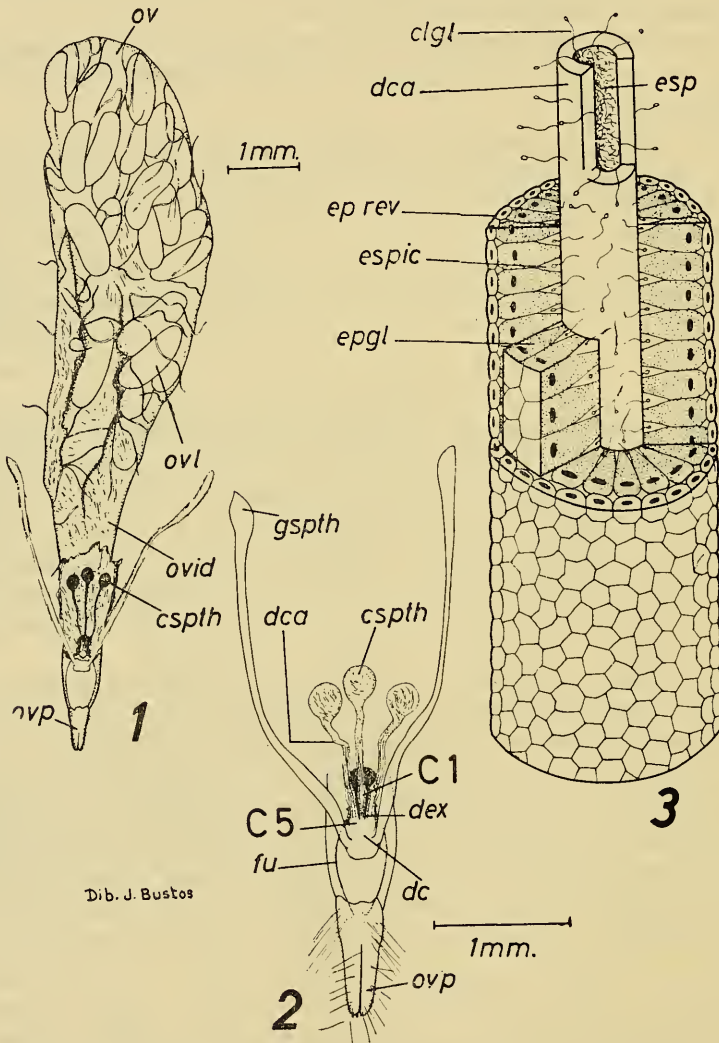
En la parte dorsal del útero (uto), se conecta la spermatheca quedando ubicada entre éste y el tracto digestivo (Fig. 9).

La spermatheca es un órgano que consta esencialmente de las cápsulas (cspth), un ducto capsular (dca) correspondiente a cada cápsula y cada uno de los cuales se continúa en un ducto de mayor grosor: el ductor expulsor (dex); estos convergen en un ducto común (dcspth) el cual se conecta al útero (uto). Algunas especies poseen sólo dos elementos capsulares (*E. rubriventris*) (Fig. 7), otras como en la mayoría de los asílidos, poseen tres (*L. griseus*, Fig. 4 y *S. nigriventris*, Fig. 1).

Las tres especies estudiadas en este trabajo poseen cápsulas globulares, situación que no es uniforme entre los asílidos, otros en vez de este tipo poseen cápsulas espiraladas, filiformes, tubulares, etc. Las dos glándulas de la spermatheca (gspth) cuya longitud es mayor que el largo de la spermatheca en las tres especies estudiadas, desembocan en el ducto común, inmediatamente antes de la comunicación

con el útero. En la parte inferior del útero hay una armadura quitinizada de aspecto liriforme que corresponde a la furca (fu), y que posiblemente corresponde al sternite X; su forma general varía entre los géneros y en algunos de ellos entre las especies; proporciona un seguro carácter taxonómico.

Los ductos capsulares de la spermatheca (dca) se componen de un ducto capsular propiamente tal, quitinoso, provisto de abundantes



Dib. J. Bustos

Fig. 1.— *Stizolestes nigriventris* (Philippi), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal. Fig. 2.— *Stizolestes nigriventris* (Philippi), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 3.— Diagrama de una porción del ducto capsular de *Eccritoria rubriventris* (Macquart).

canalículos glandulares (Fig. 3, 5 y 10, dca y clgl), recubierto por dos tipos de epitelio, uno interno de tipo glandular (epgl) y otro externo de revestimiento (eprev).

