

Diversidad de Artrópodos en España

Diversity of Arthropods in Spain

Vicente M. Ortuño¹ y Francisco David Martínez-Pérez¹

1) Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología.

Universidad de Alcalá. E-28871. Alcalá de Henares (Madrid, Spain).

e-mail: vicente.ortuno@uah.es; leptyphantes@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Arthropoda, España, biodiversidad, fauna invasora, endemismo.

KEY WORDS: Arthropoda, Spain, biodiversity, invasive fauna, endemic fauna.

RESUMEN

Se realiza una aproximación al conocimiento global de los Arthropoda en España, para lo que se abordan dos aspectos. En primer lugar, las peculiaridades geográficas e históricas que condicionan el paisaje, y en segundo lugar, las características anatómicas y fisiológicas más relevantes que convierten a este Filo en un grupo taxonómico de gran éxito evolutivo. Seguidamente se ofrecen datos concretos sobre la diversidad de los Arthropoda en España, y para ello se hace ordenando la información en tres bloques temáticos (biodiversidad, fauna invasora y endemismos). El primer bloque, “biodiversidad”, se vale de cuatro tablas (una por cada subfilo) que aportan información sobre el número de especies, por grupos taxonómicos basales (clase, subclase u orden) y por diferentes regiones geográficas y geopolíticas (España, -disociando ámbito íbero-baleares y Canarias-, Italia, Europa y mundo). Además, en el texto se exponen algunas características generales (morfológicas y/o etológicas) que singularizan a cada grupo de Arthropoda. Del mismo modo, se citan las especies, o los géneros, relevantes y más conspicuos de la fauna española. El segundo bloque, “fauna invasora”, expone información acerca de especies alóctonas que han conseguido expandirse ampliamente por el territorio español o, en otros casos, especies que han alcanzado relevancia mediática por algún aspecto concreto de su biología. El tercer bloque, “endemismo”, aporta información sobre los ecosistemas continentales que propician una mayor endemidad y se concretan algunos de ellos para los ámbitos íbero-baleares y canario. Finalmente, se hace un repaso somero a algunas de las especies más singulares de España, así como a los géneros que aportan mayor número de especies endémicas.

ABSTRACT

The authors present global knowledge of the Arthropoda in Spain, dealing with two aspects. First they examine the geographic and historical peculiarities that influence the landscape, and then the anatomical and physiological characteristics that make this phylum a highly evolutionarily successful taxonomic group. Then they offer specific information on the diversity of the Arthropoda in Spain by presenting the information in three thematic areas (biodiversity, invasive fauna and endemic fauna). The first section, “biological diversity”, is based on four tables (one for each subphylum) that provide information about the number of species in basal taxa (class, subclass or order) and different geographic and geopolitical regions (Spain, -differentiate the iberobaleares area

and Canary Islands-, Italy, Europe and the world). In addition, the text sets out some general characteristics (morphological and/or behavioural) that distinguish each group of arthropods. Similarly, they (he) mention(s) the most relevant and distinguished species or genus of Spanish fauna. The second section, “invasive fauna”, presents information about allochthonous species that have managed to spread widely throughout the Spanish territory, as well as species that have media importance for a particular aspect of their biology. The third section, “endemic species”, provides information on continental ecosystems that contain endemic species, specifying some areas ibero-balearic and the Canary Islands. Finally, he presents some of the most singular species of Spain and the genera with the greatest number of endemic species.

Cuando disfrutamos de cualquier obra literaria, lo hacemos porque somos capaces (autores y lectores) de integrar en una misma historia a los personajes con los contextos en donde se desenvuelven. En las historias, reales o de ficción, van de la mano los protagonistas y su entorno. Poco nos comunicaría una localidad, por ejemplo Fuenteovejuna, de no ser por la presencia y quehacer de sus moradores. Pero tampoco podríamos entender una historia, sea cual fuere, sólo con sus protagonistas, obviando referencias geográficas, temporales o, por ejemplo, costumbristas. Normalmente, cuando nos referimos a la biodiversidad de cualquier área del planeta, nos esmeramos en aportar referentes abióticos, generalmente paisajísticos, en un intento de explicar las claves de su riqueza específica. Sin embargo, en la mayoría de los casos, pasamos de puntillas, o soslayamos, las cualidades intrínsecas que atesora el grupo taxonómico estudiado. ¡Craso error! Por tanto, siguiendo la premisa del binomio “escenarios-personajes”, la aproximación al conocimiento de la “biodiversidad de España”, queremos interpretarla, y exponerla en este texto, teniendo en cuenta las características básicas de las dos realidades que se conjugan: ese rico crisol de faunas que es el territorio español (ORTUÑO, 2002) y los artrópodos, como grupo zoológico de indudable éxito evolutivo.

1. LOS ESCENARIOS: ALGO SOBRE EL PAISAJE

Aunque no conociésemos datos concretos sobre biodiversidad, la simple contemplación de los distintos paisajes españoles, despierta en nosotros, de forma inconsciente, una impresión que abunda en la idea de su “elevada riqueza biológica”. La diversidad paisajística de España podría definirse, de forma sintética, como el resultado de la suma de su **ubicación geográfica** estratégica y dispar, su contrastada **climatología**, un **relieve** complejo, y el efecto de la intensa **actividad antrópica** (MARTÍNEZ DE PISÓN & MOLINA HOLGADO, 2002).

El ámbito geográfico objeto de atención, como bien reza en el título de este capítulo (en el libro) es el territorio español, el cual está formado por diversas áreas disjuntas que muestran una extensión muy desigual. De estas áreas destacamos, la península Ibérica (con 583.254 km²) que aporta la parte más extensa del territorio español. Con un mismo origen geológico, pues es la prolongación nororiental de la Cordillera Bética, se halla el archipiélago Balear (con 5.192 km²), a lo que también hay que considerar multitud de pequeñas islas e islotes (hasta 130) que salpican las proximidades de la costa ibérica. Ya en la placa africana, España cuenta con dos pequeños territorios, Ceuta y Melilla, en su

mayoría ocupados por sendas ciudades. Finalmente, cabe destacar el archipiélago Canario (con 7.447 km²), cuyo exotismo se debe a la conjugación de dos factores: la naturaleza volcánica de las islas, en cuya génesis han intervenido diversos procesos eruptivos que han acontecido a lo largo de 20 m.a. (MACHADO, 2002); la latitud meridional que ocupa, a la par que su proximidad a la costa sahariana.

El territorio español se halla en la zona templada del hemisferio Norte, en donde, como principio general, son acusados los cambios estacionales, muy especialmente en la parte continental y no tanto en las áreas insulares. El ámbito peninsular está adscrito a dos dominios climáticos: dominio mediterráneo y dominio templado-oceánico. Ambos muestran una gran diversidad de matices que, sumados a la diversidad topográfica y a la latitud (suroeste de Europa), rinden como resultado un amplio mosaico de climas (CAPEL MOLINA, 2000), entre los que se halla, por ejemplo, el del archipiélago balear, muy parecido al de tipo mediterráneo del levante peninsular, si bien, atemperado por el efecto insular (MARTÍNEZ DE PISÓN & MOLINA HOLGADO, 2002). Cosa bien distinta es el clima subtropical de las islas Canarias que se ve influido por tres factores como son, la circulación de los vientos alisios, la ubicación latitudinal meridional del archipiélago, y el propio carácter insular de este territorio (MARTÍNEZ DE PISÓN & MOLINA HOLGADO, 2002).

El relieve de las áreas insulares no es excesivamente complejo, sin embargo, en el ámbito peninsular, hay que contemplar no sólo las áreas montañosas, sino también los grandes valles periféricos, las llanuras interiores y las franjas costeras. Quizá lo más singular de las cadenas montañosas es la disposición transversal de muchas de ellas característica que, combinada con importantes cambios climáticos del pasado, pudo haber favorecido la especiación de fauna hipsobionte, generalmente endémica del ámbito ibérico (ORTUÑO, 2002); las montañas también constituyen importantes áreas que reúnen grandes masas forestales que, a su vez, aportan gran biodiversidad al ámbito ibérico.

Los grandes valles periféricos se sitúan de forma excéntrica al zócalo ibérico, uno de ellos septentrional, la Depresión del Ebro, y el otro meridional, el Valle del Guadalquivir. El primero de ellos está dominado por formaciones esteparias, que serán refugio, y fuente de dispersión, de fauna halobia y halófila, con origen en las estepas asiáticas (ORTUÑO, 2002). El otro gran valle, el del Guadalquivir, engloba paisajes de campiña y reúne fauna de orígenes muy diversos. Ambos valles albergan, sin duda, importantes y características comunidades de artrópodos.

También, destacan las llanuras interiores (Cuenca del Duero, Penillanura salmantino-zamorana, La Mancha, depresión del Tajo, Penillanura de Extremadura central, Penillanura de Extremadura meridional y Vegas del Gadiana-Tierra de Barros), que quedan sectorizadas por los tramos medios y bajos de las cuencas hidrográficas, a la par que salpicadas de numerosos humedales. Tanto las áreas riparias como palustres sustentan notables comunidades de artrópodos acuáticos, de vida anfibia, o terrestre con fuertes necesidades higrófilas.

Por último, conviene citar las franjas costeras que, aunque parezcan un continuo, en realidad constituyen diversas unidades paisajísticas destacando, en un análisis a gran escala, las siguientes: litoral atlántico septentrional, litoral valenciano-catalán, litoral Bajo Segura-Campo de Cartagena, litoral andaluz mediterráneo y litoral andaluz atlántico. Conviene subrayar la importancia de estas áreas ya que dispensan, a su vez, tres ambientes radicalmente distintos que posibilitan la presencia de artrópodos muy diversos y dispares. Por un lado, las áreas sumergidas próximas a la orilla, por otro, la línea de costa bañada o salpicada por el mar y, finalmente, las zonas interiores que se hallan sometidas a

una fuerte influencia marina.

La antropización es otro factor a tener en cuenta en lo concerniente a la biodiversidad de artrópodos y, aunque no es algo intrínseco al ámbito geográfico, sí es un agente modelador del paisaje. Con frecuencia esperamos, ante intervenciones antrópicas, una respuesta negativa del medio natural que, normalmente conlleva la pérdida de biodiversidad. Ello es manifiestamente visible en las costas españolas que merecen urgentes medidas de protección (ORTUÑO, 2002). No obstante, desde antiguo, el manejo y explotación del monte ha supuesto un pasado y un presente de nuestros bosques, radicalmente distinto (FERRERAS & AROZENA, 1987; BLANCO *et al.*, 2005). Ello provocó una reducción importante de las masas forestales, y dio paso a extensiones agrícolas, a pastizales sometidos a un régimen ganadero y, a la dehesa, como solución que concilia la foresta y la explotación pecuaria del monte (SÁINZ OLLERO & SÁNCHEZ DE DIOS, 2011). Estas intervenciones sumadas a otras, como por ejemplo el embalsamiento de aguas lóxicas, han contribuido a diversificar el paisaje y, por ende, los hábitats en donde se integra la fauna.

2. LOS ACTORES: ALGO SOBRE ARTHROPODA

Los Arthropoda, por aplastante mayoría, constituyen el grupo zoológico de mayor éxito en la conquista del planeta (Fig. 1), no sólo en la actualidad, sino desde tiempos muy remotos. Este grupo de animales “acorazados” ya estaba presente en las faunas cámbricas, como lo atestiguan restos fósiles de unos pocos yacimientos, el más conocido el de Burgess Shale en la Columbia Británica (ver GOULD, 1989). Algunas de las primeras formas acuáticas debieron ser los precursores de los primitivos artrópodos de vida anfibia y terrestre, lo que dio paso, más tarde, a la conquista de nuevos nichos y, con ello, la posibilidad de una enorme diversificación. Sin embargo, el éxito de los artrópodos no radica en lo arcaico de su estirpe, sino en las ventajas evolutivas que les ha supuesto, precisamente, ser un artrópodo. Los entomólogos, con frecuencia, nos referimos a ese conjunto de cualidades aludiendo al lema “solución artrópodo” y en otras ocasiones hablamos de “proceso de artropodización”. Para el observador, de la suma de cualidades que atesoran estos invertebrados, la más obvia es la presencia de un **tegumento con cutícula** quitinosa que, con frecuencia, se halla endurecida por procesos de esclerotización y/o acumulación de sales cálcicas. Pero esta singularidad se ha visto acompañada de otras muchas que han posibilitado que estos organismos fuesen verdaderamente competentes, y versátiles, a lo largo de su dilatada historia. Sin ánimo de enumerar todas ellas, sólo citaremos algunas características verdaderamente relevantes, aunque no todas exclusivas de Arthropoda. A saber: 1) desarrollo de **articulaciones** somáticas y apendiculares que dotan de notable movilidad a estos animales protegidos por un exoesqueleto; 2) desarrollo de un acusado proceso de **tagmatización** lo que conlleva importantes cambios en la organización anatómica; 3) adopción y desarrollo de **musculatura estriada**, reordenándose en paquetes musculares con carácter metamérico; 4) formación de numerosos apodemas que actúan como **endoesqueleto** para facilitar el anclaje de buena parte de la musculatura; 5) modificación profunda de la serie apendicular primigenia (sucesos de atrofia, distrofia e hipertrofia, incluyendo fusión de podómeros), lo que supone el desarrollo y conservación de **apéndices especializados** en tareas muy concretas; 6) adquisición de importantes novedades en el sistema nervioso en busca de una coordinación nerviosa más eficaz, destacando la **coalescencia ganglionar** y el **sistema múltiple de inervación**; 7) desarrollo de un complejo, y diverso, **sistema sensorial** que impide que el

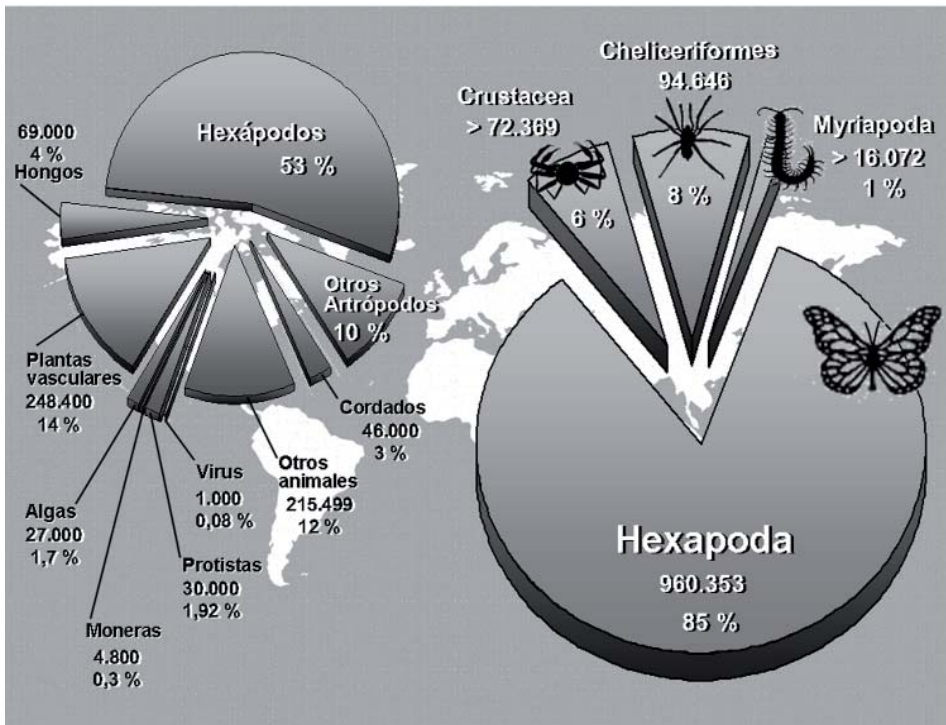


Fig. 1. Diagrama de sectores con los valores numéricos, y porcentajes, de diversidad específica mundial para el conjunto de formas de vida, incluyendo virus (izquierda –modificado de GRIMALDI & ENGEL, 2005–). Idem para los Arthropoda (derecha –a partir de los datos que se aportan en el texto–).

- Pie chart with numerical values and percentages, of global species diversity for all life forms, including viruses (left–modified from GRIMALDI & ENGEL, 2005–). Idem for Arthropoda (right–from the data that are provided in the text–).

exoesqueleto sea una barrera de comunicación con el medio externo, a la par, que propicia la percepción de su propio cuerpo; 8) **eficaz irrigación sanguínea** mediante el desarrollo de un hemocele (senos lagunares) a lo que hay que sumar un corazón y, en muchas especies, vasos pulsátiles (corazones accesorios); 9) desarrollo de **diferentes sistemas respiratorios** que no siempre dependen del circulatorio para llevar a cabo el proceso de respiración; 10) y, en términos generales, todo lo expuesto sólo se entiende desde la concepción de hallarnos frente a unos organismos complejos que, sin duda, exhiben un **metabolismo más especializado** que los que debían tener sus ancestros más remotos.

Como complemento para alcanzar ese éxito artropodiano, también se valieron de otras dos características que se fueron seleccionando a lo largo de su historia evolutiva, facilitando su omnipresencia en el planeta. Nos referimos a la tendencia a expresar un **pequeño tamaño** y a mostrar una **elevada tasa reproductiva**. La primera de estas peculiaridades contrasta con los registros fósiles de algunos de los primeros artrópodos, éstos de un tamaño descomunal, muy especialmente en lo que concierne a especies que fueron de vida acuática. La segunda de las peculiaridades es una elevada tasa reproductiva, frecuentemente acompañada de descendencias numerosas. Las proles cuantiosas, resultan ventajosas siempre y

cuando no se entre en competencia feroz con otros organismos. En este sentido, el fenómeno de **metamorfosis**, característico del grupo de mayor éxito, los insectos, minimiza el problema de la competencia entre individuos, ya que los estadios preimaginales, especialmente en los insectos holometábolos, son formas larvarias cuyo estilo de vida suele tener poco que ver con el de los imagos. Bajo estas circunstancias, se ocupan nichos, y se explotan recursos tróficos, que suelen diferir de aquellos que son prioritarios para individuos adultos. Por último, y sólo aplicable a los insectos, es preciso destacar la capacidad de **vuelo** que, en general, exhiben. Es quizá, en esta facultad, en donde podría radicar una de las claves de su éxito (también reflejado en términos de diversidad específica) con respecto a otras clases de artrópodos terrestres y hexápodos no insectos (ver Fig. 1).

Por último, cabe citar la decisiva intervención de los genes homeóticos en el origen de la diversificación de los distintos planes corporales de Arthropoda (CARROLL, 1995; AVEROF & AKAM, 1995; GRENIER *et al.*, 1997; entre otros). Esta **disparidad morfológica** se pone especialmente de manifiesto en los taxones basales definidos por el modelo de tagmósis que han experimentado estos invertebrados. Aunque, durante largo tiempo, ha sido motivo de controversia la posible polifilia o monofilia de los Arthropoda, nuevos avances en el estudio de su filogenia, conceden mayores visos de verosimilitud a esta última posibilidad. Por tanto, parece coherente referirse a los Arthropoda apelando al estatus de Filo y, de forma subordinada, siguiendo el mismo criterio que BRUSCA & BRUSCA (2005), utilizar el estatus de subfilo para cada “línea maestra” definida por un singular modelado anatómico. De este modo, el primer nivel de disparidad quedará reflejado en los siguientes subfilos: Trilobitomorpha^(†), Cheliceriformes, Crustacea, Myriapoda y Hexapoda.

3. BIODIVERSIDAD

Cuando invocamos el término “biodiversidad” aplicado al conocimiento de Arthropoda (y en general a cualquier grupo taxonómico), es menester precisar el espacio temporal al que nos referimos. Así pues, si estudiamos la fauna de tiempos geológicos pretéritos, lo haremos sobre fósiles (especímenes completos, parte de ellos, o cualquier tipo de evidencia de su actividad biológica), objeto de estudio de una línea de investigación que se desgaja de la entomología: la paleoentomología. Sin embargo, el estudio de la biodiversidad actual de artrópodos, rellena buena parte de las competencias actuales que ampara la entomología, y lo hace bajo el epígrafe de neoentomología. Por tanto, el análisis que ahora se hace sobre la biodiversidad de los artrópodos de España, se hace bajo un enfoque neoentomológico y, como consecuencia, obviando cualquier dato sobre formas fósiles. Es por ello que, de los cinco subfilos anteriormente expuestos, en este texto tan sólo desarrollaremos cuatro, dejando al margen a los Trilobitomorpha, que reúne formas extintas. Los subfilos que constituyen la fauna actual de Arthropoda, muestran muy desigual biodiversidad, siendo abrumadora mayoría aquella que concierne a los Hexapoda (ver Fig. 1).

Cheliceriformes

En la entomología actual se utiliza el nombre de Cheliceriformes, como ardid para reunir a una serie de organismos marinos y terrestres que muestran una anatomía muy dispar pese a tener, en apariencia, algunos rasgos comunes: nos referimos a Pycnogonida y a Chelicerata.

Los PYCNOGONIDA, generalmente conocidos como “arañas de mar”, son un

grupo de Arthropoda cuya relaciones filogenéticas con los Chelicerata son aún oscuras. No obstante, la idea más generalizada entre la comunidad científica, es que estos animales probablemente surgieron como un linaje temprano que se escindió de la gran línea que condujo a los quelicerados modernos (BRUSCA & BRUSCA, 2005). Sea como fuere, son artrópodos con aspecto “extraño”, a pesar de mostrar apéndices con cierta semejanza a los de los quelicerados, no es menos cierto que exhiben singularidades anatómicas que los caracterizan aún más. A modo de ejemplo, tan sólo destacaremos tres: una probóscide en la parte anterior, un par de apéndices especializados llamados ovígeros y un abdomen (u opistosoma) vestigial. Estos animales son, en su mayoría, depredadores de pequeños invertebrados marinos, como por ejemplo hidroideos o poliquetos; también pueden desarrollar hábitos carroñeros y unas pocas especies se alimentan exclusivamente de algas. Se hallan presentes en los mares de todo el Globo y, el conocimiento actual de su diversidad específica eleva la cifra por encima de las 1.300 especies (Tabla I). Las costas españolas muestran una aceptable diversidad de este grupo, por encima de las cifras que se vienen manejando para Italia (no alcanzan el medio centenar), circunstancia que quizá se deba a que España cuenta, además de con las costas mediterráneas, también con muchos kilómetros de costa atlántica. Algunas de las especies más frecuentes de las costas españolas pertenecen a los géneros *Pycnogonum*, *Nymphon*, *Ammothella*, *Tanystylum*, *Rhynchothorax* y *Achelia*, entre otros.

Los Chelicerata se clasifican en dos subclases, Merostomata y Arachnida que, además, viven en ambientes muy diferentes: los primeros son acuáticos (actualmente sólo marinos) y los segundos son terrestres, si bien algunas especies han conquistado, de forma secundaria, el medio dulceacuícola (el caso más evidente es el de algunos linajes de ácaros).

