



## CLASE INSECTA

# Orden Odonata

**Antonio Torralba-Burrial**

Biosfera Consultoría Medioambiental  
c/ Candamo 5 – Bajo  
33012 Oviedo, Asturias (España)  
antoniotb@gmail.com

## 1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Las libélulas son insectos hemimetábolos, esto es, que presentan larvas y adultos diferentes, acuáticas las primeras y voladores los segundos, que no necesitan pasar por una fase de pupa durante la metamorfosis. Las larvas, inconfundibles, suelen ser alargadas, con seis patas, y presentan unas piezas bucales modificadas (el labio inferior) similares a un brazo articulado con unas pinzas en el extremo, que recibe el nombre de máscara. Los adultos, también con un abdomen muy alargado, presentan dos pares de alas membranosas que pueden mover independientemente durante el vuelo, surcadas de gran cantidad de venas y con un pterostigma relativamente grande, ojos voluminosos y antenas reducidas. Únicamente podrían confundirse con algunos neurópteros (mirmeleónidos y ascaláfidos), aunque la mayor longitud de las antenas de estos últimos y las alas los separan. El aparato copulador de los machos (genitalia secundaria), sin contacto directo con los testículos (primaria), lo que implica que el macho debe transferir previamente el esperma de forma externa, es característica de los odonatos, separándolos de otros insectos.

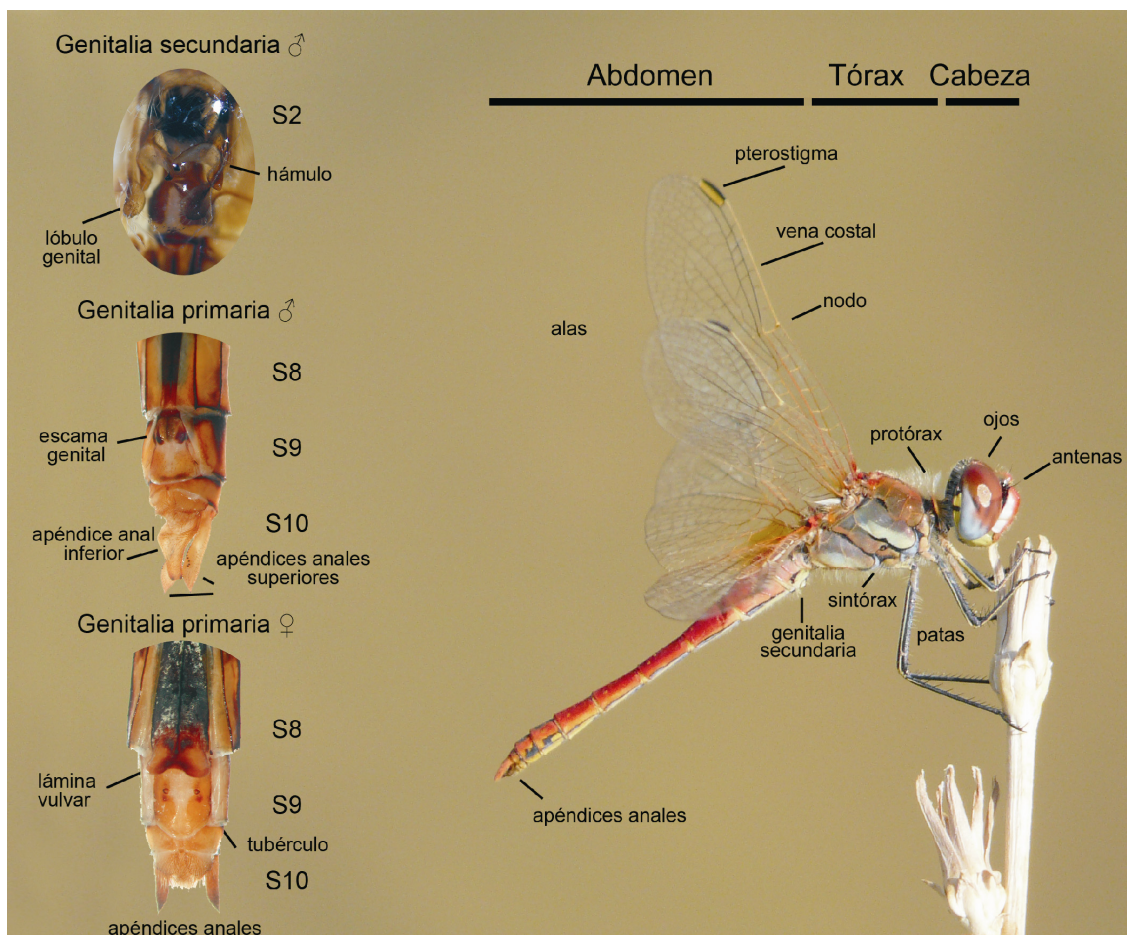
Dentro de los insectos alados, los odonatos son un grupo muy antiguo. Los odonatos en sentido estricto provienen del Pérmico, mientras que el conjunto de Odonatoptera (incluyendo además de los odonatos a sus grupos afines Geroptera y Protodonata) se hundiría en el Carbonífero (Grimaldi & Engel, 2005). Los grupos con representantes actuales son algo más recientes, con los zigópteros remontándose al Triásico y los anisópteros al Jurásico (Grimaldi & Engel, 2005).

### 1.1. Morfología (los términos en **negrita** se representan en la figura adjunta)

Como el resto de insectos, cuerpo dividido en **cabeza**, **tórax** y **abdomen** (fig. 1).

Siendo los odonatos insectos predominantemente visuales, en la cabeza destacan especialmente los grandes **ojos compuestos**, relativamente mayores en los anisópteros y más separados y en el extremo de una prolongación en los zigópteros. Además, también están presentes las **antenas**, relativamente pequeñas, los ocelos (en número de tres, situados en posición dorsal) y la boca.

El tórax de los odonatos se ha modificado desde el modelo general de los insectos, presentando un pequeño **protórax** y un **sintórax** amplio (proveniente de la fusión del meso y metatórax). En el tórax es donde se encuentran los sistemas dedicados a la locomoción: las **alas** y las **patas**. Tienen dos pares de alas membranosas alargadas y grandes, recorridas por una venación más o menos densa, donde se puede destacar la **vena costal** (en el borde anterior) y varias radiales, el **nodo** (vena transversa que interrumpe la costal) y el **pterostigma**, celda coloreada y con funciones en el vuelo situada en la parte anterior del ala en una posición subdistal. Otras venas utilizadas en la taxonomía del grupo incluyen el número de venas antenodales, el triángulo de celdas discales o el campo anal de las alas posteriores de anisópteros (ver figuras en la clave; Anexo III). Patas alargadas con las partes típicas de los insectos, en las que se pueden destacar los numerosos pelos presentes.



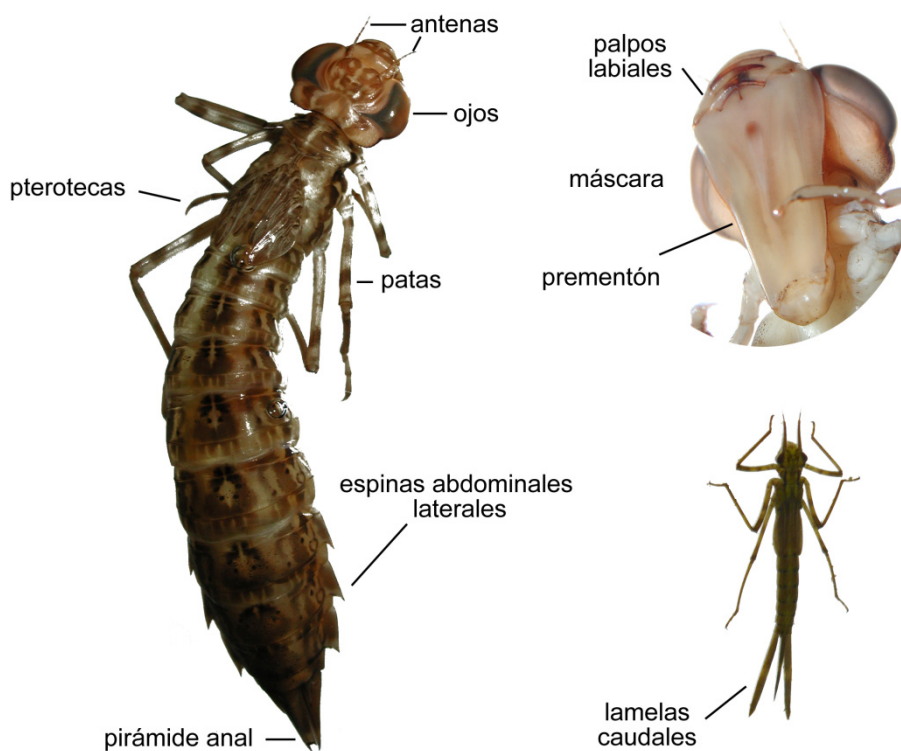
**Fig. 1.** Morfología y caracteres diagnósticos de los odonatos adultos. Aspecto general: *Sympetrum fonscolombii* macho. Detalles genitales: *Sympetrum striolatum*. Fotos ATB, las genitales primarias modificadas de Torralba-Burrial & Ocharan (2009).

Abdomen alargado, cilíndrico en la gran mayoría de los casos, en ocasiones deprimido. Está formado por 10 segmentos, llamados S1 a S10; en la parte ventral del segundo y el tercero se encuentra la **genitalia secundaria** en el caso de los machos, mientras que la **genitalia primaria** se encuentra en el octavo y noveno segmentos en ambos sexos. Al final del abdomen los machos presentan unos **apéndices anales**, diferentes entre los subórdenes (dos superiores y uno inferior en anisópteros, dos superiores y dos inferiores en zigópteros), para sujetar a la hembra de forma previa y durante la cópula, y en algunas especies también durante la oviposición. Las hembras por su parte presentan un ovipositor en el caso de las especies que clavan sus huevos en vegetación o sustrato, o simplemente **láminas vulvares** que protegen el poro genital en el resto. También tienen **apéndices anales** (dos superiores).

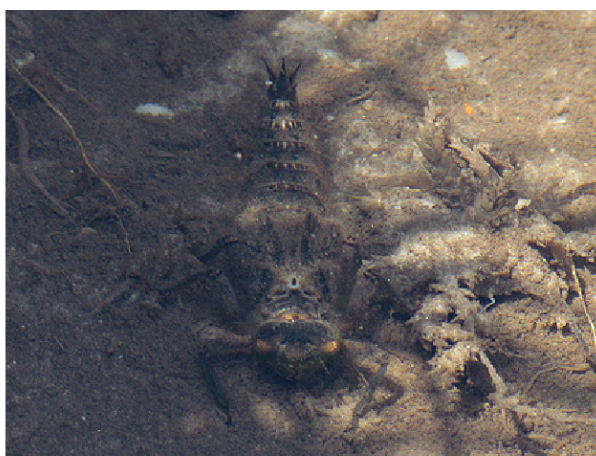
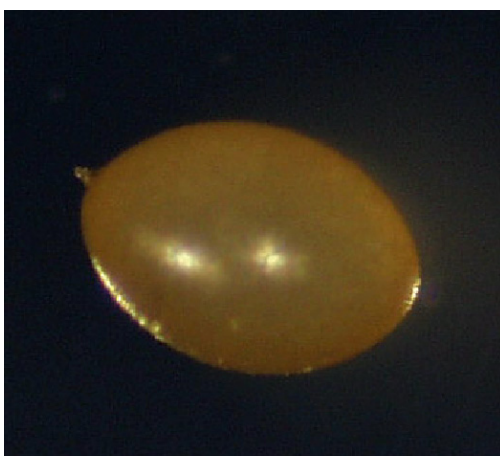
Las larvas (fig. 2) también suelen ser alargadas, y en ellas destaca especialmente la **máscara**, que es una modificación de las piezas bucales, formando una especie de pinzas (ganchos) en los **palpos labiales**, que proyectan para cazar mediante un **prementón** y submentón relativamente grandes. Seis patas alargadas, de longitud variable según familias. Sobre el tórax se encuentran las **pterotecas** o esbozos alares, que van creciendo con cada cambio de estadio de la larva. Al final del abdomen destacan las **lamelas** planas y alargadas (traqueobranquias) en los zigópteros, mientras que las larvas de anisópteros presentan una **pirámide anal**, en ambos casos con funciones respiratorias. En el abdomen también pueden presentar una serie de **espinas** (dorsales y laterales), que son un carácter taxonómico y en algunas especies se ha indicado su posible uso como mecanismo de defensa antipredación.

