

Studies on Neotropical Fauna and Environment

Ecology and Systematics

| | | |
|-------------------------|--------------|-----------|
| Editorial Board: | L. Brundin | Stockholm |
| | H.W. Koepcke | Hamburg |
| | J. Diller | München |
| | J. Reichholf | München |
| Editor-in-chief: | E.J. Fittkau | München |

Estudios bioecológicos, sistemáticos y filogenéticos de los malófagos parásitos de *Guira guira* (Aves, Cuculidae). II. Algunos aspectos de la estructura coriónica de los huevos de *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906) y *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906)

A.H. ABRAHAMOVICH* y A.C. CICCHINO



ABRAHAMOVICH, A.H. and A.C. CICCHINO (1990): Bioecological, systematic and phylogenetic studies of the mallophaga parasitic on *Guira guira* Gmelin (Aves, Cuculidae). II. Some features of the chorionic structure of the eggs of *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906) and *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906). Studies on Neotropical Fauna and Environment 25, pp. 211-221.

The authors analyze some structural internal and external chorionic features of the egg of *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906) and *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906), using specific technics of preparing (e.g. fracture after critical point) and photographing under the scanning electron microscope and light microscope. The particular structures here studied are: a) in the operculum, the air chambers, aeropyles and types of hatching; b) in the amphora, the differences between exo- and endochorion, and the aeropyles; c) in the chorionic hydropile, its external morphology, disposition of canals, and its relationship with the spumaline. The most significative results obtained are the following:

- a) The air chambers are composed by 1 and 2 compartments in *Osborniella* and *Vernoniella* respectively.
- b) The micropyles open at the tip of a mountain-like elevation in *Osborniella*, and in *Vernoniella* they open at level of the floor of the internal compartment of the air chambers.
- c) The structure of the spongy-like system present in the chorion of *Osborniella* is tentatively considered as analogous to that present in the Anoplura; externally, this system opens into small openings of different diameters. It is lacking in *Vernoniella*.
- d) The external portion of the chorionic hydropyle of *Osborniella* is somewhat produced beyond the posterior surface, and its internal canals are externally separated by irregular ridges. The different amount of the hygroscopic spumaline used to glue the eggs to the feathers, much larger in *Osborniella* than in *Vernoniella* reflects their different water requirements in order to maintain the hydric equilibrium of the embryo.

Alberto H. Abrahamovich and Armando C. Cicchino, División Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

* Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Resumen

Analizamos algunos detalles estructurales externos, e internos del corion del huevo en *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906) y *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906) mediante la utilización de técnicas específicas de preparación y fotografía al Microscopio electrónico de barrido y microscopio óptico (v.g. cortes y fractura luego del punto crítico). Estudiamos así algunas estructuras especiales del opérculo (cámaras aeríferas, sistema aeropilar y tipo de apertura), del ánfora (diferencia entre exo y endocorion y sistema aeropilar) y de la hidrópila (morfología externa, disposición de los canalículos, y su relación con la espumalina), y cuyas características más salientes son:

- a) las cámaras aeríferas están constituidas por 1 y 2 compartimentos en *Osborniella* y *Vernoniella* respectivamente.
- b) las micrópilas en *Osborniella* se abren en el ápice de una elevación, mientras que en *Vernoniella* lo hacen a nivel del piso de las cámaras aeríferas.
- c) la estructura de un sistema que consideramos provisoriamente análogo al aeropilar de los Anoplura es esponjoso, abriéndose en orificios aeropilares externos. Está presente en *Osborniella* y ausente en *Vernoniella*.
- d) la porción externa de la hidrópila coriónica es poco saliente en *Osborniella* y los canalículos están separados por septos en forma de crestas irregulares. La distinta cantidad de espumalina con que los huevos de una y otra especie de piojo son cementados se relacionan con requerimientos distintos de agua necesarios para mantener el equilibrio hídrico del embrión.

Introducción

El presente trabajo, continuación del ya iniciado (Abrahamovich y Cicchino, 1985), tiene por finalidad comunicar algunos detalles de la ultraestructura coriónica externa e interna no contemplados en aquél y que permitirán interpretar la correlación entre la morfología y función de los mismos.