LOS MEROSTOMATA tuvieron gran arraigo en tiempos remotos con los gigantescos **Eurypterida**^(†) que conocemos actualmente a través del registro fósil (más de 300 especies); desaparecieron de la faz de la tierra a finales del Paleozoico. Sin embargo, otros Merostomata como el orden **Xiphosura**, pese a que también mostraron un floreciente pasado (con un notable número de linajes extintos), han sobrevivido hasta nuestros días con algunos representantes de la familia Limulidae. En la actualidad, se conocen cuatro especies que se reúnen en tres géneros (APPELTANS *et al.*, 2010), si bien ninguna de ellas se halla presente en las costas europeas o macaronésicas.

En la actualidad la subclase ARACHNIDA muestra mayor diversidad y, también, mayor disparidad, como se pone de manifiesto con las más de 93 000 especies conocidas y los 11 órdenes actualmente reconocidos. Tres de estos órdenes, **Ricinuleida**, **Uropygi** y **Amblypygi**, no tienen representantes en territorio español, y tan sólo los dos últimos aportan una especie cada uno para el ámbito europeo (ENGHOFF, 2004). Son linajes, con distribución mayoritariamente tropical (HARVEY, 2002).

Los **Scorpiones** constituyen un orden cuyo origen es muy remoto (Silúrico medio -ver POLIS, 1990-) y sobre el que aún no hay consenso sobre el lugar que debe ocupar en la sistemática de los Cheliceriformes. Algunos entomólogos quieren ver en ellos cierta proximidad filogenética con Eurypterida, por lo que no dudan en incluirlos en la subclase Merostomata. Sin embargo, otros investigadores creen que Scorpiones y Eurypterida sólo guardan un parecido superficial considerándolos, según el punto de vista más clásico, dentro de la subclase Arachnida (ver BRUSCA & BRUSCA, 2005), criterio que también se adopta en este texto. El orden Scorpiones está aceptablemente diversificado (Tabla I), especialmente en áreas tropicales y

Tabla I.- Diversidad específica del subfilo Cheliceriformes. Los datos numéricos que configuran la tabla proceden de las siguientes fuentes: Pycnogonida: SÁNCHEZ & MUNILLA (1989), STOCK (1990), CHIMENZ GUSSO (2000), COSTELLO *et al.* (2008), MUNILLA & SOLER-MEMBRIVES (2008) y MUNILLA (com pers.); Merostomata: APPELTANS *et al.* (2010); Escorpiones: CRUCITTI & VIGNOLI (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004), LOURENÇO & VACHON (2004) y HALLAN (2005); Solifugae y Pseudoscorpiones: STOCH (2003), IZQUIERDO *et al.* (2004), HALLAN (2005) y HARVEY (2004, 2009); Ricinuleida, Palpigradi, Uropygi, Amblypygi y Schizomida: HERNÁNDEZ *et al.* (1986), MAYORAL & BARRANCO (2002), ENGHOFF (2004), HARVEY (2004, 2007) e IZQUIERDO *et al.* (2004); Araneae: ALDERWEIRELDT & JOCQUÉ (1994), IZQUIERDO *et al.* (2004), TROTTA (2005), CARDOSO & MORANO (2010) y PLATNICK (2010); Opiliones y Acari: CHEMINI (1995), PRIETO (2003), STOCH (2003) [*para Acari: Actinedida, Acaridida y Oribatida], IZQUIERDO *et al.* (2004), MARTENS (2004) y HALLAN (2005).

- Cheliceromorpha subphylum-specific diversity. The numerical data that make up the table come from the following sources: Pycnogonida: SÁNCHEZ & MUNILLA (1989), STOCK (1990), CHIMENZ GUSSO (2000), COSTELLO *et al.* (2008), MUNILLA & SOLER-MEMBRIVES (2008) and MUNILLA (pers com.); Merostomata: APPELTANS *et al.* (2010); Scorpiones: CRUCITTI & VIGNOLI (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004), LOURENÇO & VACHON (2004) and HALLAN (2005); Solifugae and Pseudoscorpiones: STOCH (2003), IZQUIERDO *et al.* (2004), HALLAN (2005) and HARVEY (2004, 2009); Ricinuleida, Palpigradi, Uropygi, Amblypygi and Schizomida: HERNÁNDEZ *et al.* (1986), MAYORAL & BARRANCO (2002), ENGHOFF (2004), HARVEY (2004, 2007) and IZQUIERDO *et al.* (2004); Araneae: ALDERWEIRELDT & JOCQUÉ (1994), IZQUIERDO *et al.* (2004), TROTTA (2005), CARDOSO & MORANO (2010) and PLATNICK (2010); Opiliones and Acari: CHEMINI (1995), PRIETO (2003), STOCH (2003) [*for Acari: Actinedida, Acaridida and Oribatida], IZQUIERDO *et al.* (2004), MARTENS (2004) and HALLAN (2005).

		Número de especies				España
		Mundo	Europa	Italia	Ámbito ibero-balear	Canarias
Clase Chelicerata	Clase Pycnogonida	1 344	315	45	67	18
	Subclase Merostomata	4	0	0	0	0
	Orden Xiphosura					
	Orden Escorpiones	1 454	23	8	6	1
	Orden Solifugae	1 090	18	2	1	1
	Orden Pseudoscorpiones	3 385	729	223	146	45
	Orden Ricinuleida	58	0	0	0	0
	Orden Palpigradi	82	27	10	4	1
	Orden Uropygi	108	1	0	0	0
	Orden Amblypygi	158	1	0	0	0
	Orden Schizomida	258	0	0	0	1
	Orden Araneae	41 719	3 500	1 534	1 335	474
	Orden Opiliones	6 125	330	120	127	5
	Orden Acari	38 861	?	2 246 ^(*)	?	334
TOTAL		94 646	> 4 944	> 4 188	> 1 676	880

subtropicales y, por tanto, ligados a frondosas comunidades vegetales; algunas especies muestran hábitos estrictamente arborícolas. Esta imagen se aleja mucho del estereotipo, del escorpión morador de ambientes desérticos y esteparios. Lo cierto y verdad, es que se hallan distribuidos por todo el Globo, con excepción de las áreas más frías del planeta. El ámbito íbero-baleár cuenta con seis especies que se reparten en tres géneros: *Buthus* (con tres especies y dos de ellas de discutible validez), *Euscorpium* (con dos especies) y *Belisarius* (una especie). La especie más extendida, y más venenosa, es *Buthus occitanus* que, a pesar de su actividad nocturna (como las de otros escorpiones), es frecuente hallarla en galerías que practica debajo de piedras. Con distribución mucho más discreta, y ligada a ambientes más húmedos de la península, en general nemorales, está *Euscorpium flavicaudis*, mientras que en el archipiélago baleár es sustituido por *E. balearicus*. Con distribución mucho más restringida, se muestra *Buthus montanus* y *Buthus ibericus*, ambos de enclaves andaluces. *Belisarius xambeui*, exclusivo del Pirineo oriental, quizá sea el escorpión más “exótico” merced, a sus singulares relaciones filogenéticas (BELLÉS, 1987), y también por sus requerimientos ecológicos. Es conocido como escorpión ciego o cavernícola, pues se halla en el medio hipogeo y debajo de piedras hundidas en ambientes nemorales umbríos (ORTUÑO, 2002).

El orden **Solifugae** está bien representado en diversas áreas desérticas del Globo y, también, en áreas próximas al ecuador. Sin embargo, cuenta con muy pocas especies en Europa (Tabla I) y, tan sólo, con un representante ibérico: *Gluvia dorsalis*. Esta especie se halla ampliamente distribuida por todo el ámbito peninsular y, según los datos actuales, parece ausente en el archipiélago baleár (GONZÁLEZ-MOLINÉ *et al.*, 2008). Hoy por hoy, se considera un endemismo ibérico, del cual, más allá de su comportamiento agresivo frente a otros invertebrados, desconocemos aspectos concretos de su biología. En Canarias se conoce *Eusimonia wunderlichii*, especie endémica de este archipiélago.

El orden **Pseudoscorpiones** cuenta con numerosas especies en el ámbito íbero-baleár y también en Canarias (Tabla I), siendo buena parte de ellos, endemismos de vida estrictamente hipogea. Sin embargo, algunos pseudoscorpiones epigeos exhiben facultades foréticas aprovechando la movilidad de ciertos invertebrados (REYES-CASTILLO & HENDRICH, 1975; entre otros), e incluso vertebrados (VILLEGAS-GUZMÁN & PÉREZ, 2005). Quizá, en ello radique que ciertas especies de la fauna española muestren una distribución muy amplia que excede, con creces, las fronteras de nuestro país. Algunos de los géneros que aportan más diversidad específica para Europa, y también en el ámbito íbero-baleár, son *Acanthocreagris*, *Roncocreagris*, *Neobisium*, *Roncus* y *Chthonius*, este último también presente en Canarias.

Los **Palpigradi** constituyen un grupo de arácnidos, de pequeño tamaño (a veces diminuto) y distribución cosmopolita (HARVEY, 2003), pese a que las especies suelen ser endémicas de áreas geográficas no muy extensas. En general, están vinculados a suelos húmedos, como los horizontes edáficos superficiales de áreas tropicales, o bien medios endogeos e hipogeos de las regiones templadas del Globo (CONDÉ, 1996). El número de especies conocidas no alcanzan el centenar (Tabla I). En el área íbero-baleár se conocen cuatro especies del género *Eukoenia*, todas ellas vinculadas a espacios subterráneos (cuevas, medio endogeo y fisurícola) (BELLÉS, 1987; MAYORAL & BARRANCO, 2002). Con distribución muy restringida *E. hispanica*, *E. draco* y *E. gadorensis*, mientras que *E. mirabilis* muestra más amplia distribución, llegando a estar presente en diversas islas del archipiélago canario.

Los **Schizomida** superan el cuarto de millar de especies (Tabla I) y su

distribución se ciñe, fundamentalmente, a áreas tropicales del planeta; no obstante, se conoce una especie en España (archipiélago canario). Es un claro ejemplo de introducción de fauna alóctona. La especie en cuestión es *Stenochrus portoricensis*, hallada en unas pocas cuevas de Canarias, y cuyo centro de dispersión se ubica en Centroamérica. Posiblemente, su introducción esté relacionada con el comercio de plantas tropicales ornamentales (MARTÍN & OROMÍ, 1984). Una característica que facilita el asentamiento de este tipo de especies es la posibilidad de generar clones partenogenéticos.

El orden **Araneae** es el grupo de arácnidos con mayor número de especies conocidas (más de 40 000), si bien, un mayor y mejor estudio de los Acari, a buen seguro que situarían a éstos por delante de las arañas, no sólo en términos de disparidad, que lo están, sino también de diversidad específica. Las arañas ibero-baleares superan las 1.300 especies (Tabla I), y se reparten en 373 géneros y 55 familias (CARDOSO & MORANO, 2010). En Canarias la cifra de especies, no supera el medio millar y se distribuyen en 156 géneros y 41 familias (OROMÍ *et al.*, 2004). Los Linyphiidae son una de las familias más difíciles de estudiar, debido al pequeño tamaño de las especies, y a la enorme diversidad que presenta (267 especies en el área ibero-balear y 60 en Canarias), contribuyendo con un elevado número de endemismos para estas áreas. Seguidamente se citan los géneros más diversos (> 10 especies) en territorio ibero-balear (cuando no se indica nada concreto) y Canarias (en este caso se indica expresamente): *Tegenaria* (21 spp.), *Amaurobius* (10 spp.), *Dysdera* (30 spp. ibero-baleares y 44 spp. canarias); *Harpactea* (17 spp.), *Drassodes* (16 spp.), *Gnaphosa* (11 spp.); *Micaria* (16 spp.), *Scotognapha* (12 spp. canarias), *Zelotes* (28 spp.), *Centromerus* (15 spp.), *Lepthyphantes* (28 spp.), *Pelecopsis* (10 spp.), *Trichoncus* (10 spp.), *Walckenaeria* (13 spp. ibero-baleares y 13 spp. canarias), *Alopecosa* (12 spp. ibero-baleares y 12 spp. canarias), *Arctosa* (12 spp.), *Pardosa* (28 spp.), *Cheiracanthium* (13 spp.), *Nemesia* (20 spp.), *Oecobius* (36 spp. canarias), *Philodromus* (26 spp.), *Thanatus* (10 spp.), *Pholcus* (21 spp. canarias), *Spermophorides* (24 spp. canarias), *Euophrys* (11 spp.), *Heliophanus* (16 spp.), *Enoplognatha* (15 spp.), *Theridion* (21 spp.), *Ozyptila* (14 spp.) y *Xysticus* (34 spp.).

El orden **Opiliones**, también conocido como Phalangida, reúne una serie de especies que popularmente son confundidos con “arañas de patas largas”. Entre las muchas singularidades que diferencian a estos dos órdenes, cabe destacar que los Opiliones, aunque también son activos depredadores de pequeños artrópodos, carecen de glándula de veneno (PINTO-DA-ROCHA *et al.*, 2007) a diferencia de la inmensa mayoría de arañas. Este orden muestra un elenco de especies con preferencias ecológicas muy dispares, destacando aquellos que muestran hábitos cavernícolas (BELLÉS, 1987) ya que constituyen una parte importante de los endemismos del grupo. Se puede afirmar que algo menos de un tercio de las especies europeas se hallan presentes en territorio ibero-balear (Tabla I), esto es más de un centenar (PRIETO, 2003), frente a una exigua representación canaria con menos de media docena (MARTÍN & GARCÍA, 2004). Los géneros más diversos (con ≥ 10 especies) en la península Ibérica y Baleares, son *Homalenotus*, *Ischyropsalis* y *Nemastomella*. En el otro extremo, y no menos importante, se hallan seis géneros endémicos, todos ellos monotípicos (PRIETO, 2003), si bien algunos sólo son conocidos de Portugal. Por su aspecto y tamaño, quizá uno de los Opiliones más espectaculares sea *Gyas titanus*, especie europea y presente en la Iberia atlántica y la franja más septentrional. También merece especial mención una especie muy frecuente en asentamientos humanos, *Phalangium opilio*, que muestra distribución cosmopolita debido a sus hábitos antropófilos.

Hacer una valoración sobre la biodiversidad del orden **Acari** en el área ibero-balear, hoy por hoy, es una tarea imposible. Ya lo fue hace casi una década cuando sólo se pudieron manejar datos de Oribatida y Actinedida dulceacuícolas (ORTUÑO, 2002). Existe un sesgo importante en el conocimiento de este grupo a favor de especies hematófagos, acuáticas (VALDECASAS, 1988; VALDECASAS & CAMACHO, 2006) y edáficas del suborden Oribatida (ver SUBÍAS, 2004, entre otros). De los ácaros hematófagos, algunos cobran importancia médica y veterinaria, como por ejemplo la familia Trombiculidae (WHARTON & FULLER, 1952) y la familia Ixodidae (MÁRQUEZ-JIMÉNEZ *et al.*, 2005), siendo esta última la que reúne a las conocidas “garrapatas”, cuyos géneros más comunes son *Ixodes*, *Rhipicephalus* y *Dermacentor*. De las especies acuáticas destacan, entre otras, aquellas correspondientes a los géneros *Arrenurus*, *Torrenticola*, *Hydrachna*, *Atractides*, *Lebertia*, *Aturus*, *Eylais*, *Feltria*, *Hygrobatas* y *Piona*. Respecto a los Oribatida, el listado de especies es verdaderamente abrumador (SUBÍAS, 2004), y gran parte de ellas intervienen, de forma decisiva, en los procesos de humificación del suelo (KÜHNELT, 1957; entre otros). Pese a los notables avances que se han hecho en el estudio de los ácaros, éstos constituyen, por sí solos, todo un “mundo” de diversidad y disparidad, que sitúa a este grupo de arácnidos, aún lejos de un conocimiento global aceptable.

Crustacea

Seguramente los Crustacea sean uno de los grupos de invertebrados más dispares; basta comparar un cangrejo con un percebe, o un camarón con un pentastómido. Tan diferente exhibición anatómica comporta clasificaciones que sólo se sostienen a partir de una sistemática compleja. Además, este subfilo reúne un gran número de especies actuales (Fig. 1, Tabla II), con valores que superan las 70 000 especies y con una taxonomía nada fácil en su manejo. Por otro lado, es pertinente recordar que el acceso a este tipo de fauna es más dificultoso que en otros artrópodos, merced al estilo de vida mayoritariamente acuático. De este modo, parece claro que la aproximación científica, o documental, a cualquier aspecto de la realidad de estos artrópodos, no resulta tarea fácil. Para el desarrollo de esta parte del texto, se asume la división de los Crustacea en seis clases (Remipedia, Cephalocarida, Branchiopoda, Maxillopoda, Ostracoda y Malacostraca) que contribuyen a la diversidad específica de forma muy desigual (Tabla II).

La clase REMIPEDIA reúne a una serie de crustáceos de aspecto vermiforme que exhiben características morfológicas muy primitivas. Viven en medios anquihalinos, es decir, en aguas subterráneas con conexiones marinas. En estos medios acuáticos se suele observar cierta estratificación del agua, debido a diferentes concentraciones salinas, siendo preferente para estos crustáceos las aguas más densas y saladas. Nadan con la parte ventral hacia arriba de forma similar a como lo hacen los Anostraca. A nivel mundial no se conocen más allá de una treintena de especies (KOENEMANN *et al.*, 2009a) de las que dos son exclusivas, y simpátricas, de la isla de Lanzarote (Tabla II): *Speleonectes ondinae* y *S. atlántida*, halladas en el tubo volcánico submarino conocido como Túnel de la Atlántida.

La clase CEPHALOCARIDA también reúne crustáceos muy primitivos, de vida marina y hábitos bentónicos. Se conocen muy pocas especies (Tabla II) y, por el momento, no han sido observados en aguas que bañan las costas españolas.

LOS BRANCHIOPODA constituyen una clase de crustáceos con morfología bastante heterogénea y, por tanto, difíciles de describir de un modo general.

Ello ha conducido a su agrupamiento en tres subgrupos con categoría de orden: Anostraca, Nostostraca y Diplostraca. A pesar de ello, análisis profundos de corte molecular, y anatómico, han demostrado que constituyen un grupo monofilético. La mayoría de estos crustáceos son formas de pequeño tamaño y de vida dulceacuática. Muchos de ellos colonizan masas de aguas poco estables, por lo que han desarrollado formas de resistencia (quistes) que les permiten sobrevivir, varios años, ante situaciones de sequía pertinaz. El orden **Anostraca**, cuenta con más de 250 especies (Tabla II), todas ellas carentes de caparazón pero exhibiendo un aspecto muy singular, por lo que se les ha dado en llamar “camarones duende”. También nadan con la superficie ventral hacia arriba. El ámbito íbero-balear cuenta con 11 especies que se reparten en nueve géneros: *Artemia*, *Branchinecta*, *Branchipus*, *Tanymastix*, *Chirocephalus*, *Branchinectella*, *Linderiella*, *Streptocephalus* y *Branchinella*. Dado que son crustáceos de aguas epicontinentales, su presencia en el archipiélago canario es testimonial y se reduce sólo a una especie de *Artemia*.

Los **Notostraca** son un orden que, en la actualidad, está muy escasamente representado (Tabla II). Este conjunto de crustáceos han desarrollado cierto aspecto “trilobitoide”, siendo muy característico un gran caparazón cefálico que se extiende, hacia la parte posterior, para cubrir el tórax y parte del abdomen. En la fauna española este grupo es sólo conocido del ámbito ibérico, merced a dos especies, *Triops cancriformis* y *Lepidurus apus*. Estos crustáceos son típicos de aguas epicontinentales temporales.

Tabla II.- Diversidad específica del subfilo Crustacea. Los datos numéricos que configuran la tabla proceden de las siguientes fuentes: Remipedia, Cephalocarida y Ostracoda: GARCÍA-VALDECASAS (1984), ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), ZURITA & ARECHAULETA (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), KOENEMANN *et al.* (2009a) y KOENEMANN, *et al.* (2009b); Branchiopoda: BELK & BRTEK (1995), BRTEK & THIÉRY (1995), MURA (2001), BOXSHALL (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), PÉREZ-BOTE *et al.* (2006) y ALONSO ZARAZAGA (2008); Maxillopoda: ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), STOCH (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), GARCÍA & JAUME (2008) y WALTER & BOXSHALL (2008); Malacostraca: GONZÁLEZ PÉREZ (1995), BOTOSANEANU (1998), BOUTIN (1998), COINEAU (1998), ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), STOCH (2003), ZURITA & ARECHAULETA (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), CAMACHO (2008), CORBERA (2008), GARCÍA (2008) y GARCÍA & JAUME (2008).

- Crustacea subphylum-specific diversity. The numerical data that make up the table come from the following sources: Remipedia, Cephalocarida and Ostracoda: GARCÍA-VALDECASAS (1984), ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), ZURITA & ARECHAULETA (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), KOENEMANN *et al.* (2009a) and KOENEMANN *et al.* (2009b); Branchiopoda: BELK & BRTEK (1995), BRTEK & THIÉRY (1995), MURA (2001), BOXSHALL (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), PÉREZ-BOTE *et al.* (2006) and ALONSO ZARAZAGA (2008); Maxillopoda: ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), STOCH (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), GARCÍA & JAUME (2008) and WALTER & BOXSHALL (2008); Malacostraca: GONZÁLEZ PÉREZ (1995), BOTOSANEANU (1998), BOUTIN (1998), COINEAU (1998), ORTUÑO (2002), MORO *et al.* (2003), STOCH (2003), ZURITA & ARECHAULETA (2003), BOXSHALL (2004), BRUSCA & BRUSCA (2005), COSTELLO *et al.* (2006), CAMACHO (2008), CORBERA (2008), GARCÍA (2008) and GARCÍA & JAUME (2008).