## 1.2. Historia natural

Las libélulas viven asociadas, por lo menos durante su fase larvaria, a ecosistemas acuáticos dulceacuícolas, con especies (incluso muy comunes) pudiendo desarrollarse en ecosistemas salobres o, incluso, en el intermareal (si bien este último caso no se da en los ibero-macaronésicos). Es en estos ecosistemas acuáticos donde encontraremos los huevos y las larvas, donde podremos ver las exuvias que quedan al emerger el adulto y un buen sitio para observar a estos últimos (fig. 3), si bien los adultos también pueden alejarse bastante de estos medios.



**Fig. 2.** Morfología y caracteres diagnósticos de las larvas de odonatos. A la derecha como ejemplo de anisóptero *Anax imperator*, al que pertenece la máscara de la derecha. Como ejemplo de zigóptero *Calopteryx xanthostoma*. Fotos ATB, de ejemplares depositados en la Colección de Artrópodos BOS de la Universidad de Oviedo.



**Fig. 3.** Fases del ciclo vital de los odonatos (distintas especies). De izquierda a derecha y arriba abajo: huevo de *Sympetrum* sp.; larva de *Cordulegaster boltonii*; exuvia (no es una fase, sino exoesqueleto larvario que queda al emerger el adulto) de *Anax imperator*; adulto de *Cordulegaster boltonii*. Fotos ATB.

Las libélulas ponen sus huevos, dependiendo de las especies, insertados en la vegetación acuática viva o muerta (por ejemplo, todos los zigópteros y los ésnidos), clavados en el sustrato (cordulegástridos, cordúlidos, macrómidos), pegándolos a la vegetación acuática (algunos libelúlidos) o dejándolos caer en el agua (gónfidos, libelúlidos). La fase de huevo dura entre una semana y dos meses si el desarrollo es directo, y varios meses para aquellas que pasan el invierno en esta fase. El desarrollo larvario también presenta una duración variable entre especies y dentro de una misma especie con la altitud y especialmente con la latitud, pudiendo durar desde unas semanas a varios años (revisión del voltinismo en Corbet *et al.*, 2006).

Los adultos emergen y, generalmente, se alejan (poco o mucho) de los medios donde han emergido para madurar, volviendo a ellos (al mismo concretamente o a otro) para reproducirse. Algunas especies realizan migraciones, siendo especialmente numerosas y llamativas las de algunos libelúlidos y ésnidos. Los machos pueden presentar comportamientos territoriales, manteniendo relaciones antagonistas con otros machos de la misma o distinta especie en los sitios de reproducción. Las hembras suelen ser menos frecuentes en los lugares de reproducción en la mayoría de las especies, acudiendo a ellos para la cópula y puesta de los huevos. Excepción obvia a esto la constituyen las poblaciones de *Ischnura hastata* de las islas Azores, únicas dentro de los odonatos en las que se ha encontrado partenogénesis (Cordero Rivera *et al.*, 2005; Lorenzo-Carballa *et al.*, 2009). Para el resto de especies la reproducción implica una cópula con transferencia externa previa del esperma ante el poro genital del macho y su aparato copulador, no conectados internamente, la sujeción de la hembra por parte del macho (por el pronoto en el caso de los zigópteros, por la parte posterior de los ojos en el de los anisópteros), la aceptación de ésta curvando el abdomen para poner su genitalia en contacto con la genitalia secundaria del macho (la típica postura de corazón que tanto llama la atención en este grupo) y la transferencia del esperma del macho a la hembra. Según las especies puede haber una retirada previa por parte del macho del esperma acumulado por la hembra de cópula(s) anterior(es), también realizada con la genitalia secundaria. Un cortejo más o menos elaborado puede preceder o no, a la cópula. En el caso de los odonatos ibero-macaronésicos, podemos encontrar ejemplos de ausencia de cortejo en la gran mayoría de los anisópteros, mientras que los calopterígidios presentan cortejos relativamente complejos.

Larvas y adultos son depredadores. Las larvas se alimentan de otros invertebrados acuáticos, y, en las especies mayores como ésnidos y cordulegástridos, también de pequeños vertebrados: alevines de peces, renacuajos o ranas pequeñas. Los adultos depredan insectos de cuerpo blando: moscas, mosquitos, mariposas, otras libélulas...

Sobre las libélulas depredan, además de las otras libélulas que hemos comentado, sobre todo aves, peces, anfibios, invertebrados acuáticos como los cangrejos o los hemípteros e invertebrados terrestres como arañas, mantis, avispas, coleópteros... De forma secundaria, también se ha observado su consumo no intencionado por parte de herbívoros comiendo sobre la vegetación emergente.

Los odonatos son parasitados por ninfas de ácaros acuáticos, con porcentajes de infestación variables según localidad y año. También sufren parasitismo interno por parte de protozoos eugregarinos que pueden habitar su tubo digestivo, así como de platelmintos, nemátodos y nematomorfos. Pueden sufrir además parasitoidismo durante la fase de huevo por parte de himenópteros.

### 1.3. Distribución

Se ha considerado a los odonatos como insectos primariamente tropicales, con preponderancia de taxones a bajas latitudes (Corbet, 1999), valido tanto para especies como para familias (Kalkman *et al.*, 2008). Conforme aumenta la distancia a los Trópicos cambia la composición de especies cuantitativa y cualitativamente, sin llegar normalmente más allá del límite latitudinal de los árboles (Corbet, 1999). Lo que no quita para que haya taxones propios de altas latitudes o altitudes, y así podemos encontrar libélulas en casi todas las regiones, salvo en la Antártida y el polo norte. Por número de especies, las regiones biogeográficas que presentan una mayor riqueza odonológica son la Oriental y la Neotropical, seguidas de Afrotropical y Australasia, siguiéndoles con poco menos de 600 especies la Paleártica (Kalkman *et al.*, 2008). En el caso de Europa, las glaciaciones con su eliminación de fauna y la distribución posterior de especies desde los refugios glaciales son responsables de parte del patrón de distribución de especies observado. En el área de estudio las encontramos asociadas a los ecosistemas acuáticos no marinos ibéricos y macaronésicos, si bien los adultos pueden alejarse bastante de estos medios.

### 1.4. Interés científico y aplicado

El número relativamente reducido de especies, su relativamente gran tamaño entre los insectos, sus estrategias vitales entre el medio larvario subacuático y el aéreo de los adultos, su llamativa coloración y su comportamiento hacen de este grupo un buen candidato para estudios ecológicos y evolutivos. Buenos ejemplos son los recogidos por Corbet (1999) en su monografía sobre el comportamiento y ecología de las libélulas, y más recientemente la exposición de su uso como modelos en ecología y evolución (Córdoba-Aguilar, 2008). El estudio de la selección sexual, relaciones predador-presa y plasticidad fenotípica, selección de hábitat y migraciones dan cuenta de algunos temas investigados con libélulas (Córdoba-Aguilar, 2008). En el caso de los odonatos ibero-macaronésicos, los estudios sobre selección sexual (por ejemplo, Cordero Rivera 2002; Sánchez-Guillén *et al.*, 2013a), hibridación entre especies (por ejemplo, Sánchez-Guillén *et al.*, 2013b), partenogénesis (Cordero Rivera *et al.*, 2005; Lorenzo-Carballa *et al.*,

2009), parasitismo (Lorenzo-Carballa *et al.*, 2011) y factores afectando a su distribución (Otomuro *et al.*, 2010) son muestra de dicho interés.

Desde una perspectiva aplicada se ha empleado en ocasiones a los odonatos como bioindicadores (Oertli, 2008). Así, se ha visto que distintos tipos de perturbaciones antrópicas pueden generar distintas comunidades de libélulas (Samways & Steytler, 1996), que las larvas de determinadas especies resultan más sensibles a la contaminación o su relación con otros bioindicadores reconocidos, como el conjunto de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos fluviales (Torralba-Burrial, 2009b).

La utilización de los odonatos en control de plagas, al contrario de lo que ocurre con otros grupos de insectos como los himenópteros, no ha sido desarrollada. Tan solo algunos trabajos muy concretos en medios artificiales (depósitos agrícolas de agua de lluvia en India) han mostrado la utilidad de larvas de libélula en la reducción de las poblaciones de mosquitos (Sebastian *et al.*, 1990; Chatterjee *et al.*, 2007). El carácter de predador que consume invertebrados acuáticos (y también peces pequeños y anfibios) de forma bastante inespecífica no los hace especialmente útiles para este menester, aunque su mantenimiento en el ecosistema sí podría reducir poblaciones de algunos dípteros y otros insectos.

Otros estudios aplicados con libélulas se orientan al estudio biomecánico de su vuelo y su empleo en el diseño de robots voladores teledirigidos (drones) (p. ej., Dileo & Deng, 2009). En algunos casos la apariencia de estos robots teledirigidos presenta todavía diferencias con la versión biológica aunque el vuelo sea similar (ver por ejemplo el vídeo de desarrollo y prototipo del Dragonfly robot diseñado por Techject Inc.: <https://player.vimeo.com/video/52703425>) o, en el caso del BionicOpter desarrollado por Festo AG & Co. JG (Gaisert *et al.*, 2014), siguiendo una apariencia externa sumamente similar tiene tamaños mucho mayores que las libélulas actuales (ver vídeo: [http://www.festo.com/cms/en\\_corp/13165.htm](http://www.festo.com/cms/en_corp/13165.htm)).

Tampoco hay que olvidar que la observación de libélulas por parte de aficionados está avanzando como forma de ocio en los últimos años, siguiendo de lejos el fenómeno de la observación de aves. Este hecho se ve facilitado por la disponibilidad de cámaras fotográficas digitales capaces de captar a estos animales sin necesidad de capturarlos y la de obras que permiten su identificación en fotografía o campo (por ejemplo, Dijkstra & Lewington, 2006). Por una parte, esto puede asociarse como una oferta más de turismo de naturaleza, al igual que ocurre en otras regiones (ver, por ejemplo, comentarios en Lemelin, 2009), adquiriendo su importancia socioeconómica en forma de visitantes, senderos y hábitats señalados, libros..., si bien todavía muy lejos de lo que representan las mariposas a este respecto. Por otra parte, esta popularización de la observación de libélulas lleva de nuevo al interés científico del grupo, ya que puede permitir su mejor conocimiento gracias al buen hacer de aficionados entusiastas, que puede ser empleado siguiendo una pauta sistemática de muestreos, como los sistemas de monitorización de libélulas (*Dragonfly Monitoring Schema*) de diversos países (por ejemplo, Bouwman *et al.*, 2009; Smallshire & Beynon, 2010) basados en los de mariposas (por ejemplo, Van Swaay *et al.*, 2012), o bien mediante la recopilación de las citas dispersas aportadas por fotografías georreferenciadas, siendo las más de 20.000 fotos de odonatos identificadas (a fecha 15/10/2014) en Biodiversidad Virtual (<http://www.biodiversidadvirtual.org>) una buena muestra de ese potencial.

### 1.5. Especies en situación de riesgo o peligro

Las estrategias vitales y hábitats de estos organismos predadores asociados a ecosistemas acuáticos influyen en los problemas de conservación que presentan, ya que los hábitats adecuados para los odonatos están siendo perdidos o degradados críticamente en todo el mundo, y a una tasa acelerada (Corbet, 1999).

