CLASE INSECTA

Orden Megaloptera

Daniel Grustán Isabela

Mariano Baselga, 10-12, 1ºI; 50015- Zaragoza (España)
grustan@ono.com

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Los Megaloptera son Insectos endopterigotas, neópteros, con alas subiguales sin pterostigma diferenciado y con venación primitiva muy ramificada; las alas posteriores se cierran en abanico.

La etimología de Megaloptera procede del griego, *megále*, "grande" y *ptéron*, "ala".

Se trata de un orden muy primitivo (posiblemente el más antiguo de los endopterigotas).

Algunos autores los incluían como suborden de Neuroptera, pero en la actualidad se califican como orden independiente, separando Neuropterida en tres órdenes: Megaloptera, Raphidioptera y Neuroptera (=Plannipenia).

Los adultos, de color pardo a negro, son alados y de vida efímera. Se encuentran cerca de masas acuáticas, entre la vegetación.

Presentan una distribución ubicua, cerca de cursos de agua necesarios para su desarrollo larvario; por sus exigencias vitales requieren aguas limpias o con poca contaminación, por lo que, en muchos casos, pueden considerarse especies bioindicadoras de la calidad de las aguas.

1.1. Morfología externa

Cabeza

Prognata. Antenas largas, siempre de menor longitud que las alas, filiformes o moniliformes, con cuatro antenómeros alargados. El artículo basal puede presentarse reducido. En ocasiones las antenas son algo aserradas o flabeladas en los machos.

Ojos salientes bien desarrollados, compuestos y dispuestos lateralmente. En la región postocular pueden presentar excrecencias o expansiones en ciertos géneros. En ocasiones, con tres ocelos presentes.

Piezas bucales desarrolladas, gula aparente, ambas visibles. Labro distinto. Mandíbulas de algunos machos (Corydalidae) grandes en relación a la cabeza, en forma de hoz. Palpos maxilares con cinco segmentos, los labiales con tres.

Los machos, especialmente de los géneros *Corydalis* y *Acanthacorydalis*, poseen mandíbulas sumamente grandes en relación a la cabeza.

Tórax

Bien segmentado, con el protórax separado, pronoto cuadrado aplanado dorsoventralmente.

Patas preparadas para la marcha, robustas, bien desarrolladas. Cinco tarsómeros en cada tarso, terminados en dos uñas sin espolones o espinas en la base.

Alas similares, alargadas, sin manchas. Venación primitiva muy ramificada y aparente. Sin pterostigma. Lóbulo en forma de yugo (Corydalidae), sin frénulo en las posteriores. Las alas anteriores son más duras y estilizadas mientras que las posteriores son más anchas debido al sector anal desarrollado, que se pliega en reposo. En descanso disponen las alas a los lados del cuerpo en forma de tejadillo.