		Número de especies						
		Mundo	Europa	Italia	España			
					Ámbito ibero-baleár	Canarias		
Clase Remipedia								
	Orden Nectiopoda	30	0	0	0	2		
Clase Cephalocarida								
	Orden Brachypoda	10	0	0	0	0		
Clase Branchiopoda	Subclase Sarcostraca	258 / 270	50	16	11	1		
	Orden Anostraca							
	Subclase Phyllopoda	Orden Notostraca	12	8	3	2	0	
		Orden Diplostraca	> 600	196	97	93	17	
Clase Maxillopoda (26.000)	Subclase Thecostraca	1 416	145	49	?	12		
	Subclase Tantulocarida	13	13	?	?	?		
	Subclase Branchiura	130	3 dulce- acuícolas	4	2	0		
	Orden Arguloidea							
	Subclase Pentastomida	Orden Cephalobaenida	130	3	2	?	0	
			Orden Porocephalida		0	0	?	0
	Subclase Mystacocarida	13	2	1	1	0		
Subclase Copepoda	16 580	3 754	970	105 dulce- acuícolas	462			
Clase Ostracoda		13 000	769	478	82	69		
Clase Malacostraca (>42.000)	Subclase Phyllocarida	36	?	3	1	0		
	Orden Leptostraca							
	Subclase Hoplocarida	350	22	8	10	6		
	Orden Stomatopoda							
	Orden Bathynellacea	95	67	5	25	0		
	Orden Anaspidacea	12	0	0	0	0		
	Orden Spelaeogriphacea	3	0	0	0	0		
	Orden Thermosbaenacea	34	11	3	2	1		
	Orden Mysida	> 1 000	220	69	2 áreas costeras	45		
	Orden Lophogastrida	≈ 40	?	?	?	?		
	Orden Mictacea	4	?	?	?	?		
	Orden Amphipoda	8 000	1 654	521	364	192		
	Orden Isopoda	10 000	2 064	577	388	52		
	Orden Tanaidacea	> 1 500	280 marinas	47	?	?		
	Orden Cumacea	> 1 000	188	71	175	37		
	Orden Euphausiacea	90	41	13	?	29		
Orden Amphionidacea	1	?	?	?	?			
Orden Decapoda	18 000	698	279	334	266			
TOTAL		> 72 369	> 10 188	3 216	> 1 597	1 191		

El orden **Diplostraca** exhibe como característica más singular, un gran caparazón bivalvo que cubre la mayor parte del cuerpo de estos crustáceos. Son frecuentes en las aguas epicontinentales de todo el mundo. La mayoría son bentónicos, reptando y excavando en los fondos limosos. Otros son planctónicos y utilizan sus grandes antenas para nadar. En el ámbito íbero-baleár se reconocen casi un centenar de especies (Tabla II) que se reparten en 40 géneros y que, a su vez, éstos lo hacen en 11 familias. Los géneros más conspicuos, en número de especies íbero-baleares, son *Alona* (15 spp.), *Daphnia* (14 spp.), *Pleuroxus* (6 spp.) y *Ceriodaphnia* (6 spp.). En el archipiélago canario el panorama es bien distinto; existe un pequeño número de especies que no supera la veintena (Tabla II). Éstas se clasifican en 4 familias y 10 géneros, siendo *Daphnia*, con 4 especies, el género que más diversidad específica aporta.

La clase MAXILLOPODA es algo controvertida ya que hay serias dudas sobre su monofilia. Sea como fuere, por el momento, se acepta que en ella se ubiquen una serie de crustáceos que, a su vez, por su diversa anatomía y formas de vida, se disponen en seis subclases diferentes (Tabla II): Thecostraca, Tantulocarida, Branchiura, Pentastomida, Mystacocarida y Copepoda. Esto requiere un comentario, ya que algunos especialistas también consideran, con estatus de subclase, a los Ostracoda que aquí dejamos aparte, con un estatus superior, el de clase. La mayoría de Maxillopoda son animales de pequeño tamaño (con excepción de los percebes) que exhiben reducción del abdomen y de la serie apendicular, además de otras características que ahora se omiten citar. La hipótesis que se esgrime para explicar tales modificaciones, es la que sostiene que detrás de estas manifestaciones morfológicas subyace un fenómeno de neotenia (BRUSCA & BRUSCA, 2005).

La subclase **Thecostraca**, con cerca de 1.500 especies marinas (Tabla II), es uno de los grupos de crustáceos con morfologías más aberrantes, seguramente debido al tipo de vida sésil o parásita. Los más conocidos, y los más numerosos (cerca de las 1.300 especies) son los Cirripedia, entre los que se encuentran especies sésiles conocidas como “percebes” y “bellotas de mar”, éstos generalmente hermafroditas y suspensívoros. También merecen especial mención los Rhizocephala, por ejemplo *Sacculina*, que son, si cabe, aún más aberrantes debido a su vida endoparásita en otros crustáceos. Desconocemos la cifra de especies de Thecostraca que viven en las costas íbero-baleares, no así en Canarias que se sitúan en la docena, repartidas en 11 géneros y 10 familias. Destacamos dentro del orden Pedunculata el género *Lepas* y *Scalpellum* y, en el orden Sessilia, *Balanus* y *Verruca*.

La subclase **Tantulocarida** contiene un reducido número de especies (Tabla II) parásitas, de diminuto tamaño que viven en aguas profundas. Muy posiblemente se halle alguna especie en aguas españolas, especialmente del Atlántico, si bien no conocemos datos concretos.

La subclase **Branchiura** reúne un pequeño grupo de crustáceos, que no alcanzan las 150 especies (Tabla II), todos ellos ectoparásitos de peces marinos y dulceacuícolas. En la fauna Canaria no se han registrado especies de estos crustáceos, mientras que en el ámbito íbero-baleár son conocidas dos especies del género *Argulus*.

Los **Pentastomida**, hasta hace unos años, eran un grupo enigmático que se creía relacionado con los Onychophora. Estudios moleculares han revelado que se trata de un grupo de crustáceos aberrantes, con facies vermiforme, como resultado de su vida parásita. Se hallan en las vías respiratorias de reptiles, aves y mamíferos, incluida la especie humana. En la actualidad se conocen algo menos

de 150 especies (Tabla II) y se les otorga el estatus de subclase, subordinada a la clase Maxillopoda. En Europa están exiguamente representados (tan sólo tres especies). Desconocemos si hay citas precisas para España.

La subclase **Mystacocarida** se compone por algo más de una decena de especies (Tabla II), todas ellas marinas, intersticiales en depósitos arenosos litorales y sublitorales de las áreas templadas y subtropicales. La sistemática del grupo es muy sencilla, reconociéndose sólo dos géneros, *Ctenocheilocaris* y *Derocheilocaris*. De este último se ha registrado una especie, *D. remanei*, en el litoral del archipiélago balear.

La subclase **Copepoda** es la más diversa de las que conforman los Maxillopoda, aportando más de 16 000 especies (Tabla II). La mayoría son crustáceos de pequeño tamaño, de pocos milímetros, aunque se conocen algunas especies de notable tamaño (varios centímetros). Dada la gran diversidad de especies y la abundancia de individuos, son artrópodos muy notables en las cadenas alimentarias marinas y dulceacuícolas, jugando un importante papel como consumidores primarios. La mayoría son de vida libre (formas planctónicas, epibentónicas, bentónicas) y se desplazan reptando o nadando. Tan sólo una pequeña representación ha desarrollado hábitos ectoparásitos y endoparásitos. El conocimiento de los Copepoda de la fauna canaria es bastante completo, como se desprende de sendos inventarios, de especies marinas y terrestres (MORO *et al.*, 2003; IZQUIERDO *et al.*, 2004) que, en su conjunto, recogen 50 familias, 136 géneros y 462 especies, si bien la mayoría son de vida marina. Destacan por su elevada contribución en número de especies los siguientes géneros: *Euaugaptilus* (34 spp.), *Lucicutia* (18 spp.), *Sapphirina* (18 spp.), *Haloptilus* (14 spp.), *Candacia* (14 spp.), entre otros. Respecto a las especies dulceacuícolas de este archipiélago, tan sólo se conocen 10 especies de las que 7 pertenecen a la familia Cyclopinidae y se reparten entre los géneros *Acanthocyclops*, *Eucyclops*, *Metacyclops*, *Paracyclops*, *Thermocyclops* y *Tropocyclops*. Sin embargo, en lo que respecta al ámbito íbero-balear, se desconocen inventarios completos sobre los Copepoda marinos, manejándose sólo información referente a la fauna dulceacuícola, la cual excede del centenar de especies.

La clase OSTRACODA acoge alrededor de 13 000 especies de las que menos de un millar se han observado en Europa (Tabla II). Son pequeños crustáceos bivalvos que muestran notable reducción en el número de apéndices del tronco. Se han observado en todo tipo de medios acuáticos, e incluso unas pocas especies han conquistado medios terrestres húmedos (humus y mantos de musgo). Sin embargo, aunque algunas especies son planctónicas, la mayoría son bentónicas, desarrollando comportamientos reptantes o excavadores. Respecto a la fauna íbero-balear se han registrado algo menos de un centenar de especies si bien, aún no se dispone de un inventario completo con el que, más allá de ofrecer un dato numérico, poder aportar datos concretos sobre la representación de familias y géneros. Respecto a la fauna canaria, se conoce algo más de medio centenar de especies que se distribuyen en 37 géneros y 12 familias. La mayoría son marinos y destacan los géneros *Conchoecia* (5 spp.), *Orthoconchoecia* (4 spp.) y *Paraconchoecia* (6 spp.). En aguas dulces los que aportan mayor número de especies son *Heterocypris* (5 spp.) y *Potamocypris* (4 spp.).

La clase MALACOSTRACA constituye el grupo de crustáceos más diverso, ya que suma más de 42 000 especies. Tradicionalmente se dividen en dos subclases Phyllocarida y Eumalacostraca, si bien en la clasificación que aquí se presenta, se les suma una tercera, la subclase Hoplocarida (Tabla II). Ésta se ha considerado

habitualmente como un superorden de Eumalacostraca, pese a que las especies que lo integran exhiben singulares apomorfías.

En la subclase **Phyllocarida**, con su único orden los Leptostraca, destaca, entre otros muchos caracteres, un gran caparazón que recubre el tórax, de forma que éste se presenta como una concha bivalva. A nivel mundial sólo se conocen 36 especies (Tabla II), en general de pequeño tamaño (pocos milímetros) y, como máximo, sólo algunas llegan a exceder los 5 centímetros. Todas ellas son de vida marina, con hábitos epibentónicos, suspensívoros o carroñeros. En las aguas íbero-baleares se ha detectado una de las especies mejor conocidas, *Nebalia bipes*.

La subclase **Hoplocarida**, con un solo orden, Stomatopoda, congrega a una serie de especies conocidas bajo el nombre común de “gambas mantis” o “galeras”. De gran tamaño, y aspecto intimidador, viven en los fondos marinos, a escasa profundidad, en donde se muestran como activos depredadores. Se conocen alrededor de 350 especies de las que no más de una decena se hallan en las costas íbero-baleares (Tabla II), siendo la más conocida, por comercial, *Squilla mantis*. En Canarias se han detectado 6 especies de las que destacamos *Coronida armata*, cuya cita es de las más septentrionales conocidas (HOLTHUIS, 1984).

La subclase **Eumalacostraca** es considerablemente heterogénea, razón por la cual, su enorme diversidad específica se organiza en 14 órdenes (Tabla II). Los órdenes Bathynellacea (95 spp.) y Anaspidae (12 spp.), se reúnen en el superorden Syncarida, grupo que se ha interpretado como clave en la evolución de los Malacostraca (BRUSCA & BRUSCA, 2005), ya que se reconoce en ellos un linaje muy primitivo de Eumalacostraca. Los Bathynellacea viven en aguas subterráneas (ambientes hipogeos e hiporreicos) y se hallan ampliamente distribuidos por el Globo. En el ámbito íbero-balear se conocen cerca de una treintena de especies (Tabla II), con un fuerte componente endémico, repartiéndose en 7 géneros. De éstos, el que aporta mayor número de especies es *Iberobathynella* (14 spp.). Los Anaspidae parece que se hallan restringidos a las áreas continentales que constituyeron la Gondwana.

El orden Spelaeogriffhacea, también ajeno a la fauna europea y de distribución gondwaniana, puede ser considerado una rareza, ya que está integrado por tan sólo tres especies, y cada una de ellas presente en diferentes continentes (América del Sur, África y Australia). Viven en aguas subterráneas y se desconocen aspectos concretos de su biología.

El orden Thermosbaenacea es conocido, en la actualidad, por más de una treintena de especies (Tabla II). En general, este orden reúne formas adaptadas a vivir en aguas subterráneas, algunas de ellas en íntima relación con el medio marino. El género más conspicuo, *Tethysbaena* (23 spp.) (WAGNER, 1994), es el que aporta dos especies para el territorio íbero-balear. De Canarias se conoce una sola especie exclusiva de la isla de Lanzarote (BOWMAN & ILIFFE, 1986).

Los Mysida constituyen un orden de crustáceos con aspecto de gamba. Se conocen alrededor de un millar de especies, en general de pequeño tamaño (de pocos milímetros hasta unos pocos centímetros). Son animales de hábitos pelágicos o demersales, y algunos son intermareales, llegando a estar en contacto directo con las áreas de costa. Se alimentan de detritus, pequeñas algas y zooplancton. Existen muy pocos datos relativos a la presencia de este grupo de crustáceos en aguas íbero-baleares; tan sólo se ha reconocido la presencia de dos especies en la franja intermareal. Sin embargo, es más completo el conocimiento en torno al archipiélago canario (Tabla II), destacando la presencia de los géneros *Boreomysis* (4 spp.), *Euchaetomera* (4 spp.) y *Siriella* (4 spp.).

El orden Lophogastrida no alcanza el medio centenar (Tabla II) de especies y guardan cierto parecido con los Mysida. Son cosmopolitas, de vida oceánica y de hábitos pelágicos a la caza de zooplancton. No existen citas de este orden en aguas españolas.

El orden Mictacea reúne a cuatro especies de pequeño tamaño, colectadas en ambientes marinos muy dispares. Se desconocen aspectos concretos sobre su biología y no se tiene datos de su presencia en aguas europeas (Tabla II).

Los Amphipoda constituyen el tercer orden más diverso de Eumalacostraca (Tabla II), rondando las 8 000 especies. Exhiben cierto aspecto de gambita, merced a su cuerpo comprimido, si bien destaca, entre otras muchas características, la ausencia de caparazón. Este grupo de crustáceos han conquistado la mayoría de los ambientes marinos y dulceacuícolas, llegando algunos a ser semiterrestres. Además, aportan un buen número de especies a los ecosistemas subterráneos (cerca del millar de especies), estando plenamente adaptados a ese tipo de vida, por lo que éstos se han ganado el calificativo de estigobiontes. En el ámbito ibero-balear se han listado algo menos de 400 especies (Tabla II), repartidas entre 125 géneros y 45 familias. Quizá la especie más conocida sea *Talitrus saltator*, o “pulga de mar”, especie muy frecuente en la zona intermareal de las playas peninsulares. Esta especie se alimenta de algas y detritus depositados sobre la arena. Entre los géneros que aportan mayor número de especies para la fauna ibérica destacan, los estilizados *Caprella* (11 spp.) o los robustos *Ampelisca* (14 spp.) y *Microdeutopus* (9 spp.), entre otros. No hay que olvidar los géneros que aportan formas hipogreas e hiporreicas como *Bogidiella* (10 spp.), *Echinogammarus* (24 spp.), *Pseudoniphargus* (38 spp.) y *Salentinella* (9 spp.). Respecto a la fauna canaria, los Amphipoda contribuyen con cerca de 200 especies, repartidas en 48 familias y 100 géneros, destacando por su mayor representación específica los siguientes: *Ampithoe* (6 spp.), *Caprella* (6 spp.), *Hyale* (9 spp.) y *Scina* (13 spp.).

El orden Isopoda ronda las 10 000 especies, erigiéndose en el segundo grupo más diverso de Eumalacostraca (Tabla II). Al igual que los Amphipoda, se caracterizan por carecer de caparazón, sin embargo, en este grupo el cuerpo está deprimido, es decir la compresión es dorso-ventral. Este grupo de crustáceos está presente tanto en medios marinos, dulceacuícolas como terrestres. Ello ha propiciado una gran especiación como resultado de la adaptación a muy diferentes hábitats. Como es obvio, la biología de estos crustáceos ha de ser muy diversa y, con ella, los comportamientos alimentarios: detritívoros, herbívoros, carroñeros, depredadores y parásitos. En el ámbito ibero-balear se conocen cerca de 400 especies, muchas de ellas terrestres, entre las que predominan, por su carácter endémico, las especies hipogreas. Esta diversidad de especies se clasifica en 110 géneros y 46 familias. Los géneros con mayor representación específica en la península y Baleares están estrechamente relacionados con ambientes epicontinentales. Tal es el caso de los Asellidae, propios de ríos subterráneos y medios hiporreicos, como *Bragasellus* (19 spp.), *Proasellus* (30 spp.) y *Synasellus* (18 spp.), o formas terrestres frecuentes (familias Armadillidiidae, Porcellionidae y Trichoniscidae) y, a menudo, microendémicas del medio subterráneo como *Armadillidium* (12 spp.), *Porcellio* (50 spp.), *Porcellionides* (12 spp.), *Haplophthalmus* (11 spp.), *Trichoniscoides* (24 spp.) o *Trichoniscus* (8 spp.). El panorama en el ámbito canario es menos diverso, pues cuentan con algo más de medio centenar de especies que se distribuyen en 24 géneros y 13 familias. Dominan las especies terrestres y, como también sucede en territorio ibero-balear, quien aporta mayor número de especies es el género *Porcellio* (22 spp.).

El orden Tanaidacea cuenta con una notable diversidad específica que supera las 1.500 especies. Pese a ello, en los inventarios sobre fauna íbero-baleares y canaria, no se hallan registros de tan interesantes crustáceos. Como la representación en Europa es elevada, con casi 300 especies, y en Italia con casi medio centenar (Tabla II), y dado que se conocen en diferentes hábitats marinos, o en aguas salobres, es seguro que se hallan también presentes en las costas españolas. Contrasta el hecho de que antes se hayan conocido formas fósiles de Tanaidacea, como por ejemplo sucede en el ámbar cretácico de Álava (VONK & SCHRAM, 2007). Estas pequeñas especies (de menos de un milímetro hasta alcanzar los dos centímetros) son bentónicas y han desarrollado hábitos alimentarios diversos (suspensívoros, detritívoros o depredadores).

El orden Cumacea llama la atención porque las especies que lo constituyen muestran el cuerpo alargado, con la mitad anterior grande y dilatada, haciéndose patente un gran caparazón que contrasta vivamente con la mitad posterior del cuerpo, estrecha y visiblemente metamerizada. Se conocen algo más de un millar de especies (Tabla II), todas ellas de pequeño tamaño (no superior a los 2 centímetros), en su mayoría marinas y suspensívoras. En el ámbito íbero-baleares se han registrado algo menos de 200 especies, atribuibles a 7 familias y 39 géneros, de los que destacan por su elevada contribución en número de especies, *Iphinoe* (9 spp.), *Leucon* (15 spp.), *Campylaspis* (29 spp.), *Cumella* (18 spp.), *Procampylaspis* (10 spp.), *Diastylis* (11 spp.) y *Makrokyllindrus* (11 spp.). En el archipiélago canario las especies inventariadas quedan lejos del medio centenar y se clasifican en 6 familias y 18 géneros, de los cuales vuelven a ser los más representativos *Leucon* (4 spp.) y *Campylaspis* (4 spp.).

El orden Euphausiacea reúne a una pequeña representación de crustáceos marinos que no superan el centenar de especie (Tabla II). Muestran cierto aspecto de gamba y que, sin embargo, estudiados con detalle revelan numerosos caracteres que los singularizan, sin ir más lejos en lo relativo a la serie apendicular. Tienen un tamaño medio (unos pocos centímetros, entre 4 y 15) y cuando forman bancos, son conocidos bajo el nombre de “krill”, siendo parte indispensable del alimento de ciertos cetáceos y otros animales marinos. No se disponen de inventarios para las costas íbero-balears pero sí para las canarias que aportan cerca de una treintena de especies, agrupadas en 7 géneros de la familia Euphausiidae. Los géneros más conspicuos son *Euphausia* (5 spp.), *Nematoscelis* (4 spp.), *Stylocheiron* (7 spp.) y *Thysanopoda* (7 spp.).

El orden Amphionidacea contiene una sola especie, *Amphionides reynaudii*, que forma parte del plancton oceánico. En los inventarios consultados para Europa, y más específicamente para España, esta especie no aparece (Tabla II); no obstante dado su carácter oceánico muy probablemente pueda hallarse alrededor de nuestras costas.

Finalmente, el orden Decapoda constituye el más diverso de todos los Eumalacostraca, situándose en cifras próximas a las 18 000 especies. Muchos de ellos son bien conocidos, al margen del ámbito zoológico, porque forman parte de las costumbres gastronómicas de los seres humanos; constituyen el grupo de los “cangrejos”, “gambas”, “camarones”, “langostas”, etc. Aunque son característicos por mostrar un caparazón que alberga la cámara branquial, en realidad este rasgo se complementa con otros relativos a la serie apendicular que, en su conjunto, contribuyen a caracterizar a este grupo de crustáceos. Están presentes en ambientes marinos, dulceacuícolas e incluso terrestres. Las especies son, en unos casos, pelágicas, mientras que otras han desarrollado hábitos errantes o fosores. También han desarrollado estrategias alimentarias

muy variadas (suspensívora, herbívora, depredadora y carroñera). En Europa se conocen cerca de 700 especies de las que la mitad se hallan en el ámbito ibero-balear (Tabla II), éstas repartidas en 63 familias y 176 géneros, entre los que hallamos algunos con un apreciable número de especies: *Galathea* (8 spp.), *Anapagurus* (9 spp.), *Pagurus* (9 spp.), *Liocarcinus* (10 spp.), *Plesionika* (8 spp.) o *Processa* (12 spp.). Destacan, por su carácter dulceacuícola, los “cangrejos de río” de las familias Astacidae (*Austropotamobius pallipes lusitanicus*, *Astacus leptodactylus* y *Pacifastacus leniusculus*), Cambaridae (*Procambarus clarckii*) y Parastacidae (*Cherax destructor*), entre otras especies, y pequeñas “gambitas” de aguas epicontinentales como *Dugastella valentina*, o de aguas subterráneas como *Typhlatya miravetensis*. Resulta muy llamativo que en los ambientes marinos se hallan especies de notable tamaño, éstas pertenecientes a las familias Palinuridae (las “langostas”: *Jasus lalandii*, *Palinurus elephas*, *P. mauritanicus* y *Panulirus regius*), Nephropidae (el “bogavante” y la “cigala”: *Homarus gammarus* y *Nephrops norvegicus*), Scyllaridae (los “santiaguíños”: *Scyllarus arctus*, *S. posteli* y *S. pygmaeus*), Cancridae (el “buey de mar”: *Cancer pagurus*) y Majidae (las “centollas”: *Maja crispata*, *M. goltziana* y *M. squinado*). En lo que concierne al archipiélago canario, son más de 250 las especies actualmente conocidas, y se reparten en 63 familias y 158 géneros. De los géneros más conspicuos en número de especies, se repiten con los del ámbito ibero-balear *Galathea* (6 spp.), *Pagurus* (6 spp.) y *Plesionika* (7 spp.), y se suman a éstos *Ebalia* (7 spp.), *Inachus* (6 spp.) y *Sergestes* (8 spp.). Como especies dulceacuícolas hay que destacar la especie aloctona *Procambarus clarckii*. Alrededor del archipiélago canario también se hallan especies de gran tamaño, éstas pertenecientes a los géneros *Palinurus*, *Nephrops*, *Scyllarus*, *Cancer* y *Maja*, que suelen aportar otras especies que difieren de las conocidas para el ámbito ibero-balear.