Esto ha ocasionado que algunas de las especies de odonatos estén actualmente amenazadas y/o protegidas. Así, de las 5.600 especies reconocidas en el mundo en el momento de su evaluación, 176 han sido incluidas en alguna categoría de amenaza en la Lista Roja de la UICN de 2006. Un reciente estudio (Clausnitzer *et al.*, 2009) siguiendo los criterios de valoración del riesgo de extinción de la UICN concluye que un 10% de las libélulas evaluadas (1500 especies) se encuentran amenazadas, ya sea en las categorías de en peligro crítico (2%), en peligro (3%) o vulnerable (5%). Existen evaluaciones regionales de la UICN para Europa (Kalkman *et al.*, 2010) y para el Mediterráneo (Riservato *et al.*, 2009). En el caso de la Península Ibérica, de las 79 especies presentes, 18 se encuentran recogidas en la última actualización de la Lista Roja de los Invertebrados de España (Verdú *et al.*, 2011).

En cuanto a su protección legal, seis especies de odonatos con citas fiables en la Península Ibérica se encuentran recogidas en alguno de los anexos de la Directiva Hábitats (*Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*): *Coenagrion mercuriale*, *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii*, *Gomphus graslinii*, *Lindenia tetraphylla* y *Leucorrhinia pectoralis*. Esas seis mismas especies están recogidas entre el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* (*C. mercuriale*, *G. graslinii* y *L. pectoralis*) y el *Catálogo Español de Especies Amenazadas* (*M. splendens* y *L. tetraphylla* En Peligro de Extinción, *O. curtisii* como Vulnerable) (Real Decreto 139/2011). De una séptima especie incluida en el Catálogo Español, también por estar recogida en la Directiva Hábitats, *Ophiogomphus cecilia*, se han descartado todas las citas ibéricas como errores de determinación (ver Ferreira *et al.*, 2006; Cano-Villegas, 2009), y de considerarse dudosa su presencia en la Península (por ejemplo, Jödicke, 1996) ha pasado a no considerarse presente (ni actual ni anteriormente) en la Península (por ejemplo, Ferreira *et al.*, 2006; Torralba Burrial & Ocharan, 2007; Cano-Villegas, 2009; Boudot *et al.*, 2009; Torralba-Burrial *et al.*, 2012a). De las seis especies con citas fiables, las que están más extendidas y se dispone de datos recientes se pueden ver en la figura 4: *C. mercuriale*, *M. splendens*, *O. curtisii* y *G. graslinii*.

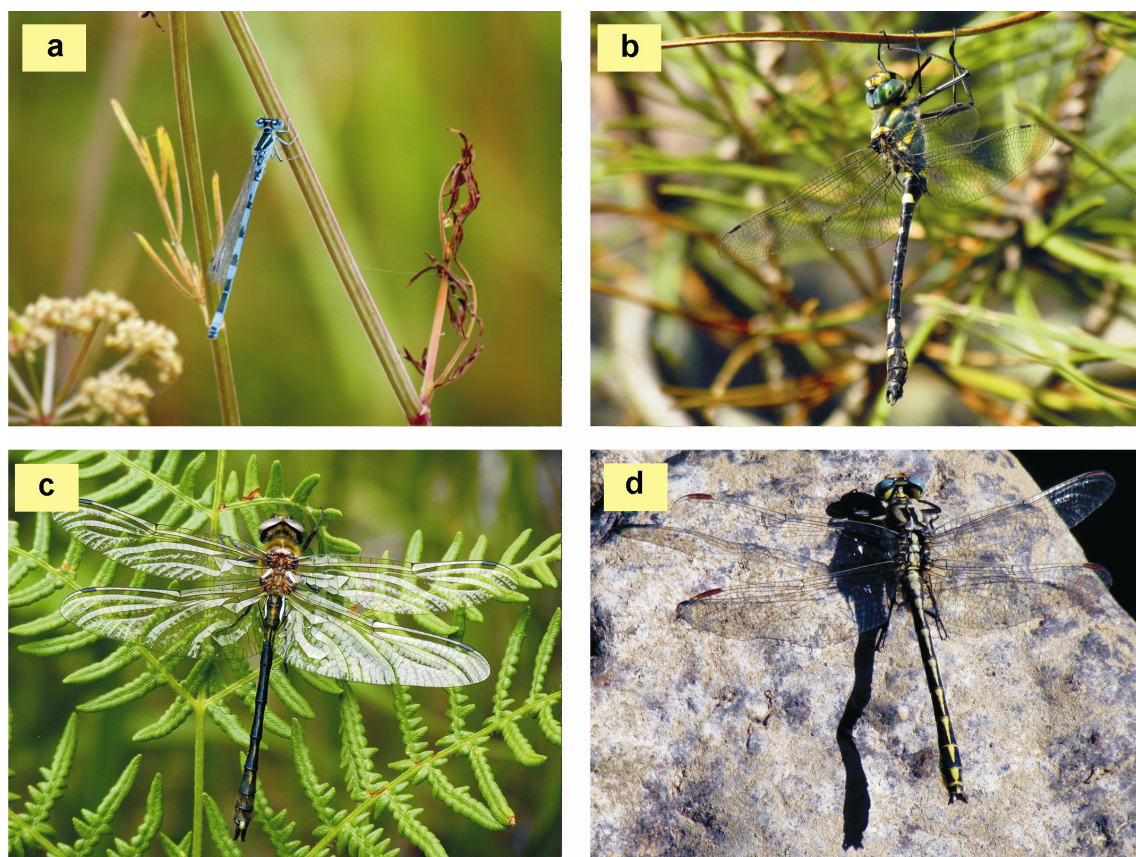


Fig. 4. Especies de odonatos de interés comunitario con citas recientes en la península Ibérica: a) *Coenagrion mercuriale*; b) *Macromia splendens*; c) *Oxygastra curtisii*; d) *Gomphus graslinii*. Fotografías de ATB, tomadas de Torralba-Burrial et al. (2013).

Portugal no dispone de un Catálogo de Especies Amenazadas, por lo que las especies protegidas de odonatos son las incluidas en la Directiva Hábitats.

Las comunidades autónomas tienen transferidas competencias sobre conservación de la biodiversidad, pudiendo incrementar la categoría de protección o incluir especies que no figuran en el Catálogo Español. Ocho comunidades han decidido incluir a una o varias especies de odonatos en sus catálogos regionales (Tabla I).

**Tabla I. Especies de odonatos recogidas en Catálogos Regionales de Especies Amenazadas en España con su correspondiente categoría.** Se incluyen las especies del Listado de Especies Silvestres de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), puesto que al ser legislación básica se encuentran como mínimo con esa protección en todas las comunidades autónomas. EN = En Peligro de Extinción; IE = Interés Especial; LESPE = Listado Especies Silvestres Protección Especial; R = Rara; SAH = Sensible a la Alteración de su Hábitat; VU = Vulnerable. Áreas geográficas: AND: Andalucía; ARA: Aragón; CAN: Cantabria; CLM: Castilla-La-Mancha; EXT: Extremadura; GAL; Galicia; MAD: Madrid; PVA: País Vasco; PEC: Listado PE y CEEAA.

Especie	AND	ARA	CAN	CLM	EXT	GAL	MAD	PVA	PEC
<i>Aeshna affinis</i>								R	
<i>Aeshna isoceles</i>								R	
<i>Coenagrion caeruleascens</i>				IE	VU				
<i>Coenagrion mercuriale</i>		IE	VU	IE	VU		SAH		LESPE
<i>Gomphus graslinii</i>	VU				IE	EN			LESPE
<i>Gomphus vulgatissimus</i>								VU	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>									LESPE
<i>Lindenia tetraphylla</i>									EN
<i>Macromia splendens</i>					IE	EN		EN	EN
<i>Onychogomphus costae</i>								R	
<i>Onychogomphus uncatius</i>				IE					
<i>Oxygastra curtisii</i>		IE			IE	VU		VU	VU
<i>Sympetrum meridionale</i>								R	

FUENTES: Andalucía: Decreto 23/2012; Aragón: Decreto 49/1995; Cantabria: Decreto 120/2008; Castilla-La Mancha, Decreto 33/1988; Extremadura Decreto 37/2001, Galicia: Decreto 88/2007 y Decreto 167/2011; Madrid: Decreto 18/1992; País Vasco: Orden de 18 de junio de 2013. CEEAA: Real Decreto 139/2011.

Existen revisiones sobre la distribución, estado de conservación de sus poblaciones y amenazadas de las 18 especies recogidas en el *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España* (Verdú & Galante, 2009; Verdú *et al.*, 2011) y análisis posteriores sobre las especies recogidas en la Directiva Hábitats (VV.AA., 2012). Además, existen valoraciones regionales en los correspondientes capítulos de los libros rojos de Andalucía (Barea-Azcón *et al.*, 2008) y Asturias (Anadón *et al.*, 2007).

### 1.6. Especies exóticas invasoras

De momento no se han encontrado especies exóticas invasoras de odonatos en Europa. No obstante, existe un número no despreciable de especies de libélulas exóticas (41 taxones) que han sido encontradas en Europa, asociadas principalmente al comercio y cultivo de plantas y peces para acuarofilia, pero ninguna de ellas se ha extendido en la naturaleza (Laister *et al.*, 2014). Hasta la fecha, ninguna de esas especies exóticas se ha localizado en la península Ibérica (Laister *et al.*, 2014), lo que contrasta con las casi 90 especies de organismos dulceacuícolas introducidos que se han citado de la península (Cobo *et al.*, 2010).

### 1.7. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

#### Imagos:

- Morfología y venación de las alas.
- Disposición de los ojos.
- Coloración del cuerpo.

#### Larvas y exuvias:

- Posición y forma traqueobranquias (lamelas caudales, pirámide anal).
- Morfología máscara larvaria.
- Morfología y tamaño relativo artejos de las antenas.

## 2. Sistemática interna

Una visión muy general y concisa del grupo puede obtenerse de la página correspondiente al orden Odonata en el proyecto *Tree of Life Web Project* (Trueman & Rowe, 2009). Una visión más amplia, con comentarios sobre la diversidad y ecología de cada una de las familias pueden encontrarse en Silsby (2001), y en menor medida en Brooks (2003). El orden Odonata se divide en tres subórdenes: Zygoptera, Anisoptera y Anisozygoptera, presentando un número similar de especies los dos primeros y estando en la actualidad reducido a dos o cuatro especies el último (Dijkstra *et al.*, 2013). Zygoptera es el grupo hermano de los dos últimos, pero Anisozygoptera resultaría un grupo parafilético al considerar las familias fósiles en él incluidas (Dijkstra *et al.*, 2013). Existe una cierta incongruencia entre filogenias realizadas a partir de exclusivamente de la venación alar, del conjunto de caracteres morfológicos, de diversos estudios moleculares, lo que ha ido generando distintas interpretaciones sistemáticas (ver comentarios de Lorenzo Carballa & Cordero Rivera, 2012; clasificaciones posteriores en Dijkstra *et al.*, 2013, 2014; Schorr & Paulson, 2014). Entre los tres subórdenes se reparten las, según autores, 30 (Dijkstra *et al.*, 2013) o 39 (Schorr & Paulson, 2014) familias actuales. Aunque existen diferencias en cuanto al número de especies consideradas válidas y la forma de agruparlas en familias entre esas dos referencias, para ambos casos la familia con un mayor número de especies en el mundo son los coenagrionidos, seguidos por libelúlidos y gónfidios (fig. 5).

## 3. Diversidad de odonatos ibéricos y macaronésicos

Se han descrito unas seis mil especies de odonatos actuales en el mundo (Dijkstra *et al.*, 2013; Schorr & Paulson, 2014), y se estima quedan por describir otras 1000-1500 especies (Kalkman *et al.*, 2008). Algo menos de 140 especies están citadas de Europa (Dijkstra & Kalkman, 2012), pertenecientes a los dos subórdenes mayoritarios. De éstas, 79 están (o han estado hasta hace poco) presentes en la península Ibérica (Torralba-Burrial, 2009a; Mezquita Aranburu *et al.*, 2011), perteneciendo a 10 de las 11 familias presentes en Europa (se ilustran las distintas familias presentes en las fig. 6-8). Para poner estos datos en perspectiva, hay que indicar la riqueza odonatólogica algo superior de países europeos más o menos equivalentes por tamaño a la península Ibérica, como son Francia (parte continental 93 especies: Grand & Boudot, 2006) o Italia (95 especies: Riservato *et al.*, 2014). En la Tabla II se indica el número de géneros y especies de cada familia presentes en Europa, la península Ibérica y los distintos archipiélagos macaronésicos tratados.