Los resultados que aquí volcamos surgen como producto de distintos estudios que venimos desarrollando desde 1985 sobre diversos aspectos de estas dos especies de piojos, en relación con su hospedador.

La literatura referida a detalles ultraestructurales del corion del huevo de los Phthiraptera es fragmentaria, y limitada a unas pocas especies, de entre los más relevantes podemos citar a Balter, 1968 y Hinton, 1977.

Material y Métodos

La metodología aquí empleada para el procesamiento del material para ser observado y fotografiado en el MEB, fue fundamentalmente la misma que se empleó en la Parte I de esta serie, incluyendo además cortes en distintos planos utilizando hojas de afeitar. Este procedimiento se efectuó a posteriori del punto crítico, metalizándose luego los cortes obtenidos. Con esto último se logró visualizar, con buenos resultados, detalles estructurales del corion no observables interna o externamente. Las medidas están expresadas en todos los casos en micrómetros. Las abreviaturas empleadas en el texto e ilustraciones son las siguientes: A: ánfora – ae: aerópila – c: callo del ánfora – ca: cámara aerífera – ch: apertura externa de los canales hidropilares – ci: compartimento inferior de la cámara aerífera – cs: compartimento superior de la cámara aerífera – E: espumalina – ei: espacios intercolumnares – em: espacio sin proyecciones columnares, en los cuales desembocan internamente las micrópilas – en: endocorion – ex: exocorion – H: hidrópila – la: línea de abscisión – m: micrópila – O: opérculo – oe: orificio externo de la cámara aerífera – oi: orificio interno que comunica los compartimentos superior o inferior (cs y ci) – pa: pared externa de la cámara aerífera – ph: proyecciones externas de los canales hidropilares – pr: proyecciones columnares del exocorion – r: relieves del endocorion producidos por la presión de éste sobre las proyecciones columnares (probablemente con la membrana vitelina adosada) – s: septo que divide la cámara aerífera en dos compartimentos – sa: sistema aeropilar.

Desarrollo

El material disponible que fue estudiado mediante técnicas complementadas de microscopía óptica y electrónica nos permitió profundizar en la morfología de distintas estructuras del corion de los huevos de *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906), *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906) o en ambas especies en aquellos casos en que pudieron compararse los resultados.

De esta manera nos ocupamos de:

I. Opérculo:

- a. estructura externa e interna de las cámaras aeríferas en ambas especies.
- b. sistema aeropilar en *Osborniella*.
- c. tipos de apertura del huevo en las dos especies.

II. Anfora:

- a. diferenciación entre exocorion y endocorion en las dos especies.
- b. sistema aeropilar del exocorion en *Osborniella*.

III. Hidrópila y su relación con la espumalina:

- a. consideraciones generales.
- b. morfología externa en *Osborniella*.
- c. rol en el mantenimiento hídrico en las dos especies.