Myriapoda

Al igual que sucede con otros subfilos, y según se intensifica su estudio, los datos conocidos sobre la diversidad mundial de miriápodos se incrementan de forma asombrosa, según van transcurriendo los años. Así pues, la cifra global sobre su diversidad que aporta HALLAN (2005) de 13.708 especies, se ve ampliamente superada por la suma de los cálculos parciales que ahora aportamos, dejando la cifra en valores superiores a las 16 000 especies (Tabla III). Este subfilo está formado por cuatro clases y, como podemos observar los Diplopoda son los que aportan más diversidad específica para Myriapoda, no sólo a nivel mundial (> 12 000 especies, ver SIERWALD & BOND, 2007), sino también en España, y siguiendo la misma tónica en Italia y, ampliando el foco, también en Europa (ENGHOFF, 2004).

La clase CHILOPODA reúnen a miriápodos que, en su mayoría, despliegan comportamientos depredadores, en especial de invertebrados epiedáficos. También son conocidos bajo el nombre común de “ciempiés”. Son artrópodos que se mueven con extrema rapidez y utilizan el primer par de patas (las forcípulas) transformadas en punzantes uñas venenosas, para atacar a sus presas. En el ámbito ibero-balear el número de especies no excede el centenar, mientras que en Canarias no alcanzan la treintena (Tabla III). Las especies más grandes y agresivas que hay en España, corresponden al género *Scolopendra*: una especie en el archipiélago canario (ZAPPAROLI & OROMÍ, 2004) y otras dos especies en el ámbito ibero-balear, *S. oraniensis* y, la más extendida, *S. cingulata*. De esta última, se ha observado que los ejemplares más grandes llegan incluso a depredar vertebrados como musarañas y ciertos lacértidos. De la diversidad de géneros que exhiben

Tabla III.- Diversidad específica del subfilo Myriapoda. Los datos numéricos que configuran la tabla proceden de las siguientes fuentes: BAEZ & OROMÍ, 2004, ENGHOFF (2004), MINELLI (2006), SIERWALD & BOND (2007) y CHAPMAN (2009).

- Myriapoda subphylum-specific diversity. The numerical data that make up the table come from the following sources: BAEZ & OROMÍ (2004), ENGHOFF (2004), MINELLI (2006), SIERWALD & BOND (2007) and CHAPMAN (2009).

	Mundo	Europa	Italia	España	
				Ámbito íbero-balear	Canarias
Clase Chilopoda	3.149	395	120	91	28
Clase Diplopoda	> 12.000	1.590	440	188	82
Clase Pauropoda	715	125	29	29	14
Clase Symphyla	208	41	19	21	6
TOTAL	> 16.072	2.151	608	329	130

los Chilopoda, sólo destacamos los dos más conspicuos: *Lithobius* y *Geophilus*. Las especies de *Lithobius* muestran hábitos sublapidícolas y, en general, acusada higrofilia. Esta última característica ha propiciado su penetración en el medio subterráneo por lo que, buena parte de sus especies, desempeñan el papel de depredador en las redes tróficas del subsuelo. Muchas especies son exclusivamente troglobias (BELLÉS, 1987). Por otro lado, las especies de *Geophilus* y géneros afines, también ligados al suelo en ambientes sublapidícolas, desarrollan gran parte de su actividad en los horizontes superficiales del suelo, llegando a poner en marcha comportamientos fosores para buscar a sus presas (oligoquetos, larvas de insectos, etc.). Finalmente, es necesario citar el género *Scutigera* Lamarck, 1801, más concretamente *S. coleoptrata* que muestra hábitos antropófilos, lo que ha contribuido a su expansión por amplias zonas del globo. Es de actividad nocturna y depreda sobre pequeños arácnidos e insectos. Estos Chilopoda también son objeto de depredación y, si se sienten atrapados, es frecuente que autotomicen alguna de las patas para liberarse y escapar.

LOS DIPLOPODA, al contrario que los Chilopoda, son mayoritariamente detritívoros, alimentándose de restos vegetales en diferentes etapas de descomposición, por lo que estos animales desarrollan un importante papel en los procesos de humificación del suelo (STRIGANOVA, 1971; RODRÍGUEZ *et al.*, 1999; entre otros). Son animales de movimientos lentos por lo que, a priori, están a merced de los depredadores. Para paliar esta situación se valen de glándulas repugnatorias que secretan fluidos aceitosos ricos en ácido cianhídrico (EISNER *et al.*, 1978). En España, el conocimiento faunístico de este grupo es aún muy limitado, circunstancia que se pone de manifiesto si comparamos los datos conocidos con los de otras áreas geográficas equivalentes, como puede ser Italia (Tabla III). Sabemos que el orden más numeroso en el ámbito epigeo es Julida el cual reúne a los clásicos “milpiés” o “cardadores”, caracterizados por su aspecto cilíndrico, anillado (de sección circular), numerosas patas cortas y de disposición ventral, y su capacidad de arrollamiento en espiral. De este grupo de diplópodos

destacan, por encima de todos, tres géneros con gran implantación en el ámbito ibérico, *Cylindroiulus*, *Ommatoiulus* y *Dolichoius*, este último muy dominante en Canarias. Sin embargo, son los Polydesmida, con diplosegmentos trapezoidales, aquéllos que se muestran más frecuentes en el medio subterráneo, como por ejemplo *Polydesmus coriaceus*, especie muy común en el ámbito hipogeo de la península Ibérica (BELLÉS, 1987), lo que condujo a la descripción de diversas subespecies que actualmente no se consideran válidas (ENGHOFF, 2004). De los demás órdenes, destaca Polyxenida por su especial ornamentación con penachos setulosos. Estos miriápodos son típicos de los suelos ricos en materia orgánica. Un último comentario es para citar a los Glomerida, fácilmente identificables por su exigua estilización a lo que se suma su capacidad de arrollamiento, de modo que se transforman en una esfera casi perfecta; merced a esta singularidad se han ganado el nombre popular de “bichos bola”. *Glomeris* es el único género de este orden que se conoce en Canarias (ZAPPAROLI & OROMÍ, 2004) y también es uno de los mejor conocidos en el territorio íbero-balear.

LOS PAUROPODA son pequeños miriápodos de los que desconocemos casi todo de su biología. Con carácter general, podemos afirmar que son de vida edáfica y endogea, y posiblemente se comporten como carroñeros. En España se conocen pocas especies (Tabla III), y pertenecen al orden Tetramerocerata que, en el ámbito íbero-balear, se agrupan en 8 géneros, mientras que en el archipiélago canario lo hacen tan sólo en cuatro. El género más conspicuo es *Allopauropus*, del que se conocen 24 especies en la península (ENGHOFF & KIME, 2009) y 11 en Canarias (BAEZ & OROMÍ, 2004), algunas de ellas comunes a ambos territorios.

Para concluir con este breve repaso por los miriápodos, hay que referirse a los SYMPHYLA, otro pequeño grupo artrópodos cuya vida está ligada al suelo, muy especialmente si éste es húmedo y rico en materia orgánica (EDWARDS, 1958). En general, son especies fitófagas que se alimentan de raíces de vegetales pudiendo llegar a causar daños a cultivos extensivos (UMBLE *et al.*, 2006). Tan sólo algunos linajes reúnen una serie de especies que han desarrollado una dieta depredadora o carroñera. Muy pocas especies constituyen esta clase, estando exiguamente representada en el territorio español (Tabla III). Ocho géneros están presentes en la península Ibérica (ENGHOFF & KIME, 2009), y sólo dos, *Scolopendrellopsis* y *Scutigerrilla* contribuyen a la fauna Canaria (BAEZ & OROMÍ, 2004).

Hexapoda

El subfilo Hexapoda, en otros tiempos, hubiese sido referido como Insecta, resultado de una concepción clásica de la sistemática basal de la entomología. Sin embargo, en los últimos tiempos, se ha considerado oportuno diferenciar a los insectos propiamente dichos, de otros linajes de artrópodos que también muestran tres pares de patas y, salvo excepciones (los Protura), un par de antenas. Estos linajes son los Collembola, los Diplura y los Protura. Mientras que ya existe consenso en la forma de clasificar a estos artrópodos, aún no lo hay respecto al estatus que deben ostentar estos grupos. La forma más habitual de referirse a ellos es con la categoría de clase y así se hace en este texto.

LOS COLLEMBOLA son una clase de hexápodos clave para la entomofauna, debido a su antigüedad como linaje y, por tanto, desde antaño pieza clave en el equilibrio ecológico del suelo y subsuelo. Además, son extraordinariamente numerosos (pueden aparecer por miles en un metro cuadrado de suelo), lo que propicia la biodiversidad de esos ecosistemas edáficos al favorecer el asentamiento y supervivencia de infinidad de pequeños artrópodos depredadores. Como estrategia defensiva utilizan un apéndice ahorquillado, la fúrcula, que se

despliega bajo el abdomen, lanzándoles lejos del lugar en donde estaban. Unas pocas especies carecen de fúrcula pero en ese caso utilizan como sistema defensivo la secreción de fluidos repelentes. Este grupo de Hexapoda se halla distribuido por todos los continentes, hasta en el más inhóspito como es la Antártida. Cuentan con más de 6 000 especies (Tabla IV) y, a poco que se estudien nuevos medios edáfico e hipogeos, esta cifra seguro que se multiplicará. Se reconocen cinco órdenes (BELLINGER *et al.*, 1996), de los que cuatro están representados en la fauna española con cerca de 600 especies: Poduromorpha, Entomobryomorpha, Neelipleona y Symphipleona. Para el ámbito íbero-balear se disponen de datos precisos sobre el orden Poduromorpha que cuentan con algo más de 250 especies distribuidas de forma desigual en 61 géneros (JORDANA *et al.*, 2008). Los géneros con mayor número de especies son *Hypogastrura* (31 spp.), *Xenylla* (15 spp.), *Friesea* (18 spp.), *Deutonura* (16 spp.), *Onychiurus* (25 spp.) y *Protaphorura* (21 spp.). Para el ámbito canario, disponemos de datos globales que sitúan la cifra de especies ligeramente por encima del centenar, destacando de la familia Entomobryidae el género *Pseudosinella* (8 spp.), de la familia Isotomidae el género *Folsomides* (23 spp.) y, por último, de la familia Hypogastruridae el género *Xenylla* (9 spp.).

La clase DIPLURA ofrece escasa disparidad, característica que se evidencia por la exigua representación en número de familias. Normalmente se reconocen cinco: Campodeidae, Anajapygidae, Japygidae, Parajapygidae y Projapygidae. Hasta la fecha, la diversidad de este grupo de hexápodos no supera el millar de especies, de las que algo menos de un centenar son conocidas del ámbito íbero-balear y casi anecdóticas en el archipiélago canario (Tabla IV). Este primitivo linaje de artrópodos está íntimamente ligado a los medios edáficos e hipogeos, ambos medios muy propicios para favorecer el aislamiento de poblaciones y con él la posibilidad de especiación. La diversidad de Campodeidae en España es bien conocida (alrededor de 70 especies -conocidas por múltiples trabajos del Dr. Sendra-). La otra gran familia son los Japygidae, grandes desconocidos en el ámbito íbero-balear (tan sólo 6 especies -SENDRA *et al.*, 2004-), quizá por mostrar una taxonomía algo compleja. Los Anajapygidae aportan a la fauna

Tabla IV.- Diversidad específica del subfilo Hexapoda. Los datos numéricos que configuran la tabla proceden de las siguientes fuentes: Collembola: DEHARVENG (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004) y HALLAN (2005); Diplura: IZQUIERDO *et al.* (2004), THIBAUD (2004), HALLAN (2005) y SENDRA (com. pers.); Protura: SZEPTYCKI (2004, 2007), SHRUBOVYCH (2004) y ALONSO ZARAZAGA (2008); Hexapoda: ZAHRADNIK (1990), GARCÍA BECERRA *et al.* (1992), KARSHOLTARSHOLT & RAZOWSKI (1996), JOHNSON & MUSETTI (1997), MARTÍN-PIERA & LOBO (2000), ORTUÑO (2002); CARLES-TOLRÁ (2002), LIENHARD & SMITHERS (2002), muy diversos autores en "Fauna Europaea" (2004), GRIMALDI & ENGEL (2005), HALLAN (2005), VIEJO (2010), muy diversos autores en "Fauna Ibérica" (2008), RASPLUS *et al.* (2010) y BAZ (com pers.).

- Hexapoda subphylum-specific diversity. The numerical data that make up the table come from the following sources: Collembola: DEHARVENG (2004), IZQUIERDO *et al.* (2004) and HALLAN (2005); Diplura: IZQUIERDO *et al.* (2004), THIBAUD (2004), HALLAN (2005) and SENDRA (pers. comm.); Protura: SZEPTYCKI (2004, 2007), SHRUBOVYCH (2004) and ALONSO ZARAZAGA (2008); Hexapoda: ZAHRADNIK (1990), GARCÍA BECERRA *et al.* (1992), KARSHOLTARSHOLT & RAZOWSKI (1996), JOHNSON & MUSETTI (1997), MARTÍN-PIERA & LOBO (2000), ORTUÑO (2002), CARLES-TOLRÁ (2002), LIENHARD & SMITHERS (2002), many different authors "Fauna Europaea" (2004), GRIMALDI & ENGEL (2005), HALLAN (2005), VIEJO (2010), many different authors in "Fauna Ibérica" (2008), RASPLUS *et al.* (2010) and BAZ (pers com.).

		Número de especies				
					España	
		Mundo	Europa	Italia	Ámbito ibero- balear	Canarias
Clase Collembola		6 284	1 941	371	600	119
Clase Diplura		976	278	67	82	6
Clase Protura		742	176	28	29	14
Clase Insecta	Orden Microcoryphia	468	213	47	74	4
	Orden Zygentoma	566	60	16	29	7
	Orden Ephemeroptera	2 979	339	96	146	5
	Orden Odonata	5 574	131	83	78	10
	Orden Plecoptera	3 054	426	142	139	0
	Orden Blattodea	4 565	150	28	57	27
	Orden Isoptera	2 800	12	4	4	5
	Orden Mantodea	2 281	35	8	14	10
	Orden Grylloblattodea	26	0	0	0	0
	Orden Dermaptera	1 887	83	24	30	21
	Orden Orthoptera	20 501	1 038	262	329	79
	Orden Embioptera	800	13	5	6	2
	Orden Phasmatodea	2 501	15	3	6	1
	Orden Zoraptera	30	0	0	0	0
	Orden Psocoptera	4 408	238	107	124	64
	Orden Phthiraptera	5 174	719	216	204	17
	Orden Thysanoptera	6 386	571	220	295	100
	Orden Hemiptera	88 000	7 423	3 140	2 714	600
	Orden Megaloptera	270	10	4	4	0
	Orden Raphidioptera	175	76	18	12	0
	Orden Neuroptera	5 001	292	144	169	32
	Orden Coleoptera	350 000	> 15 000	11 989	10 255	> 1 700
	Orden Strepsiptera	580	30	12	12	7
	Orden Mecoptera	493	23	11	4	0
	Orden Siphonaptera	2 380	266	79	86	16
	Orden Diptera	150 000	19 000	6 552	6 433	1 000
	Orden Trichoptera	10 001	1 049	359	389	19
Orden Lepidoptera	165 000	> 8 300	4 614	4 263	500	
Orden Hymenoptera	116 451	15 000	7 526	9 400	600	
TOTAL		960 353	> 72 907	36 175	35 987	> 4 965

ibérica una sola especie (SENDRA, 1985), *Anajapyx vesiculosus*, al igual que los Parajapygidae, descubiertos por primera vez para la península Ibérica hace escasos años (GAMMA *et al.*, 2000; SENDRA *et al.*, 2004), todo ello merced a la captura de diversos ejemplares de *Parajapyx isabellae*, una especie cosmopolita. Por último, la familia Projapygidae ha sido recientemente observada en el ámbito ibérico, a partir de individuos de *Projapyx stylifer*, si bien esta información aún no ha sido publicada (SENDRA com. pers.).

LOS PROTURA constituyen una clase de hexápodos muy singular que carecen de antenas, característica morfológica que los diferencian de los insectos y sus afines de seis patas. Todos ellos son animales de muy pequeño tamaño que viven en los intersticios del suelo y, sobre los cuales, se conoce muy poco de su biología. Están presentes por todo el Globo habiéndose descrito algo más de 700 especies, de las cuáles no hay más de una treintena en territorio íbero-balear (NOSEK, 1973; ALONSO ZARAZAGA, 2008) y 14 en el archipiélago canario (SZEPTYCKI, 2004) (Tabla IV). Seguidamente se citan los géneros más diversos en territorio íbero-balear y Canarias: *Eosentomon* (8 spp. IB y 4 spp. en IC), *Acerentulus* (8 spp. IB y 3 spp. en IC) y *Gracilentulus* (5 spp. IB y 2 spp. en IC).

LOS INSECTA reúnen un variadísimo conjunto de artrópodos que exhiben características anatómicas, fisiológicas y etológicas, muy diversas y dispares. Son animales terrestres y, como tal, están vinculados al área emergida de las placas continentales. Ello no implica que muchas especies sean dulceacuólicas obligatorias (en toda su vida o en parte de ella) o facultativas. Hay consenso, y los datos son abrumadores, de que se trata del mayor grupo de animales en número de especies, pero también los que aportan un volumen mayor de biomasa a los ecosistemas terrestres. Por tanto, si todos los organismos juegan un importante papel en el delicado equilibrio de los ecosistemas, parece claro que sin los insectos, e incluso con la ausencia de tan sólo algunos órdenes, el planeta sería otro bien distinto del que conocemos.

No todos los linajes de insectos muestran sus caracteres en una misma fase de evolución. Aunque tratamos con una fauna actual, se puede reconocer en ella a insectos que tildamos de muy “primitivos”. Se han ganado ese calificativo por haber conservado, generación tras generación, caracteres que aparecieron en etapas basales de la evolución del grupo, mientras que en otros muchos linajes estas características primitivas se perdieron, dando paso a los grupos de insectos que consideramos más “modernos”. Los más primitivos se engloban bajo el término “ametábolos”, y no sufren metamorfosis alguna. En este grupo se reúnen dos órdenes, **Microcoryphia** y **Zygentoma**, que suman poco más de un millar de especies en el Globo, algo más de un centenar de especies en el territorio íbero-balear, mientras que en Canarias, la representación es verdaderamente exigua (Tabla IV). Algunos géneros presentes en la fauna íbero-balear son *Lepismachilis*, *Machilis*, y también compartido con Canarias *Lepisma* o *Ctenolepisma*. Especial mención merece el género *Coletinia*, compuesto por especies (endémicas) anoftalmas y despigmentadas, como resultado de un estilo de vida subterránea.

Entre los insectos más evolucionados encontramos el grueso de la diversidad de esta clase y cuya característica primordial es la presencia de alas. No obstante, muchos insectos modernos se muestran ápteros, si bien sabemos que en algún momento de la evolución del grupo, sus ancestros portaban alas. A su vez, este conjunto de insectos puede dividirse en dos categorías atendiendo, principalmente, a la forma en la que se articulan las alas. De este modo hablamos de “paleópteros” y “neópteros”.

Los paleópteros reúnen a dos órdenes **Ephemeroptera** y **Odonata**, o dicho de otro modo, a las “efímeras” y a las “libélulas” y “caballitos del diablo”. Las especies de ambos órdenes están estrechamente vinculadas a los medios dulceacuícolas porque los estados preimaginales son acuáticos. Quizá por esta razón Canarias muestra un número muy escaso de especies si lo comparamos con el de la península que, a su vez, es elevado si atendemos a los datos para Europa (Tabla IV). Los Ephemeroptera son considerados como el linaje más antiguo de insectos alados. Además, juegan un importante papel en las cadenas tróficas de los medios dulceacuícolas. Géneros bien implantados tanto en terreno ibero-baleár como en Canarias son: *Baetis*, *Cloeon* y *Caenis*. Los Odonata, en general, son insectos grandes que, en tiempos remotos, llegaron a exhibir dimensiones monstruosas (GRIMALDI & ENGEL, 2005). Son activos depredadores, muy especialmente las ninfas acuáticas (o náyades) que portan una curiosa modificación prensil en el labio, aumentando así la eficacia en la captura de presas. Como ejemplo de la fauna española citamos a los géneros *Lestes*, *Calopteryx*, *Coenagrion*, *Anax*, *Aeschna* o *Sympetrum*. Su gran eficacia de vuelo limita el factor microendémico del grupo.

Los insectos neópteros ostentan un elevado grado de complejidad, pero pueden diferenciarse en dos grandes grupos, con desigual representación, que denominamos “hemimetábolos” y “holometábolos”. Los hemimetábolos se caracterizan por tener un modelo de crecimiento a partir de fases juveniles (ninfas), en las que reconocemos fácilmente la anatomía del individuo adulto. Sin embargo, en los holometábolos, los estados inmaduros son muy diferentes a los de los adultos mediando, entre estos, una fase pupal.

Se reconocen 14 órdenes de hemimetábolos (Plecoptera, Blattodea, Isoptera, Mantodea, Grylloblattodea, Dermaptera, Orthoptera, Embioptera, Phasmatodea, Zoraptera, Psocoptera, Phthiraptera, Thysanoptera y Hemiptera) (Tabla IV), más un decimoquinto de reciente descripción, los **Mantophasmatodea**, ajeno a nuestra fauna y no exento de controversia sobre el estatus que debe ostentar (GRIMALDI & ENGEL, 2005).

El orden **Plecoptera**, también conocido como “moscas de las piedras”, está integrado por una serie de especies estrechamente relacionadas con los medios dulceacuícolas. Las ninfas son acuáticas mientras que los adultos suelen realizar toda su actividad sobre las piedras de las orillas y entre la vegetación riparia. Como en el caso de los Ephemeroptera y Odonata, son insectos de extraordinaria importancia para el equilibrio de estos ecosistemas. Además, son útiles por tratarse de bioindicadores de la calidad de las aguas. Mientras que en el ámbito ibero-baleár conocemos la presencia de más de un centenar de especies, destaca que en el archipiélago canario no se tenga constancia de ningún representante de este orden (Tabla IV). Destacamos el género *Leuctra*, con cerca de medio centenar de especies en la fauna ibérica y, con un número de especies bastante menor, otros géneros como *Isoptera*, *Brachyptera*, *Nemoura* y *Protonemura*, entre otros.

Sin duda, el orden **Blattodea**, es decir las “cucarachas”, constituye uno de los linajes más primitivos. Sus alas provistas de abundante venación (característica con valor taxonómico) y ligeramente esclerotizadas, han propiciado su conservación en el registro fósil, razón por la cual conocemos, razonablemente bien, mucho de los taxones primitivos. Algunas de las especies actuales son antropófilas, hasta el punto de que la imagen popular que se tiene de estos insectos es la de las cucarachas de las viviendas, no imaginando que existe un elevado número de especies, por ejemplo en los suelos de los bosques, e incluso en las arenas de los desiertos. Las especies más conspicuas, por su notable tamaño y presencia

en las urbes, no sólo de España, son *Blatta orientalis*, *Blattella germanica* y *Periplaneta americana*. Un género que cuenta con diversas especies forestales, e incluso cavernícolas para el ámbito canario (MARTÍN & OROMÍ, 1987; MARTÍN *et al.*, 1999), es el género *Loboptera*.

