

SOBRE LA MORFOLOGÍA Y LA ULTRAESTRUCTURA DEL HUEVO EN ALGUNAS ESPECIES DE HEMEROBIIDAE (INSECTA, NEUROPTERA)

V. J. Monserrat¹

RESUMEN

Se describe y se compara la ultraestructura del huevo de cinco especies de Hemerobiidae pertenecientes a las subfamilias Drepanepteryginae: *Gayomyia falcata* (Blanchard en Gay, 1851), Hemerobiinae: *Hemerobius bolivari* Banks, 1910 y *Hemerobius chilensis* Nakahara, 1965, y Sympherobiinae: *Sympherobius gayi* Navás, 1910 y *Nomerobius cuspidatus* Oswald, 1990, aportando nuevos datos sobre este poco conocido aspecto en esta familia.

Se demuestra la existencia de caracteres diagnósticos y diferenciales en el huevo en estos taxa y su interés en la sistemática general de la familia.

Palabras clave: Insecta, Neuroptera, Hemerobiidae, Huevo, Morfología.

SUMMARY

On egg ultrastructure and morphology in some species of Hemerobiidae (Insecta, Neuroptera)

The egg ultra-structure in five species of Hemerobiidae belonging to the subfamilies Drepanepteryginae: *Gayomyia falcata* (Blanchard in Gay, 1851), Hemerobiinae: *Hemerobius bolivari* Banks, 1910 and *Hemerobius chilensis* Nakahara, 1965, and Sympherobiinae: *Sympherobius gayi* Navás, 1910 and *Nomerobius cuspidatus* Oswald, 1990 is described and compared, giving new data on this poorly known aspect in this family.

The existence of diagnostical and differential characters in the egg of these taxa and their interest in the general systematics of the family is shown.

Key Words: Insecta, Neuroptera, Hemerobiidae, Egg, Morphology.

Introducción

El Orden Neuroptera (o Neuroptera s.str.) forma parte del Superorden Neuropterida junto con los

Raphidioptera y Megaloptera y es uno de los órdenes de insectos holometábolos más primitivos, del que se reconocen unas 6.000 especies (Aspöck *et al.*, 1980, 2001). Se trata de un orden muy intere-

¹ Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología. Universidad Complutense, E-28040 Madrid, Spain.
E-mail: artmad@bio.ucm.es

sante por su diversidad morfológica y biológica y porque alguna de sus familias, entre otras la que nos ocupa, es aliada de nuestros intereses y se utilizan en control biológico de pequeños fitófagos.

La mayor parte de los trabajos de carácter no aplicado que se realizan sobre la morfología, taxonomía y sistemática del Orden Neuroptera se basan en los imagos de sus diferentes especies, menos frecuentemente en sus estadios juveniles y muy rara vez sobre la fase de huevo, siendo aún mucho más escasos los trabajos que los han tratado en su ultraestructura con microscopía de barrido. Es interesante pues, obtener nueva información sobre este particular ya que el acceso a estas estructuras nos aporta una valiosa información para poder aplicarla a la taxonomía, sistemática y filogenia general de los diferentes taxa de este orden de insectos (Miller & Lambdin, 1982).

La información sobre el huevo en las diferentes familias de neurópteros ha despertado interés desde las clásicas obras de Withycombe (1923, 1925) y Killington (1936, 1937) y más recientemente puede recabarse nueva información de obras generales como New (1986, 1989), Aspöck *et al.* (1980) o Hinton (1981).

La información existente sobre la morfología del huevo en las diferentes familias de Neurópteros fue recopilada por Gepp (1990) y desde entonces se han publicado nuevos datos sobre el huevo o su ultraestructura en algunas especies de ciertas familias: Coniopterygidae (recopilada por Monserrat, 2001), Chrysopidae (recopilada por Díaz Aranda *et al.*, 2001), Dilaridae (recopilada por Monserrat, 2005), Mantispidae (Minter, 1990; Cutler, 1993), Berothidae (recopilada por Monserrat, 2006), Psychopsidae (Minter & Moller, 1991), Ascalaphidae (recopilada por Tjeder & Hansson, 1992), Nemopteridae y Crocididae (recopilada por Monserrat, 2008) y Hemerobiidae, la familia que nos ocupa, (recopilada por Oswald, 1993 y Oswald & Tauber, 2001).

En la presente contribución se describe y se compara la ultraestructura del huevo de cinco especies de Hemerobiidae perteneciente a las subfamilias Drepanepteryginae, Hemerobiinae y Sympherobiinae, aportando nuevos datos sobre este poco conocido aspecto en esta familia (Oswald, 1993; Oswald & Tauber, 2001).

Material y método

El material utilizado para la obtención de los huevos que se describen procede de varias puestas realizadas por hembras grávidas de *Gayomyia fal-*

cata (Blanchard en Gay, 1851), *Hemerobius bolivari* Banks, 1910, *Hemerobius chilensis* Nakahara, 1965, *Sympherobius gayi* Navás, 1910 y *Nome-robium cuspidatus* Oswald, 1990, obtenidas por el autor según se recoge en Monserrat (2003).