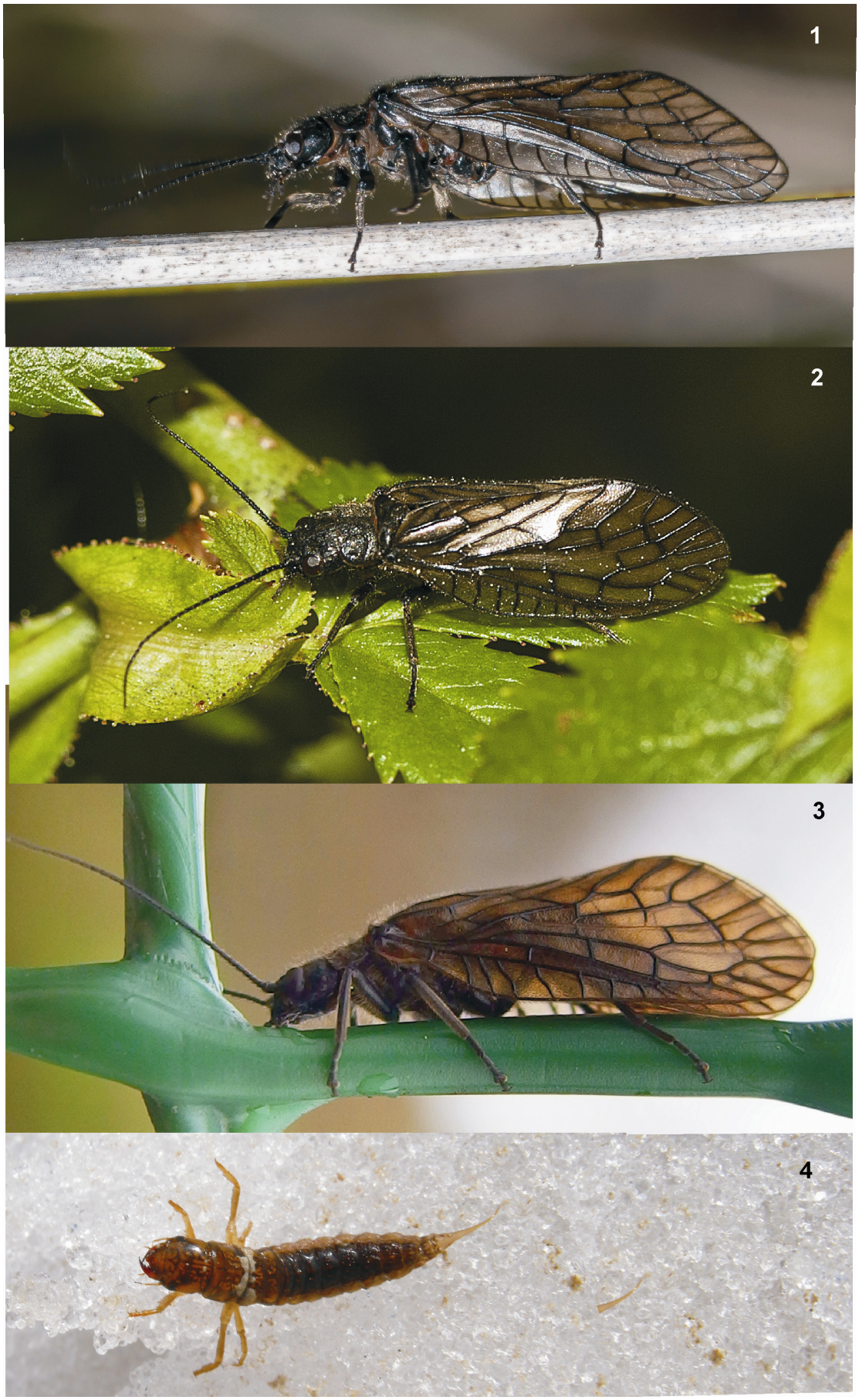


Lámina. Megaloptera ibéricos. 1. *Sialis* sp. **2**. *Sialis lutaria*. **3**. *Sialis* sp. **4**. *Sialis* sp. larva. Fotografías: 1: © Juliá (Fernando) Ramos; 2: © Juan Carlos Campos; 3: © Manuel Sanmartín; 4: © Fernando Ortega.

Abdomen

Blando y flexible. Con diez segmentos, ocho espiráculos desde el primer al octavo segmento. Genitalia bien esclerotizada, con diferentes orgánulos para la copulación como cercos, gonapófisis y edeago.

Larvas

Tienen forma campodeiforme, con mandíbulas muy desarrolladas (Corydalidae), con tres segmentos.

Abdomen de diez segmentos bien diferenciados con siete u ocho pares de prolongaciones y cilios respiratorios de tipo branquial (branquias traqueales) y proctopodio terminal o una excrecencia con la que se sujetan al medio (espuripedios con ganchos a veces presentes en el ápice del abdomen) con seis artejos y setas con las que realizan el intercambio de gases bajo el agua.

1.2. Historia natural

Presentan actividad diurna y crepuscular hasta las primeras horas nocturnas. Ciertas larvas se protegen de la luz directa del sol.

Los adultos no se separan demasiado del agua. Habitan cerca de los cursos de agua limpia y fría como ríos o arroyos. Otras especies prefieren aguas más remansadas como lagos. Y en ocasiones simplemente en zonas encharcadas en zonas boscosas.

Son voladores torpes y prefieren estar entre la vegetación baja cercana a las orillas.

El adulto tiene una vida efímera que puede durar una semana aproximadamente. Toman azúcares licuados (en cautividad) o no se alimentan. Las larvas son cazadoras acuáticas, polífagas, incluso caníbales.

En caso de ser molestadas, algunas especies expulsan por el ano sustancias repelentes.