El orden **Isoptera**, o lo que es lo mismo, las “termitas” son un grupo de éxito que, en el pasado reciente (Mioceno-Oligoceno) estaba bien representado en Europa, según conocemos a través del registro fósil. Por ejemplo, “termitas gigantes” del género *Mastotermes*, hoy en día sólo conocido en Australia, llegó a ser frecuente en Europa. En la actualidad, es un orden especialmente diverso en áreas tropicales no así en las zonas templadas del Globo y, por descontado, casi anecdótico en España y también en Europa (incluyendo las islas oceánicas) (Tabla IV). Las especies más frecuentes son *Kaloterms flavicollis* y *Reticulitermes lucifugus*, esta última presente en Canarias y acompañando a otras especies endémicas y propias del ámbito atlántico.

También los **Mantodea**, frecuentes en áreas tropicales, están muy pobremente representados en Europa y, por ende, en España (Tabla IV). Llama la atención que Canarias, un archipiélago de dimensiones discretas, cuente con un número de especies que se aproxima al del territorio íbero-balear. Ello se explica por el efecto isla que favorece el proceso de especiación y, en este caso, de microendemicidad, y se hace patente en el género *Ameles* y *Pseudoyersinia*. En el ámbito íbero-balear destacan, por su carácter endémico *Apteromantis aptera* o, por su notable tamaño y vistosidad, *Sphodromantis viridis*, *Mantis religiosa*, *Iris oratoria* o *Empusa pennata*, que como todos los representantes de este orden son activos depredadores de otros invertebrados, normalmente artrópodos.

El orden **Grylloblattodea**, constituye un linaje residual (no alcanza la treintena de especies –Tabla IV–), de lo que antaño debió ser un grupo floreciente de insectos. Hoy en día son conocidos en unas pocas áreas del Hemisferio Norte, ajenas a Europa. Algunas especies viven en cuevas y otras están vinculadas a determinados hábitats de alta montaña.

Los **Dermaptera**, o “tijeretas”, exhiben al final del abdomen unas estructura en forma de pinzas que las hace inconfundibles entre los insectos; no obstante, un neófito podría confundirlos con los Japygidae, y viceversa, éstos un orden de la clase Diplura. En general, la dieta es omnívora, si bien hay especies que se decantan más por los alimentos de origen animal mientras que otras lo hacen por aquéllos de origen vegetal. Ocupan muy diferentes hábitats, desde suelos forestales, arenales riparios y costeros, ambientes pratenses, medios sublapidícolas de alta montaña, etc. La diversidad específica de Dermaptera que exhibe Europa, en relación a la mundial, es muy baja, y la de España sigue esa misma tónica (Tabla IV). En el área íbero-balear, destacamos por su contribución en número de especies el género *Forficula*, o por su gran tamaño y vistosidad *Labidura*. Canarias, ofrece un panorama muy interesante, pues aporta 16 especies endémicas (BAEZ *et al.*, 2004) que se reparten entre los géneros *Canarilabis*, *Guanchia* y *Anataelia*.

Los **Orthoptera** constituyen un orden más diverso, pero también, más dispar. En él ubicamos a los “saltamontes”, “grillos”, “chicharras” y “grillotopos”, entre otros. En general, la facies de estos insectos, por más que pueda variar (disparidad), queda caracterizada por la hipertrofia del último par de patas. La dieta es muy diversa según la especie de que se trate, así pues los hay fitófagos, saprófagos, depredadores o, incluso, omnívoros. La fitofagia de algunas especies puede llegar a ser un problema para el ser humano, ya que, en determinadas zonas del Globo, y de forma periódica, se forman grandes enjambres de ortópteros que arrasan los cultivos. Aunque la mayoría adoptan coloraciones crípticas, son capaces

de ponerse en contacto con otros individuos de su misma especie mediante la emisión-recepción de sonidos. Al parece, este lenguaje musical, ha servido para segregar reproductivamente especies (etoespecies), en apariencia, indistinguibles. En el ámbito íbero-balear se superan las 300 especies conocidas, mientras que en Canarias aún se está lejos de alcanzar el centenar (Tabla IV). Muchas especies, están ligadas a un determinado tipo de vegetal o acantonadas en algunas cumbres montañosas, lo que propicia la existencia de numerosos endemismos para el territorio español (GANGWERE *et al.*, 1985). Géneros endémicos de Canarias son *Armindia* y *Acrostira* que, en su conjunto, contribuyen con más de una decena de especies (BAEZ *et al.*, 2004). Otros, como *Canariola* y *Omocestus*, no sólo están presentes en Canarias sino también en territorio peninsular, y aportan interesantes endemismos. Por último, citamos *Ephippigerida* y *Steropleurus*, ausentes de Canarias pero que, sin embargo, aportan especies exclusivas para el ámbito ibérico.

Los **Embioptera** son insectos gregarios o subsociales que elaboran túneles de seda debajo de piedras, cortezas de árboles o entre la hojarasca depositada en el suelo. Por dichos túneles circulan y se protegen de la desecación y de los depredadores. Las glándulas sericígenas se alojan en los tarsos de las patas anteriores, por lo que éstos se muestran muy dilatados, características que les convierte en insectos fácilmente reconocibles. Las hembras son ápteras y recuerdan, ligeramente, al aspecto que ofrecen pequeñas “tijeretas”. Por otro lado, los machos tienen dos pares de alas bien desarrolladas y su aspecto se asemeja al de los machos alados de las “termitas”. El grupo está muy pobremente representado en Europa (Tabla IV). En el territorio íbero-balear las especies pertenecen a tres géneros *Cleomia*, *Embia* y *Haploembia*. En Canarias además aparece otro género, *Oligotoma*.

El orden **Phasmatodea** quizá sea uno de los más fácilmente reconocibles por cualquier persona. Son los clásicos “insectos palo” e “insectos hoja”, si bien en estas latitudes sólo es posible reconocer unas pocas especies de los primeros. Son insectos, en su mayoría, de actividad nocturna y fitófagos. Sus movimientos lentos les dejaría a merced de los depredadores, situación que mitigan desarrollando diferentes estrategias defensivas, siendo la cripsis y la tanatosis las más frecuentes. Otra peculiaridad es la relativa frecuencia con la que se ponen en marcha los procesos de partenogénesis, hasta el punto de que se sospecha que ciertas especies sólo subsisten con individuos de sexo femenino. Aunque están distribuidos por todo el mundo, son especialmente diversos en las áreas tropicales y subtropicales. En España se conocen muy pocas especies (Tabla IV), y éstas pertenecen a los géneros *Bacillus*, *Clonopsis* y *Leptynia*.

Los **Zoraptera** son insectos de muy pequeño tamaño con aspecto de termita o de psicóptero. Es posible que estén emparentados con los Blattodea. Exhiben un buen número de singularidades como el hecho de que los adultos son manifiestamente dimórficos. Las pocas especies que se conocen de este orden (Tabla IV) son, en su mayoría, de distribución tropical.

El orden **Psocoptera**, se conoce bajo el nombre poco apropiado de “piojos de los libros”. En realidad muy pocas especies, aunque sí muy conspicuas ante la vista del ser humano, están relacionadas con los almacenes ricos en celulosa, como vienen siendo las bibliotecas y librerías, e incluso silos u otro tipo de naves. La mayoría de las especies se hallan fuera de los confinamientos antrópicos, siendo frecuentes sobre la vegetación, los mantos líquénicos y musgosos de las rocas, el medio sublapidícola, las cuevas, etc. Sea como fuere, se alimentan de pequeños hongos que crecen sobre las superficies anteriormente citadas. Muchas

especies son aladas, mientras que otras son ápteras, e incluso algunas son dimórficas respecto a este carácter. En los últimos años se han puesto de relieve notables similitudes entre estos insectos y los Phthiraptera. Se conocen cerca de 4.500 especies, de las que, algo más de un centenar se hallan en territorio ibero-baleár y más de cincuenta en Canarias (Tabla IV). Algunos géneros muestran una distribución casi cosmopolita (*Lepinotus*, *Liposcelis* y *Trogium*) debido a la estrecha relación que mantienen con el hombre y su actividad. Además, en la fauna ibero-baleár podemos destacar algunos géneros como *Caecilius* o, compartidos con Canarias, *Psyllipsocus*, *Elipsocus* y *Cerobasis*, los dos últimos con interesantes endemismos para el archipiélago.

Los **Phthiraptera**, o “piojos”, constituyen un conjunto de insectos parásitos que, no hace mucho tiempo, se repartían en dos ordenes diferentes, Anoplura (con hábitos chupadores) y Mallophaga (con hábitos mordedores). Estos ectoparásitos viven permanentemente sobre sus huéspedes que son animales vertebrados. Según sea la especie, se alimentan de sangre, exudados de la piel, secreciones y queratina de las plumas. Llama la atención el poderoso desarrollo de las patas (especialmente en los piojos hematófagos) para poder asirse a los pelos o a las plumas. Es obvio que, con esta forma de vida, muchos de ellos se hayan convertido en vectores de enfermedades. La diversidad específica en este orden es considerable (Tabla IV), si bien, la mayor contribución la hace el grupo que, en su momento, fue denominado Mallophaga (ver ORTUÑO, 2002). Del grupo de especies hematófagas sólo vamos a destacar por su nefasta incidencia sobre el ser humano, a tres especies: *Pediculus humanus*, *P. capitis* y *Phthirus pubis*. Los dos primeros son los clásicos piojos del cuerpo, y de la cabeza, que adquieren carácter cosmopolita al tener como hospedador al ser humano. La misma casuística que se ha expuesto para ambos piojos humanos, es aplicable para la tercera especie, la “ladilla”, o piojo del pubis humano. Las especies masticadoras se agrupan en dos subórdenes, ambos presentes en la fauna española, los Amblycera, que se alimentan del revestimiento corporal de las aves y los Ischnocera, que hacen lo propio con algunos mamíferos. Alguno de los géneros más conspicuos de Amblycera en el territorio español son: *Trinoton*, *Austromenopon*, *Actornithophilus*, *Neocolpocephalum*, *Menacanthus*, *Myrsidea* y *Ricinus*. Respecto a los Ischnocera destacamos los géneros *Bovicola* y *Felicola*.

El orden **Thysanoptera** reúne una serie de insectos, en general, de pequeñas dimensiones, que también son conocido bajo el nombre de “trips”. Quizá lo más notable e identificativo de este orden es que, en las especies aladas, las alas (los dos pares) son muy estrechas y están orladas de largos flecos de sedas marginales. Muestran los ojos prominentes que destacan mucho sobre una cabeza de dimensiones discretas. Aunque hay especies depredadoras, los trips son bien conocidos por su comportamiento fitófago, alimentándose, bien de fluidos vegetales, o bien de polen. Muchas especies pueden convertirse en plagas de cultivos y, también, actuar como vectores de fitopatógenos. La diversidad específica en España es elevada si se compara con la que se conoce en Europa (Tabla IV). Uno de los géneros más conocidos es *Aeolothrips*, con amplia distribución y vinculado a la floración del trébol. Otras especies bien conocidas son las del género *Limothrips* asociadas a las espigas de los cereales, *Frankliniella* muy común sobre las flores de diversos vegetales, o *Thrips tabaci*, especie muy polífaga que afecta a multitud de cultivos como el algodón, tabaco, etc. No obstante, también hay que considerar que existe un gran número de especies que carecen de alas, hallándose restringidas a áreas más pequeñas (microendemismos). Buena parte de ellas están relacionadas con el medio edáfico-endogeo y, suponemos, se alimentan de raíces.

Los **Hemiptera** son considerados, según qué autores, como un único orden (tal y como lo exponemos aquí) o como dos órdenes estrechamente relacionados, los Heteroptera y los Homoptera. De una manera u otra, el conjunto de estos insectos contiene a las clásicas “chinchas”, “pulgonas”, “cochinillas” y “cigarras”, entre otros. Es un grupo de insectos extraordinariamente diversificado (el quinto orden con mayor diversidad), y del que contamos con una aceptable representación en la fauna española (Tabla IV). Tanto a las grandes cigarras como a los pequeños pulgonas les caracteriza su aparato bucal perforador-chupador. Muchas especies han desarrollado órganos emisores de sonido. Otras exhiben glándulas odoríferas para protegerse de la depredación. En este orden encontramos especies fitófagas pero, contando con tal diversidad, otras muchas se muestran exclusivamente zoófagas. Algunas especies son susceptibles de convertirse en plagas de cultivos. Algunos géneros que aportan un notable número de especies, tanto para el ámbito ibero-baleár (IB) como canario (IC) son: *Aphis* (121 spp. IB y 19 spp. IC), *Cyphopterus* (26 spp. IC, todas endémicas), *Asianidia* (17 spp. IC), *Arytinnis* (16 spp. IC), *Hysteropterus* (16 spp. IB), *Issus* (16 spp. IC), *Tettigometra* (15 spp. IB), *Psammotettix* (14 spp. IB), *Sigara* (14 spp. IB), *Compsidolon* (12 spp. IC), *Bursinia* (12 spp. IB), *Eupteryx* (12 spp. IB), *Quadraspidiotus* (12 spp. IB), *Gerris* (9 spp. IB) y *Orius* (9 spp. IC).

Los holometábolos son el conjunto de insectos con mayor éxito evolutivo. Se reconocen 11 órdenes (Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera, Coleoptera^(*), Strepsiptera, Mecoptera, Siphonaptera, Diptera^(*), Trichoptera, Lepidoptera^(*) e Hymenoptera^(*)) (Tabla IV), entre los que se encuentran los más hiperdiversos (*).

El orden **Megaloptera** comprende un pequeño grupo (Tabla IV) de especies aladas y de tamaño considerable. Las larvas son depredadoras de vida acuática, mientras que el adulto desarrolla toda su actividad fuera del agua pero vinculado al hábitat ripario. En el área ibero-baleár sólo se conocen cuatro especies que pertenecen al género *Sialis*.

Los **Raphidioptera**, o “moscas serpientes” (nombre adoptado a partir del mundo anglosajón), son otro pequeño grupo de especies aladas que se caracterizan por tener un protórax muy alargado. Las larvas son terrestres y, como los adultos, depredan pequeños insectos de cuerpo blando. Suelen verse en áreas arboladas ya que las larvas viven debajo de las cortezas de los árboles y, en ellas, es en donde pupan. En la actualidad existen pocas especies del grupo, alcanzando la docena en la península (Tabla IV). En la fauna española el género que contribuye con más especies es *Ohmella*.

El orden **Neuroptera**, está ampliamente representado por todo el Globo y reúne, entre otros, a las “hormigas león” y “crisopas”. Las larvas son muy voraces y, según qué especies, llegan a vivir en hábitats muy dispares. Los adultos son alados, ofreciendo el aspecto delicado de un crisópido, o parecido al de un “caballito del diablo” en el caso de un mirmeleónido. La biodiversidad de este grupo en territorio español es elevada, en especial, si la comparamos con los valores que tenemos para la fauna europea (Tabla IV). Destacamos de la biodiversidad ibero-baleár, y canaria, algunos géneros con especies de gran tamaño y vistosidad como es *Palpares*, *Myrmeleon*, *Libelloides* o *Nemoptera*. Otros géneros aportan un apreciable número de especies como son *Wesmaelius*, *Hemerobius*, *Symphorobius*, *Chrysopa*, *Mallada* o *Coniopteryx*.

Y llegados a este punto, se afronta el orden más abrumador, los **Coleoptera**, también conocidos popularmente como “escarabajos”. No existe ningún otro grupo zoológico, con un estatus taxonómico equivalente, que les pueda hacer sombra, en diversidad específica (Tabla IV) y disparidad. Por esta razón, y más

allá de lo que es indicar que, en estos insectos, las alas anteriores están endurecidas (formando un estuche -los élitros- para las segundas), resulta imposible resaltar un conjunto de singularidades que los caractericen en su conjunto. Dado lo inabarcable de este orden, es conveniente indicar que contiene más de 150 familias que se reparte de forma desigual en cuatro subórdenes: el más primitivo de todos es Archostemata (con 3 familias), Myxophaga (4 familias), Adephaga (con 10 familias) y Polyphaga (con 149 familias). La gran diversidad de familias de Polyphaga (suborden emergente a finales del Mesozoico) y el ingente número de especies, se explica por procesos de coevolución planta/insecto. Este éxito también se vio acompañado por la condición holometábola, lo que ofrecía la posibilidad de que las larvas, y los adultos, aprovecharan diferentes recursos tróficos, y así evitar o minimizar la competencia. Las familias más conspicuas son los Carabidae (más de 25 000 spp.), Staphylinidae (más de 27.000 spp.), Cerambycidae (cerca de 25 000 spp.), Chrysomelidae (30.000 spp.) y los Curculionidae (más de 50 000 spp.). En la fauna española, estas familias también son las mejor representadas. Es razonable pensar que en un orden tan diverso (y así sucede) se expresen todo tipo de modelos de alimentación. Así pues los hay carnívoros, herbívoros (filófagos, xilófagos, rizófagos, espermófagos, etc.), necrófagos, coprófagos, saprófagos, queratinófagos, etc. Del mismo modo, encontramos una enorme diversidad en cuanto a los hábitats que son capaces de colonizar; por ejemplo: bosques, desiertos, aguas dulces y salobres, espacios subterráneos, áreas de montañas, medio edáfico-endógeo, y un largo etcétera. Huelga en este epígrafe hacer referencia a ninguna especie o género, pues son muchos los que deberíamos destacar y, dada la naturaleza de este texto, ello no es posible.

Los **Strepsiptera** son un interesantísimo orden de insectos, muy poco frecuentes, con sexos dimórficos y, en parte de su vida, con comportamiento endoparásito sobre otros insectos. Casos extremos son los que muestran las hembras de ciertas especies que, además de neoténicas, son totalmente endoparásitas. Sin embargo, en general, los machos son de vida libre y con las alas posteriores desarrolladas; las anteriores son distróficas, rasgo exclusivo de este grupo. A pesar de lo aberrante de su ciclo de vida y también del aspecto que muestran, hay investigadores que los sitúan como grupo hermano de los Coleoptera, mientras otros, merced al estudio de secuencias moleculares, los ubican próximos a los Diptera. Aunque son un grupo de insectos de muy difícil estudio, hoy por hoy, se conocen poco más de medio millar de especies de las que una exigua representación recae en Europa y, aún menor en España (Tabla IV). Algunas de las especies conocidas de la fauna española pertenecen a los géneros *Eoxenos*, *Mengenilla*, *Paraxenos*, *Pseudoxenos* o *Xenos*, entre otros.

El orden **Mecoptera** reúne cerca de medio millar de especies, si bien en Europa, la representación es verdaderamente exigua, tan sólo superando la veintena (Tabla IV). Este grupo de insectos también es conocido bajo el nombre de “moscas escorpión”, debido a que los machos de algunas especies exhiben un órgano genital dilatado y curvado hacia la parte anterior (recuerda al aguijón de un escorpión). Otra característica propia del grupo es que la parte anterior de la cabeza se prolonga en un rostro largo. Las especies de este orden muestran un parecido superficial con los Neuroptera, a pesar de que parece que están más emparentados con los Diptera. Tanto las larvas como los adultos, son depredadores que viven en áreas boscosas húmedas y umbrías. Las larvas realizan toda su actividad en el suelo mientras, que los adultos, buenos voladores, se desplazan en busca de alimento (presas o carroña). Una estrategia curiosa que se ha observado

en su alimentación, es el hurto de los insectos atrapados en las telas de araña. No hay constancia de Mecoptera en Canarias y, en el ámbito íbero-balear, tan sólo contamos con cuatro especies que pertenecen a los géneros *Panorpa* y *Bittacus*.

Los **Siphonaptera**, también conocidos como “pulgas”, son ectoparásitos, hematófagos, sólo en su fase adulta, mientras que las larvas pueden alimentarse de detritus. De su morfología, el rasgo más característico es la compresión del cuerpo, acompañado de la ausencia de alas. Respecto a su comportamiento, la singularidad más evidente es la capacidad para el salto, debido al notable desarrollo de las patas, en especial las metatorácicas. Más allá del comportamiento “vampírico” de estas especies, lo que realmente las convierte en especies peligrosas es su potencialidad para actuar como vectores de patógenos. Algunas pulgas están asociadas a hospedadores estrechamente relacionados con el hombre, convirtiendo a estos insectos en especies cosmopolitas. En Europa hay un número más que razonable de especies, superando el cuarto de millar, mientras que en España, no alcanzan el centenar (Tabla IV). Algunas de las especies de importancia médica y veterinaria son: *Xenopsylla cheopis* (pulga de la peste y del tifus), *Ctenocephalides felis* (pulga del gato) y *C. canis* (pulga del perro), *Pulex irritans* (pulga humana) o *Ceratophyllus gallinae* (pulga de los pollos), entre otras.

El orden **Diptera** es también hiperdiverso. Se conocen alrededor de 150 000 especies de las que más de 6 000 se hallan en territorio español (Tabla IV). Este grupo reúne a las “moscas”, “mosquitos”, “tábanos” y otras especies afines. Se caracterizan por tener desarrollado un solo par de alas que, a diferencia de los Strepsiptera, son las anteriores. Las alas posteriores se han reducido a un par de estructuras denominadas halterios que intervienen, decisivamente, en la estabilidad del vuelo. La disparidad también está presente en este orden, siendo muy apreciable en la configuración de la cabeza (desarrollo antenal) y muy especialmente en la configuración del aparato bucal. A este respecto conviene citar que las piezas bucales primitivas de los Tipulidae, de tipo masticador, han dado paso a otros modelos del tipo picador-chupador y chupador-lamedor. Las larvas de los dípteros, en apariencia muy simples (ápodos y muchas con escasa cefalización), exhiben patrones de alimentación muy variados (depredador -y la modalidad parasitoide y miásica-, fungívoro, carroñero, herbívoro, hematófago, etc.). La diversidad de Diptera de la fauna española se ciñe a los tres subórdenes Nematocera (con 19 familias en el ámbito íbero-balear -IB-), Brachycera (con 16 familias en IB) y Cyclorrhapha (con 59 familias IB).