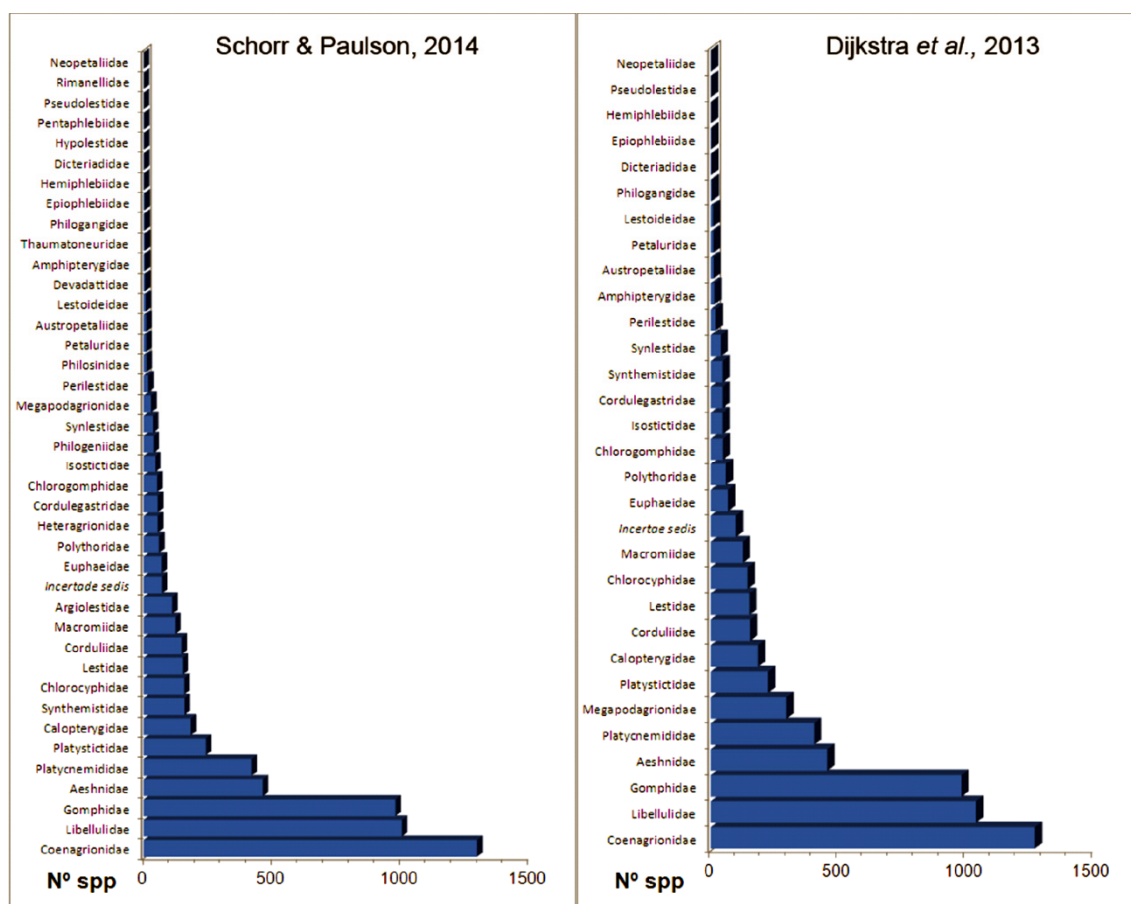


Fig. 5. Número de especies de odonatos en el mundo por familia según las últimas referencias disponibles (Dijkstra *et al.*, 2013; Schorr & Paulson, 2014), mostrando especialmente las familias con mayor riqueza específica.

Tabla II. Familias europeas de odonatos con el número de géneros (Gen) y especies (Sp.) conocidos de cada área ibero-macaronésica.

Familia	Europa		Pen. Ibérica		Canarias		Azores		Madeira & IS	
	Gen	Sp.	Gen	Sp.	Gen	Sp.	Gen	Sp.	Gen	Sp.
Lestidae	3	9	3	7	-	-	-	-	-	-
Calopterygidae	1	4	1	3	-	-	-	-	-	-
Euphaeidae	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Platycnemididae	1	3	1	3	¿1?	¿1?	-	-	-	-
Coenagrionidae	7	25	6	14	1	1 ¿2?	1	2	1	1
Aeshnidae	5	19*	4	10	1	3	1	1	1	3
Gomphidae	5	12	4	9	-	-	-	-	-	-
Cordulegastridae	1	7	1	2	-	-	-	-	-	-
Macromiidae	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Corduliidae**	4	10	3	3	-	-	-	-	-	-
Libellulidae	11	34	10	27	5 ¿6?	8 ¿9?	1	1	1	2
<b>Zygoptera</b>	<b>13</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>1 ¿3?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Anisoptera</b>	<b>27</b>	<b>83</b>	<b>23</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>125</b>	<b>34</b>	<b>79</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Se sigue la taxonomía expuesta en Dijkstra & Kalkman (2012). FUENTE DE LOS DATOS: Europa: Dijkstra & Lewington (2006) con las modificaciones de Dijkstra & Kalkman (2012); Península Ibérica: Torralba-Burrial 2009, con la adición de Mezquita Aranburu *et al.* (2011). Macaronesia: Weihrauch (2011). \* De Aeshnidae se han citado 20 especies en Europa, pero *Anax junius* únicamente presente de forma muy excepcional como vagante. \*\* Se mantiene *Oxygastra curtisii* dentro de Corduliidae.



**Lestidae**



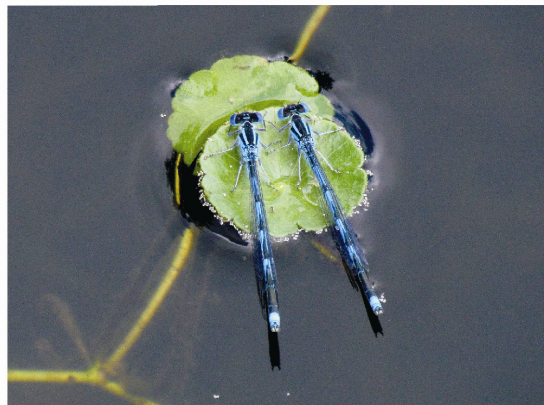
**Calopterygidae**



**Platycnemididae**

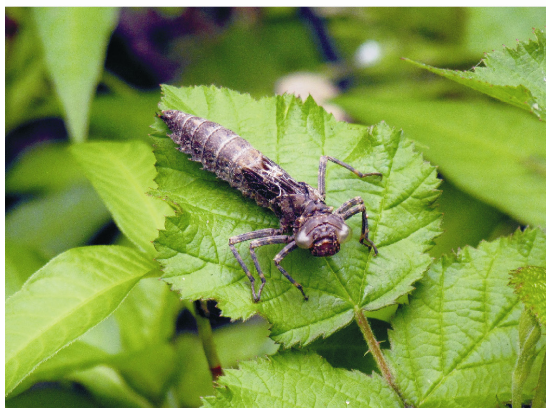


**Coenagrionidae**



**Fig. 6.** Ejemplos de odonatos (larvas y adultos) de las de las familias presentes en la fauna ibero-macaronésica. Lestidae: *Lestes dryas* y *Chalcolestes viridis*; Calopterygidae: *Calopteryx xanthostoma*; Platycnemididae: *Platycnemis acutipennis*; Coenagrionidae: *Ischnura graellsii* y *Erythomma lindeni*. Fotografías: larvas Platycnemididae y Coenagrionidae de Christophe Brochard; resto ATB.

### Aeshnidae



### Gomphidae



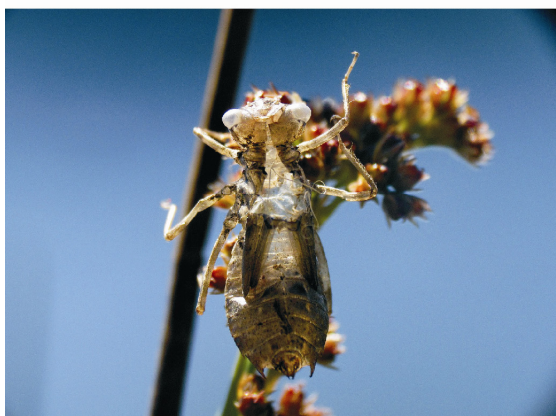
### Cordulegastridae



### Macromiidae



**Fig. 7.** Ejemplos de odonatos (exuvias y adultos) de las familias presentes en la fauna íbero-macaronésica. Aeshnidae: *Boyeria irene* y *Anax imperator*; Gomphidae: *Onychogomphus forcipatus*; Cordulegastridae: *Codulagaster boltonii*; Macromiidae: *Macromia splendens*. Fotos ATB.

**Corduliidae****Libellulidae**

**Fig. 8.** Ejemplos de odonatos (exuvias y adultos) de las familias presentes en la fauna ibero-macaronésica. Corduliidae: *Oxygastra curtisii*; Libellulidae: *Sympetrum sanguineum* y *Sympetrum pedemontanum*. Fotos ATB.

Dado que el número de especies lo permite, en el Anexo I se proporciona el listado de especies presentes en la Península Ibérica y en los archipiélagos macaronésicos, sin incluir Cabo Verde. No hay especies de odonatos endémicas de la Península Ibérica, si bien existen algunas que se habrían originado/refugiado en la zona ibero-magrebí durante las glaciaciones y que posteriormente extendieron su distribución (elementos ibero-magrebíes en Torralba-Burrial & Ocharan, 2007), en algunos casos apenas un poco más allá de la Península Ibérica en Francia (*Platycnemis latipes*, *Gomphus graslinii* y *Macromia splendens*). Sí que hay dos subespecies endémicas: *Calopteryx haemorrhoidalis asturica* Ocharan, 1983 y *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985. En los archipiélagos macaronésicos hay una libélula endémica, *Sympetrum nigrifemur* (Selys, 1884), aunque existen dudas sobre si se podría tratar de una subespecie de *Sympetrum striolatum*. Sin tratarse de un endemismo en sentido estricto, la excepcionalidad de las poblaciones de *Ischnura hastata* de las islas Azores, únicas partenogénicas hasta la fecha tanto para la especie como para el conjunto de los odonatos (Cordero Rivera *et al.*, 2005; Lorenzo-Carballa *et al.*, 2009), debe ser reflejada aquí.

#### 4. Estado actual del conocimiento del grupo

Las libélulas ibero-macaronésicas son un grupo relativamente reducido de especies, especialmente si las comparamos con otros grupos de artrópodos de la misma área. Su identificación relativamente más sencilla que la de otros grupos los convierte en un grupo asequible para el aficionado a la observación de la naturaleza. Más adelante se comentan los recursos que permiten que esto sea así.

Teniendo eso en cuenta, podríamos pensar que su taxonomía es estática. A fin de cuentas, la última especie en ser descrita lo fue hace 37 años (*Sympetrum sinaiticum* Dumont, 1977) y la última subespecie que se sigue considerando válida lo fue hace casi 30 (*Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985). No obstante, en los últimos años se han dejado de considerar válidos géneros (*Cercion* Navás, 1907), se han pasado a considerar válidos otros (*Chalcolestes* Kennedy, 1920), se han creado y sinonimizado subespecies (el caso de las de *Cordulegaster boltonii*, ver Froufe *et al.*, 2014) y los escasos representantes de los cordúlidos ahora se separan en dos familias y, de acuerdo con las últimas revisiones taxonómicas (Dijkstra & Kalkman, 2012; Dijkstra *et al.*, 2013), *Oxygastra curtisii* también se separa de ellos quedando en un *incertae sedis* muy poco satisfactorio. Por lo tanto, se sigue avanzando en su mejor conocimiento taxonómico, sigue existiendo movimiento en la taxonomía del grupo, y siguen existiendo cuestiones no resueltas, pero los elementos (las especies) son conocidos y reconocibles.