Cópula

Las parejas se atraen durante el cortejo con vibraciones (estridulación) en unas especies y con atrayentes olorosos en otras, producidos tanto por machos como por hembras.

Se producen enfrentamientos entre machos antes del acoplamiento, realizando en ocasiones rituales de danzas entre la pareja antes de la cópula, que en ocasiones es forzada. Siempre se realiza cerca de los cursos de agua para facilitar la puesta.

La transmisión espermática se produce mediante espermatóforo.

Puesta

La puesta se realiza al atardecer entre la vegetación de la orilla, o entre las piedras, en masas unidas de gran número (hasta varios miles de huevos en *Corydalis* en una a cinco capas de densidad).

El huevo es subcilíndrico, con micrópilo y corión en diferentes tonos entre el tostado y negro.

Dependiendo de la temperatura, la eclosión se realiza entre la semana primera y cuarta.

Larvas

Las larvas presentan holometabolia ordinaria y son acuáticas, llegando a ser las más grandes entre los insectos. Se ha señalado un “estadio proninfa” en su primer estado larval donde no se alimentaría.

La larva es alargada de tipo primitivo o generalizado –campodeiforme– polípoda; moderadamente oprimida dorsalmente, con apéndices abdominales, considerados patas rudimentarias (véase Costa *et al*., 2006).

Al eclosionar la larva busca activamente el agua o si tiene dificultades para encontrarla se situará en una zona límnica o entre restos orgánicos hasta que consiga sumergirse en el agua, donde pasará esta etapa.

En los primeros días se mantiene cerca de la orilla y en la superficie, siendo fototrópica positiva; posteriormente se vuelven fototrópicas negativas y medran en el fondo, hasta 20 m de profundidad (Monserrat, 1984)

La etapa larvaria puede durar varios años pasando por unas 10 mudas. Algunas larvas se mantienen en estado de diapausa envueltas en una cámara durante la estación seca y reanudan sus actividades con las lluvias. En las zonas templadas hibernan.

Las larvas se alimentan de todo tipo de organismos acuáticos de pequeño tamaño (oligoquetos, efémeras, mosquitos, pequeños moluscos, etc.) y pueden practicar el canibalismo. También, a su vez, son presas comunes de otros organismos acuáticos como peces.

Las larvas de último estadio, ya maduras, dejan el agua y construyen una cámara a base de detritos bajo las piedras o maderas hasta su eclosión.

Viven hasta cinco años como larvas.

Claves de larvas para familias en el mundo

- Un par de filamentos laterales simples en los segmentos abdominales 1-7. Último segmento abdominal (X) prolongado en un largo filamento terminal simple ..... Familia **Sialidae**
- Un par de filamentos laterales en los segmentos abdominales y un par de mechones de branquias traqueales ventrales 1-8. Abdomen terminado en su segmento X en un par de falsas patas (pigopodios) con dos uñas cada uno, presentando un filamento corto dorsal..... Familia **Corydalidae**

Pupas
Son décticas y exaradas. Disponen de cierta movilidad y sus miembros (patas, mandíbulas) son independientes y no reducidos a la pupa.

Al terminar su proceso de crecimiento larval, salen a la superficie y se adentran en tierra donde pupan entre los diferentes estratos que pueden encontrar, como materia en descomposición, musgos o arena, en una cámara donde se desarrolla el proceso de pupación. En ocasiones, dependiendo de las condiciones ambientales, pueden permanecer en estado larvario o de prepupa algunos meses en esta cámara, incluso años, hasta que comienza la pupación propiamente dicha, que puede durar entre dos y cuatro semanas.

1.3. Especies en situación de riesgo o peligro

Su conservación está ligada al estado de los medios acuáticos donde viven en cuanto a contaminación (necesitan un medio limpio) y caudales anuales, lo que plantea algunos problemas dada la creciente demanda de recursos hídricos. Pero realmente no se dispone de datos concretos.

1.4. Especies exóticas invasoras

No se conocen.

1.5. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

Los datos se indican en los apartados siguientes.

2. Sistemática y diversidad de Megaloptera

A nivel mundial el orden consta de unas 200 a 300 especies (Aspöck *et al*., 1980) y presenta dos familias y dos subfamilias.