De cada una de estas especies anotamos una breve reseña sobre su distribución y, cuando existen, los datos previos conocidos sobre el huevo de estas especies.

Las fotografías se han realizado a través de microscopio electrónico de barrido JEOL, JM-6400 con microsonda electrónica de 40 kV, siguiendo el protocolo y las técnicas previas y habituales en la preparación de material biológico para microscopía electrónica de barrido.

Resultados

Drepanepteryginae Krüger, 1922

Gayomyia falcata (Blanchard en Gay, 1851)

Especie conocida de Argentina, Chile, Archipiélago de Juan Fernández y Bolivia.

Pocos datos son conocidos sobre el huevo de este género / especie, sólo Monserrat (1998, 2003) aporta algunos datos sobre la puesta y el color y la morfología del huevo de esta especie.

Los huevos son elipsoides, más o menos ensanchados en la zona media (Figs. 1, 2). El micropilo es prominente y fungiforme o algo más aplanado (Figs. 1-6), de aspecto externo esponjiforme (Figs. 5, 6). La superficie del corion alrededor del micropilo es también de aspecto esponjiforme más laxo (Fig. 4) y estas estructuras evolucionan hacia impresiones foliculares muy numerosas, asociadas entre sí por finos puentes (Figs. 7, 8) y con aspecto de crestas irregularmente dentadas (Figs. 4-8) y hacia aeropilos rodeados por formaciones cónicas o en trompeta (Figs. 5, 9).

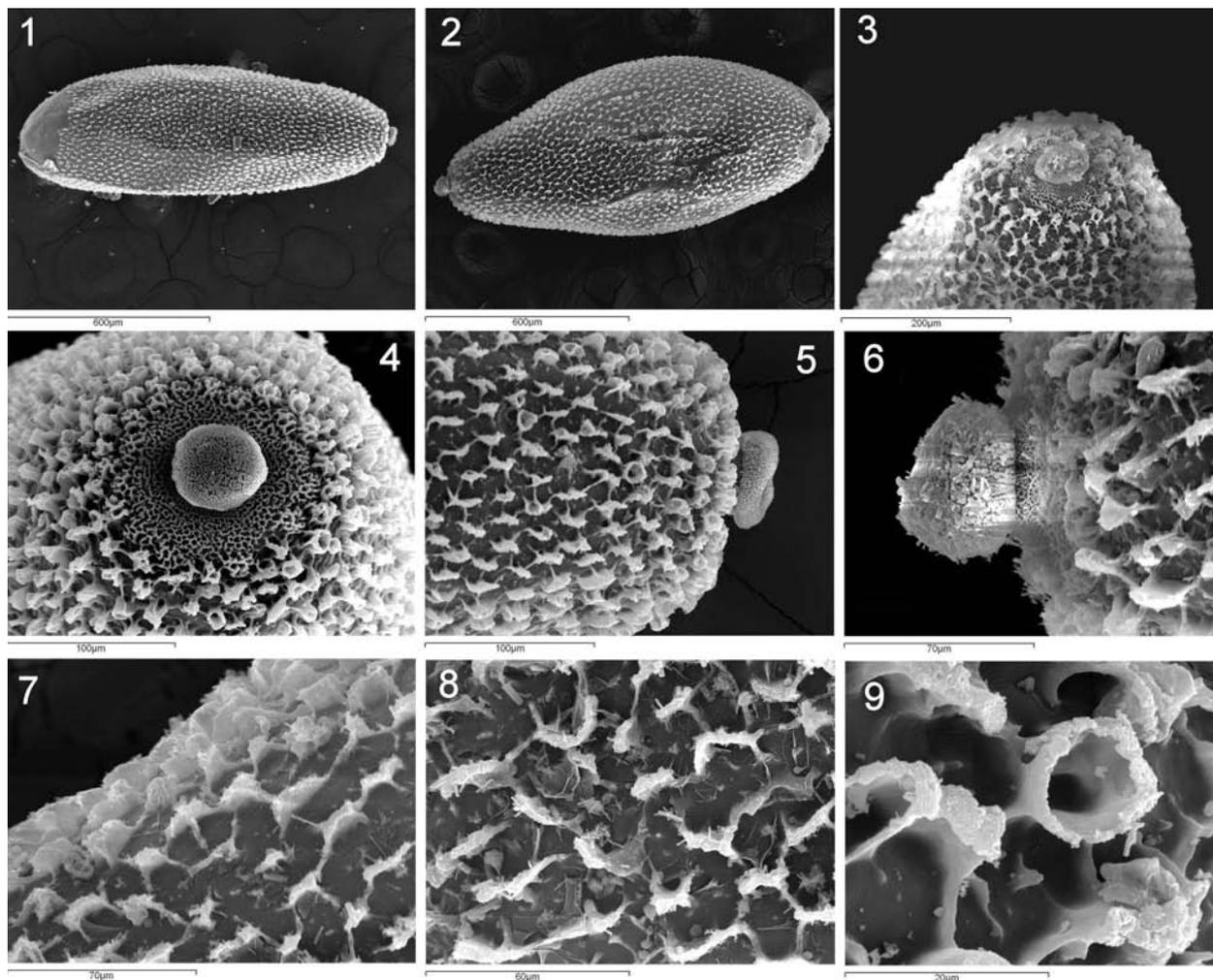
Hemerobiinae Latreille, 1802

Hemerobius bolivari Banks, 1910

Especie ampliamente distribuida por la Región Neotropical.