Los **Trichoptera**, a veces son conocidos bajo el nombre de “frigáneas”, si bien es un nombre muy poco extendido en la cultura española. Las larvas son acuáticas, mientras que los adultos son insectos voladores que tienen el aspecto de una polilla con patas y antenas muy gráciles. Las alas, cubiertas de sedas, cuando se pliegan lo hacen en forma de tejadillo. Las larvas son fácilmente identificables porque realizan su actividad subacuática protegidas por un estuche, a modo de cilindro, que construyen ellas mismas con materiales que les dispensan los lechos de los ríos. Se alimentan de detritus, algas e invertebrados acuáticos y terrestres (que caen al agua). Como las especies muestran diferente tolerancia a los factores que condicionan la calidad del agua, muchos Trichoptera son considerados excelentes bioindicadores de los medios dulceacuícolas. La diversidad que muestra la fauna íbero-balear es muy superior a la canaria (Tabla IV), algo lógico ya que el archipiélago no es especialmente pródigo en cursos fluviales. En la fauna íbero-balear, destacan por lo numeroso en especies (más de 25) los géneros *Rhyacophila*, *Hydroptila*, *Hydropsyche* y *Limnephilus*. Respecto a la fauna canaria, son muy notables los siguientes endemismos: *Wormaldia tagananana*,

Polycentropus tenerifensis, *Oecetis canariensis* y *Lepidostoma tenerifensis*.

El orden **Lepidoptera** es uno de los más diversos (Tabla IV), y también más populares, agrupando a los insectos que conocemos como “mariposas” y “polillas”. Su vistuosidad es indudable, como también lo es la “magia” de su metamorfosis, más fácilmente observable que en otros insectos. Es bien sabido que, desde antaño, las mariposas han fascinando especialmente a los niños, y a ello ha contribuido el entretenimiento infantil de la cría del “gusano de seda” o *Bombyx mori*. Las larvas son, en la mayoría de las especies, fitófagas (normalmente filófagas), si bien algunos linajes han desarrollado hábitos depredadores. Los adultos son reconocibles por sus grandes alas en relación al tamaño del cuerpo, si bien muchas “polillas” tienen un cuerpo grande y rechoncho. Una característica que singulariza a los individuos adultos es el aparato bucal modificado en espiritrompa, con la salvedad de unos pocos grupos primitivos, el más conocido Micropterigidae, que han conservado las mandíbulas, recreando de este modo la morfología bucal de sus ancestros. La alimentación de las mariposas y polillas adultas es a base de fluidos muy diversos o, en el caso de las especies mandibuladas, de polen y esporas. Los “Rhopalocera” (mariposas) ibéricos cuentan con 224 especies (VIEJO, 2010) que se reparten en seis familias, de las que destacan Nymphalidae (con 94 spp.) y Lycaenidae (con 72 spp.). Los “Heterocera” (polillas) constituyen un intrincado complejo sistemático difícil de abordar. Destacaremos para la fauna española, aunque sea de forma arbitraria, tres familias Noctuidae, Sphingidae y Saturnidae, todas ellas con especies de considerable tamaño y vistuosidad.

Para concluir estos apuntes sobre biodiversidad de artrópodos, hay que citar el último orden de insectos: los **Hymenoptera**. Éste reúne a multitud de especies (es un orden hiperdiverso –Tabla IV–) que, de forma genérica y popular, denominamos “avispas”, “abejas”, “abejorros” y “hormigas”. Obviamente, existen multitud de familias cuyos representantes no son ninguna de las formas de vida que antes hemos nombrado, ya que los Hymenoptera constituyen un grupo de insectos extraordinariamente diverso y muy evolucionado. Acorde con lo expuesto, exhiben estilos de vida muy diversos; pueden ser animales solitarios o sociales (sociabilidad organizada en castas), y su alimentación en unos casos es fitófaga, en otros casos depredadora, y quizá la más sofisticada de todas, aquella que se ejerce desde comportamientos parásitos. Lo habitual es que sean buenos voladores y para ello cuenten con dos pares de alas, si bien hay muchas especies (por ejemplo, los individuos no reproductores de las hormigas) que no portan alas. Como es comprensible, los grupos hiperdiversos ofrecen mucha dificultad en su análisis taxonómico y sistemático, por ello sólo aportaremos algunos datos relativos a una de las familias mejor conocidas, los Formicidae y a otras dos que no lo son tanto, Cynipidae y Chrysididae. En el ámbito íbero-balear, las hormigas (Formicidae) cuentan con 299 especies (aunque alguna sea discutida). De ellas, citaremos algunos géneros que contribuyen a la fauna íbero-balear con un apreciable número de especies: *Aphaenogaster* (9 spp.), *Camponotus* (21 spp.), *Cataglyphis* (10 spp.), *Formica* (24 spp.), *Lasius* (29 spp.), *Messor* (10 spp.), *Monomorium* (10 spp.), *Myrmica* (16 spp.), *Temnothorax* (49 spp.) y *Tetramorium* (11 spp.). Los Cynipidae son formadores de agallas y, en la península Ibérica, por el número de especies que aportan destacan, entre otros, los géneros *Synergus* (23 spp.), *Plagiotrochus* (10 spp.) y *Andricus* (38 spp.). Los Chrysididae con más de 3 000 especies en el Globo, son himenópteros de bellos colores metálicos y diversos comportamientos parásitos. En el territorio íbero-balear destacan los

siguientes géneros: *Hedychridium* (26 spp.), *Holopyga* (12 spp.), *Omalus* (10 spp.), *Chrysis* (70 spp.) y *Chrysura* (13 spp.).

4. FAUNA INVASORA

Bien se podría haber empezado la exposición de esta parte del texto, con un epígrafe que rezase “fauna alóctona”. Obviamente, este epígrafe no sólo sería exacto con respecto al contenido desarrollado sino que, además, cumpliría con la ortodoxia de la utilización de un tecnicismo adecuado para la naturaleza de este texto. Sin embargo, de forma deliberada se ha optado por utilizar el término “invasor”, ya que despierta un sentimiento de rechazo casi inmediato, quizá comparable al despertado cuando se evalúa, desde el conocimiento, esa fauna, ajena a nuestras fronteras; una fauna que entra en abierta competencia con la fauna autóctona. Por ello, lejos de recoger, y exponer, datos que puedan ser anecdóticos de especies que se han hallado de forma esporádica en España, solamente se mencionarán algunas de las que se han asentado con éxito en el país.

El comienzo de toda “invasión” pasa por la convivencia, o coexistencia, de especies invasoras con las autóctonas. Ese hecho, a priori, conlleva un repunte de los valores de biodiversidad en una determinada área. Pero no hay que olvidar que, en general, aquellas especies que tienen éxito en su invasión se debe a que muestran valores altos para la “estrategia r” (YELA *et al.*, 1997). No obstante, el efecto positivo del incremento de la biodiversidad es engañoso ya que, de inmediato, los invasores entran en competencia con otras especies para buscar su nicho y, con frecuencia desalojar de él a sus legítimos moradores. Por tanto, en el mejor de los casos, lo que se consigue es, con el paso del tiempo, sustituir una especie autóctona (o varias) por otra (aloctona), hasta el punto de llevar a la primera hasta la extinción, o hacia una situación de supervivencia verdaderamente crítica. Bien podría ser el caso del crangrejo de río *Austropotamobius pallipes lusitanicus* que, no sólo, ha perdido casi todas las batallas por conservar el nicho, sino que también ha sido afectado por enfermedades micóticas que portaban los invasores *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus* o *Cherax destructor*, entre otros. La situación más grave sucede cuando la especie alóctona no sólo sustituye a sus equivalentes autóctonos, sino que por sus hábitos alimentarios, sumado a la falta de competidores o de depredadores especializados, puedan llegar a extinguir a otras especies que forman parte de su cadena trófica. Expuesto el problema, conviene citar, de forma sistemática, algunos de los artrópodos invasores más significativos.

Los casos más notables en Arachnida son los de los escorpiones de la familia Buthidae (ARMAS & BÁEZ, 1988; CAPDEVILA *et al.*, 2006), *Centruroides gracilis* e *Isometrus maculatus*. *C. gracilis* es una especie americana de amplia distribución, que ha sido introducida, quizá mediante el movimiento de mercancías, en la isla de Tenerife (ARMAS & BÁEZ, 1988). También es digno de mención el caso de la araña *Steatoda nobilis*, invasora en la península Ibérica a partir de las plantaciones de plátanos en Canarias, y considerada de forma coloquial como una araña viajera (MÉLIC, 1995). Por último, no hay que olvidar a ciertos ácaros considerados plagas de cultivos. Éstos fueron introducidos en la segunda mitad del siglo XX (PÉREZ MORENO, 1999), como es el caso de *Calacarus carinatus* (ácaro púrpura), *Brennandania lambi* (ácaro del champiñón), *Panonychus citri* (ácaro rojo) y *Tetranychus evansi* (ácaro de las solanáceas).

Entre los crustáceos los casos más conocidos son los anteriormente citados de los cangrejos de río, a los que habría que añadir otras tres especies (CAPDEVILA

et al., 2006), *Orconectes limosus*, *Eriocheir sinensis* y *Rithropanopeus harrisi*. Otro crustáceo invasor procedente de Norteamérica es *Artemia franciscana*, la cual ha colonizado aguas salobres en el área mediterránea de la península (CAPDEVILA *et al.*, 2006). También, un isópodo acuático norteamericano, como es *Synidotea laticauda*, ha sido introducido en diferentes enclaves de Europa, entre ellos el estuario del Guadalquivir (JUNOY & CASTELLÓ, 2003).

En el caso de los Hexapoda, y más concretamente Insecta, son muchas las especies que se podrían citar aquí. No obstante, la información se ceñirá exclusivamente a aquellas más conspicuas, bien por la amplia distribución que han alcanzado, o bien por los daños notables que hayan infligido a la fauna o a la flora, con repercusiones, o no, económicas. Entre los coleópteros merecen especial mención el “picudo rojo”, *Rhynchophorus ferrugineus*, un gorgojo asiático cuyas larvas perforan galerías profundas en los troncos de las palmeras, dañando muy gravemente las plantaciones del litoral español y de Canarias (BARRANCO *et al.*, 1996a, 1996b). Otro gorgojo, el “picudo de las palmeras”, *Diocalandra frumenti*, es originario del sureste asiático, y está actualmente extendido a Oceanía, África, Madagascar, América del Sur y Asia Central. En España se tienen datos de su presencia en varias islas del archipiélago canario. Las larvas excavan galerías en las hojas y en el fuste, afectando muy gravemente a la palmera canaria (GONZÁLEZ NÚÑEZ *et al.*, 2002). Un caso más que merece comentario es el del longicornio *Phoracantha semipunctata*, también conocido como “taladro del eucalipto”. Es originario de Australia y, desde hace varias décadas, se ha incorporado a la fauna europea y, entre ella, a la española. Desde que se produjo la primera cita ibérica en Huelva (GIL SOTRES & MANSILLA, 1983), la expansión de esta especie ha sido vertiginosa (SAINZ DE OMEÑACA & RODRÍGUEZ BARREAL, 1991). Años después de conocerse que *Ph. semipunctata* se hallaba en España, se descubrió la presencia de *Phoracantha recurva* que, también, actúa sobre los eucaliptus del mismo modo (BERCEDO & BAHILLO DE LA PUEBLA, 1998). Actualmente se conoce de diversos enclaves ibéricos y, muy especialmente, de la mitad sur peninsular (GONZÁLEZ PEÑA *et al.*, 2007). El derméstido *Trogoderma granarium*, más conocido como “gorgojo Khapra”, es una plaga importada que afecta muy gravemente a los cereales almacenados, así como a las harinas y a los productos elaborados a partir de cereales (REBOLLO & ARROYO, 1993). Su origen está en el sureste asiático, si bien hoy en día ya puede considerarse cosmopolita. La oruga de la polilla *Paysandisia archon* perfora los troncos de las palmeras y, aunque su área original de distribución es el cono sur americano, también ha sido introducida en la península Ibérica, siendo bien conocida a lo largo de la costa mediterránea, desde Girona hasta Alicante (MONTAGUD, 2004). También, una mariposa de origen etiópico, *Cacyreus marshalli*, se ha asentado en España. Esta especie, de reciente introducción, y tras una serie de observaciones dispersas por la geografía ibero-baleares, se ha confirmado finalmente como una plaga de los geranios (REDONDO & MÚRRIA, 1993). Las orugas dejan maltrechas a estas plantas y, por ello, se ha ganado el nombre común de “taladro de los geranios” (REDONDO & MÚRRIA, 1993). Las hormigas también contribuyen con algunas especies invasoras para el ámbito ibero-baleares (ESPADALER & BERNAL, 2003; CARPINTERO *et al.*, 2003; CASELLAS, 2004), destacando la “hormiga argentina”, *Linepithema humile*, y la “hormiga de jardín invasora”, *Lasius neglectus*. En ambas especies, las diferentes colonias evitan la agresión intraespecífica, lo que disminuye el estrés en las poblaciones, favoreciendo su expansión. Esto conlleva la eliminación de otras especies de hormigas (o insectos en general) o, en el mejor de los casos, la expulsión a otras áreas en donde no vivan estos invasores. Entre

los dípteros el caso más mediático quizá haya sido el del “mosquito tigre”, *Aedes albopictus*, especie asiática que está experimentando una notable expansión por Europa. Su asentamiento en determinadas áreas turísticas sumado a su molesta picadura, producen un efecto negativo en la economía de los sectores turísticos, además puede ser un potencial vector de enfermedades de la familia de los arbovirus (Roiz *et al.*, 2007).

A pesar de lo expuesto, el elenco de especies alóctonas es enorme y, si bien no todas tienen hoy en día gran notoriedad como algunas de las especies anteriormente expuestas, lo cierto es que, en cualquier momento éstas pueden revelarse como invasoras que afecten gravemente a nuestro patrimonio ecológico/paisajístico, a los cultivos, a la salud de la población y de los animales domésticos y de granja y, en definitiva, a los intereses económicos del país. Seguidamente se citan algunas especies más (obviando detalles), todas ellas invasoras para el territorio español, y sobre las que se está, de una manera u otra, haciendo un seguimiento de su biología, expansión y de los daños que causan. Destacamos los coleópteros *Ozognathus cornutus* (Anobiidae), *Pseudopachymerina spinipes* (Bruchidae) y *Rhyephenes humeralis* (Curculionidae); el díptero *Liriomyza huidobrensis* (Agromyzidae); hemípteros de las familias Aleyrodidae (*Bemisia tabaci*, *Parabemisia myricae*, *Aleurothrixus floccosus*, *Paraleyrodes minei* y *Dialeurodes citri*), Aphididae (*Tinocallis saltans*, *Cedrobium laportei*, *Cinara cedri*, *Myzocallis walshii*, *Neotoxoptera violae*, *Tinocallis kahawalnokalani* y *Tinocallis saltans*), Coccidae (*Ceroplastes floridensis* y *Protopulvinaria pyriformis*) y Tingidae (*Corythucha ciliata*), entre otros; los himenópteros *Ophelimus eucalypti* (Eulophidae) y *Sceliphron curvatum* (Sphecidae); tisanópteros de la familia Thripidae (*Frankliniella occidentalis* y *Hercinothrips femoralis*); y ácaros de las familias Eriophyidae (*Calacarus carinatus*), Microdispidae (*Brennandania lambi*) y Tetranychidae (*Panonychus citri* y *Tetranychus evansi*).

5. ENDEMISMOS

En un ensayo anterior que también versaba sobre biodiversidad de los artrópodos en España (ORTUÑO, 2002), se hacía referencia a ciertos elementos paisajísticos especialmente relevantes por propiciar la endemidad. Estos elementos, analizados en clave biológica, constituyen ecosistemas marginales (con ambientes extremos) que funcionan como islas, confinando en áreas relativamente pequeñas a poblaciones de artrópodos y, con ello, dificultando el flujo génico con otras poblaciones. Bajo esta situación, sólo es cuestión de tiempo el que estas poblaciones aisladas, si logran sobrevivir, puedan constituir nuevas especies. De todos los ecosistemas conocidos, los espacios subterráneos (*sensu* ORTUÑO & GILGADO, 2010), es decir, el medio hipogeo y el medio endogeo, son dos de los que más promueven el aislamiento y, por tanto, albergan un elevado número de endemismos que, en la mayoría de los casos, podrían ser referidos como microendemismos (*sensu* RAPOPORT, 1975). La geografía española es un área privilegiada en este tipo de fauna y, en lo que respecta al medio hipogeo, es especialmente relevante la contribución que hace la Iberia caliza, así como el sustrato volcánico del archipiélago canario. Sin embargo, el medio endogeo no parece tan rico en Canarias, mientras que sí aporta, tanto en la Iberia caliza como silíceas, numerosos endemismos. Otros ecosistemas que juegan un importante papel a favor del fenómeno de endemidad son las cimas de las montañas. A partir de una determinada altitud, ciertos factores abióticos adquieren valores

extremos que condicionan, y modelan, la vida en alta montaña; hasta el punto de que las cumbres se convierten en islas, y muy especialmente si la disposición de las cordilleras es transversal (u oblicua) como sucede en el área íbero-baleare. De este modo, la fauna hipsobionte propia de ambientes fríos (con origen en linajes eurosiberianos y empujadas hacia el sur por las últimas glaciaciones), no puede desplazarse por los corredores montanos ibéricos en sentido norte-sur y viceversa, quedando aislada, y acantonada, en una determinada latitud. Un freno que evita que esta fauna escape a su prisión de altura, más allá de cualquier adaptación fisiológica que ahora eludimos citar, es la tendencia al apterismo (DAJOZ, 2002), pudiendo haber pasado por fases previas de micropterismo.

Cualquier otro ambiente más o menos extremo que podamos reconocer en territorio español, contará con endemismos, si bien ningún otro muestra tan acusado el efecto isla, como los tres que ya hemos citado. Otros ecosistemas muy singulares son los humedales salinos, los arenales y los acantilados costeros, entre otros. Pero, también, los ecosistemas pueden concebirse a pequeña escala, refiriéndonos a ellos bajo el nombre de microecosistemas (VILLALOBOS, 2006). En esta última categoría podemos citar, a modo de ejemplo, a individuos de especies endémicas (o no) que, a su vez, portan fauna asociada, mucha de ella también endémica. Tal es el caso de vegetales que sustentan a artrópodos de hábitos radicícolas, perforadores o defoliadores, y en el caso de animales, aquéllos que soportan artrópodos foréticos, ectoparásitos y endoparásitos. Lo cierto y verdad, es que el área íbero-baleare constituye todo un “mundo” de diversidad biológica, al que hay que sumar la gran contribución que hace el archipiélago canario que, sin necesidad de sumar otro tipo de singularidades, aunque las tiene (por ejemplo, el gradiente altitudinal que ofrece el Teide, los tubos volcánicos, etc.), exhibe por su propia naturaleza el efecto isla. Pero las especies endémicas no tienen porqué ocupar un área reducida, ya que los factores que las originaron han podido variar en el tiempo y así facilitar su asentamiento en una buena parte del territorio que las vio nacer. Por ello, en España también podemos hallar un apreciable número de endemismos ampliamente distribuidos por ecosistemas que dominan buena parte de la geografía española, como por ejemplo bosques de media y baja altitud, pastizales, áreas riparias (con o sin bosque de ribera), áreas palustres, zonas antropizadas, etc. Ante este sugerente panorama es fácil explicar el porqué los artrópodos de España exhiben tanta endemividad. A modo de ejemplo, se hace un repaso somero, más anecdótico que sistemático, citando alguna de estas especies endémicas para los ámbitos íbero-baleare y canario.

Entre los **Arachnida** destacan un apreciable número de endemismos, de los cuáles sólo se citan unos pocos. Tal es el caso de los escorpiones ibéricos *Belisarius xambeui* (aunque hay alguna localidad también en la vertiente norte de los Pirineos orientales) y *Euscorpius balearicus*.

Los solífugos *Gluvia dorsalis* y *Eusimonia wunderlichi* también son especies endémicas, la primera ibérica y la segunda canaria.

Los pseudoscorpiones contribuyen con un elevado número de especies endémicas, muchas de las cuales son de hábitos hipogeos (ZARAGOZA, 2006). Destacamos por su excepcional expresión troglobiomorfa a *Troglobisium racovitzai*, presente en cuevas del cuadrante nororiental de la península y especie presente en la lista roja de artrópodos amenazados (VERDÚ & GALANTE, 2006). Además, por la elevada aportación de especies endémicas destacan los géneros *Chthonius*, *Neobisium*, *Acanthocreagris* y *Roncogreagris*. En Canarias, además de diversas especies endémicas, destaca el género *Canarichelifer*, exclusivo de estas islas (MAHNERT *et al.*, 2004).

Entre los palpígrados aún se han de esperar nuevos hallazgos. Los palpígrados son un grupo que, casi en su integridad, muestran especies con distribución muy puntual y, por ende, aportan especies microendémicas. Actualmente se conocen los siguientes endemismos *Eukoenenia hispanica*, *E. draco* y *E. gadorensis*, si bien en los últimos años se han colectado nuevas especies que están a la espera de ser descritas.

Las arañas merecen un comentario más extenso. Aportan al ámbito íbero-balear 236 especies endémicas (CARDOSO & MORANO, 2010), siendo la familia Dysderidae la que contribuye con mayor número de endemismos (46 especies), destacando *Parachtes deminutus*, especie para la que se propone protección, ya que solamente se conoce a partir de dos ejemplares procedentes de las altas cumbres de Sierra Nevada; sucesivas búsquedas fueron infructuosas. En el archipiélago canario la endemividad de las arañas está mucho más acusada, y de las 474 especies conocidas, 300 son endémicas, destacando diversos géneros que aportan muchas especies exclusivas de estas islas. El ejemplo más paradigmático quizá sea el de *Dysdera* que ha sufrido una gran radiación específica (ARNEDO & RIBERA, 1999), y de las 44 especies canarias, 37 son endémicas (Fig. 2b). El carácter errante de este tipo de arañas (también en otros Dysderidae como *Parachtes*, *Harpactocrates* y *Harpactea*), y su estrecho vínculo con el suelo/subsuelo, sin duda alguna propicia la especiación, fenómeno que también es manifiestamente perceptible en las *Dysdera* del territorio íbero-balear (22 spp. endémicas –CARDOSO & MORANO, 2010–), muchas de las cuales son sólo conocidas de áreas muy restringidas (Fig. 2a). Sin embargo, la endemividad en el género *Pholcus* se expresa de muy diferente forma, ya que en el ámbito íbero-balear está escaseamente representado, y carente de especies exclusivas, mientras que en Canarias exhibe 21 especies de las que 20 son endémicas (DIMITROV & RIBERA, 2007). Una especie verdaderamente singular, endémica y presente en la lista roja de invertebrados amenazados (VERDÚ & GALANTE, 2006) es *Macrothele calpeiana*, gran araña Mygalomorphae restringida al sur de España y sobre la que se ha intensificado su estudio en los últimos años (FERRÁNDEZ *et al.*, 1998; FERRÁNDEZ & FERNÁNDEZ DE CÉSPEDES, 2001; JIMÉNEZ-VALVERDE & LOBO, 2006, 2007; entre otros). Otra interesante araña es un Lycosidae, descubierto no hace muchos años en el Coto de Doñana y su entorno, *Donacosa merlini*, sobre la que también se propone protección (VERDÚ & GALANTE, 2006). *Pachygnatha bonneti* es otro endemismo ibérico protegido, que actualmente sólo se conoce de unos pocos enclaves del centro y sur peninsular, y gusta de instalarse entre la vegetación herbácea de la ribera de los ríos de aguas lénticas, en donde caza.