● Familia Corydalidae Burmeister, 1839:
Insectos muy grandes (hasta 86 mm de longitud del ala y hasta 16-18 cm de envergadura). Adultos con tres ocelos, mandíbulas grandes en forma de hoz (Corydalinae). El cuarto tarsómero de las patas no es bilobulado. Larvas con ocho pares de apéndices branquiales en el abdomen y dos proctopodios terminales. Patas completas.

Presenta nueve géneros y unas 120 especies en las zonas Oriental, Neártica y Neotropical.

○ Subfamilia Corydalinae
Mandíbulas muy grandes en relación a la cabeza, en forma de hoz. Patas con dos uñas. Último par de estigmas del abdomen a veces modificado.
Distribuida en: Asia Paleártica, Asia Oriental, Norteamérica y Sudamérica.
Entre 80 y 100 especies (Aspöck *et al*., 1980).

○ Subfamilia Chauliodinae
Se considera a esta subfamilia más próxima a Sialidae debido a la falta de desarrollo en sus mandíbulas, fusión de estructuras de la cabeza y reducción en apéndices genitales (Contreras Ramos, 2000).
Se distinguen de los Corydalinae en que sus mandíbulas no son especialmente largas.
Distribuida en: África Etiópica, Asia Paleártica, Asia Oriental, Norteamérica, Sudamérica y Australia.
Entre 70 y 100 especies (Aspöck *et al*., 1980).

● Familia Sialidae Leach, 1815:
Familia compuesta por ocho géneros, de los que solo uno es europeo: *Sialis* Latreille 1803. Se trata de insectos medianos de hasta 12 mm de ala, con imagos carentes de ocelos. Cuarto tarsómero bilobulado.

Larvas con siete pares de apéndices braquiales para la respiración bajo el agua y un apéndice filamentoso único en la parte terminal del abdomen. Segmentos abdominales del I a VII con cuatro o cinco filamentos laterales articulados. Están asociadas con hábitats lénticos.

Las hembras depositan sus huevos en grupos de unos 200 en una sola capa, sobre la vegetación a la orilla de cursos o masas de agua. Durante su vida suelen hacer varias puestas. En la cópula el macho transfiere los espermatozoides en un fluido gelatinoso.

En las zonas templadas entran en diapausa en invierno en su estado larvario (durante los estadios séptimo a décimo: L7 al L10).

Distribución de la familia: Europa, África Etiópica, Asia Paleártica, Asia Oriental, Norteamérica, Sudamérica y Australia.

El género cuenta con entre 50 y 100 especies (Aspöck *et al*., 1980). Henry (1982) estima que pueden existir hasta 300 especies en el mundo. Actualmente se conocen seis especies de Europa, de las que tres están presentes en la Península Ibérica. No hay especies conocidas de las islas macaronésicas.

El listado de especies europeas (con * las presentes en España), es el siguiente:
–*Sialis lutaria* (Linneus 1758)*
= *Sialis atra* Navas, 1927
= *Sialis atra* Navas, 1929
= *Sialis excelsior* Navas, 1917
–*Sialis morio* Klingstedt
–*Sialis sordida* Klingstedt
–*Sialis fuliginosa* Pictet, 1836*
= *Sialis fumosa* Navas, 1915
= *Sialis gonzalezi* Vshivkova, 1985
= *Sialis didyma* Navas, 1917
–*Sialis nigripes* Pictet, 1865 *
–*Sialis sibirica* Mclachlan, 1872

3. Diversidad de Megaloptera ibéricos

Como se ha indicado, las tres especies presentes pertenecen a la familia Sialidae. Además de ellas, en el pasado se han citado varias especies dudosas que han sido sinonimizadas: *S.atra, S.excelsior, S.fumosa, S.gonzalezi* y *S. didyma* (Aspöck *et al*., 1980; Monserrat, 2013).

Claves de especie para la Peninsula Ibérica.
Dado que la venación alar es relativamente variable, y el escaso número de especies presentes en nuestra fauna, el carácter diagnóstico más relevante es la genitalia externa. Los sexos se reconocen fácilmente. Al final del abdomen del macho hay varias estructuras adaptadas para el apareamiento, con el terguito 10º y el esternito 9º formando las "pinzas" externas. Las hembras carecen de estas estructuras, pero la forma del esternito 8º tiene caracteres específicos (Elliott, 1996).