Pocos datos son conocidos sobre el huevo de esta especie, sólo Reguilón (2002) y Monserrat (2003) aportan algunos datos sobre la puesta y el color y la morfología de su huevo.

Los huevos son elipsoides (Fig. 10). El micropilo es semiesférico, poco prominente y su superficie posee aspecto esponjoso (Figs. 10, 11). La superficie



Figs. 1-9.— Diferentes aspectos del huevo de *Gayomyia falcata* (Blanchard en Gay, 1851): 1-2) Aspecto general, 3-6) Detalles del polo micropilar, 7-8) Detalles de las formaciones foliculares del corion, 9) Aspecto del aeropilo. Escala en μm .

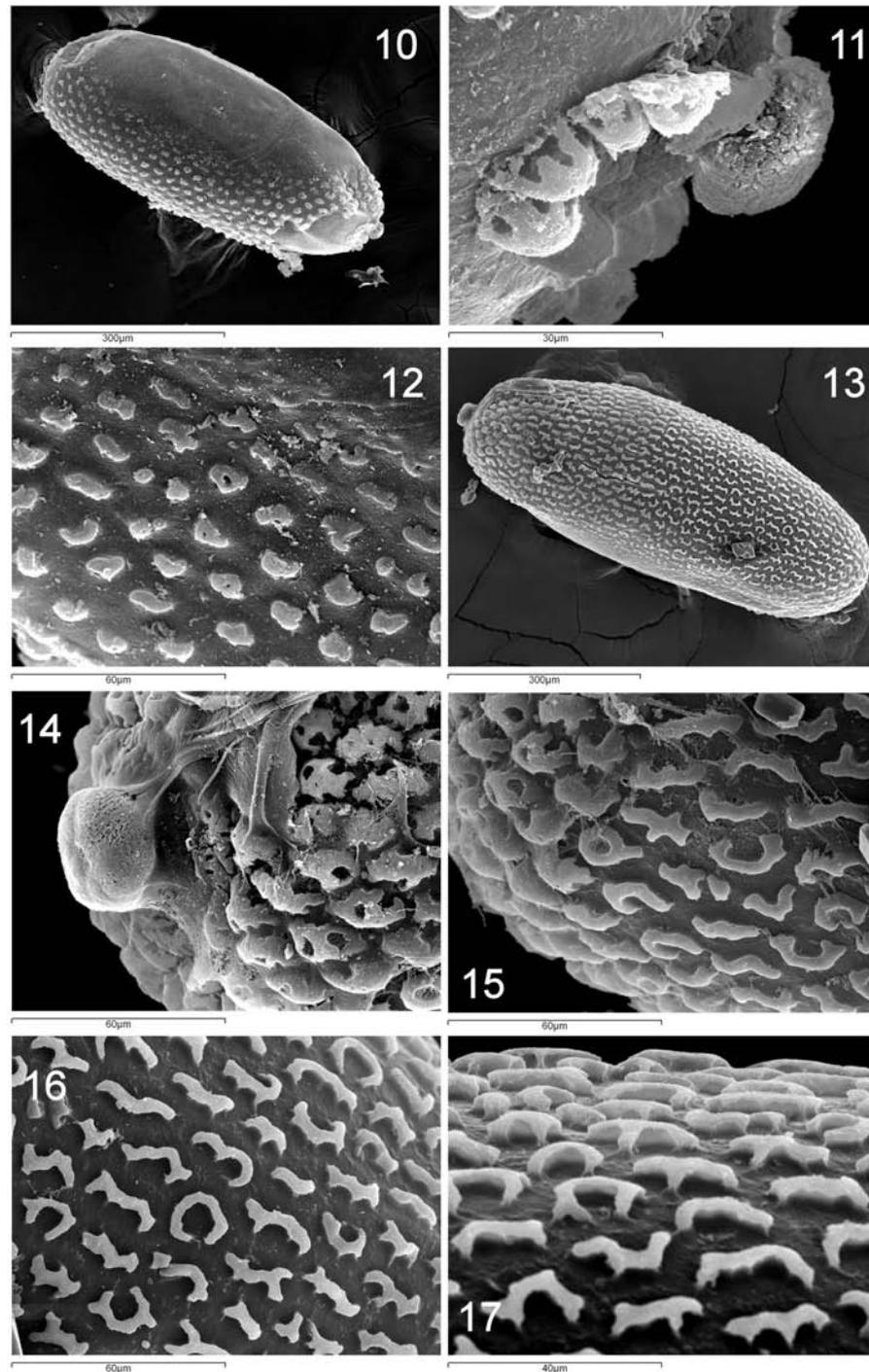
Figs. 1-9.— Different aspects in an egg of *Gayomyia falcata* (Blanchard en Gay, 1851): 1-2) Whole egg, 3-6) Details of the micropylar pole, 7-8) Details of the follicular formations of the chorion, 9) Aspect of the aeropyle. Scale in μm .

del corion alrededor del micropilo no ofrece elementos diferenciados (Fig. 11). El corion porta en el polo micropilar impresiones foliculares de aspecto cavernoso (Fig. 11) que van derivando hacia otras poco aparentes y de escaso relieve (Fig. 12), con formas irregularmente redondeadas, alguna de las cuales parece rodear los escasos aeropilos (Fig. 12).