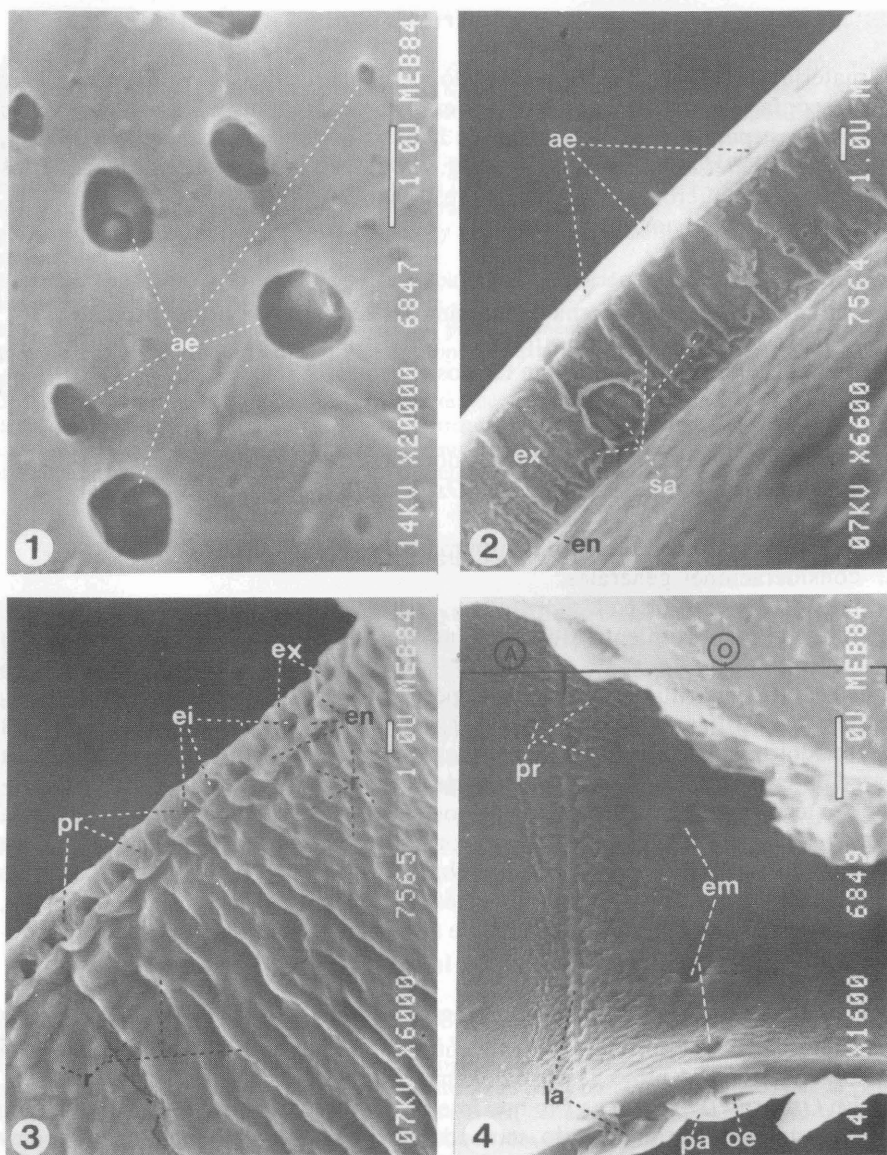
I. Estructura particular del corion del opérculo:

a. *Cámaras aeríferas* (figuras 4, 5, 6, y 7): Son formaciones aeríferas ampuláceas del exocorion, de ordinario reconocibles externamente por la protrusión de su pared externa (pa), por sobre la superficie opercular. Se comunican con la superficie externa a través de un orificio de posición central o subcentral (oe), y con la capa aerífera ubicada entre el endocorion y la membrana vitelina, a través de la micrópila (m). Esta última permanece abierta, contrariamente a lo que sucede en la mayoría de los Insectos, aun después de haberse realizado la fecundación, (Hinton, 1977), permitiendo el pasaje de aire entre el exterior y el espacio subcoriónico (fig. 4).