El epitelio glandular es monoestratificado y su tamaño y forma varían en cada especie y a lo largo del ducto capsular.

El epitelio glandular se comunica con el lumen del ducto capsular (Fig. 10, lum) a través de los canalículos glandulares (clgl), cuyo extremo libre se caracteriza por poseer un abultamiento que se ubica en los espacios intercelulares (Fig. 5, espic); su distribución y cantidad es variable. Sobre el epitelio glandular, recubriendo todo el conjunto mencionado anteriormente, se encuentra el epitelio de revestimiento (eprev) que al igual que el anterior es monoestratificado.

Diagramas de estas estructuras se presentan en la Fig. 3 y 5, en las cuales se muestran los elementos aproximadamente en la disposición que están en la especie *E. rubriventris*. En el lumen del ducto capsular se observa una masa densa compuesta por espermatozoides (esp); estos elementos están también en las cápsulas y en los ductos expulsores.

HISTOLOGIA

Lochmorhynchus griseus (Guerin) (Figs. 4, 5, 6 y 12)

Esta especie presenta tres cápsulas globulares. Histológicamente se observa que en la primera zona, a partir de las cápsulas y hasta aproximadamente 550 μ , las células que rodean el ducto capsular (dca) son delgadas y poco teñidas. A continuación, en un tramo de 200 μ , las células se hacen triangulares, grandes, y el citoplasma presenta abundantes granulaciones. En un corte transversal se observan 6 a 8 de estas células (Figs. 4 (C2), 5 y 12). El epitelio de revestimiento está reducido a una fina película en esta zona (Fig. 5). Hacia la región posterior (basal), las células presentan también el citoplasma con abundantes granulaciones, pero el número de ellas aumenta, pierden su forma triangular y se hacen más angostas; esta característica se observa por aproximadamente 300 μ .

Desde 1.000 μ hasta 1.500 a 1.600 μ , el epitelio glandular está reducido a un pequeño anillo alrededor del ducto capsular; el epitelio de revestimiento se hace cilíndrico y pseudoestratificado, aproximadamente dos veces más alto que el epitelio glandular.

En la zona de fusión de los tres ductos expulsores para formar el ducto común, el lumen de cada ducto expulsor se presenta estrellado (en corte transversal), el cual se torna circular hacia la unión con los ductos capsulares y el grupo de células secretoras se hace más destacado.