Hemerobius chilensis Nakahara, 1965

Especie conocida de Chile, Argentina y Perú.
El huevo de esta especie era desconocido.

Los huevos son elipsoides (Fig. 13). El micropilo es subcilíndrico, aplanado, poco prominente y su superficie con escaso aspecto esponjoso (Figs. 13-14). La superficie del corion alrededor del micropilo no ofrece elementos diferenciados (Fig. 14). El corion porta en el polo micropilar impresiones foliculares de aspecto cavernoso (Fig. 14) que van derivando hacia otras muy aparentes y de marcado relieve (Figs. 15-17), con formas irregularmente semicirculares y vermiformes (Figs. 15-17), alguna de las cuales parece rodear los escasos aeropilos (Fig. 16) y, en ocasiones, tienden a formar pequeñas cavidades (Fig. 17).



Figs. 10-17.— 10-12) Diferentes aspectos del huevo de *Hemerobius bolivari* Banks, 1910: 10) Aspecto general, 11) Detalle del polo micopilar, 12) Detalle de las formaciones foliculares del corion. 13-17) Diferentes aspectos del huevo de *Hemerobius chilensis* Nakahara, 1965: 13) Aspecto general, 14) Detalle del polo micopilar, 15-17) Detalles de las formaciones foliculares del corion. Escala en μm .

Figs. 10-17.— 10-12) Different aspects in an egg of *Hemerobius bolivari* Banks, 1910: 10) Whole egg, 11) Details of the micropylar pole, 12) Details of the follicular formations of the chorion. 13-17) Different aspects in an egg of *Hemerobius chilensis* Nakahara, 1965: 13) Whole egg, 14) Detail of the micropylar pole, 15-17) Details of the follicular formations of the chorion. Scale in μm .

Sympheroibiinae Comstock, 1918

Sympheroibius gayi Navás, 1910

Especie conocida de Argentina, Uruguay, Paraguay, Brasil, Chile, Perú, Bolivia e Isla de Pascua, que ha sido introducida en Nigeria como agente de control y, probablemente de forma accidental, en Portugal.

Pocos datos son conocidos sobre el huevo de esta especie, sólo Monserrat (2003) aporta algunos datos sobre la puesta y el color y la morfología de su huevo.

Los huevos son subcilíndricos (Fig. 18). El micropilo es esférico, poco prominente y achatado, y su superficie de aspecto esponjoso (Figs. 18-20, 25). La superficie del corion que lo rodea porta impresiones foliculares convexas y de aspecto cavernoso (Fig. 20). Las impresiones foliculares del corion están alineadas en anillos, especialmente hacia el polo micropilar (Fig. 18) y tienen aspecto de crestas vermiformes irregulares, frecuente e irregularmente ramificadas, y con tendencia a generar formas irregularmente circulares (Figs. 21-23), alguna de ellas encierra aeropilos irregularmente circulares (Figs. 21, 22).

Nomerobius cuspidatus Oswald, 1990

Especie conocida de Argentina, Bolivia y Chile.

Pocos datos son conocidos sobre el huevo de este género/especie, sólo Monserrat (2003) aporta algunos datos sobre la puesta y el color y la morfología del huevo de esta especie.

Los huevos son subcilíndricos (Fig. 26). El micropilo es semiesférico, poco prominente y algo achatado (Figs. 26, 29), su superficie externa es poco esponjosa (Fig. 29). La superficie del corion que lo rodea porta impresiones foliculares de aspecto esponjoso (Fig. 29). Las impresiones foliculares del corion están alineadas en anillos, especialmente hacia el polo micropilar (Fig. 26) y en sus inmediaciones tienen aspecto cavernoso con frecuentes aeropilos (Figs. 28, 29) y al distanciarse de este polo, van haciéndose irregularmente tubulares, estando escasamente ramificadas y frecuentemente arqueadas (Fig. 27), solo con tendencia a generar formas irregularmente circulares las que encierran aeropilos que son marcadamente circulares (Fig. 27).