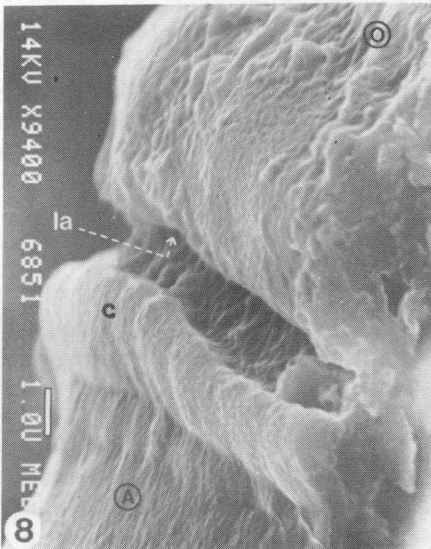
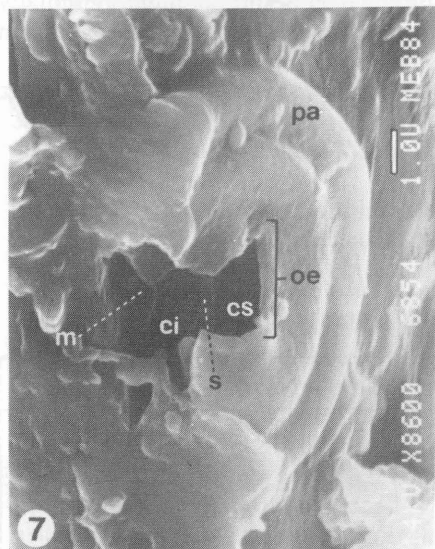
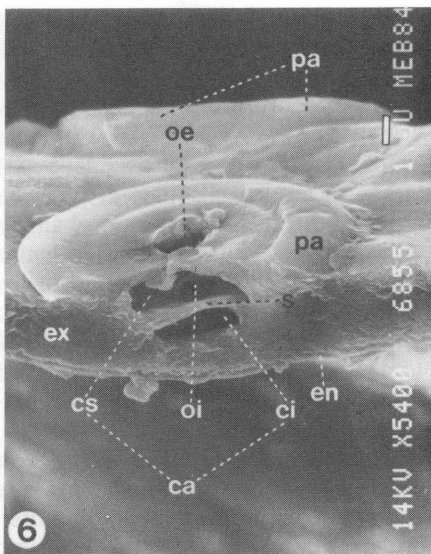
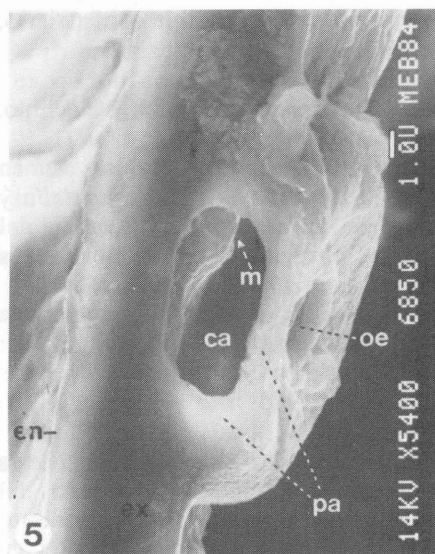
b. Sistema aeropilar (figuras 1, 2 y 9): Sistema de conductos que comunican el exterior con la capa aerífera existente entre exo y endocorion, participando en la ventilación e intercambio gaseoso del embrión.

En *Osborniella guiraensis* lo que interpretamos como sistema aeropilar debe tomarse con carácter provisorio, teniendo en cuenta que no hemos podido comprobar de modo fehaciente que los orificios aeriliares (ae) comuniquen efectivamente con el espacio aerífero subcoriónico, dudando en consecuencia de su rol en la circulación de aire con fines primariamente de intercambio gaseoso.

Nuestras observaciones indican que se trata de un complejo de conductos de aspecto esponjoso (sa) que se abren externamente en orificios de contorno orbicular (fig. 1, ae), cuyo diámetro muy variable va desde 0,024 a 0,952 μm . Se encuentran presentes al menos en el exocorion no sólo del opérculo sino de todo el ánfora, incluyendo la pared externa de las propias cámaras aeríferas (ver Abrahamovich y Cicchino, 1985: foto 12).



Figs. 1-4: *Osborniella giraensis*; fig. 1, detalle de las aberturas externas del sistema aeropilar (ae); fig. 2, corte longitudinal del corion del óperculo mostrando las aberturas externas (ae) y las comunicaciones longitudinales y laterales del sistema aeropilar (sa); fig. 3, borde apertural del ánfora mostrando las proyecciones columnares (pr) y los espacios libres de proyecciones (ei) del exocorion; fig. 4, corte longitudinal por fractura de la parte superior del ánfora e inferior del óperculo, habiendo quitado parte del endocorion, visualizándose la línea de abscisión (la), las proyecciones columnares (pr) y los espacios libres de columnas (em) en los cuales se abre la micrópila.