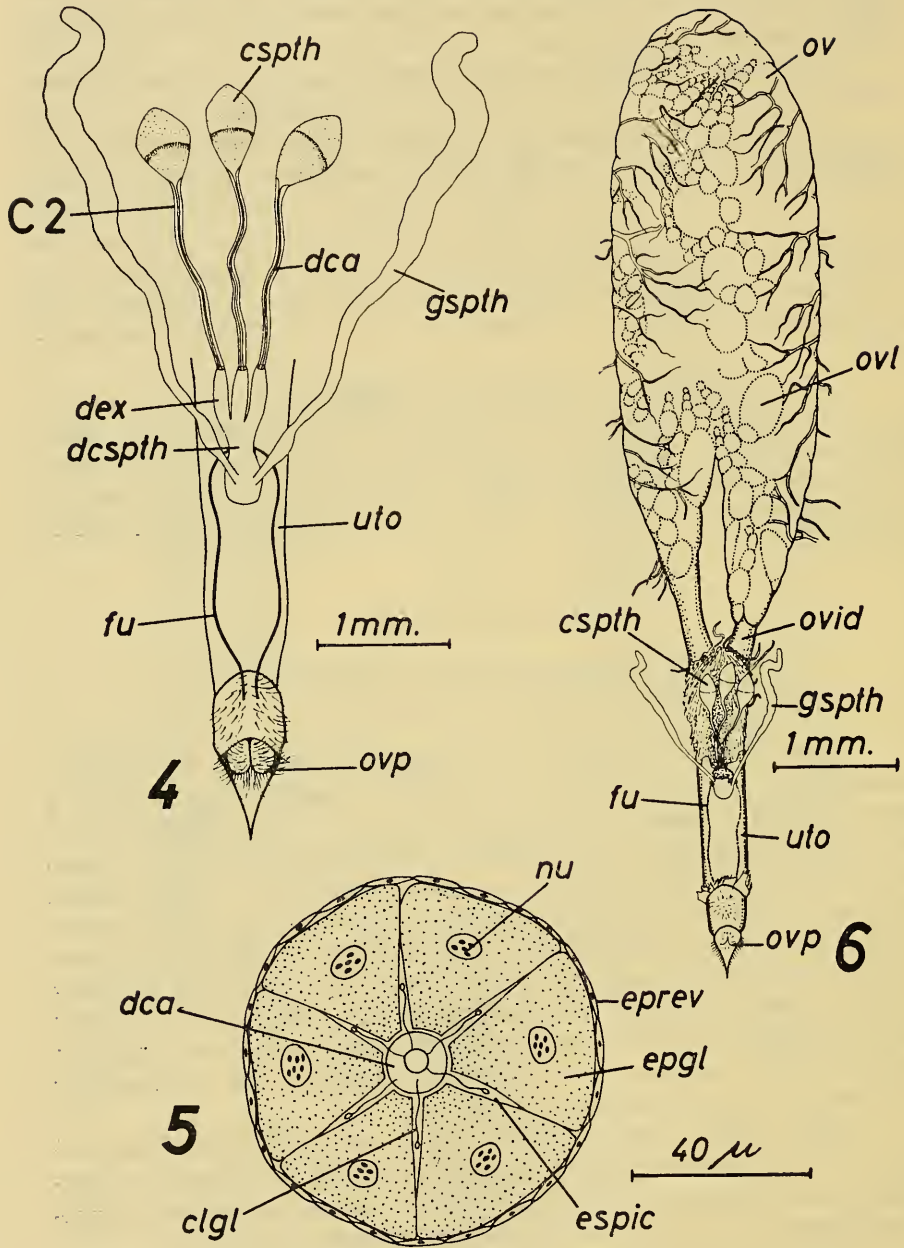


Fig. 4.—*Lochmorhynchus griseus* (Guerin), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 5.— Diagrama de un corte histológico del ducto capsular de *Lochmorhynchus griseus* (Guerin). Fig. 6.— *Lochmorhynchus griseus* (Guerin), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal.

En esta especie, los canaliculos glandulares (cgl) son relativamente homogéneos en su distribución, desde la salida de las cápsulas hasta aproximadamente dos tercios del total del ducto. El ducto común aparece aproximadamente a los 1.600 μ .

Styzolestes nigriventris (Philippi)
(Figs. 1, 2, 14 y 15)

La spermatheca de esta especie se caracteriza por tener en las cápsulas y la primera parte de los ductos capsulares, hasta aproximadamente 500 μ , abundante pigmentación castaño rojizo y células epiteliales triangulares poco diferenciadas. A partir de 500 μ y hasta aproximadamente 800 μ , las células glandulares son ligeramente redondeadas, muy pigmentadas, con núcleos grandes y rodeados por células epiteliales de revestimiento, que en esta especie son dos veces más altas que las que forman el epitelio glandular (esta condición se mantiene en todo el ducto capsular) (Fig. 2, C1).

Hacia la región basal, hasta 1.100 μ , lugar de formación del ducto común (Fig. 2, C5), las células secretoras pierden su coloración.

Los canaliculos glandulares en esta especie son poco abundantes y se ubican en los dos tercios anteriores del ducto capsular.