Discusión

Con carácter general todos los huevos estudiados carecen de pedúnculo (Figs. 1, 2, 10, 13, 18,

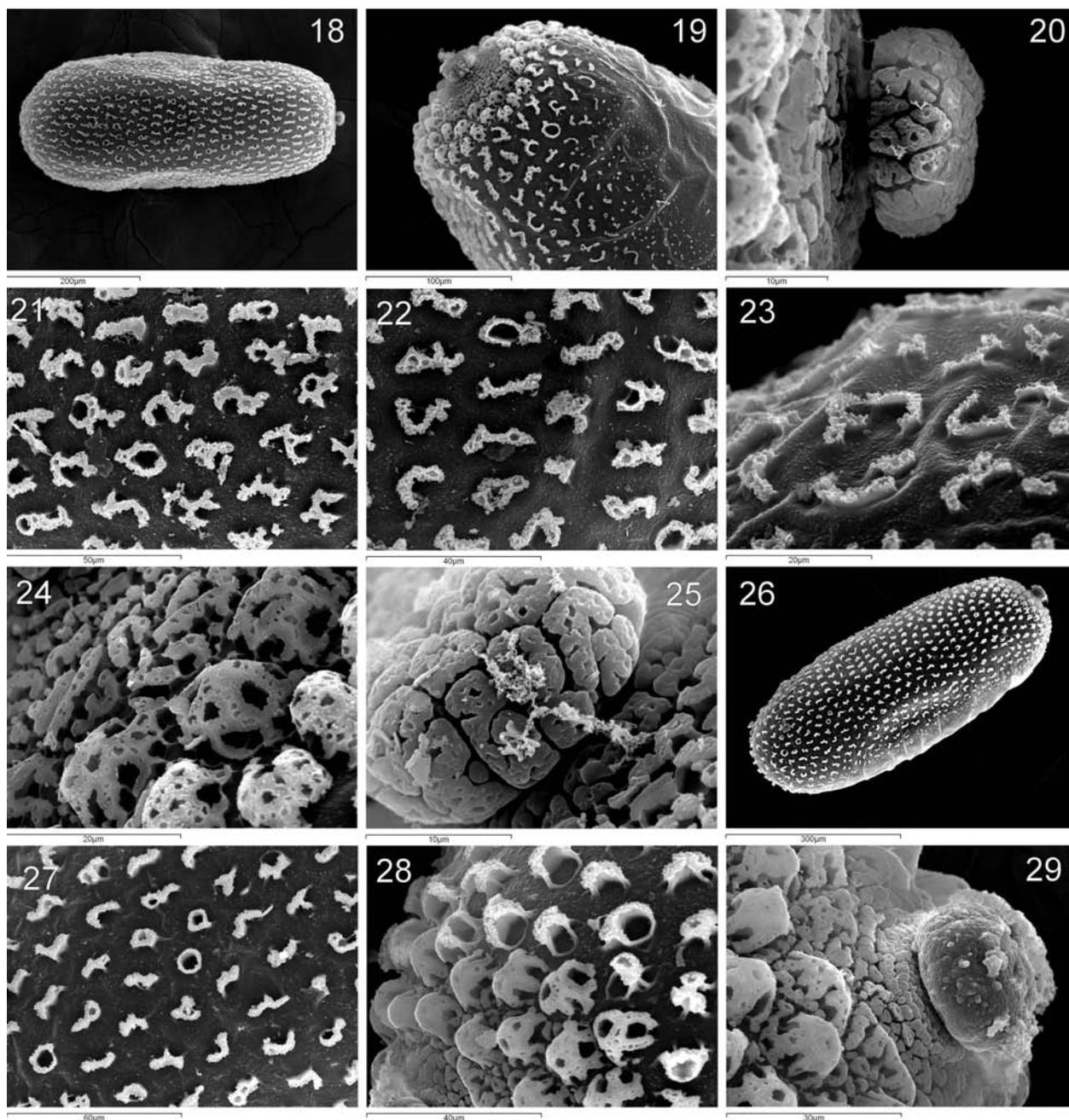
26) y son depositados sobre el sustrato, bien en racimos como en Drepanepteryginae (*Gayomyia*) o más aislados en los otros géneros. Mantienen la presencia de proceso micropilar y de impresiones foliculares sobre la superficie del corion (Figs. 1-29), elementos que parecen caracterizar el huevo de esta familia (Miller & Cave, 1987; Gepp, 1990; Oswald & Tauber, 2001).

El proceso micropilar es poco aparente, algo más desarrollado en Drepanepteryginae (*Gayomyia*) (Figs. 1-6) y menos desarrollado en Sympheroibiinae y Hemeroibiinae (Figs. 10, 11, 13, 14, 18, 19, 26, 29). Tiende a ser semiesférico en Drepanepteryginae (*Gayomyia*) (Figs. 2, 6) o a achatarse en Microminae (Miller & Cave, 1987), Sympheroibiinae y Hemeroibiinae (Figs. 14, 20, 29). Su aspecto externo es más compactado en *Hemerobius* y *Nomerobius* (Figs. 11, 14, 29) y más esponjoso en *Sympheroibius* y *Gayomyia* (Figs. 4, 20).

Basal al micropilo el corion ofrece una porción circular aplanada con impresiones foliculares poco desarrolladas y poco diferenciadas en Hemeroibiinae (Fig. 14), granuladas en Sympheroibiinae (Figs. 20, 25, 29) y esponjosas en Drepanepteryginae (Fig. 4).