El conocimiento sobre la ecología de los odonatos ibero-macaronésicos parte de la base de lo conocido para estas mismas especies en el resto de Europa, resultando un compendio indispensable la monografía de Corbet (1999). Además, se han estudiado particularmente los ciclos vitales de algunas especies en regiones concretas (por ejemplo, Ferreras-Romero & Puchol-Caballero, 1995; Muñoz-Pozo & Ferreras Romero 1996; Ferreras-Romero 1997; Agüero-Pelegrin *et al.*, 1999; Ferreras Romero & Corbet 1999; Ferreras-Romero *et al.*, 2000; Outomuro & Ocharan, 2011).

El conocimiento faunístico de los odonatos ibero-macaronésicos dista mucho del que se tiene de este grupo en otros países europeos (ver diferencias en la cartografía de datos publicados en Boudot *et al.*, 2009, comparativa de conjuntos de datos disponibles en formato digital o Internet en Torralba-Burrial & Ocharan, 2013), aunque estos últimos años se va avanzando a una tasa muy superior a la de cualquier momento previo. Así, los Atlas de Invertebrados Amenazados de España (Verdú & Galante, 2009; Verdú *et al.*, 2011), la monografía sobre los odonatos extremeños (Sánchez *et al.*, 2009), y proyectos colaborativos como los desarrollados por voluntarios como el del grupo *Oxygastra* en Cataluña (<http://www.oxygastra.org>) o plataformas como *Biodiversidad Virtual* (<http://www.biodiversidadvirtual.org>) están consiguiendo reducir este desfase mediante la acumulación de datos. En todo caso, en el actual escenario de cambio climático, se observa la incorporación y extensión de la distribución en la Península Ibérica de especies africanas (comentarios particularizados por especie en Torralba-Burrial, 2009a; Grand, 2009; Cano & Carpintero, 2014), cuyo seguimiento abre un nuevo campo de nuevas preguntas sobre los cambios en las comunidades de odonatos ibéricos.

## 5. Principales fuentes de información disponible

La información taxonómica disponible sobre los odonatos ibéricos es sumamente amplia, debido fundamentalmente a que se trata de especies distribuidas también por otros países de Europa y cubiertas por las monografías generales europeas y las existentes en otros países. Además, en la última década se ha producido un auge en el estudio de este grupo en la Península Ibérica, lo que se ha traducido en diversos catálogos y monografías que permiten un avance seguro de los conocimientos existentes. No obstante, a nivel faunístico los datos existentes de la Península Ibérica resultan todavía relativamente escasos cuando se comparan con los disponibles para otros países europeos (Torralba-Burrial & Ocharan, 2013).

A continuación se proporcionan una serie de recursos que pueden resultar de utilidad tanto para la identificación como para valorar la distribución de los odonatos ibéricos y macaronésicos. No se incluyen los trabajos más antiguos cuando la información se encuentra disponible y actualizada en otros más modernos, realizando algunas excepciones cuando la entidad de las obras es sumamente distinta. No se incluyen trabajos referidos a familias concretas de odonatos (o niveles taxonómicos inferiores), que serán tratados en los manuales de las familias concretas.

### 5.1. Recursos generales relacionados con la taxonomía e identificación de odonatos

Las monografías actuales europeas permiten la identificación de los odonatos ibero-macaronésicos siempre y cuando se pueda acceder a los caracteres diagnósticos para los que se han diseñado las claves o cuadros de determinación de cada obra. Así, Askew (2004) será una útil obra de cabecera cuando se trabaje con odonatos adultos en laboratorio, mientras que para identificar adultos vivos en el campo o fotografía la obra que se deberá emplear es Dijkstra & Lewington (2006), la cual resulta también útil al identificar individuos muertos. No obstante, hay que tener en cuenta que los odonatos adultos pueden perder características diagnósticas de coloración tras su muerte. Esta última obra ha sido recientemente traducida al español. Obras recientes de países limítrofes permiten una identificación de un alto porcentaje de especies (Grand & Boudot, 2006). Además, existen monografías ibéricas regionales que permiten la identificación de las especies que tratan mediante fotografías precisas de los caracteres diagnósticos y comentarios de sus diferencias (Sánchez *et al.*, 2009; Maravalhas & Soares, 2013). Otras obras específicas de la fauna ibérica se encuentran desactualizadas, dado el tiempo que ha pasado desde su publicación y los avances a la hora de presentar la información (Conesa García, 1983).

Una gran cantidad de fotos de gran parte de las especies presentes en la fauna ibero-macaronésica pueden consultarse para comparación en la plataforma de fotografías de biodiversidad georreferenciadas *Biodiversidad Virtual* (<http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Orden-Odonata.-cat28.html>). Con un número de fotografías muy inferior, pero incluyendo además de fotografías textos explicativos sobre algunas de las especies; también está disponible la sección dedicada a este orden en la página web *Asturnatura* (<http://www.asturnatura.com/orden/odonata.html>)

Para la identificación de exuvias y larvas existen igualmente monografías europeas con resultados aceptables para la mayoría de los taxones en el caso de exuvias o larvas de último estadio (Heidemann & Seidenbuch, 2002; Askew, 2004; Grand & Boudot, 2006; Doucet, 2010). No obstante, resulta necesario recurrir a trabajos específicos para algunos taxones concretos (por ejemplo, Cano-Villegas, 2009; Conesa García & Cano Villegas, 2013).

En el Anexo II se incluye un listado con las direcciones en Internet de asociaciones entomológicas que publican habitualmente trabajos de odonatos ibéricos y de asociaciones y revistas específicamente odonatológicas.

Es de destacar la existencia de diversos grupos regionales de estudio y observación de los odonatos ibéricos: **Oxygastra** en Cataluña, **AOA** y **ROLA** en Andalucía, **Parolets** en la Comunidad Valenciana, **Zalandrana** en La Rioja... En el Simposio Ibérico de Odonatología celebrado en Córdoba en mayo de

2015 se ha decidido la creación del **Grupo Ibérico de Odonatología (GIO)**, como grupo de trabajo en el seno de la Sociedad Entomológica Aragonesa, para potenciar el estudio de los odonatos ibéricos y permitir la confluencia de los esfuerzos realizados en este sentido.

## 5.2 Claves de familias de Odonata

Las obras anteriormente citadas (Askew, 2004; Dijkstra & Lewington, 2006; Grand & Boudot, 2006) permiten también la identificación al nivel taxonómico de familia. *Biodiversidad Virtual*, dentro de su proyecto Taxofoto (enlace a la sección de odonatos en <http://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/taxofoto/invertebrados/insecta/odonata>), incluye claves para la identificación de las distintas familias de odonatos. En el caso de las larvas y exuvias, se deberían añadir manuales habituales de macroinvertebrados bentónicos que suelen llegar a este nivel o hasta género (Puig, 1999; Tachet *et al.*, 2000). No se recomienda el uso de claves de identificación que no apoyen cada paso en las correspondientes figuras, por lo que no se van a citar aquí. Se proporcionan unas claves pictóricas sencillas para la identificación de los odonatos adultos de las familias presentes en la Península Ibérica y archipiélagos macaronésicos, basadas en la combinación de algunos de los caracteres más visuales expuestos en las monografías citadas (Askew, 2004; Dijkstra & Lewington, 2006; Grand & Boudot, 2006), si bien únicamente esta última considera los macrómidos como familia independiente de los cordúlidos.

## 5.3. Catálogos

Existen varios catálogos mundiales de odonatos con información geográfica muy genérica (escala de país o superior), desactualizados en cuanto a nomenclatura y distribución (Davies & Tobin, 1984, 1985; Tsuda, 1991), resultando además de difícil acceso. El catálogo de Bridges (1994), abarca los nombres de nivel de familia, género y especie, y sí que está disponible en línea, pero la única información geográfica que facilita es la localidad típica (de descripción) de la especie. Taxonómica y nomenclaturalmente actualizado está disponible el listado de libélulas del mundo (Schorr & Paulson, 2014), aunque no presenta información geográfica.

En el caso de Europa, existen monografías que listan las especies presentes en el continente y el norte de África con mapas progresivamente más detallados y precisos (Askew, 2004; Dijkstra & Lewington, 2006; Boudot *et al.*, 2009). En Fauna Europaea se listan las especies incluyendo los países en los que están presentes (van Tol, 2004).

Para la Península Ibérica, Torralba-Burrial & Ocharan (2007) indican las especies presentes asignándolas a elementos biogeográficos, mientras que Torralba-Burrial (2009a) actualiza el listado comentando los cambios recientes en el mismo. La página web de Fauna Ibérica incluye un listado actualizado (<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/insecta/odonata.php>) basado en el anterior y conteniendo la última adición a nuestra fauna (Mezquita-Aranburu *et al.*, 2011). La inclusión de los distintos sinónimos y la distribución de las especies ibéricas en el Banco de Datos de la Fauna Ibérica IBERFAUNA (<http://iberfauna.mncn.csic.es>) está actualmente en elaboración.

A una escala inferior a la ibérica existen diversas obras que comprenden el conocimiento de este grupo para determinadas zonas. Así, se dispone de catálogos críticos y monografías, actualizados según su fecha de publicación, con más o menos información asociada, para Andalucía (Ferrerías-Romero & Puchol Caballero, 1984; Ferrerías-Romero, 1989; Herrera Grao *et al.*, 2010; Prunier *et al.*, 2013a,b), Aragón (Torralba-Burrial & Ocharan, 2005; Torralba-Burrial, 2009b), Asturias (Ocharan & Torralba-Burrial, 2004; Torralba-Burrial, 2011); Castilla-La Mancha (Ciudad Real: Brotóns Padilla & Ocharan 2011); Cataluña (Martín Casacuberta, 2003); Comunidad Valenciana (Baixeras *et al.*, 2006), Extremadura (Pérez-Bote *et al.*, 2006; Sánchez *et al.*, 2009), Galicia (Azpilicueta Amorín *et al.*, 2007); La Rioja (Zaldivar Ezquerro *et al.*, 2011, 2014); País Vasco (Álava: Gainzarain *et al.*, 2013; Guipúzcoa: Mezquita Aranburu, 2009; Mezquita Aranburu & Ocharan, 2012; Vizcaya: Mezquita Aranburu, 2012) y Portugal (Ferreira *et al.*, 2006; Maravalhas & Soares, 2013). La bibliografía odonológica disponible para este último país fue revisada por Ferreira & Weihrauch (2005). Recientemente ha aparecido un proyecto para recoger datos bibliográficos de los odonatos de la Península Ibérica e islas Macaronésicas: Odonatos de la Península Ibérica (<http://www.bioscripts.net/libelulas>)

En el ámbito macaronésico están disponibles catálogos generales de biodiversidad para Azores (Borges *et al.*, 2005, 2010), Canarias (Arechavaleta *et al.*, 2010), y Madeira y Salvajes (Borges *et al.*, 2008). No obstante, existe una publicación que recoge de forma más actualizada la información existente para los odonatos macaronésicos (Weihrauch, 2011).

## 6. Agradecimiento

A Christophe Brochard por sus fotografías de larvas de *Platycnemis acutipennis* e *Ischnura graellsii*.