Figs. 5-8: F.5, Corte de la cámara aerífera de *O. guiraensis*, observándose el orificio externo (oe), el compartimento único (ca) y la micrópila (m) en el ápice de una elevación del piso de la cámara; fig. 6, idem de *V. bergi*, mostrando el orificio externo (oe), los dos compartimentos (cs y ci) comunicados a través de un orificio interno (oi); fig. 7, idem, mostrando por desgarramiento, la micrópila (m) que se abre a nivel del piso del compartimento inferior (ci); fig. 8, porción apical del ánfora y basal del opérculo de *O. guiraensis*, en la que se aprecia el inicio del desprendimiento del opérculo (O), mostrando el nivel de la línea de abscisión (la), no visible desde el exterior.

En *Vernoniella* con las técnicas empleadas no ha sido posible evidenciarlo, hecho que nos hace dudar de su presencia.

c. Tipos de apertura del huevo (figuras 4, 8 y 13) (ver Abrahamovich y Cicchino, 1985: fotos 3, 4, 9 y 10):

Nos ocuparemos aquí solamente de la tipología de la apertura. Esto está en relación al modo en que se dispone la línea de abscisión (la) en *Vernoniella* y *Osborniella*. En el primer caso el ángulo de abscisión respecto del eje sagital del huevo es agudo (fig. 13, A: la), mientras que en el segundo caso este ángulo es obtuso (fig. 13, B: la).

De esto surge la diferente conformación morfológica del borde opercular una vez producida la eclosión: En *Vernoniella* (ver Abrahamovich y Cicchino, 1985: foto 4) ((y fig. 13, A) el opérculo presenta un borde en bisel positivo, mientras que en *Osborniella* (ver Abrahamovich y Cicchino, 1985: foto 10) (y fig. 13, B) ofrece un bisel negativo.

También hay diferencias muy acentuadas en cuanto al modo en que esta apertura se ejecuta: en *Vernoniella* la ruptura comienza en uno de los lados del huevo, generalizándose luego circunferencialmente, hasta que se desprende totalmente el opérculo (ver Abrahamovich y Cicchino, 1985: foto 3), en *Osborniella*, a diferencia del anterior, se produce un desprendimiento gradual y más o menos uniforme en toda su circunferencia, hasta lograrse la total expulsión del opérculo (fig. 8).

De las estructuras ("hatching organ") y de los mecanismos involucrados en la apertura, nos ocuparemos en otros trabajos.

Cuadro I

Cuadro comparativo entre distintas estructuras de las cámaras aeríferas de *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906) y *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906).

| <i>V. bergi</i> | <i>O. guiraensis</i> |
|--|--|
| 1. Dividida en dos compartimentos: uno superior (cs) y otro inferior (ci). La altura varía de 0,889 a 1,0 μm (figs. 6 y 7). Ambas cámaras se comunican entre sí por medio de un orificio interno que denominamos oi (fig. 6), diámetro = 1,222-1,333. | 1. Con un solo compartimento (fig. 5). |
| 2. Orificio externo (oe), levemente marginado (fig. 6 y 7). | 2. Orificio externo (oe), con una callosidad circunferencial (fig. 5). |
| 3. La micrópila (m) se abre prácticamente a nivel del piso de la cámara inferior (ci) (fig. 7), diámetro de 0,67 μm de promedio. | 3. La micrópila (m) en este caso se abre en el extremo de una moderada elevación del piso de la cámara aerífera (ca) (fig. 5). |

II. Algunos aspectos de la estructura del corion del ánfora:

a. Diferenciación entre exocorion y endocorion (figs. 3 y 4): En *Osborniella*, el exocorion, en proximidades del borde apertural, emite proyecciones columnares (pr, fig. 3, 4) que lo separan del endocorion.

Hinton (1977) describe para *Haematopinus suis* (L) (Anoplura: Haematopinae) crestas del exocorion, atribuyéndole dos funciones: evitar que la capa interna de aire sea desplazada por presión del endocorion sobre el exocorion, y además, reducir el área de contacto y por lo tanto la fricción entre ambas capas que se genera como producto de los distintos gradientes de hidratación del embrión. Probablemente las mencionadas proyecciones columnares (pr) cumplan en *Osborniella* función análoga.