Eccritosia rubriventris (Macquart)
(Figs. 3, 7, 8, 9, 11 y 13)

Las cápsulas y la primera parte del ducto capsular, hasta aproximadamente 550 μ (Fig. 7, (C3) y 13) se caracterizan por poseer células pequeñas con granulaciones en el citoplasma. A continuación, en un tramo aproximadamente de 700 μ , las células son grandes y triangulares, con núcleos voluminosos, citoplasma muy teñido y con gran cantidad de granulaciones. En un corte transversal se observan alrededor de 16 células que conforman el tejido glandular de la zona; en este tramo, donde las células alcanzan su máximo desarrollo, se observa también la mayor abundancia de canaliculos glandulares que atraviesan el ducto capsular y llegan a los espacios intercelulares de dichas células (Fig. 3). Hacia la región basal, aproximadamente a la altura de 1.300 μ , estas células secretoras grandes y voluminosas, comienzan a desaparecer para ser reemplazadas por células de tipo filiforme y poco teñidas (Figs. 7, (C4) y 11), a la vez que el ducto se ensancha para formar el ducto expulsor; esta característica se mantiene por un espacio de 500 μ . La zona presenta canaliculos glandulares en menor cantidad que en el tramo anterior.

La última región del ducto expulsor presenta células atrofiadas en un tramo aproximado de 300 μ . El largo total desde las cápsulas hasta la iniciación del ducto común es aproximadamente de 2.050 μ .

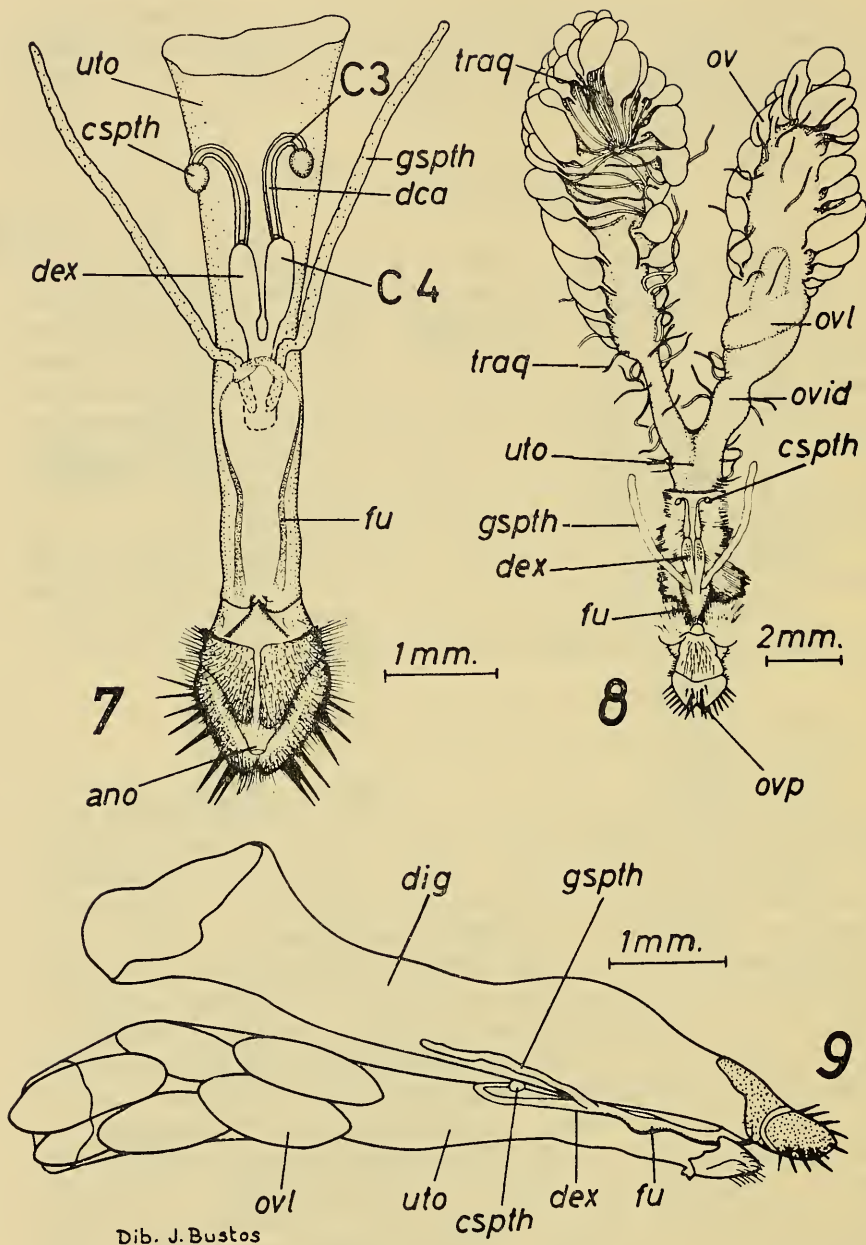


Fig. 7.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 8.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal. Fig. 9.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), término de los aparatos reproductor y digestivo de la hembra en vista lateral entre ambos se distingue la ubicación de la spermatheca y glándulas de la spermatheca.