Machos:
1. Terguito 9º casi tan largo como el esternito 9º. El esternito 9º forma una placa subgenital en forma de cuchara y casi tan larga como ancha superponiéndose al extremo del abdomen cuando está cerrada. Periodo de vuelo desde fines de abril hasta julio. Los adultos se encuentran normalmente cerca de los márgenes de charcas, lagos y arroyos y ríos de corriente lenta con abundante limo (fig.2) ..... ***Sialis lutaria***
– Terguito 9º mucho más largo que el esternito 9º. Este forma una placa subgenital corta, claramente más ancha que larga y nunca se extiende por encima del final del abdomen. **2**

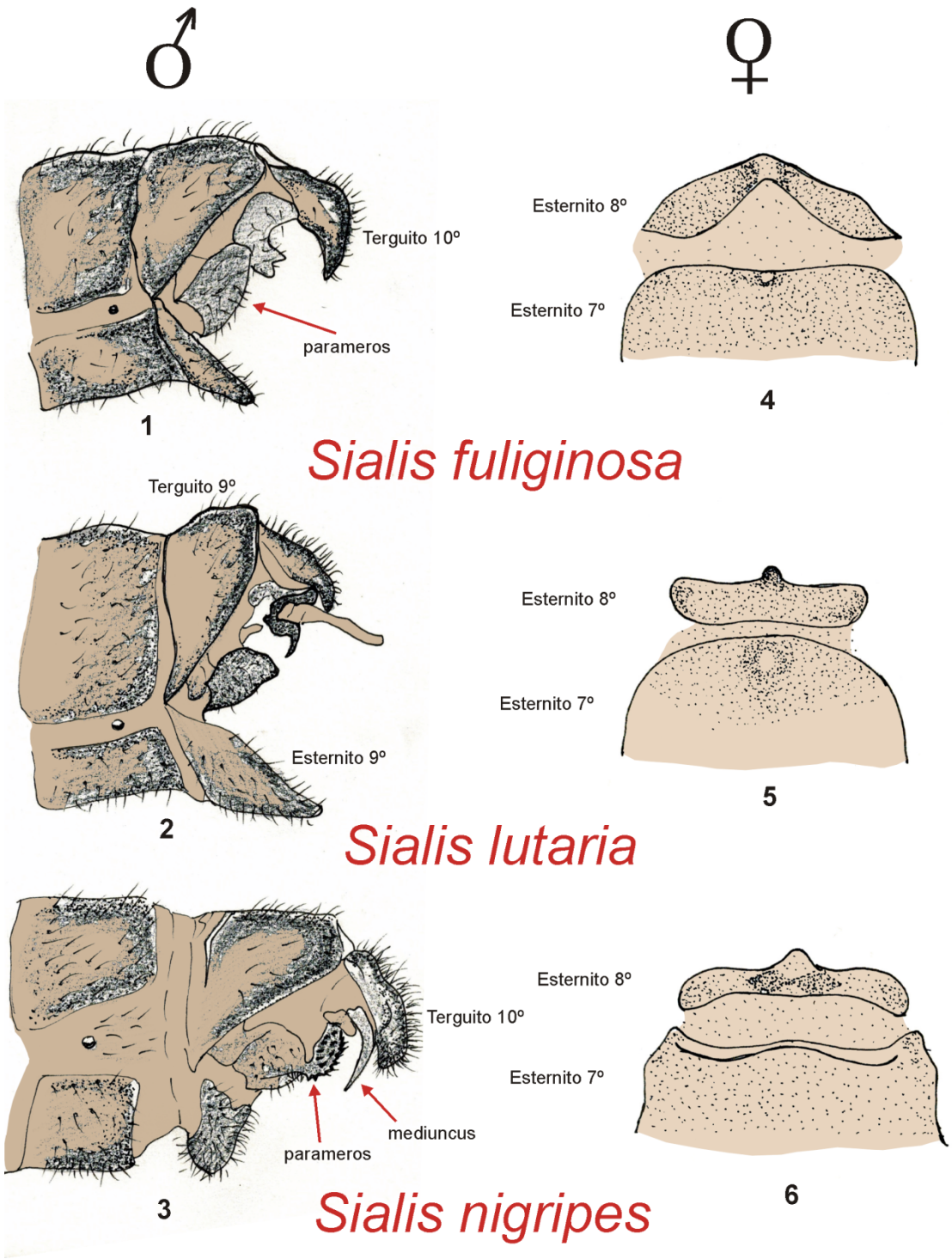
2. Terguito 10º (segmento anal) en vista lateral con forma de pico formando una placa oval que termina en dos proyecciones. Parámeros grandes y redondeados, sin espinas pronunciadas. Periodo de vuelo entre mayo-junio. Los adultos se encuentran habitualmente cerca de los márgenes de ríos y arroyos (fig.1) ..... ***Sialis fuliginosa***
– Terguito 10º plano en vista lateral formando una placa ancha sin proyecciones. Mediuncus terminado en dos proyecciones cortas, a veces extendiéndose más allá del terguito 10º. Parámeros divididos en dos partes, la superior con espinas aparentes Periodo de vuelo entre mayo-junio. Los adultos se encuentran habitualmente cerca de los márgenes de ríos y arroyos (fig.3) ..... ***Sialis nigripes***