En *Vernoniella* el exocorion y endocorion están adosados entre sí sin que hallamos podido observar espacio alguno entre ellos.

b. Sistema aeropilar del exocorion (fig. 9): Tal como señalamos al referirnos al opérculo, el sistema aeropilar tanto del opérculo como del ánfora, ofrecen características muy similares y que hemos expuesto (ver sistema aeropilar del opérculo).

La figura 9, muestra un sector del corte por desgarramiento del corion del ánfora, destacándose lo que interpretamos como sistema aeropilar, sa.

Las técnicas empleadas no permitieron verificar este sistema en el corion de *V. bergi* dudando en consecuencia de su existencia.

En razón de la presencia de este sistema en *Osborniella* y su virtual ausencia en *Vernoniella*, es que el aspecto externo del exocorion es muy distinto: enteramente cribado en la primera y compacto en la segunda.

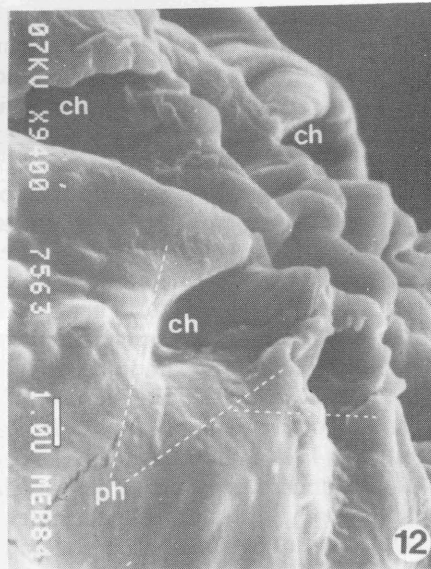
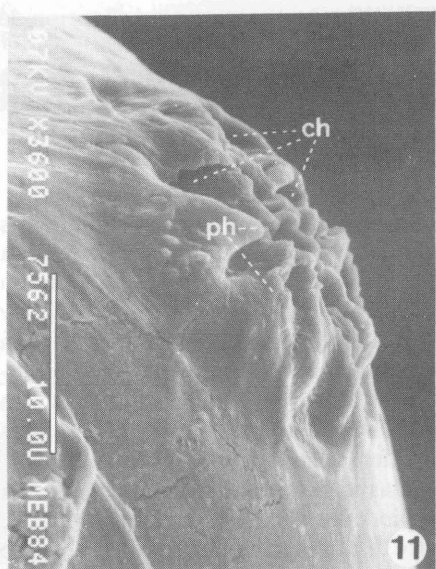
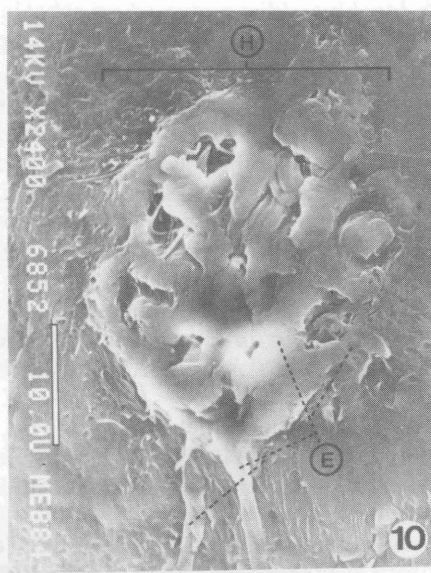
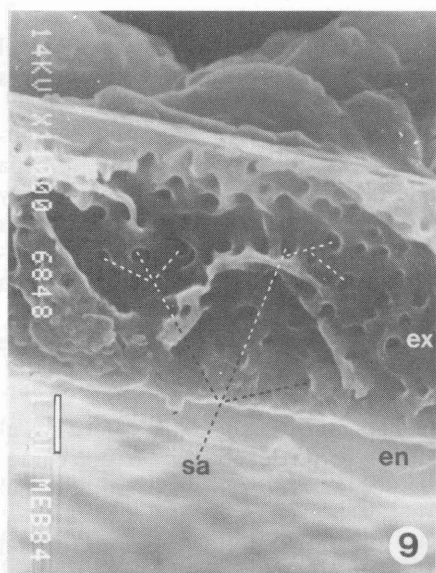
III. Hidrópila coriónica y su relación con la espumalina (figs. 10, 11 y 12):