CONCLUSIONES

La spermotheca de los asilidos es una estructura rica en detalles morfológicos, los cuales por su estricta relación con la función reproductora, constituyen necesariamente un mecanismo de barrera interespecífica. El uso de esta estructura tanto aclarada en KOH para los especímenes secos preservados en museos, como fresca para los especímenes capturados vivos, es fuertemente recomendada por los autores para los estudios sistemáticos en la familia Asilidae.

La disposición de las partes blandas que rodean las estructuras quitinizadas, los epitelios glandular y de revestimiento, merecen especial atención, así como la abundancia de canalículos glandulares en los diferentes sectores de los ductos.

La función secretora de las células que bordean el ducto, es fácilmente comprensible así como la de los canalículos glandulares cuyo extremo engrosado se aloja en los espacios intercelulares y desde allí transportan los productos de secreción hacia el lúmen del ducto capsular, donde se encuentran almacenadas las masas de espermios. El mecanismo funcional o estructural que permite este transporte es desconocido; especialmente importante será en el futuro el estudio del engrosamiento apical de los canalículos quitinosos para comprender todo el proceso.

Al comparar la funda del pene y la spermatheca de las diferentes especies de asilidos chilenos (Artigas 1971, Figs. 4 a 135) se observa que existe una directa relación entre el ápice de la funda y la longitud del ducto común de la spermatheca y entre el número de proyecciones que éste tiene en algunas especies con el número de ductos capsulares y por lo tanto de cápsulas. Así, en *Eccritosia rubriventris*, la funda del pene (*op. cit.* Fig. 84) tiene dos largas proyecciones apicales, coincidentes con los dos largos ductos expulsores, en *Lochmorhynchus griseus*, la funda del pene tiene tres largas proyecciones apicales (*op. cit.* Fig. 87), que coinciden con los tres ductos expulsores y en *Stizolestes nigriventris* cuya spermatheca tiene tres ductos, la funda del pene posee un ápice corto y simple, aparentemente sólo capaz de llegar hasta el término del ducto común. En otras especies no estudiadas en este trabajo, como las del género *Myapex* Hull que poseen fundas de pene con dos largos procesos apicales flajelados en el ápice, se corresponden con spermathecae de dos largos ductos capsulares (*op. cit.* Figs. 105-112).

El estudio histológico efectuado en el presente trabajo permite conocer que el mayor desarrollo funcional de las células secretoras ocurre en lugares determinados del ducto, siempre en la mitad superior de éste, cercano a las cápsulas; no se comprobó existencia de tejido glandular funcional en las cápsulas mismas, y en la mitad basal del ducto capsular este tejido se mostró claramente degenerado. La

distribución de las células secretoras funcionales resultó ser distinto en las tres especies estudiadas. La distribución de las células glandulares y la relación morfológica entre la funda del pene y la spermatheca permite suponer que los espermios son almacenados en distintos lugares dentro de los ductos capsulares en las distintas especies, exis-