Las impresiones foliculares sobre el corion tienden a alinearse y formar anillos bastante bien definidos en Sympheroibiinae (Figs. 18, 26), en polígonos en Microminae (New & Boros, 1983; Miller & Cave, 1987) o están irregularmente distribuidas sobre él en Drepanepteryginae y Hemeroibiinae (Figs. 1, 2, 13). Las más próximas al polo micropilar se hallan más compactadas y adquieren un aspecto cavernoso o en cúpula en Sympheroibiinae y Hemeroibiinae (Figs. 11, 14, 24, 28) y están menos diferenciadas en Microminae (Miller & Cave, 1987) y son de aspecto más encrestado, esponjoso y similar a las restantes, más distales, en Drepanepteryginae (Figs. 4-6). Conforme se alejan del polo micropilar tienden a hacerse más escasas y dispersas en Sympheroibiinae y Hemeroibiinae (Figs. 19, 26), mientras que esto no ocurre en Drepanepteryginae (Figs. 4, 5). Se desarrollan en diferentes formas sobre el resto de la superficie del huevo y tienen aspecto de crestas dentadas en Drepanepteryginae (Figs. 7, 8), irregularmente vermiformes en Sympheroibiinae (Figs. 21, 27) y son más aplanadas, semicirculares o vermiformes, pero de contorno más delimitado en Hemeroibiinae (Figs. 15-17).

La presencia de pequeñas cavidades (Fig. 17) o el aspecto compartimentado (Fig. 8) que estas impresiones foliculares generan en alguno de los géneros estudiados probablemente sirven para retener la humedad y retrasar o paliar la desecación del huevo, según ha sugerido Hinton (1981), y probablemente este elemento permite o contri-



Figs. 18-29.— 18-25) Diferentes aspectos del huevo de *Sympherobius gayi* Navás, 1910: 18) Aspecto general, 19) Polo micropilar, 20) Micropilo, 21-24) Detalles de las formaciones foliulares del corion, 25) Micropilo. 26-29) Diferentes aspectos del huevo de *Nomerobius cuspidatus* Oswald, 1990: 26) Aspecto general, 27-28) Detalles de las formaciones foliulares del corion, 29) Micropilo. Escala en μm .

Figs. 18-29.— 18-25) Different aspects in an egg of *Sympherobius gayi* Navás, 1910: 18) Whole egg, 19) Micropylar pole, 20) Micropyle, 21-24) Details of the follicular formations of the chorion, 25) Micropyle. 26-29) Different aspects in an egg of *Nomerobius cuspidatus* Oswald, 1990: 26) Whole egg, 27-28) Details of the follicular formations of the chorion, 29) Micropyle. Scale in μm .

buye a la colonización de medios más secos en unos géneros frente a otros que carecen de ellas (Figs. 23, 27).

La presencia de aeropilos es común y existe en todos los huevos estudiados (Figs. 5, 9, 16, 28), con mayor desarrollo en *Gayomyia* (Figs. 5, 9), pudiendo modificarse a su alrededor impresiones foliculares en un simple e irregular círculo en Hemerobiinae (Fig. 16), algo más delimitado en Sympherobiinae (Figs. 21, 27) o formando un cono más profundo en Drepanopteryginae (Fig. 9).

Analizando ahora los diferentes géneros estudiados por subfamilias, comenzamos con Drepanopteryginae y el género *Gayomyia* Banks, 1913 que es conocido por su especie tipo: *Gayomyia falcata* (Blanchard en Gay, 1851) y su sinonimia *Gayomyia discolor* (Navás, 1924), así como por otras especies *G. cinerea* Krüger, 1922 *n. nud.* y *G. stictica* (Blanchard en Gay, 1851), cuya posición taxonómica aún requiere una adecuada revisión (Oswald, 1993).

Las diferencias halladas en el aspecto y en la ultraestructura de los huevos puestos por hembras que fueron identificadas como *Gayomyia falcata* por Monserrat (2003) sugieren la necesidad de una revisión más a fondo de la morfología y taxonomía de los imagos de esta especie ya que, o bien algunos aspectos podrían variar en función del desarrollo embrionario, o esta especie muestra en sus poblaciones una cierta variabilidad en la morfología del huevo, o estamos ante varias especies diferentes. El aspecto más o menos fusiforme del huevo (Figs. 1, 2), el micropilo más o menos prominente (Figs. 5, 6), el área periférica al micropilo con formaciones foliculares esponjosas (Fig. 4) o más compactas (Fig. 6) y las formaciones foliculares del corion de aspecto más o menos deshilachadas (Figs. 3, 4), sugieren esta posibilidad.

En cualquier caso la ultraestructura del huevo en *Gayomyia* era desconocida y, como es lógico, muestra ciertas similitudes con el huevo de otras especies pertenecientes a otros géneros de la subfamilia Drepanopteryginae, de los que sólo se conocen datos del género *Drepanopteryx*, compartiendo tanto la forma de la puesta, con huevos adheridos verticalmente, aislados o en grupos de hasta 18 huevos, de forma similar a lo anotado por Fulmek (1941) o Gepp (1990, 1999) para la especie paleártica *Drepanopteryx phalaenoides* (Linnaeus, 1758), como el característico aspecto asimétricamente elipsoide (Fig. 2). En cualquier caso la presencia de aeropilos rodeados de formaciones cónicas (Fig. 9) y el aspecto a modo de crestas irregulares y algo espinosas de las formaciones foliculares parece

bastante característico (Figs. 7, 8), aunque no es posible establecer comparaciones en la ultraestructura del huevo de *Gayomyia* respecto a los otros géneros de la subfamilia ya que son aún desconocidos o no se conocen en detalle.