La hidrópila coriónica es una estructura integrada por numerosos canalículos agrupados en haz y que se ubican en el polo basal del huevo. Su formación a partir de células foliculares ha sido estudiada por Gross (1906). La porción externa de la hidrópila coriónica nos fue posible estudiarla en *Osborniella* y presenta las siguientes características: es en conjunto poco prominente y cada canalículo (ch) está separado del canalículo contiguo por proyecciones del corion en forma de crestas irregulares (ph). Todos ellos se llenan de espumalina en su pasaje por el oviducto común, (Hinton, 1977). Cada uno de estos canalículos comunican a la hidrópila serosa con la parte exterior del huevo.

La espumalina, secretada por las glándulas accesorias del oviducto, es una sustancia compleja que auna excelentes propiedades adherentes e higroscópicas.

Observamos una posible correlación entre la cantidad de espumalina, el modo y los sitios de cementación del huevo en *Osborniella guiraensis* y en *Vernoniella bergi*. La mayor cantidad de espumalina con que el huevo de *Osborniella* es cementado probablemente indique un mayor requerimiento hídrico respecto de *Vernoniella*.

Los sitios y modos de postura de estas dos especies puede consultarse en Abrahamovich y Cicchino, (1985).



Figs. 9-12: *Osborniella guiraensis*: fig. 9, corte por desgarramiento del corion del ánfora, mostrando lo que aquí se interpreta como sistema aeropilar (sa); fig. 10, vista polar de la hidrópila coriónica (H) parcialmente cubierta por la espumalina (E); fig. 11, hidrópila coriónica libre de espumalina, en la que se aprecian la desembocadura externa de los canalículos (ch) y las proyecciones externas de los canalículos que se continúan en crestas irregulares que los delimitan; fig. 12, detalle a mayor aumento, de la figura 11.

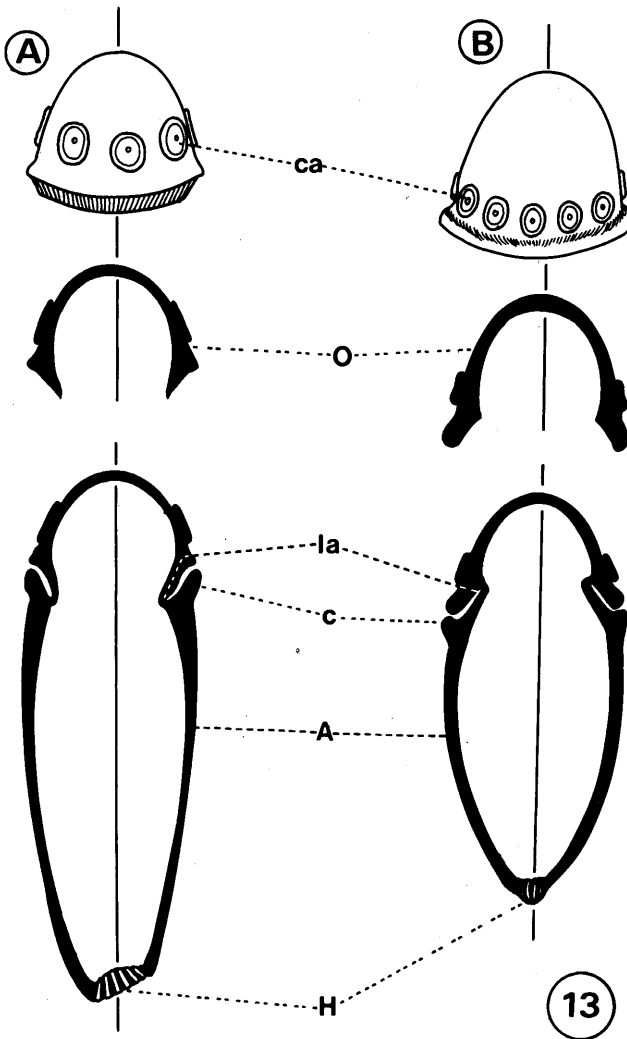


Fig. 13: De arriba hacia abajo: esquemas del opérculo, corte longitudinal del mismo y corte longitudinal del huevo de A *Vernoniella bergi* y B *Osborniella guiraensis*. Las líneas representan al eje anteroposterior del huevo. Explicación de las abreviaturas y referencias en el texto.