Aunque los opiliones están muy escasamente representados en Canarias, aportan tres especies endémicas, una de ellas protegida (VERDÚ & GALANTE, 2006): *Maiorerus randoi*. Esta especie es endémica de Fuerteventura y solamente se conoce procedente del interior de un tubo volcánico. Para la fauna íbero-balear, PRIETO (2003) lista 127 especies, de las que 57 % son endémicas; de ellas quizá deba ser destacada *Roeweritta carpentieri*, merced a su figura de protección (VERDÚ & GALANTE, 2006), y cuya distribución parece quedar restringida a Sierra Nevada, de donde se conoce en contados enclaves.

Los ácaros son punto y aparte a la hora de valorar su endemividad. El desconocimiento aún es grande pero sí sabemos que existen multitud de especies endémicas ligadas a una vida edáfica/endogea, acuática, y parásita.

El subfilo **Crustacea** reúne un conjunto de especies endémicas verdaderamente singulares, en gran medida, relacionadas con ambientes marginales o crípticos. En este sentido cabe destacar en la clase Remipedia a *Speleonectes ondinae* y *S.*

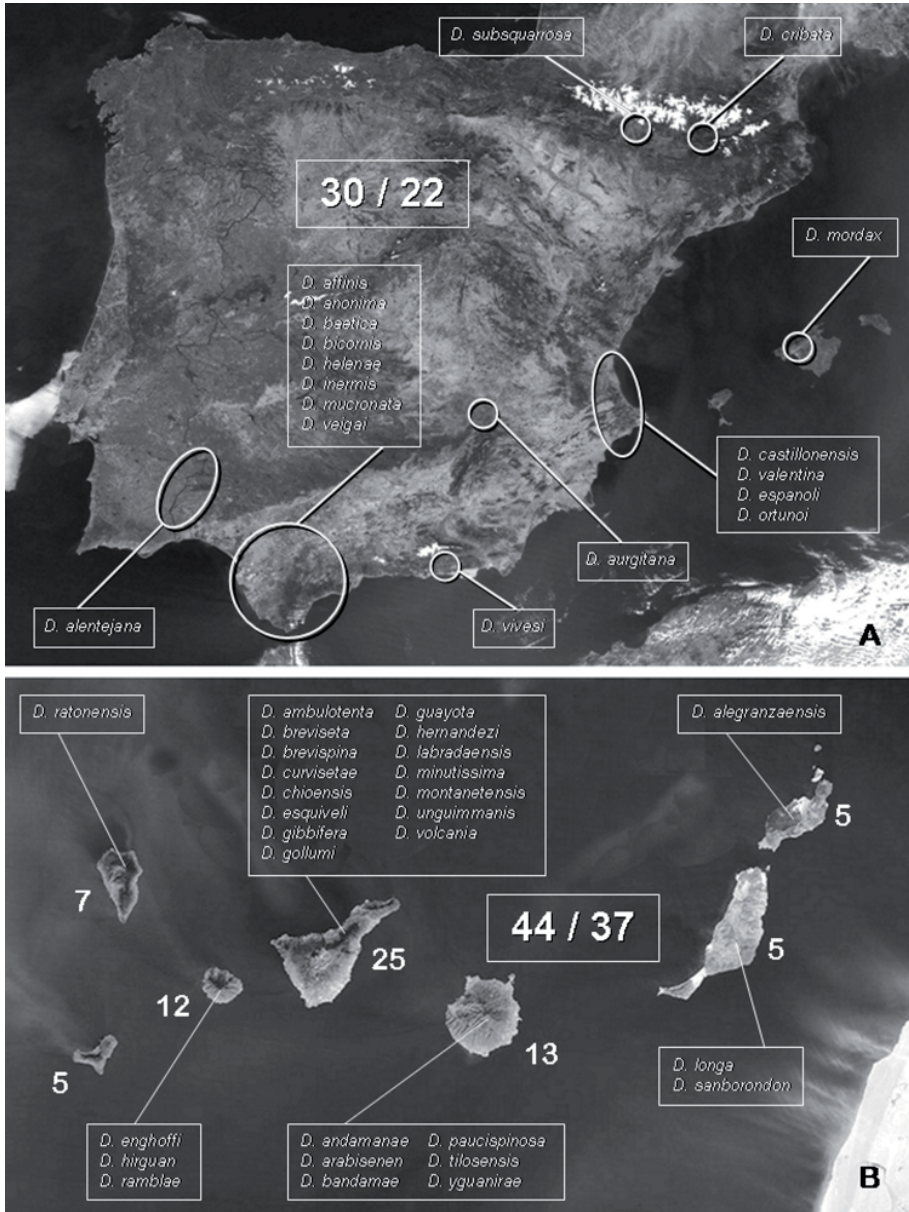


Fig. 2. Ubicación geográfica en España de especies microendémicas de *Dysdera* (Araneae: Dysderidae): a) de las 30 especies ibero-baleares, 22 son endémicas, indicándose sólo aquellas que muestran distribución muy restringida; b) de las 44 especies canarias, 37 son endémicas, registrándose el número total de especies, por isla, y el nombre de aquellas que son exclusivas de una sola área insular.

- Geographical location of *Dysdera* microendemic species in Spain (Araneae: Dysderidae): a) of the 30 Ibero-Balearic species, 22 are endemic, indicating those that show only very limited distribution; b) of the 44 species of Canary Islands, 37 are endemic, recording the total number of species per island, and the names of those that are unique to a single island area.

atlantida, dos especies endémicas de Lanzarote, adaptadas a vivir en las aguas que inundan el Túnel de la Atlántida (KOENEMANN *et al.*, 2009a).

Los Copepoda aportan interesantes endemismos dulceacuícolas en el territorio íbero-balear. Claros ejemplos son algunos Cyclopoida, típicos de aguas freáticas e hipogeas, como *Hemicyclopina begoniae* (Castellón), *Diacyclops balearicus* (Mallorca) o tres especies de *Speocyclops* (*S. cantabricus*, *S. sebastianus* y *S. spelaeus*). Es muy factible que con el incremento de los muestreos en las aguas subterráneas, algunas de estas pequeñas especies sean halladas fuera de nuestras fronteras y pierdan el carácter endémico íbero-balear. El orden Harpacticoida también aporta endemismos estrechamente relacionados con el subsuelo. Los casos más notables pertenecen a los géneros *Stygonitocrella*, *Nitocrella*, *Parapseudoleptomesochra*, *Bryocamptus*, *Moraria* y *Parastenocaris*. En el caso de Canarias destaca, por encima de la fauna dulceacuícola endémica (sólo dos especies: *Parastenocaris inferna* y *P. ursulae*), aquella de carácter marino. Éstas se reúnen en cuatro órdenes, Calanoida (*Stephos canariensis*), Cyclopoida (*Oromiinia fortunata*), Misophrioida (*Dimisophria cavernicola*, *Expansophria dimorpha*, *Palpophria aestheta*, *Speleophriopsis canariensis* y *Boxshallia bulbantennulata*) y Harpacticoida (*Rotundiclipeus canariensis*, *Neoechinophora karaytugi* y *Stygotantulus stocki*).

La clase Ostracoda cuenta con algunas especies endémicas propias de aguas epicontinentales de la península Ibérica. Muy especialmente en los ambientes hipogeos hallamos endemismos pertenecientes a la familia Cypridae, como por ejemplo *Pseudocandona breuili*, o especies de *Candona* y *Cypridopsis*. Pese a ello, es preciso intensificar el estudio de este grupo de crustáceos. En Canarias encontramos unas pocas especies endémicas marinas que pertenecen a las familias Sarsiellidae (*Eupolycope pnyx*) y Thaumatocyprididae (*Danielopolina phalanx* y *D. wilkensi*).

Entre los Eumalacostraca, el orden Bathynellacea cuenta con un notable contingente endémico, todo ello propiciado por la vida hipogea de estos pequeños crustáceos. La sistemática del grupo se organiza alrededor de dos familias, Parabathynellidae y Bathynellidae. En la primera se ubican cinco géneros con representación ibérica y alto contenido endémico, como son *Iberobathynella*, *Guadalobebathynella*, *Paraiberobathynella*, *Hexaiberobathynella* y *Hexabathynella*. La segunda familia reúne dos géneros, *Hispanobathynella* y *Bathynella*, ambos con escaso número de especies en la península.

Otros Eumalacostraca como son los Thermosbaenacea cuentan con dos especies íbero-balears, *Tethysbaena scabra* en aguas subterráneas de las Islas Baleares, y *T. tarsiensis* conocida exclusivamente de un pozo en la provincia de Sevilla. De Canarias se conoce *Halosbaena fortunata*, exclusiva de la isla de Lanzarote (BOWMAN & ILIFFE, 1986).

El orden Amphipoda en el área íbero-balear muestra un interesante elenco de especies con vocación hipogea, muchas de las cuales son endémicas para esta área. Estas especies propias de las aguas hipogeas e hiporreicas, se clasifican en las siguientes familias y géneros: Bogidiellidae (*Bogiella*), Gammaridae (*Echinogammarus* y *Rhipidogammarus*), Melitidae (*Pseudoniphargus*), Metacrangonyctidae (*Metacrangonyx*), Niphargidae (*Haploginglymus* y *Niphargus*), Salentinellidae (*Salentinella*) y un género *incertae sedis* como es *Sensonator*. En lo que respecta a Canarias, destacan como especies dulceacuícolas algunos endemismos de las siguientes familias y géneros: Bogidiellidae (*Bogidiella*), Gammaridae (*Chaetogammarus* y *Rhipidogammarus*), Melitidae (*Melita* y *Pseudoniphargus*), Metacrangonyctidae (*Metacrangonyx*) y Talitridae

(*Orchestia* y *Palmorchestia*). La fauna marina cuenta con otros endemismos en las Islas Canarias, pertenecientes a las siguientes familias y géneros: Bogidiellidae (*Stygogidiella* y *Xystrigidiella*), Hyalidae (*Parhyale*), Ingolfiellidae (*Ingolfiella*) y Melitidae (*Psammogammarus* y *Pseudoniphargus*).

Los Isopoda constituyen un orden muy especial para el elenco endémico, pues aportan numerosas especies microendémicas. Ello es posible porque el grupo posee un fuerte contingente de especies de vida terrestres, viéndose obligadas a ocupar ambientes húmedos, muchos de los cuales favorecen la especiación; tal es el caso de los ya consabidos espacios subterráneos (medio hipogeo) o los medios hiporreicos. Sobre suelo íbero-balear destacan, con un elevadísimo número de endemismos, diversos géneros pertenecientes a las siguientes familias y géneros: Asellidae (*Bragasellus*, *Proasellus* y *Synasellus*), Microparasellidae (*Microcharon*), Stenasellidae (*Stenasellus*), Cirolanidae (*Kensleylana* y *Typhlocirolana*), Armadillidiidae (*Armadillidium*, *Cristarmadillidium* y *Eleoniscus*), Oniscidae (*Phalloniscus*), Porcellionidae (*Porcellio*) y Trichoniscidae (*Balearonethes*, *Cantabroniscus*, *Catalauniscus*, *Escualdoniscus*, *Haplophthalmus*, *Iberoniscus*, *Libanonethes*, *Oritoniscus*, *Spelaeonethes*, *Trichoniscoides*, *Trichoniscus* y *Troglonethes*). Respecto al archipiélago canario destaca en el medio marino un solo endemismo de la familia Sphaeromatidae (*Paravireira holdichi*). Sin embargo, como sucede en la península, el medio terrestre proporciona un mayor número de especies endémicas que se ubican bajo las siguientes familias y géneros: Armadillidae (*Ctenorillo* y *Venezillo*), Halophilosciidae (*Halophiloscia*), Platyarthridae (*Platyarthrus*) y Porcellionidae (*Soteriscus* y *Porcellio*, este último con 20 spp. endémicas de un total de 22).

En el orden Cumacea destacamos cuatro especies endémicas del archipiélago canario como son *Iphinoe canariensis*, *Speleocuma guanche*, ambas de la familia Bodotriidae, y *Dasyllamprops guanchi* y *Lamprops profundus*, estas dos últimas de la familia Lampropidae.

Finalmente, los Decapoda no constituyen un grupo de crustáceos que aporten notable endemidad al territorio español. Sin ánimo de ser exhaustivos, y simplemente a modo de ejemplo, destacamos en el ámbito íbero-balear un par de especies de la familia Atyiidae, *Dugastella valentina*, típica de agua epicontinentales de la Comunidad Valenciana y *Typhlatya miravetensis* procedente de aguas subterráneas de una localidad de Castellón. Ésta es una especie que, debido a su microendemicidad y al alto riesgo de alteración del medio en donde vive, figura en la lista roja de los invertebrados de España. Y, cómo no, es pertinente citar para Canarias, el emblemático *Munidopsis polymorpha* o “cangrejito ciego” de los jameos, en la isla de Lanzarote.

Los **Myriapoda** se muestran muy desigualmente representados en lo que concierne a endemismos. Así pues, en Canarias, no se conocen especies endémicas de sínfilos y paurópodos (BAEZ & OROMÍ, 2004), mientras que sí aportan un apreciable número de diplópodos (ZAPPAROLI & OROMÍ, 2004), en especial los géneros *Dolichoilulus* y *Glomeris*, o el género endémico, y monoespecífico, *Anagaiulus*. Unas pocas especies de *Cryptops* y *Lithobius* van a constituir los quilópodos endémicos del archipiélago (ZAPPAROLI & OROMÍ, 2004). En el ámbito ibérico los miriápodos endémicos se hallan presentes en las cuatro clases, si bien, son especialmente conspicuos en diplópodos y paurópodos. En este sentido cabe subrayar a las especies hipogeas (BELLÉS, 1987). Entre los diplópodos destacan muy diversos géneros bien representados en el medio subterráneo. De ellos, destacan en el cuadrante nororiental, *Stygioglomeris*, *Spelaeoglomeris*, *Tarracoblaniulus*, *Trichoclanulus*, *Paratyphloiulus* e *Hispaniosoma*. En el área

cantábrica, *Trachysphaera*, *Mesoiulus*, *Cantabrosoma* y *Cantabrodesmus*, y el primero también con especies endogreas por toda la península. En los montes vascos es verdaderamente singular *Vandeleuma*. En Pirineos *Typhloblaniulus* y en la mitad meridional de Andalucía *Iberoiulus* y *Dolichoilus*, entre otros. Respecto a los quilópodos, destacan diversas especies hipogreas y geófilas de *Cryptops* y *Lithobius*. Por ejemplo, distintas especies cavernícolas de este último género cubren toda la geografía íbero-baleare. Al menos se conocen tres especies en el cuadrante nororiental, más de siete en el área cantábrica, una en el archipiélago baleare, al menos dos en el centro peninsular y tres en el sur (Andalucía y Algarve).

Las clases más primitivas de **Hexapoda** como son los colémbolos, dipluros y proturos, muestran una estrecha dependencia de los horizontes edáficos y espacios subterráneos. Como en otros grupos taxonómicos, estos medios han promovido la radiación específica de estos linajes. En el ámbito íbero-baleare cuentan con un notable número de endemismos, entre los que destacan los colembolos que de estas tres clases es la más numerosa. Algunos de los géneros más destacados, con clara vocación hipogea, son *Onychiurus*, *Ongulonychiurus*, *Typhlogastrura*, *Schaefferia*, *Willemia*, *Pseudosinella*, *Heteromurus*, *Tomocerus*, *Troglopedetes*, *Oncopodura*, *Lepidocyrtus* y *Arrhopalites*. Respecto a los dipluros, el grupo de los campodeidos es el que aporta notables endemismos, especialmente hipogeos (SENDRA, 2003), como son: *Podocampa*, *Plusiocampa*, *Oncinocampa*, *Paratachycampa*, *Campodea*, *Litocampa*, *Oncinocampa*, *Cestocampa* y *Dicampa*. En los japígididos destacan los géneros *Projapyx*, *Monojapyx*, *Homojapyx*, *Metajapyx* y *Gollumjapyx*; este último contiene una sola especie, *G. smeagol*, excepcional troglobio conocido de varias cavidades subterráneas de Castellón y Tarragona (SENDRA *et al.*, 2006).

La clase de los insectos es verdaderamente diversa como ya quedo expuesto en otras partes del texto. Por ello, el hacer un repaso de los principales endemismos en cada uno de los órdenes, aunque sea de modo superficial, es inviable. En su lugar se citan algunas de las especies endémicas que han sido contempladas en el libro rojo de los invertebrados de España (VERDÚ & GALANTE, 2006), siguiendo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De las 177 especies de artrópodos amenazadas (no todas endémicas), 164 son insectos (7 efemerópteros, 18 odonatos, 7 plecópteros, 2 blátidos, 1 mántido, 13 ortópteros, 9 hemípteros, 69 coleópteros, 4 dípteros, 1 tricóptero, 19 lepidópteros y 14 himenópteros). Cada una de estas especies protagoniza una ficha de la citada obra y, aunque pueden ser consultadas en la siguiente dirección (<http://carn.ua.es/CIBIO/es/lrie/tabla.html>), es pertinente destacar alguna de las especies endémicas del área íbero-baleare y archipiélago canario que constan en el citado libro rojo.

Entre los efemerópteros, destacan algunos endemismos como *Torleya nazarita*, *Habrophlebia antoninoi* y *Rhithrogena thomasi*, vinculados a cuencas hidrográficas con caudales de régimen irregular, típicos de la región mediterránea.

Los plecópteros, también estrechamente vinculados al agua, aportan especies sobre las que, a día de hoy, no se conoce casi nada de su biología; tal es el caso de dos endemismos, *Leuctra balearica*, conocida de escasos enclaves de Mallorca, y *Amphinemura hibernatarii*, observada en algunas áreas de las montañas gallegas.

Entre los blátidos endémicos destaca *Loboptera subterranea*, exclusiva de los ambientes hipogeos de la isla de Tenerife.

El mántido más sobresaliente, si tenemos en cuenta el factor endémico, es *Apteromantis aptera*, conocida de pequeñas áreas dispersas por la mitad meridional de la península.

Los ortópteros aportan notables especies endémicas de las que, sólo algunas

que son recogidas en el libro rojo, se comentan. *Dericorys carthagonovae*, presente en formaciones de matorral xerofítico del este y sureste ibérico. *Omocestus femoralis*, especie activa sobre vegetación xeroacántica de la alta montaña del sureste ibérico. *Acrostira euphorbiae*, exclusiva del suroeste de La Palma y presente sobre vegetación xerofítica formada esencialmente por *Euphorbia obtusifolia*. *Dolichopoda bolivari*, especie nocturna, estenoterma, higrófila y de hábitos depredadores, que busca refugio en las cuevas y construcciones antrópicas de las sierras interiores del prepirineo leridano. Por último, *Steropleurus squamiferus*, localizada sobre las matas almohadilladas de *Genista baetica* en pequeños enclaves montañosos de Almería.

Algunos de los endemismos más amenazados de hemípteros son *Orthotylus* (*Orthotylus*) *siuranus*, observado sobre especies de *Salix*, en una pocas localidades de la mitad septentrional de la península; *Parahypsitylus nevadensis*, exclusivo de Sierra Nevada y localizado sobre *Juniperus nana*; y quizá el más sorprendente de todos *Collartida tanausu*, depredador de vida troglobia en el medio subterráneo de la isla de La Palma.

Los coleópteros proporcionan el mayor número de especies protegidas de las que muchas son endémicas. Seguidamente se hacen constar, por su singularidad, sólo algunas de ellas. Como especies de hábitos radicícolas, aunque sea en estadios larvares, *Iberodorcadion* (*Hispanodorcadion*) *bolivari* (Cerambycidae de entornos lagunares de La Mancha) y *Oromia aguiari* (Curculionidae del medio subterráneo superficial de Tenerife). Con hábitos depredadores, merece especial mención *Broscus uhagoni* (Carabidae de entornos lagunares de La Mancha), *Carabus* (*Oreocarabus*) *ghilianii* (Carabidae de bosques del Sistema Central), *Cephalota* (*Taenidia*) *deserticoloides* (Carabidae de saladares de Alicante y Murcia), *Ildobates neboti* (Carabidae troglobio del norte de Castellón), *Zariquieya troglodytes* (Carabidae troglobio del norte de Girona) y *Graptodytes delectus* (Dytiscidae de cursos de agua dulce de Gran Canaria y Tenerife). Como especies coprófagas destacan *Ceratophyus martinezi* (Geotrupidae del Sistema Central y Galicia) y *Thorectes* (*Thorectes*) *valencianus* (Geotrupidae del norte de Alicante y Sur de Valencia). Con comportamiento saprófago, *Oresigenus jaspei* (Leiodidae troglobio de los Picos de Europa), *Speocharidius* (*Kobiella*) *galani* (Leiodidae troglobio conocido de una cueva de Guipúzcoa), *Akis bremeri* (Tenebrionidae de la franja litoral del norte de Formentera) y *Pimelia modesta* (Tenebrionidae de las dunas costeras del Levante español). Como elemento antófilo, aunque se desconoce la biología larvaria, destaca *Anthypna iberica*, Glaphyridae sólo conocido de las sierras meridionales salmantinas. Con hábitos fitófagos del imago y parásito de las larvas, es preciso mencionar la presencia de diversas especies de Meloidae, entre las que destaca como endemismo amenazado *Berberomeloe insignis*, conocido del sureste ibérico. Por último, otros coleópteros endémicos que merecen ser citados, aunque se desconozca totalmente su biología, son *Ocladius grandii* (Brachyceridae asociado a vegetación halófila de Almería y Murcia) y *Stenosis oteroi* (Tenebrionidae de áreas arenosas de las Islas Cíes).

El tricóptero *Lepidostoma tenerifensis*, vive en ambientes de aguas lénticas en pequeños enclaves del Parque Natural de Anaga, en Tenerife.

Entre los lepidópteros destacan especialmente algunos endemismos amenazados que seguidamente se citan. *Coscinia romeii*, un Arctiidae que se distribuye por el cuadrante septentrional oriental de la península (las larvas se alimentan fundamentalmente de gramíneas Poaceae). *Agriades zullichi*, un Lycaenidae endémico de Sierra Nevada (las larvas se alimentan exclusivamente de las hojas y flores de *Androsace vitaliana*). *Plebejus hespericus*, Lycaenidae

conocido del centro, este y sureste peninsular (las larvas se han citado sobre varias especies de *Astragalus*). *Agrotis yelai*, Noctuidae endémico de la Meseta Central (la larva no ha sido descrita). Finalmente, *Zygaena ignifera*, Zygaenidae exclusivo de la mitad oriental de la península (la larva se alimenta de la fabácea *Hippocrepis glauca*).