Con respecto a la subfamilia Hemerobiinae y dentro de ella al género *Hemerobius*, ambas especies muestran una marcada uniformidad con respecto al huevo de otras especies cuya ultraestructura es conocida (Miller & Lambdin, 1982; Gepp, 1990), si bien en las dos especies neotropicales ahora estudiadas, el huevo parece bastante más alargado que en otras especies neárticas, holárticas o paleárticas como son *H. stigma* Stephens, 1836, *H. pini* Stephens, 1836, *H. neadelphus* Gurney, 1948 o *H. marginatus* Stephens, 1836 y sus impresiones foliculares muestran entre sí marcadas diferencias en su aspecto (Mitchell, 1962; Miller & Lambdin, 1982; Gepp, 1990), en particular entre las dos especies que tratamos junto a las tres primeras anteriormente citadas (subgénero *Hemerobius*) respecto a la última anteriormente citada (subgénero *Brauerobius*).

Aunque el huevo estudiado de *Hemerobius bolivari* muestra signos de una evidente erosión (Fig. 10), se intuyen impresiones foliculares más escasas e irregularmente redondeadas y circulares (Fig. 12) respecto a las de *Hemerobius chilensis*, donde son más abundantes, alargadas y semicirculares o vermiformes (Figs. 15-17).

Con respecto a la subfamilia Sympherobiinae, solo era conocida la estructura del huevo en el género *Symphorobius*. La ultraestructura de los huevos de los géneros *Nomerobius* y *Symphorobius* muestran un gran parecido, aunque en *Symphorobius* (Fig. 18) las impresiones foliculares son más escasas que en *Nomerobius* (Fig. 26), parecen más complejas, ramificadas e irregulares (Figs. 21, 22) respecto a las de *Nomerobius* (Fig. 27) y el proceso micropilar es de aspecto esponjoso en *Symphorobius* (Figs. 20, 25) y no lo es en *Nomerobius* (Fig. 29). Similares elementos y diferencias respecto a *Nomerobius* se aprecian en el huevo de otras especies del género *Symphorobius* cuya ultraestructura es conocida, como es el caso de la holomediterránea *S. pygmaeus* (Rambur, 1842) descrita por Gepp (1990) y cuyas impresiones foliculares son aún más estilizadas, irregulares y ramificadas que en *Symphorobius gayi* Navás, 1910.

Ante todo esto merece apuntarse que las diferencias anotadas en las estructuras del huevo en los diferentes géneros / subfamilias citados sugieren suficientes elementos como para considerarse interesantes desde el punto de vista taxonómico y para

completar este estudio comparativo habrá que esperar a conocer nuevos datos sobre el huevo de otras especies que no han sido descritos con microscopía de barrido y de gran parte de los géneros de esta familia cuyo huevo es aún desconocido (Oswald & Tauber, 2001).

AGRADECIMIENTOS

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad Complutense de Madrid y a Eduardo Ruiz del Departamento de Zoología y Antropología Física de esta universidad por su ayuda en la realización y tratamiento de las imágenes.