Consideraciones finales

Del análisis morfológico de las estructuras coriónicas que hemos podido estudiar con las técnicas empleadas, individual o comparativamente en los huevos de ambas especies (*V. bergi* y *O. guiraensis*), surgen aspectos poco conocidos al

presente y que son de ayuda para una posterior interpretación de aquellos, en función de distintos factores que son en estos momentos sujeto de estudios.

Los datos obtenidos indican que:

- a) Las cámaras aeríferas están constituidas por 1 y 2 compartimentos en *Osborniella* y *Vernoniella* respectivamente.
- b) Las micrópilas en *Osborniella* se abren en el ápice de una elevación, mientras que en *Vernoniella* lo hacen a nivel del piso de las cámaras aeríferas.
- c) La estructura de un sistema que consideramos provisoriamente análogo al aeropilar de los Anoplura es esponjoso, abriéndose en orificios aeropilares externos. Está presente en *Osborniella* y ausente en *Vernoniella*.
- d) La porción externa de la hidrópila coriónica es poco saliente en *Osborniella* y los canaliculos están separados por septos en forma de crestas irregulares. La distinta cantidad de espumalina con que los huevos de una y otra especie de piojo son cementados, se relaciona con requerimientos distintos de agua necesarios para mantener el equilibrio hídrico del embrión.

Es importante enunciar algunos datos que aporta Balter in Hinton (1977: 798-799) sobre la posible función del orificio externo de las cámaras aeríferas y las micrópilas en la inmersión, formándose en consecuencia burbujas, que actuarían como "branquias físicas", responsables de los intercambios gaseosos entre el embrión y el aire disuelto en el agua.

Es probable que un mecanismo análogo sea desarrollado por los huevos especialmente de *Vernoniella*, como respuesta transitoria a las agresiones hídricas recurrentes – rocío (Sclater y Hudson 1889, Hudson 1920, Centro editor de America Latina, 1984) y lluvia (observaciones personales) – que sufren como consecuencia de los particulares hábitos de su hospedador, *Guira guira* Gmelin (Aves, Cuculidae).

Del sistema aeropilar, quedaría por investigar su posible papel en la disipación de temperatura debido al virtual contacto existente entre el huevo y la superficie corporal del hospedador.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a un subsidio otorgado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. Nuestro particular reconocimiento a la Dra. Julia Vidal Sarmiento (Division Entomología, Museo de La Plata, Argentina) por el apoyo brindado durante el curso de nuestras investigaciones.

Bibliografía

- ABRAHAMOVICH, A.H. y CICCHINO, A.C. 1985. Estudios bioecológicos, sistemáticos y filogenéticos de los Malófagos parásitos de *Guira guira* Gmelin (Aves, Cuculidae): *Vernoniella bergi* (Kellogg, 1906) (Phlopteridae) y *Osborniella guiraensis* (Kellogg, 1906) (Menoponidae). I. Identificación de los huevos. Hist. Nat., Corrientes (Arg.) 5 (25): 209-216.
- BALTER, R.S. 1968b. The microtopography of avian lice eggs. Med. biol. Ill. 18: 166-179.
- CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA 1984. El pirincho. Fauna Argentina 63: 32 pp.
- GROSS, J. 1906. Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden. Zool. Jb. (Anat.) 22: 347-386.

HINTON, H.E. 1977. Function of shell structures of pig louse and how egg maintains a low equilibrium temperature in direct sunlight. *J. Insect. Physiol.* 23: 785-800.

HUDSON, W.H. 1920. *Birds of La Plata*. J.M. Dent & Sons Ltd., London & Toronto, Vol. II, I-IX + 240 pp.

SCLATER, P.L. y HUDSON, W.H. 1889. *Argentine Ornithology. A description catalogue of the birds of the Argentine Republic*. R.H. Porter, London, Vol. II, I-XV + 251 pp.