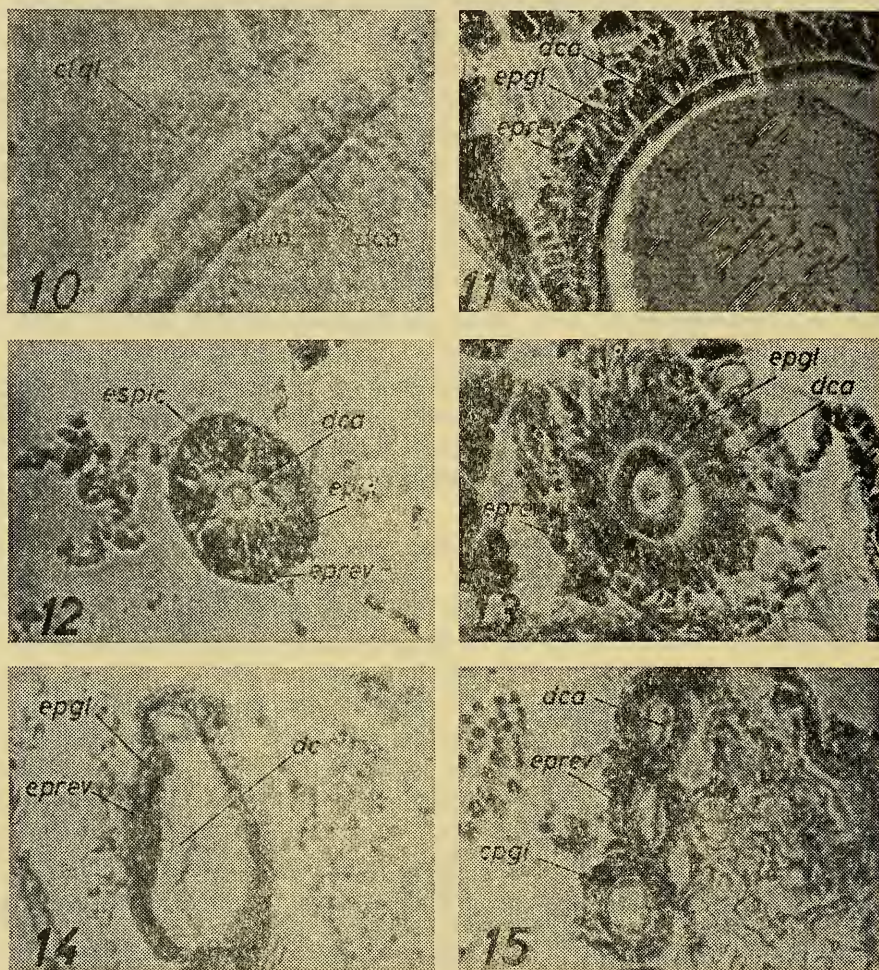


Fig. 10.—*Eccritosis rubriventris* (Macquart), ducto capsular aclarado en KOH, mostrando los canaliculos glandulares. Fig. 11.—*Eccritosis rubriventris* (Macquart), corte histológico del ducto capsular a la altura de C 4 (Fig. 7). Fig. 12.—*Lochmorhynchus griseus* (Guerin), corte histológico del ducto capsular a la altura de C 2 (Fig. 4); este corte está diagramado en la Fig. 5. Fig. 13.—*Eccritosis rubriventris* (Macquart), corte histológico a la altura de C 3 (Fig. 7). Fig. 14.—*Styzolestes nigriventris* (Philipi), corte histológico del ducto común a la altura de C 5 (Fig. 2). Fig. 15.—*Styzolestes nigriventris* (Philippi), corte histológico del ducto expulsor a la altura de C 1 (Fig. 2).

tiendo una relación entre el lugar de depósito en el momento de la cópula y el mayor número de células glandulares activas y de canaliculos glandulares. Se concluye que existe una similitud entre el valor de la forma de las partes duras y la disposición de las partes blandas, ambas como barrera interespecifica y por lo tanto de alto valor sistemático.

ABREVIATURAS USADAS

ano ano; *clgl* canaliculos glandulares; *cspth* cápsula de la spermatheca; *dca* ducto capsular; *dex* ducto expulsor; *dig* tracto digestivo; *epgl* epitelio glandular; *eprev* epitelio de revestimiento; *esp* espermatozoides; *espíc* espacio intercelular; *fu* furca (X sternite); *gspth* glándula de la spermatheca; *lum* lumen del ducto capsular; *nu* núcleo; *ov* ovario; *ovid* oviducto; *ovl* óvulo; *ovp* ovipositor; *traq* tráquea; *uto* útero.

BIBLIOGRAFIA

- Artigas, Jorge N. 1970. Los Asilidos de Chile. *Gayana Zool.* 17, 472 p., 504 figs. Imp. Univ. Concepción, Chile.
- Artigas, Jorge N. 1971. Las estructuras quinitizadas de la spermatheca y funda del pené de los asilidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. *Gayana Zool.* 18, 160 p., 136 figs. Imp. Univ. Concepción, Chile.