Referencias

- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H., 1980. *Die Neuropteren Europas*. Goecke & Evers. Krefeld. t. I 495 pp., t. II 355 pp.
- ASPÖCK, H., HÖLZEL, H. & ASPÖCK, U., 2001. Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. *Denisia*, 2: 5-606.
- CUTLER, B., 1993. Egg surface ultrastructure in *Mantispa interrupta* (Neuroptera: Mantispidae). *Entomological News*, 104: 68-72.
- DÍAZ ARANDA, L. M., MONSERRAT, V. J. & TAUBER, C. A., 2001. Recognition of larval Neuroptera. Recognition of early stages of Chrysopidae. In: P. McEwen, T. R. New & A. E. Whittington. *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press. Cambridge: 60-81.
- FULMEK, L., 1941. Über die Aufzucht von *Drepanopteryx phalaenoides* L. ex ovo. (Neuroptera: Planipennia, Hemerobiidae). *Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin – Dahlem*, 8: 127-130.
- GEPP, J., 1990. An illustrated review of egg morphology in the families of Neuroptera (Insecta, Neuropteroidea). In: M. W. Mansell & H. Aspöck, (eds.). *Advances in Neuropterology. Proceedings of the Third International Symposium on Neuropterology*. Department of Agricultural Development. Pretoria: 131-149.
- GEPP, J., 1999. Neuropteren als Indikatoren der Naturraumbewertung. In: H. Aspöck (ed.). *Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera. Kamelhäse, Schlammfliegen, Ameisenlöwen*. Kataloge des OÖ. Landesmuseums Neue Folge Nr. 138. Biologiezentrum des Oberösterreich Landesmuseum. Linz: 167-208.
- HINTON, H. E., 1981. *Biology of insect eggs*. Vol. 2. Pergamon Press. Oxford. pp. 475-778.
- KILLINGTON, F. J., 1936. *A monograph of the British Neuroptera*. Vol. 1. Ray Society. London. 269 pp., 15 lám.
- KILLINGTON, F. J., 1937. *A monograph of the British Neuroptera*. Vol. 2. Ray Society. London. 306 pp., 15 lám.
- MILLER, G. L. & CAVE, R. D., 1987. Bionomics of *Micro-mus posticus* (Walker) (Neuroptera: Hemerobiidae) with descriptions of the immature stages. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 89: 776-789.
- MILLER, G. L. & LAMBDIN, P. L., 1982. *Hemerobius stigma* Stephens (Neuroptera: Hemerobiidae): external morphology of the egg. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 84: 204-207.
- MINTER, L. R., 1990. A comparison of the eggs and first-instar larvae of *Mucroberotha vesicaria* Tjeder with those of other species in the families Berothidae and Mantispidae (Insecta: Neuroptera). In: M. W. Mansell & H. Aspöck, (eds.). *Advances in Neuropterology. Proceedings of the Third International Symposium on Neuropterology*. Department of Agricultural Development. Pretoria: 115-129.
- MINTER, L. R. & MOLLER, A., 1991. Eggburster morphology in the Psychopsidae (Insecta, Neuroptera). *Newsletter of the Electron Microscopy Society of Southern Africa*, 21: 219-220.
- MITCHELL, R. G., 1962. Balsam wooly aphid predators native to Oregon and Washington. *Oregon State University, Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin*, 62: 1-63.
- MONSERRAT, V. J., 1998. Nuevos datos sobre los hemeróbidos de América (Neuroptera: Hemerobiidae). *Journal of Neuropterology*, 1: 109-153.
- MONSERRAT, V. J., 2001. Recognition of larval Neuroptera. Coniopterygidae. In: P. McEwen, T. R. New & A. E. Whittington. *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press. Cambridge: 43-50.
- MONSERRAT, V. J., 2003. Contribución al conocimiento de los hemeróbidos de Patagonia y Tierra del fuego (Insecta, Neuroptera: Hemerobiidae). *Graellsia*, 59(1): 37-56.
- MONSERRAT, V. J., 2005. Nuevos datos sobre algunas pequeñas familias de neurópteros (Insecta: Neuroptera: Nevrothidae, Osmylidae, Sisyridae, Dilaridae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 5: 1-26.
- MONSERRAT, V. J., 2006. Nuevos datos sobre algunas especies de la familia Berothidae (Insecta: Neuroptera). *Heteropterus Revista de Entomología*, 6: 173-207.
- MONSERRAT, V. J., 2008. Nuevos datos sobre algunas especies de Nemopteridae y Crocidae (Insecta, Neuroptera). *Heteropterus Revista de Entomología*, 8(1): 1-33.
- NEW, T. R., 1986. A review of the biology of Neuroptera Planipennia. *Neuroptera International, Supplemental Series*, 1: 1-57.
- NEW, T. R., 1989. Planipennia, Lacewings. In: *Handbuch der Zoologie*, Vol. 4 (*Arthropoda: Insecta*), Part 30. Walter de Gruyter. Berlin. 132 pp.

- NEW, T. R. & BOROS, C., 1983. The early stages of *Micromus tasmaniae* (Neuroptera: Hemerobiidae). *Neuroptera International*, 2(4): 213-217.
- OSWALD, J. D., 1993. Revision and cladistic analysis of the world genera of the family Hemerobiidae (Insecta: Neuroptera). *Journal of the New York Entomological Society*, 101(2): 143-299.
- OSWALD, J. D. & TAUBER, C. A., 2001. Recognition of larval Neuroptera. Preimaginal stages of the Family Hemerobiidae. In: P. McEwen, T. R. New & A. E. Whittington. *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press Cambridge: 50-60.
- REGUILÓN, C., 2002. Morfología de los estados inmaduros de *Hemerobius bolivari* (Neuroptera: Hemerobiidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 61(1-2): 63-68.
- TJEDER, B. & HANSSON, C., 1992. The Ascalaphidae of the Afrotropical Region (Neuroptera). 1. External morphology and bionomics of the family Ascalaphidae, and taxonomy of the subfamily Haplogleniinae including the tribes Proctolyrini n. tribe, Melambrotini n. tribe, Campylophlebini n. tribe, Tmesibasini n. tribe, Allocormodini n. tribe, and Ululomyiini n. tribe of Ascalaphidae. *Entomologica Scandinavica*, Supplement 41: 3-169.
- WITHYCOMBE, C. L., 1923. Notes on the biology of some British Neuroptera (Planipennia). *Transactions of the Entomological Society of London*, 1922: 501-594.
- WITHYCOMBE, C. L., 1925. Some aspects of the biology and morphology of the Neuroptera. With special reference to the immature stages and their possible phylogenetic significance. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1924: 303-411.

Recibido, 4-VI-2008
Acceptado, 17-IX-2008
Publicado, 29-XII-2008