Hembras:
1. Margen posterior de esternito 7º con dos protuberancias laterales. Esternito 8º con una área central deprimida (fig.6) ..... ***Sialis nigripes***
– Esquinas posteriores del esternito 7º redondeados o angulares. Esternito 9º con un diente en la parte media o claramente más estrecho en la zona media **2**

2. Esternito 8º sin un estrechamiento marcado en la zona media, con un diente en el medio del margen posterior, que es ligeramente cóncavo. Esternito 7º normalmente con las esquinas posteriores redondeadas (fig. 5) ..... ***Sialis lutaria***
– Esternito 8º con un estrechamiento claro en la zona media, margen anterior cóncavo, márgen posterior sin diente medio. Esternito 7º habitualmente con las esquinas posteriores angulosas (fig.4)..... ***Sialis fuliginosa***

Sialis fuliginosa Pictet, 1836
Esta especie está ampliamente distribuida por Europa, donde habita cursos fluviales de corriente alta y los tramos superiores de los ríos (Elliott, 1977; Meinander, 1996), siendo la especie de siálido más vinculada a las aguas corrientes (Jacquemin, 2003). Se trata de una especie frecuente también en la Península Ibérica. Citada sobre todo en la zona centro peninsular y noroeste, en Portugal y alguna cita esporádica en el Pirineo central.

Sialis lutaria (Linneus, 1758)
La especie prefiere cursos de agua lentos o estancados. Citada en varias zonas de la mitad norte peninsular, Andorra (Soldeu) y con alguna cita esporádica en la provincia de Ciudad Real.



Sialis nigripes Pictet, 1865
Se encuentra en cursos de agua abiertos. Repartida por toda la geografía peninsular. Respecto a sus requerimientos y otros datos se puede consultar Berg & Petersen (1956), Kimmins (1962), Matthey (1971) y Aspock *et al*. (1980).

4. Conocimiento actual del grupo

Es un orden poco estudiado en España, salvo por unos pocos autores como L. Navás y V. Monserrat. Faltan prospecciones en toda el área de estudio, para determinar con precisión la distribución de las especies conocidas, aunque es poco probable que se encuentre alguna especie nueva, dada la poca diversificación del orden (un género) en España, y además éste con pocas especies.

5. Referencias

La referencia principal del orden es la obra monumental de Aspöck *et al*. (1980), algunas obras superadas de Navás, no citadas en la bibliografía, por ser incluidas en los trabajos posteriores más recientes de Monserrat (2011, 2013). Una introducción general puede encontrarse en De la Fuente (1994) y Monserrat (2004).

Recientísimamente (diciembre 2014) se ha publicado un artículo de síntesis sobre los Megalopteros ibéricos: V. J. Monserrat: *Los megalópteros de la Península Ibérica (Insecta, Neuropterida, Megaloptera, Sialidae)*, disponible en línea:

http://graellsia.revistas.csic.es/index.php/graellsia/article/view/496/517

En el artículo se actualiza toda la información bibliográfica relativa al orden en la Península Ibérica. Partiendo de los datos generales conocidos sobre estas especies, y en base a esta información ibérica, se aporta una clave de identificación de imagos y larvas de estas especies, y se anotan y se recopilan los datos conocidos sobre su morfología, su biología, sus estadios larvarios y su distribución geográfica, fenológica y altitudinal en la zona estudiada. Se detalla una extensa bibliografía que puede servir de guía.