## 7. Referencias

- AGÜERO-PELEGRIN, M., M. FERRERAS-ROMERO & P.S. CORBET 1999. The life cycle of *Lestes viridis* (Odonata: Lestidae) in two seasonal streams of the Sierra Morena Mountains (southern Spain). *Aquatic Insects*, **21**: 187-196.
- ANADÓN-ÁLVAREZ A., F.J. OCHARAN-LARRONDO, H. MORTERA-PIORNO, A. TORRALBA-BURRIAL & A. SEGURA-GONZÁLEZ 2007. Invertebrados. In: *Libro Rojo de la fauna del Principado de Asturias*. C. Nores-Quesada & P. García-Rovés (Eds.) Pp 55-127. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias y Obra Social "La Caixa", Oviedo. Accesible (2014) en: <http://hdl.handle.net/10651/19390>
- ARECHAVALETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coord.) 2010. *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*. Gobierno de Canarias. 579 pp. Accesible (2014) en: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Lista\\_Especies\\_Silvestres\\_Canarias2010.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Lista_Especies_Silvestres_Canarias2010.pdf)
- ASKEW, R. R. 2004. *The dragonflies of Europe (revised edition)*. Harley Books, Colchester, 308 pp.
- AZPILICUETA AMORÍN, M., C. REY RAÑÓ, F. DOCAMPO BARRUECO, X. C. REY MUÑOZ & A. CORDERO RIVERA 2007. A preliminary study of biodiversity hotspots for odonates in Galicia, NW Spain. *Odonatologica*, **36**: 1-12.
- BAIXERAS, J., J.M. MICHELENA, P. GONZÁLEZ, F. OCHARAN, C. QUIRCE, M.A. MARCOS, E. SOLER, J. DOMINGO, S. MONTAGUD, A. GUTIÉRREZ & M. ARLES 2006. *Les libèl·lules de la Comunitat Valenciana*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Territori i Habitatge, Valencia, 170 pp.
- BAREA-AZCÓN, J. M., E. BALLESTEROS-DUPERÓN & D. MORENO (coords.). 2008. *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp. Accesible (2014) en: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/servicios\\_gene\\_raleis/doc\\_tecnicos/2008/libro\\_rojo\\_invertebrados/LibroRojoInvertebrados.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_gene_raleis/doc_tecnicos/2008/libro_rojo_invertebrados/LibroRojoInvertebrados.pdf)
- BORGES, P. A. V., R. CUNHA, R. GABRIEL, A.F. MARTINS, L. SILVA & V. VIEIRA (eds.) 2005. *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pterodophyta and Spermatophyta) from the Azores*. Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, 318 pp. Accesible (2014) en: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Check\\_List\\_Azores.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Check_List_Azores.pdf)
- BORGES, P.A.V., C. ABREU, A.M.F. AGUIAR, P. CARVALHO, R. JARDIM, I. MELO, P. OLIVEIRA, C. SÉRGIO, A.R.M. SERRANO & P. VIERIA (eds.) 2008. *A list of the terrestrial fungi, flora ad fauna of Madeira and Selvagens archipiélagos*. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidades dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo. 438 pp. Accesible (2014) en: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Listagem%20dMadeira%20e%20Selvagens.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem%20dMadeira%20e%20Selvagens.pdf)
- BORGES, P.A.V., A. COSTA, R. CUNHA, R. GABRIEL, V. GONÇALVES, A.F. MARTINS, I. MELO, M. PARENTE, P. RAPOSEIRO, P. RODRIGUES, R.S. SANTOS, L. SILVA, P. VIEIRA & V. VIEIRA (eds.) 2010. *Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores / A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais, 432 pp. Accesible (2014) en: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Listagem\\_ml.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem_ml.pdf)
- BOUDOT, J.P., V.J. KALKMAN, M. AZPILICUETA AMORÍN, T. BOGDANOVIĆ, A. CORDERO RIVERA, G. DEGABRIELE, J.L. DOMANGET, S. FERREIRA, B. GARRIGÓS, M. JOVIĆ, M. KOTARAC, W. LOPAU, M. MASRINOV, N. MIHOKOVIĆ, E. RISERVATO, B. SAMRAOUI & W. SCHNEIDER. 2009. Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula*, **Supplement 9**: 1-256. Accesible (2014) en: [http://www.libellula.org/pdf/Libellula\\_Supplement\\_9\\_Boudot\\_et\\_al\\_2009\\_Atlas\\_Odonata\\_Medit.pdf](http://www.libellula.org/pdf/Libellula_Supplement_9_Boudot_et_al_2009_Atlas_Odonata_Medit.pdf)
- BOUWMAN, J., D. GROENENDIJK, T. TERMAAT & C. PLATE 2009. *Dutch Dragonfly Monitoring Scheme. A Manual*. Report number VS2009.015, Dutch Butterfly Conservation, Wageningen & Statistics Netherlands, Den Haag, Netherlands. Accesible (2014) en: [http://www.vlindernet.nl/doc/dvs/pdf/Vs2009-015\\_dragonfly\\_scheme\\_manual\\_NP.pdf](http://www.vlindernet.nl/doc/dvs/pdf/Vs2009-015_dragonfly_scheme_manual_NP.pdf)
- BRIDGES, C.A. 1994. *Catalogue of the family-group, genus-group and species-group names of the Odonata of the world (Third Edition)*. C. A. Bridges, Urbana, Illinois 992 pp. BROOKS, S. 2003. *Dragonflies*. Smithsonian Books & The Natural History Museum, Londres, 96 pp.
- BROTÓNS PADILLA, M. & F.J. Ocharan 2011 Catálogo odonatólogo crítico de la provincia de Ciudad Real (centro de España) (Insecta: Odonata). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **49**: 351-353. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN\\_49/351353BSEA49NBCatalogoOdo\\_natosCR.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_49/351353BSEA49NBCatalogoOdo_natosCR.pdf)
- CANO, F.J. & S. CARPINTERO 2014. Libélulas africanas en la península ibérica. *Quercus*, **344**: 34-44.
- CANO-VILLEGAS, F.J. 2009. Desarrollo larvario de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 en el sur de la Península Ibérica y aclaración sobre su confusión con *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (Odonata: Gomphidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **44**: 327-332. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN44/327\\_332BSEA44Ocostae.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN44/327_332BSEA44Ocostae.pdf)
- CLAUSNITZER, V., V.J. KALKMAN, M. RAM, B. COLLEN, J.E.M. BAILLIE, M. BEDJANIĆ, W.R.T. DARWALL, K.-D.B. DIJKSTRA, R. DOW, J. HAWKING, H. KARUBE, E. MALIKOVA, D. PAULSON, K. SCHÜTTE, F. SUHLING, R.J. VILLANUEVA, N. VON ELLENRIEDER & K. WILSON. 2009. Odonata enter the biodiversity crisis debate: The first global assessment of an insect group. *Biological Conservation*, **142**: 1864-1869.
- COBO, F., F. VIEIRA-LANERO, E. REGO & M.J. SERVA 2010. Temporal trends in non-indigenous freshwater species records during the 20th century: a case study in the Iberian Peninsula. *Biodiversity and Conservation*, **19**: 3471-3487. Accesible (2014) en: [http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/ehec/artigos\\_cientificos\\_pdf/2010\\_1.pdf](http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/ehec/artigos_cientificos_pdf/2010_1.pdf)

- CONESA GARCÍA, M.A. 1983. *Claves para la identificación de la fauna española. nº 19 Odonatos*. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga, Málaga, 39 pp. Accesible (2014) en: [http://www.libelulas.org/index\\_htm\\_files/odoadulto%20nitro.pdf](http://www.libelulas.org/index_htm_files/odoadulto%20nitro.pdf)
- CONESA GARCÍA, M.A. & F.J. CANO VILLEGAS 2013. Claves para la identificación de las exuvias del género *Trithemis* Brauer 1868 (Odonata: Libellulidae) en la península ibérica. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **37**: 49-59.
- CORBET, P.S. 1999. *Dragonflies, Behaviour and Ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester, 829 pp.
- CORBET, P.S., F. SUHLING & D. SOENDGERATH 2006. Voltinism of Odonata: a review. *International Journal of Odonatology*, **9**: 1-44.
- CORDERO RIVERA, A. 2002. Influencia de la selección sexual sobre el comportamiento reproductor de los odonatos. pp. 497-508, en: M. Soler (ed.) *Evolución: la base de la Biología*, Proyecto Sur de Ediciones, Granada.
- CORDERO RIVERA, A., M.O. LORENZO CARBALLA, C. UTZERI & V. VIEIRA 2005. Parthenogenetic *Ischnura hastata* (Say), widespread in the Azores (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica*, **34**: 11-26.
- DAVIES D.A.L. & P. TOBIN 1984. *The dragonflies of the world: a systematic list of the extant species of Odonata. Vol. 1. Zygoptera, Anisozygoptera*. Societas Internationalis Odonatologica, Utrecht, 127 pp.
- DAVIES D.A.L. & P. TOBIN 1985. *The dragonflies of the world: a systematic list of the extant species of Odonata. Vol. 2. Anisoptera*. Societas Internationalis Odonatologica, Utrecht, 151 pp.
- DIJKSTRA, K.-D. B. & V.J. KALKMAN 2009. Phylogeny, classification and taxonomy of European dragonflies and damselflies (Odonata): a review. *Organisms Diversity & Evolution*, **12**: 209-227.
- DIJKSTRA, K.-D. B. & R. LEWINGTON 2006. *Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing. Dorset. 320 pp.
- DIJKSTRA, K.-D.B., G. BECHLY, S.M. BYBEE, R.A. DOW, H.J. DUMONT, G. FLECK, R.W. GARRISON, M. HÄMÄLÄINEN, V.J. KALKMAN, H. KARUBE, M.L. MAY, A.G. ORR, D. PAULSON, A.C. REHN, G. THEISCHINGER, J.W.H. TRUEMAN, J. VAN TOL, N. VON ELLENRIEDER & J. WARE. 2013. The classification and diversity of dragonflies and damselflies (Odonata). In: Zhang, Z.-Q. (Editor). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, **3703**: 36-45.
- DIJKSTRA, K.D.B., V.J. KALKMAN, R.A. DOW, F.R. STOKVIS & J. VAN TOL 2014. Redefining the damselfly families: a comprehensive molecular phylogeny of Zygoptera (Odonata). *Systematic Entomology*, **39**: 68-96.
- DILEO C. & X. DENG 2009. Design of and Experiments on a Dragonfly-Inspired Robot. *Advanced Robotics*, **23**: 1003-1021.
- DOUCET, G. 2010. *Clé de détermination des exuvies des Odonates de France*. Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 64 pp
- FERREIRA, S., & F. WEIHRAUCH 2005. Annotated bibliography of odonatological literature from continental Portugal, Madeira, and the Azores (Odonata). *Libellula*, **24**: 109-128.
- FERREIRA, S., J.M. GROSSO-SILVA, M. LOHR, F. WEIHRAUCH & R. JÖDICKE 2006. A critical checklist of the Odonata of Portugal. *International Journal of Odonatology*, **9**: 133-150.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1989. Los odonatos de Andalucía (España). Análisis zoogeográfico. *Miscel-lània Zoològica*, **13**: 63-71. Accesible (2014) en: <http://www.raco.cat/index.php/Mzoologica/article/viewFile/90601/169021>
- FERRERAS-ROMERO, M. 1997. The life history of *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838)(Odonata: Aeshnidae) in the Sierra Morena Mountains (southern Spain). *Hydrobiologia*, **345**: 109-116. Accesible (2014) en: [http://www.researchgate.net/publication/226046181\\_The\\_life\\_history\\_of\\_Boyeria\\_irene\\_\(Fonscolombe\\_1838\)\\_\\_\(Odonata\\_Aeshnidae\)\\_in\\_the\\_Sierra\\_Morena\\_Mountains\\_\(southern\\_Spain\)](http://www.researchgate.net/publication/226046181_The_life_history_of_Boyeria_irene_(Fonscolombe_1838)__(Odonata_Aeshnidae)_in_the_Sierra_Morena_Mountains_(southern_Spain))
- FERRERAS-ROMERO, M. & P.S. CORBET 1999. The life cycle of *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) (Odonata: Cordulegastridae) in the Sierra Morena Mountains (southern Spain). *Hydrobiologia*, **405**, 39-48.
- FERRERAS ROMERO, M. & V. PUCHOL CABALLERO 1984. *Los insectos odonatos en Andalucía. Bases para su estudio faunístico*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba, 160 pp. Accesible (2014) en: [http://www.researchgate.net/publication/226974917\\_The\\_life\\_cycle\\_of\\_Cordulegaster\\_boltonii\\_\(Donovan\\_1807\)\\_\\_\(Odonata\\_Cordulegastridae\)\\_in\\_the\\_Sierra\\_Morena\\_Mountains\\_\(southern\\_Spain\)](http://www.researchgate.net/publication/226974917_The_life_cycle_of_Cordulegaster_boltonii_(Donovan_1807)__(Odonata_Cordulegastridae)_in_the_Sierra_Morena_Mountains_(southern_Spain))
- FERRERAS-ROMERO, M., & V. PUCHOL-CABALLERO 1995. Desarrollo del ciclo vital de *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) (Odonata: Aeshnidae) en Sierra Morena (sur de España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **19**: 115-123.
- FERRERAS-ROMERO, M., M.D. ATIENZAR & P.S. CORBET 1999. The life cycle of *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) (Odonata: Gomphidae) in the Sierra Morena Mountains (southern Spain): an example of protracted larval development in the Mediterranean basin. *Archiv für Hydrobiologie*, **144**: 215-228.
- FERRERAS-ROMERO, M., M.D. ATIENZAR & P.S. CORBET 2000. Voltinism of *Calopteryx haemorrhoidalis* (Vander Linden) in the Sierra Morena mountains, Southern Spain (Zygoptera: Calopterygidae): a preliminary study. *International Journal of Odonatology*, **3**: 125-130.
- FROUFE, E., S. FERREIRA, J. P. BOUDOT, P.C. ALVES & D.J. HARRIS 2014. Molecular phylogeny of the Western Palaearctic *Cordulegaster* taxa (Odonata: Anisoptera: Cordulegastridae). *Biological Journal of the Linnean Society*, **111**: 49-57.
- GAINZARAIN, J.A., F.J. OCHARAN & I. MEZQUITA 2013. Catálogo de los Odonatos (Insecta: Odonata) de Álava, Norte de España. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **53**: 173-185.
- GAISSERT, N., R. MUGRAUER, G. MUGRAUER, A. JEBENS, K. JEBENS & E.M. KNUBBEN 2014. Inventing a Micro Aerial Vehicle Inspired by the Mechanics of Dragonfly Flight. pp. 90-100, en: A. Natraj, S. Cameron,

- C. Melhuish & M. Witkowski (eds). *Towards Autonomous Robotic Systems*. Springer Berlin Heidelberg.
- GRAND, D. 2009. Les Libellules et le réchauffement climatique. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, **9/10**: 124-133. [http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/bn-9-10-124-133\\_1395657709.pdf](http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/bn-9-10-124-133_1395657709.pdf)
- GRAND, D. & J.P. BOUDOT 2006. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze, 480 pp.
- GRIMALDI, D. & M.S. ENGEL 2005 *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, New York, New York, 755 pp.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUCH 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société française d'odonatologie, Bois d'Arcy, 416 pp.
- HERRERA GRAO, A., O. GAVIRA ROMERO & F. BLANCO GARRIDO 2010. *Habitantes del agua*. Odonatos. Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Córdoba, 273 pp. Accesible (2014) en: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/agencia\\_andaluza\\_del\\_agua/participacion/publicaciones/odonatos/odonatos.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/agencia_andaluza_del_agua/participacion/publicaciones/odonatos/odonatos.pdf)
- JÖDICKE, R. (ed.). 1996. Faunistic data of dragonflies from Spain. *Advances in Odonatology*, **Supplement 1**: 155-189.
- KALKMAN, V.J., V. CLAUSNITZER, K.-D.B. DIJKSTRA, A.G. ORR, D.R. PAULSON & J. VAN TOL 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia*, **595**: 351-363. Accesible (2014) en: [https://cmsdata.iucn.org/downloads/kalkmanetal2008hydrobiol\\_globalodonatativ\\_1.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/kalkmanetal2008hydrobiol_globalodonatativ_1.pdf)
- KALKMAN, V.J., J.P. BOUDOT, R. BERNARD, K.J. CONZE, G. DE KNIJF, E. DYATLOVA, S. FERREIRA, M. JOVIĆ, J. OTT, E. RISERVATO & G. SAHLÉN. 2010. *European Red List of Dragonflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Accesible (2014) en: [http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European\\_dragonflies.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_dragonflies.pdf)
- LAISTER, G., G. LEHMANN & A. MARTENS 2014. Exotic Odonata in Europe. *Odonatologica*, **43**: 125-135.
- LEMELIN, H. 2009. Goodwill hunting: dragon hunters, dragonflies and leisure. *Current Issues in Tourism*, **12**: 553-571.
- LORENZO CARBALLA, O. & A. CORDERO RIVERA 2012. Odonatos. Pp. 292-301, en: P. Vargas & R. Zardoya (eds) *El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos*, Madrid.
- LORENZO-CARBALLA, M.O., C.D. BEATTY, C. UTZERI, V. VIEIRA & A. CORDERO-RIVERA 2009. Parthenogenetic *Ischnura hastata* revisited: present status and notes on population ecology and behaviour (Odonata: Coenagrionidae). *International Journal of Odonatology*, **12**: 395-411. [http://www.researchgate.net/publication/261639110\\_Parthenogenetic\\_Ischnura\\_hastata\\_revisited\\_present\\_status\\_and\\_notes\\_on\\_population\\_ecology\\_and\\_behaviour\\_\(Odonata\\_Coenagrionidae\)](http://www.researchgate.net/publication/261639110_Parthenogenetic_Ischnura_hastata_revisited_present_status_and_notes_on_population_ecology_and_behaviour_(Odonata_Coenagrionidae))
- LORENZO-CARBALLA, M.O., C.D. BEATTY, R. HAITLINGER, A.G. VALDECASAS, C. UTZERI, V. VIEIRA & A. CORDERO-RIVERA 2011. Larval aquatic and terrestrial mites infesting parthenogenetic *Ischnura hastata* (Odonata: Coenagrionidae) from the Azores islands. *Experimental and Applied Acarology*, **54**: 225-241.
- MARAVALHAS, E. & A. SOARES 2013. *As Libélulas de Portugal / The Dragonflies of Portugal*. Booky publisher, 336 pp.
- MARTÍN CASACUBERTA, R. 2003. Odonatos de Cataluña: catálogo y análisis geográfico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **28** (1-2): 55-69.
- MEZQUITA ARANBURU, I. 2009. *Gipuzkoako odonatuak / Odonatos de Gipuzkoa*. Diputación Foral de Gipuzkoa, San Sebastián. 128 pp.
- MEZQUITA ARANBURU, I. 2012. *Libélulas de Bizkaia*. BKK, Bilbao, 179 pp.
- MEZQUITA ARANBURU, I. & F.J. OCHARAN 2012. Odonatos de Gipuzkoa. *Munibe Ciencias Naturales-Natur Zientziak*, **60**: 51-75. <http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/Munibe/2012051075CN.pdf>
- MEZQUITA-ARANBURU, I., F.J. OCHARAN & A. TORRALBA-BURRIAL 2011. Primera cita de *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) (Odonata: Libellulidae) para la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **35**: 519-523. Accesible (2014) en: [http://www.researchgate.net/publication/236895005\\_Primer\\_cita\\_de\\_Orthetrum\\_albistylum\\_\(Selys\\_1848\)\\_\\_\(Odonata\\_Libellulidae\)\\_para\\_la\\_Pennsula\\_Ibrica](http://www.researchgate.net/publication/236895005_Primer_cita_de_Orthetrum_albistylum_(Selys_1848)__(Odonata_Libellulidae)_para_la_Pennsula_Ibrica)
- MUÑOZ-POZO, B. & M. FERRERAS-ROMERO 1996. Fenología y voltinismo de *Aeshna mixta* Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) en Sierra Morena (Sur de España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biológica*, **92**: 239-244.
- OCHARAN, F.J. & A. TORRALBA BURRIAL 2004. La relación entre los odonatos y la altitud: el caso de Asturias (Norte de España) y la Península Ibérica (Odonata). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **35**: 103-116. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN\\_35/B35-006-103.pdf](http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_35/B35-006-103.pdf)
- OTUMURO, D. & F.J. OCHARAN 2011. The larval-life history of *Calopteryx virgo meridionalis* in Northern Spain and the voltinism of the South-western European species of the genus *Calopteryx* (Odonata: Calopterygidae). *Entomologia generalis*, **33**: 125-135.
- OTUMURO D, A. TORRALBA-BURRIAL & F.J. OCHARAN 2010. Distribution of the Iberian *Calopteryx damselflies* and its relation with bioclimatic belts: Evolutionary and biogeographic implications. *Journal of Insect Science*, **10**: 61. Accesible (2014) en: <http://dx.doi.org/10.1673%2F031.010.6101>
- PÉREZ-BOTE, J. L., J. M. TORREJÓN, F. FERRI, A. J. ROMERO, J. M. GARCÍA & A. GIL 2006. Aproximación al atlas odonológico de Extremadura (SO de la Península Ibérica) (Odonata). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **39**: 329-343. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN\\_39/329\\_343BSEA39OdonatosExtremadura.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_39/329_343BSEA39OdonatosExtremadura.pdf)
- PRUNIER, F. J.J. RIPOLL RODRÍGUEZ & D. CHELMICK 2013a. Segundo atlas de odonatos en Andalucía: incorporando 25 años de investigación. *Boletín ROLA*, **3**: 43-76 <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4757322.pdf>