6. Bibliografía

ASPOCK, H., U. ASPOCK & H. HOLZEL 1980. *Die Neuropteren Europas*. Cioecke & Evers, Krefeld, t.I 495 pp, t. II 155 pp.

ASPÖCK, H., U. ASPÖK & H. HOLZEL 1978. *Megaloptera et Planipennia*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. Pp. 329-332.

CONTRERAS-RAMOS, A. 1997. *Megaloptera. Alderflies, dobsonflies, fishflies*. Version 14 Oct.

COSTA, C., S. IDE & C.E. SIMONKA 2006. *Insectos Inmaduros (Metamorfosis e identificación).* Monografías Tercer Milenio S.E.A. Vol. 5. 233 pp. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M5/m3m5.html

DE LA FUENTE, J.A. 1994. Mecoptera (pp. 610-618), En: *Zoología de Arthropodos*, Ed. Interamericana.

ELLIOTT, J. M. 1977. *A key to British freshwater Megaloptera and Neuropterd*. Freshwater Biological Association. Sci. publ., 35, 52 pp

ELLIOTT, J. M., J. P. O'CONNOR & M. A. O'CONNOR 1979. A key to the larvae of Sialidae (Insecta: Megaloptera) occurring in the British Isles. *Freshwater Biol*., **9**: 511-514

FRASER, F.C. 1959. *Mecoptera, Megaloptera, Neuroptera*. Hand-books for the identification of British Insects, 1(12-13): 1-40.

HAGEN, H. A. 1866. Die Neuropteren Spaniens nach. Ed. Pictet´s Synopsis des Néuroptères d´Espagne. Genève 1865. 8. tab. 14 col. und Dr. Staudingers. *Mittheilungen Stettiner Entomologische Zeitung*, **27**: 281-302.

KIMMINS, D. E. 1944. Keys to the British species of aquatic Megaloptera and Neuroptera. *Freshwater Biol Assoc. British Empire, Sci. Publ*., **8**: 16-19.

MONSERRAT, V.J. 1984. Los neurópteros acuáticos de la Península Ibérica (Insecta, Neuroptera). *Limnetica*, **1**: 321-335

MONSERRAT, V. J. 2004. Mecopteros, Neurópteros, Mecopteros (pp. 731-733), en *Curso Practico de Entomología*, J. A. Barrientos (ed.) Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona. 41. Entomologia. Asociación Española de Entomología, CIBIO-Centro Iberoamericano de Biodiversidad & Universitat Autònoma de Barcelona. 2004. 947 pp.

MONSERRAT V.J. 2011. Sobre algunas especies de neurópteros de la Península Ibérica y de las Islas Canarias de posición taxonómica problemática o con citas dudosas o cuestionables (Insecta, Neuroptera: Megaloptera, Plannipenia). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.),* **49**: 153-178. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_49/153178BSEA49NeuropteraproblematicasVM.pdf

MONSERRAT, V.J. 2013. *Atlas de los neurópteros de la Península Ibérica e Islas Baleares (Insecta, Neuroptera: Megaloptera, Raphidioptera, Plannipenia).* Monografías S.E.A. vol. 13, 154 pp. http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/MonografiasSEA/MonografiasSEA.htm

MONSERRAT, V.J. 2014. Los megalópteros de la Península Ibérica (Insecta, Neuropterida, Megaloptera, Sialidae). *Graellsia*, **70**(2): e009. Accesible (2014) en: http://graellsia.revistas.csic.es/index.php/graellsia/article/view/496/517

OSWALD, J. D. & N. D. PENNY 1991. Genus-group Names of the Neuroptera, Megaloptera and Raphidioptera of the Wold. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, **147**:1-94.

Anexo: enlaces de interés

http://lakes.chebucto.org/ZOOBENTH/BENTHOS/x.html
http://www.faunistik.net/DETINVERT/MEGALOPTERA/megaloptera.html
http://tolweb.org/Megaloptera/8218
http://www2.udec.cl/~rfiguero/PDF/ANEXOMEGALOP.pdf
http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/library/compendium/neuroptera.html
http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfK022.pdf