- PRUNIER, F. J.J. RIPOLL RODRÍGUEZ & M. SCHORR 2013b. Citas bibliográficas de odonatos en Andalucía. *Boletín ROLA*, **3**: 43-76. <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4757339.pdf>
- PUIG, M.A. 1999. *Els macroinvertebrats dels rius catalans. Guia il·lustrada*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Barcelona, 251 pp.
- RISERVATO, E., J.-P. BOUDOT, S. FERREIRA, M. JOVIĆ, V.J. KALKMAN, W. SCHNEIDER, B. SAMRAOUI & A. CUTTELOD 2009. *The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin*. IUCN, Gland y Málaga, 40 pp. [http://cmsdata.iucn.org/downloads/mediterranean\\_dragonflies\\_en\\_web.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/mediterranean_dragonflies_en_web.pdf)  
Versión en español: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/RL-2009-004-Es.pdf>
- RISERVATO, E. A. FESTI, R. FABBRI, C. GRIECO, S. HARDENSEN, G. LA PORTA, F. LANDI, M.E. SIESA & C. UTZERI 2014. *Atlante delle libellule italiane – preliminare* -. Edizioni Belvedere, Latina, 224 pp.
- SANCHEZ, A., J. PEREZ, E. JIMENEZ & C. TOVAR. 2009. *Los Odonatos de Extremadura*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Mérida. 344 pp.  
[http://extremambiente.gobex.es/files/biblioteca\\_digital/atlas\\_odonatos.pdf](http://extremambiente.gobex.es/files/biblioteca_digital/atlas_odonatos.pdf)
- SÁNCHEZ-GUILLÉN, R.A., M. HAMMERS, B. HANSSON, H. VAN GOSSUM, A. CORDERO-RIVERA, D.I.G MENDOZA & M. WELLENREUTHER 2013a. Ontogenetic shifts in male mating preference and morph-specific polyandry in a female colour polymorphic insect. *BMC Evolutionary Biology*, **13**(1): 116. Accesible (2014) en: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2148-13-116>
- SÁNCHEZ-GUILLÉN, R.A., J. MUÑOZ, G. RODRÍGUEZ-TAPIA, T.P. FERIA ARROYO & A. CÓRDOBA-AGUILAR 2013b. Climate-Induced Range Shifts and Possible Hybridisation Consequences in Insects. *PLoS ONE* **8**(11): e80531. Accesible (2014) en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0080531>
- SEBASTIAN, A., M.M. SEIN, M.M. THU & P.S. CORBET 1990. Suppression of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) using augmentative release of dragonfly larvae (Odonata: Libellulidae) with community participation in Yangon, Myanmar. *Bulletin of Entomological Research*, **80**: 223-232.
- SCHORR, M. & D. PAULSON 2006. *World list of Odonata*. Version 11 October 2014. Slater Museum of Natural History, Tacoma. Disponible en línea en: <http://www.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/world-odonata-list2>
- SILBY, J. 2001. *Dragonflies of the world*. The Natural History Museum, Londres, 216 pp.
- SMALLSHIRE, D. & T. BEYNON 2010. *Dragonfly Monitoring Scheme Manual*. British Dragonfly Society. Accesible (2014) en: [http://www.british-dragonflies.org.uk/sites/british-dragonflies.org.uk/files/images/Dragonfly%20Monitoring%20Scheme%202010%20manual%20draft%20v2\\_0.pdf](http://www.british-dragonflies.org.uk/sites/british-dragonflies.org.uk/files/images/Dragonfly%20Monitoring%20Scheme%202010%20manual%20draft%20v2_0.pdf)
- TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA 2000. *Invertebrés d'eau douce. Systematique, biologie, écologie*. CNRS Editions, París. 589 pp.
- TORRALBA-BURRIAL, A. 2009a. Odonatofauna ibérica y cambios recientes. En: A. Sánchez, J. Pérez, E. Jiménez & C. Tovar (eds.). *Los Odonatos de Extremadura*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, Junta de Extremadura, Mérida, pp. 309-318.  
[http://www.researchgate.net/publication/236027849\\_Odonatofauna\\_ibrica\\_y\\_cambios\\_recientes](http://www.researchgate.net/publication/236027849_Odonatofauna_ibrica_y_cambios_recientes)
- TORRALBA BURRIAL, A. 2009b. *Estado ecológico, comunidades de macroinvertebrados y de odonatos de la red fluvial de Aragón*. Consejo Económico y Social de Aragón, Zaragoza, 224 pp. Accesible (2014) en: [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/OrganosConsultivos/ConsejoEconomicoSocialAragon/Areas/Publicaciones/TESIS/2009/TESIS\\_ODONATOS.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/OrganosConsultivos/ConsejoEconomicoSocialAragon/Areas/Publicaciones/TESIS/2009/TESIS_ODONATOS.pdf)
- TORRALBA BURRIAL, A. 2011. Les libélules d'Asturies. *Ciencias, Cartafueyos Asturianos de Ciencia y Teunoloxía*, **1**: 54-79. Accesible (2014) en: [http://www.researchgate.net/publication/235734963\\_Les\\_liblules\\_d%27Asturies](http://www.researchgate.net/publication/235734963_Les_liblules_d%27Asturies)
- TORRALBA-BURRIAL, A. & F.J. OCHARAN 2007. Composición biogeográfica de la fauna de libélulas (Odonata) de la Península Ibérica, con especial referencia a la aragonesa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **41**: 179-188. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN41/179\\_188\\_BSEA\\_41\\_Biogeografia\\_Odonatos.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN41/179_188_BSEA_41_Biogeografia_Odonatos.pdf)
- TORRALBA-BURRIAL, A. & F.J. OCHARAN 2013. Iberian Odonata distribution: data of the BOS Arthropod Collection (University of Oviedo, Spain). *ZooKeys*, **306**: 37-58. Accesible (2014) en: <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.306.5289>
- TORRALBA-BURRIAL, A., F.J. OCHARAN, D. OUTOMURO, M. AZPILICUETA-AMORÍN & A. CORDERO-RIVERA 2012a. *Ophiogomphus cecilia*. En: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 50 pp. Accesible (2014) en: [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/ophiogomphus\\_cecilia\\_tcm7-272523.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/ophiogomphus_cecilia_tcm7-272523.pdf)
- TORRALBA-BURRIAL, A., G. DA SILVA, S. RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, D. MENÉNDEZ, I. GARCÍA GARCÍA, A. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & D. FERNÁNDEZ MENÉNDEZ 2013. Las comunidades de libélulas de la cuenca media-alta del río Tâmega (NE Portugal) (Insecta: Odonata). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **52**: 173-190. Accesible (2014) en: <http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/Boletines/boletinSEA.htm>
- TRUEMAN, J.W.H. & R.J. ROWE 2009. Odonata. Dragonflies and damselflies. Version 16 October 2009. <http://tolweb.org/Odonata/8266/2009.10.16> in *The Tree of Life Web Project*, <http://tolweb.org>
- TSUDA, S. 1991. *A distributional list of world Odonata*. Publicado por el autor, Osaka, 362 pp.
- VAN SWAAY, C.A.M., T. BRERETON, P. KIRKLAND & M.S. WARREN 2012. *Manual for Butterfly Monitoring*. Report VS2012.010, De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen. Accesible (2014) en: [http://www.bc-europe.eu/upload/Manual\\_Butterfly\\_Monitoring.pdf](http://www.bc-europe.eu/upload/Manual_Butterfly_Monitoring.pdf)
- VAN TOL, J. 2004. Odonata version 1.0. *Fauna Europaea version 2.6*. <http://www.faunaeur.org>
- VERDÚ J.R. & E. GALANTE (eds.). *Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro)*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

- Accesible (2014) en: [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/invertebrados/ieet\\_invert\\_amenazados\\_atlas.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/invertebrados/ieet_invert_amenazados_atlas.aspx)
- VERDÚ, J.R., C. NUMA & E. GALANTE (eds.) 2011. *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 1318 pp. Accesible (2014) en: [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet\\_invert\\_vulne\\_atlas.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_invert_vulne_atlas.aspx)
- WEIHRAUCH, F. 2011. A review of the distribution of Odonata in the Macaronesian Islands, with particular reference to the *Ischnura* puzzle. *Journal of the British Dragonfly Society*, **27**: 28–46.
- VV.AA. 2012. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Accesible (2014) en: [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/bei\\_bases\\_eco\\_invertebrados.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/bei_bases_eco_invertebrados.aspx)
- ZALDIVAR EZQUERRO, C., P.C. RODRÍGUEZ & T. LATASA ASSO 2011. Provisional catalogue and biogeographical analysis of the Odonata of La Rioja (Spain). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **48**: 389–393. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN\\_48/389393BSEA48OdonatosLaRioja.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_48/389393BSEA48OdonatosLaRioja.pdf)
- ZALDIVAR EZQUERRO, C., T. LATASA ASSO, P.C. RODRÍGUEZ SALDAÑA, J.I. ESQUISÁBEL MARTÍNEZ, R. ZALDIVAR LÓPEZ & A. CORREAS MARÍN. 2014. Libélulas y caballitos de agua de La Rioja (Odonata). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 362 pp.

**Anexo I. Listado de especies de odonatos presentes en la Península Ibérica y los archipiélagos Macaronésicos de Canarias, Azores, Madeira e Islas Salvajes.**  
(Fuentes: Torralba-Burrial, 2009a; Mezquita Aranburu *et al.*, 2011; Weihrach, 2011.)

Odonata	Península Ibérica	Macaronesia
<b>SUBORDEN ZYGOPTERA</b>		
<b>Familia Calopterygidae</b>		
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> (Vander Linden, 1825)		
<i>C. h. asturica</i> Ocharan, 1983	•	
<i>C. h. haemorrhoidalis</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>C. v. meridionalis</i> Selys, 1873	•	
<i>Calopteryx xanthostoma</i> (Charpentier, 1825)	•	
<b>Familia Lestidae</b>		
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	•	
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	•	
<i>Lestes macrostigma</i> (Eversmann, 1836)	•	
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	•	
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	•	
<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	•	
<b>Familia Platycnemididae</b>		
<i>Platycnemis acutipennis</i> Selys, 1841	•	
<i>Platycnemis latipes</i> Rambur, 1842	•	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	•	
<i>Platycnemis subdilata</i> Selys, 1849		¿?
<b>Familia Coenagrionidae</b>		
<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villiers, 1789)	•	
<i>Coenagrion caerulescens</i> (Fonsbolombe, 1838)	•	
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	•	
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	•	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	•	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	•	
<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)	•	
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	•	
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	•	
<i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)	•	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	•	
<i>Ischnura hastata</i> (Say, 1839)		•
<i>Ischnura saharensis</i> Aguesse, 1958		•
<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)		•
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	•	
<b>SUBORDEN ANISOPTERA</b>		
<b>Familia Aeshnidae</b>		
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	•	
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	•	
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	•	
<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1767)	•	
<i>Anax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	•	•
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	•	•
<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	•	•
<i>Boyeria irene</i> (Fonsbolombe, 1838)	•	
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	•	

Odonata	Península Ibérica	Macaronesia
<b>Familia Gomphidae</b>		
<i>Gomphus graslinii</i> Rambur, 1842	•	
<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1840	•	
<i>Gomphus simillimus</i> Selys, 1840	•	
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Lindenia tetraphylla</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Onychogomphus costae</i> Selys, 1885	•	
<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>O. f. unguiculatus</i> Vander Linden, 1820	•	
<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)	•	
<i>Paragomphus genei</i> (Selys, 1841)	•	
<b>Familia Cordulegastridae</b>		
<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	•	
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	•	
<b>Familia Macromiidae</b>		
<i>Macromia splendens</i> (Pictet, 1843)	•	
<b>Familia Corduliidae</b>		
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	•	
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<b>Familia Libellulidae</b>		
<i>Brachythemis impartita</i> (Karsch, 1890)	•	
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	•	•
<i>Diplacodes lefebvrei</i> (Rambur, 1842)	•	
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	•	
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	•	
<i>Libellula fulva</i> Müller, 1764	•	
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	•	
<i>Orthemtrum albistylum</i> (Selys, 1848)	•	
<i>Orthemtrum brunneum</i> (Fonsbolombe, 1837)	•	
<i>Orthemtrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	•	
<i>Orthemtrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Orthemtrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839)	•	•
<i>Orthemtrum nitidinerve</i> (Selys, 1841)	•	
<i>Orthemtrum trinacria</i> (Selys, 1841)	•	•
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)		•
<i>Selysiothemis nigra</i> (Vander Linden, 1825)	•	
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	•	
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	•	•
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	•	
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Müller in Allioni, 1766)	•	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	•	
<i>Sympetrum sinaticum</i> Dumont, 1977	•	
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	•	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>S. v. ibericum</i> Ocharan, 1985	•	
<i>Sympetrum nigrifemur</i> (Selys, 1884)		•
<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	•	•
<i>Trithemis arteriosa</i> (Burmeister, 1939)		•
<i>Trithemis kirbyi</i> (Selys, 1841)		
<i>T. k. ardens</i> (Gerstaecker, 1891)	•	
<i>Zygonyx torridus</i> (Kirby, 1889)	•	•

## Anexo II. Asociaciones y revistas odonológicas

---

### Generales Entomología ibérica

- ▶ Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA) <http://www.sea-entomologia.org>
- ▶ Asociación Española de Entomología (AEE) <http://www.entomologica.es>
- ▶ Sociedade Portuguesa de Entomologia (SPEN)  
<https://www.facebook.com/sociedadeportuguesadeentomologia>
- ▶ Sociedad Andaluza de Entomología <http://www.sociedadandaluzadeentomologia.com>

### Específicas Odonatología

- ▶ Oxygastra, grup d'estudi dels odonats de Catalunya <http://www.oxygastra.org>
- ▶ Asociación odonológica de Andalucía <http://www.libelulas.org>
- ▶ Grupo Ibérico de Odonatología (GIO), creado como grupo de trabajo sobre odonatos en la SEA y que gestiona la lista ODO-GIO de RedIRIS sobre odonatos ibéricos. <http://www.sea-entomologia.org/gio>
- ▶ Worldwide Dragonfly Society <http://worlddragonfly.org>
- ▶ Publica *International Journal of Odonatology* <http://www.tandfonline.com/loi/tijo20#.VDudA1eM3zY>
- ▶ International Odonatological Foundation, Societas Internationalis Odonatologica S.I.O.  
<http://odonatologica.wordpress.com>
- ▶ Publica *Odonatologica* y *Notulae odonatologicae*
- ▶ Société Française d'Odonatologie (SFO) <http://www.libellules.org>  
Publica *Martinia* y monografías sobre odonatos
- ▶ British Dragonfly Society (BDS) <http://www.british-dragonflies.org.uk>
- ▶ Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) <http://www.libellula.org> (Publica *Libellula*).

Anexo III Clave de familias ibero macaronésicas