Por último, entre los himenópteros endémicos más amenazados destacan los siguientes: *Bombus (Megabombus) reinigiellus*, abejorro con hábitos antófilos y exclusivo de Sierra Nevada; *Colletes schmidi*, abeja con hábitos antófilos y presente en media y alta montaña de la península; *Formica dusmeti*, hormiga conocida de los bosques de coníferas que cubren diversas áreas de la península; *Gonionma compressisquama*, hormiga exclusiva de un restringido ecosistema dunar almeriense; y *Rossomyrmex minuchae*, hormiga conocida de unos pocos enclaves montañosos de Andalucía.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los siguientes especialistas que nos han facilitado algunos datos actualizados sobre biodiversidad: Arturo Baz (Psocoptera), Miguel Domínguez Camacho (Symphyla), Tomás Munilla (Pycnogonida), Alberto Sendra (Diplura), José Luis Viejo (Lepidoptera), Antonio Vives (Lepidoptera) y Juan Antonio Zaragoza (Pseudoscorpiones); así como a José Manuel Viéitez por atender diversas consultas que han mejorado aspectos concretos del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ALDERWEIRELDT, M. & JOCQUE, R. 1994. Biodiversity in Africa and Europe: the case of spiders (Araneae). *Biologisch Jaarboek Dodonaea*, **61**: 57–67.
- ALONSO ZARAZAGA, M. A. 2008. *Fauna ibérica: Branchiopoda. Protura*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 04-10-2010].
- APPELTANS, W., BOUCHET, P., BOXSHALL, G. A., FAUCHALD, K., GORDON, D. P., HOEKSEMA, B. W., POORE, G. C. B., VAN SOEST, R. W. M., STÖHR, S., WALTER, T. C. & COSTELLO, M. J. 2010. *World Register of Marine Species*. <<http://www.marinespecies.org>> [Consulta: 01-12-2010].
- ARMAS, L. F. DE, & BÁEZ, M. 1988. Presencia de *Centruroides gracilis* (Latreille) (Scorpiones: Buthidae) en Tenerife, Islas Canarias. *Miscelánea Zoológica*, **40**: 2.
- ARNEDO, M. A. & RIBERA, C. 1999. Radiation of the genus *Dysdera* (Araneae, Dysderidae) in the Canary Islands: the Island of Tenerife. *Journal of Arachnology*, **27**: 604–662.
- AVEROF, M. & AKAM, M. 1995. Hox genes and the diversification of insect-crustacean body plans. *Nature*, **376**: 420–423.
- BAEZ, M. & OROMÍ, P. 2004. Symphyla. Pauropoda. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & ARECHAULETA, M. (Eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)*. pag. 177. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- BAEZ, M., OROMÍ, P., GARCÍA, A., MARTÍN, E. & ZURITA, N. 2004. Isoptera. Orthoptera. Embioptera. Phasmatodea. Dermaptera. Mallophaga. Anoplura. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & ARECHAULETA, M. (Eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)*. págs. pp: 186–188, 190. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- BARRANCO, P., DE LA PEÑA, J. & CABELLO, T. 1996a. El picudo rojo de la palmera, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver), nueva plaga en Europa (Coleoptera: Curculionidae). *Phytoma*, **76**: 36–40.
- 1996b. Un nuevo curculiónido tropical para la fauna europea, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790), (Coleoptera, Curculionidae). *Boletín de la Asociación*

- Española de Entomología*, **20**: 257-258.
- BELK, D. & BRTEK, J. 1995. Checklist of the Anostraca. *Hydrobiologia*, **298**: 315-353.
- BELLÉS, X. 1987. *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibérica i les Illes Balears*. CSIC, Editorial Moll, Mallorca. 207 pp.
- BELLINGER, P. F., CHRISTIANSEN, K. A. & JANSSENS, F. 1996. *Checklist of the Collembola of the World*. <<http://www.collembola.org>>. [Consulta: 14-10-2010].
- BERCEDO, P. & BAHILLO DE LA PUEBLA, P. 1998. *Phorocantha recurva* (Coleoptera: Cerambycidae): una nueva plaga en los eucaliptales españoles. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **23**: 52-54.
- BLANCO, E., CASADO, M. A., COSTA, M., ESCRIBANO, R., GARCÍA, M., GÉNOVA, M., GÓMEZ, A., GÓMEZ, F., MORENO, J. C., MORLA, C., REGATO, P. & SAINZ, H. 2005. *Los Bosques Ibéricos. Una interpretación geobotánica*. 597 págs. Editorial Planeta, Madrid.
- BOTOSANEANU, L. 1998. Spelaeogriphacea. pp: 889-890. In: JUBERTHIE, C. & DECU V. (Eds) *Encyclopaedia Biospeologica, Tome II*. págs. 840-1373. Société Biospéologie. Moulis-Bucarest.
- BOUTIN, C. 1998. Thermosbaenacea. In JUBERTHIE, C. & DECU V. (Eds) *Encyclopaedia Biospeologica, Tome II*. pp: 877-888. Société Biospéologie. Moulis-Bucarest.
- BOWMAN, TH. & ILIFFE, TH. M. 1986. *Halosbaena fortunata*, a new Thermosbaenacean crustacean from the Jameos del Agua marine lava cave, Lanzarote, Canary Islands. *Stygologia*, **2**(1/2): 84-89.
- BOXSHALL, G. 2004. *Fauna Europaea: Crustacea*. Fauna Europaea version 1.1. Disponible en <http://www.faunaeur.org> (consultado el 16/10/2010)
- BRTEK, J. & THIÉRY, A. 1995. The geographic distribution of the European Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata). *Hydrobiologia*, **298**: 263-280.
- BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. 2005. *Invertebrados*. 2ª edición. 1005 págs. McGraw-Hill/ Interamericana de España, S. A. U., Madrid.
- CAMACHO, A. I. 2008. *Fauna ibérica: Bathynellacea*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 04-10-2010].
- CAPDEVILA, L., IGLESIAS, A., ORUETA, J. F. & ZILLETI, B. 2006. *Especies Exóticas Invasoras: diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. 288 págs. Organismo Autónomo de Parques Naturales. Ministerio de Medio Ambiente.
- CAPEL MOLINA, J. J. 2000. *El clima de la península Ibérica*. 281 págs. Editorial Ariel, S. A., Barcelona.
- CARDOSO, P. & MORANO, E. 2010. The Iberian spider checklist (Araneae). *Zootaxa*, **2495**: 1-52.
- CARLES-TOLRÁ, M. 2002. Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra (Insecta). *Monografías SEA*, **8**: 1-323.
- CARPINTERO, S., REYES-LÓPEZ, J. & ARIAS, DE REYNA, L. 2003. Impact of human dwellings on the distribution of the Argentine ant: a case study in the Doñana National Park, Spain. *Biological Conservation*, **115**: 279-289.
- CARROLL, S. 1995. Homeotic genes and the evolution of arthropods and chordates (Review). *Nature*, **376**: 479-485.
- CASELLAS, D. 2004. Tasa de expansión de la hormiga argentina, *Linepithema humile* (Mayr 1868), (Hymenoptera, Dolichoderine) en un área mediterránea. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **28**(1-2): 207-216.
- CHAPMAN, A. D. 2009. *Numbers of Living Species in Australia and the World*. 2nd edition. Australian Biodiversity Information Services. Townsville, Australia. <<http://www.environment.gov.au/biodiversity/abrs/publications/other/species-numbers/2009/03-exec-summary.html>>. [Consulta: 12-10-2010].
- CHEMINI, C. 1995. Arachnida: Scorpiones, Palpigradi, Solifugae, Opiliones. In: MINELLI, A., RUFFO, S. & LA POSTAS, S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*, **21/23**. 42 pp.
- CHIMENZ GUSSO, C. 2000. Picnogonidi delle coste italiane: quadro delle conoscenze. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **78**: 541-574.
- COINEAU, N. 1998. Syncarida. pp: 863-876. In: JUBERTHIE, C. & DECU V. (eds) *Encyclopaedia Biospeologica, Tome II*. págs 840-1373. Société Biospéologie.

Moulis-Bucarest.

- CONDÉ, B. 1996. Les Palpigrades, 1885-1995: acquisitions et lacunes. *Revue suisse de Zoologie*, hors série: 87-106.
- CORBERA, J. 2008. *Fauna ibérica: Cumacea*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 25-10-2010].
- COSTELLO, M. J., BOUCHET, P., BOXSHALL, G., ARVANTIDIS, C., APPELLTANS, W. 2008. *European Register of Marine Species*. <<http://www.marbef.org/data/erms.php>> [Consulta: 04-12-2010].
- COSTELLO, M. J., BOUCHET, P., EMBLOW, C. S. & LEGAKIS, A. 2006. European marine biodiversity inventory and taxonomic resources: state of the art and gaps in Knowledge. *Marine Ecology Progress Series*, **316**: 257-268.
- CRUCITTI, P. & VIGNOLI, V. 2004. *Fauna Europaea: Scorpiones*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>>. [Consulta: 13-10-2010].
- DAJOZ, R. 2002. *Les Coleopteres Carabides et Tenebrionides*. *Ecologie et Biologie*. 522 págs. Tec et Doc. Publ. Paris.
- DEHARVENG, L. 2004. *Fauna Europaea: Collembola*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>>. [Consulta: 16-10-2010].
- DIMITROV, D. & RIBERA, C. 2007. The genus *Pholcus* (Araneae, Pholcidae) in the Canary Islands. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **151**: 59-114.
- EDWARDS, C. A. 1958. The ecology of Symphyla Part I. Populations. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **1**(4): 308-319.
- EISNER, T., ALSOP, D., HICKS, K. & MEINWALD, J. 1978. Defensive secretions of millipeds, In: BETTINI, S. (Ed.). *Handbook of Experimental Pharmacology*. 41-72 págs. Springer-Verlag, New York.
- ENGHOFF, H. 2004. *Fauna Europaea: Myriapoda. Uropygi. Amblypygi*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>>. [Consulta: 16-10-2010].
- ENGHOFF, H. & KIME, R. D. 2009. *Paurododa. Symphyla*. Iberfauna. Fauna Ibérica. MNCN. CSIC. <<http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank=T&idtax=28528>> [Consulta: 29-10-2010] & <<http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank>> [Consulta: 29-10-2010].
- ESPADALER, X. & BERNAL, V. 2003. *Lasius neglectus una hormiga poligínica, a veces invasora*. <<http://www.creaf.uab.es/xeg/Lasius/Archivos/LasiusEspanol.pdf>>. [Consulta: 12-11-2010].
- FAUNA EUROPAEA –DIVERSOS AUTORES–. 2004. *Fauna Europaea*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>> [Consulta: 16-10-2010].
- FAUNA IBÉRICA –DIVERSOS AUTORES–. 2008. *Fauna ibérica*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 04-10-2010].
- FERRÁNDEZ, M. A. & FERNÁNDEZ DE CÉSPEDES, H. 2001. *Macrothele calpeiana*. In: RAMOS, M. A., BRAGADO D. & FERNÁNDEZ, J. (Eds), *Los Invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. pp: 129 -141. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- FERRÁNDEZ, M. A., FERNÁNDEZ DE CÉSPEDES, H. & PERUCHO, A. 1998. *Macrothele calpeiana*, la araña negra de los alcornoques. *Quercus*, **146**: 14-18.
- FERRERAS, C. & AROZENA, M. E. 1987. *Guía física de España. 2. Los bosques*. 394 págs. Alianza Editorial. Madrid.
- GAMMA, M. M., SOUSA, J. P., FERREIRA, C. S. & BARROCAS, H. M. 2000. Analysis of the distribution of endemic and rare arthropods in high endemism areas of Algarve-South Portugal. *Pedobiologia*, **44**: 386-401.
- GANGWERE, S. K., VIEDMA, M. G. DE & LLORENTE, V. 1985. *Libro rojo de los Ortópteros ibéricos*. Monografías 41. 91 págs. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid.
- GARCÍA, L. 2008. *Fauna ibérica: Decapoda*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 25-10-2010].
- GARCÍA, L. & JAUME, D. 2008. *Fauna ibérica: Mystacocarida. Arguloidea. Leptostraca. Amphipoda. Isopoda*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 25-10-2010].

- GARCÍA BECERRA, R., ORTEGA MUÑOZ, G. & PÉREZ SÁNCHEZ, J. M. 1992. *Insectos de Canarias. Servicio Insular de Cultura*. 418 págs. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- GARCÍA-VALDECASAS, A. 1984. Morlockiidae new family of Remipedia (Crustacea) from Lanzarote (Canary Islands). *Eos*, **60**: 329–333.
- GIL SOTRES, M. C. & MANSILLA, J. P. 1983. Detección en España de *Phoracantha semipunctata* Fb. sobre *Eucalyptus globulus* Labill. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Forestal*, **7**: 171–192.
- GONZÁLEZ-MOLINÉ, A. L., MELIÁ, A. & BARRIENTOS, J. A. 2008. Taxonomía, distribución geográfica e historia natural del endemismo ibérico *Gluvia dorsalis* (Latreille, 1817) (Solifugae: Daesiidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **42**: 385–395.
- GONZÁLEZ NÚÑEZ, M., JIMÉNEZ ÁLVAREZ, A., SALOMONE, F., CARNERO, A., ESTAL, P. DEL, & ESTEBAN DURÁN, J. R. 2002. *Dicalandra frumenti* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae), nueva plaga de palmeras introducidas en Gran Canaria. Primeros estudios de su biología y cría en laboratorio. *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, **28**: 347–355.
- GONZÁLEZ PEÑA, C. F., VIVES I NOGUERA, E., SOUSA-ZUZARTE, A. J. DE, 2007. Nuevo catálogo de los Cerambycidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, islas Baleares e islas atlánticas: Canarias, Açores y Madeira. *Monografías SEA*, **12**: 1–211.
- GONZÁLEZ PÉREZ, J. A. 1995. *Crustáceos decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa, Santa Cruz de Tenerife. 282 pp.
- GOULD, S. J. 1989. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. 347 págs. W. W. Norton & Co. New York.
- GRENIER J. K., GARBER, T. L., WARREN, R., WHITINGTON, P. M. & CARROLL, S. 1997. Evolution of the entire arthropod Hox gene set predated the origin and radiation of the onychophoran/arthropod clade. *Current Biology*, **7**(8): 547–553.
- GRIMALDI, D. & ENGEL, M. S. 2005. *Evolution of the Insects*. 755 págs. Cambridge University Press. New York.
- HALLAN, J. 2005. *Biology Catalog*. Texas A & M University, Department Entomology. <<http://insects.tamu.edu/research/collection/hallan>> [Consulta: 16-10-2010].
- HARVEY, M. S. 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *The Journal of Arachnology*, **30**: 357–372.
- 2003. *Catalogue of the smaller arachnid orders of the World: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae*. CSIRO Publishing, Collingwood Victoria. Australia. 385 pp.
- 2004. *Fauna Europaea: Solifugae. Pseudoscorpiones*. Fauna Europaea version 1.1. Disponible en <http://www.faunaeur.org> (consultado el 13/10/2010)
- 2007. The smaller arachnid orders: diversity, descriptions and distributions from Linnaeus to the present (1758 to 2007). *Zootaxa*, **1668**: 363–380.
- 2009. *Pseudoscorpions of the World*, version 1.2. Western Australian Museum, Perth. <<http://www.museum.wa.gov.au/arachnids/pseudoscorpions/>> [Consulta: 9-10-2010].
- HERNÁNDEZ, J. J., MARTÍN, J. L. & MEDINA, A. 1986. La fauna de las cuevas volcánicas de Tenerife (Islas Canarias). *Proc. 9th Internacional Congreso of Speleology, Barcelona*, **2**: 139–142.
- HOLTHUIS, L. B. 1984. On some Crustacea Stomatopoda collected by the CANCAP Expeditions in the waters of N. W. Africa and the Azores. *Zoologische Mededelingen*, **58**(8): 131–139.
- IZQUIERDO, I., MARTÍN, J. L., ZURITA, N. & ARECHA VALETA, M. 2004. *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2004*. 500 págs. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A. & LOBO, J. M. 2006. Distribution determinants of endangered Iberian spider *Macrothele calpeiana* (Araneae, Hexathelidae). *Environmental Entomology*, **35**(6): 1491–1499.
- 2007. Potential distribution of the endangered spider *Macrothele calpeiana* *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2ª ép., 9, 2011

- (Walckenaer, 1805) (Araneae, Hexathelidae) and the impact of climate warming. *Acta Zoologica Sinica*, **53**: 865-876.
- JOHNSON, N. F. & MUSETTI, L. 1997. *Hymenoptera On-Line Database*. Disponible en http://iris.biosci.ohio-state.edu/hymenoptera/hym_db.html. (consultado el 10/10/2010)
- JORDANA, R., ARBEA, J. I., SIMÓN, C. & LUCIÁÑEZ, M. J. 2008. *Fauna ibérica: Collembola Poduromorpha*. <<http://www.faunaiberica.es/faunaib/arthropoda/index.php>> [Consulta: 14-10-2010].
- JUNOY, J. & CASTELLÓ, J. 2003. Catálogo de las especies ibéricas y baleares de isópodos marinos (Crustacea: Isopoda). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, **19**(1-4): 293-325.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. 380 págs. Apollo Books, Stenstrup.
- KOENEMANN, S., BLOECHL, A., MARTÍNEZ, A., ILIFFE, T. M., HOENEMANN, M. & OROMÍ, P. 2009a. A new disjunct species of *Speleonectes* (Remipedia, Crustacea) from the Canary Islands. *Marine Biodiversity*, **39**: 215-225.
- KOENEMANN, S., HOENEMANN, M. & STEMME, T. 2009b. *World Remipedia Database*. <<http://www.marinespecies.org/remipedia>> [Consulta: 27-10-2010].
- KÜHNELT, W. 1957. *Biología del suelo*. 267 págs. CSIC. Madrid.
- LIENHARD, C & SMITHERS, C. N. 2002. *Psocoptera (Insecta). World Catalogue and Bibliography*. Instrumenta Biodiversitatis V. 745 págs. Museum d'histoire naturelle, Geneve.
- LOURENÇO W. R. & VACHON, M. 2004. Considérations sur le genre *Buthus* Leach, 1815 en Espagne, et description de deux nouvelles espèces (Scorpiones, Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, **9**: 81-94.
- MACHADO, A. 2002. La biodiversidad de las islas Canarias. In: PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. (Coord.-Eds.), *La Diversidad Biológica de España*. págs: 89-99. Pearson Educación, Madrid.
- MAHNERT, V., LÓPEZ, H. & OROMÍ, P. 2004. Pseudoscorpiones. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & ARECHAULETA, M. (Eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)* 2004. págs. 163-164. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- MÁRQUEZ-JIMÉNEZ, F. J., HIDALGO-PONTIVEROS, A., CONTRERAS-CHOVA, F., RODRÍGUEZ-LIÉBANA, J. J., MUNIAIN-EZCURRA, M. A. 2005. Las garrapatas (Acarina: Ixodida) como transmisores y reservorios de microorganismos patógenos en España. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, **23**(2): 94-102.
- MARTENS, J. 2004. *Fauna Europaea: Opiliones*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>> [Consulta: 13-10-2010].
- MARTÍN, E. & GARCÍA, A. 2004. Orden Opiliones. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & ARECHAULETA, M. (Eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)* 2004. pág. 164 Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- MARTÍN, J. L. & OROMÍ, P. 1984. Consideraciones sobre la presencia de *Schizomus portoricensis* (Chamberlin, 1922) (Arach. Schizomida) en cuevas de Tenerife (Islas Canarias). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **8**: 265-270.
- MARTÍN, J. L., IZQUIERDO, I. & OROMÍ, P. 1999. El género *Loboptera* en Canarias: descripción de cinco nuevas especies hipogeas (Blattaria: Blattellidae) *Vieraea*, **27**: 255-286.
- MARTÍN, J. L. & OROMÍ, P. 1987. Tres nuevas especies hipogeas de *Loboptera* Brum. & W. (Blattaria: Blattellidae) y consideraciones sobre el medio subterráneo de Tenerife (Islas Canarias). *Annales de la Societe entomologique de France (Nouvelle Serie)*, **23**(3): 315-326.
- MARTÍN-PIERA, F. & LOBO, J. M. 2000. Diagnostico sobre el conocimiento sistematico y biogeografico de tres ordenes de insectos hiperdiversos en Espana: Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera. In: MARTÍN-PIERA, F., MORRONE, J. J. & MELIC, A. (Eds.). *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimacion de la diversidad entomologica en Iberoamerica: PrIBES 2000*. págs. 287-308 m3m-Monografias

- Tercer Milenio, vol. 1., Sociedad Entomologica Aragonesa (SEA), Zaragoza.
- MARTÍNEZ DE PISÓN, E. & MOLINA HOLGADO, P. 2002. Diversidad del paisaje natural. In: PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. (Coord.-Eds.), *La Diversidad Biológica de España*. págs. 33-44. Pearson Educación, Madrid.
- MAYORAL, J. G. & BARRANCO, P. 2002. Descripción de una nueva *Eukoenenia* Börner, 1901 del Sureste Ibérico (Arachnida, Palpigradi, Microthelyphonida). *Revista Ibérica de Aracnología*, **6**: 129-134.
- MÉLIC, A. 1995. Notas sobre arañas viajeras (o la quiebra de las regiones biogeográficas). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **9**: 31-38.
- MINELLI, A. 2006. Chilobase. *A World Catalogue of Centipedes (Chilopoda)*. <<http://chilobase.bio.unipd.it/docs/chilobase.php>> [Consulta: 14-10-2010].
- MONTAGUD, S. 2004. *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) (Lepidoptera, Castniidae), nuevas localizaciones en la Península Ibérica y su gestión. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **34**: 237-246.
- MORO, L., MARTÍN, J. L., GARRIDO, M. J. & IZQUIERDO, I. 2003. *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. 248 págs. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
- MUNILLA, T. & SOLER-MEMBRIVES, A. 2008. Check-list of the pycnogonids from Antarctic and sub-Antarctic waters. Zoogeographic implications. *Antarctic Science*, **21**: 99-111.
- MURA, G. 2001. Updating Anostraca (Crustacea, Branchiopoda) distribution in Italy. *Journal of Limnology*, **60**: 45-49.
- NOSEK, J. 1973. *The European Protura: Their Taxonomy, Ecology and Distribution with Keys for Determination*. 346 págs. Muséum d'Histoire Naturelle, Genève.
- OROMÍ, P., GARCÍA, A. & MACÍAS, N. E. 2004. Orden Araneae. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & ARECHAVALTA, M. (Eds.) *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)*. págs. 164-172, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- ORTUÑO, V. M. 2002. Estado de conocimiento de los artrópodos de España, In: PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. (Coord.-Eds.), *La Diversidad Biológica de España*. págs. 209-234. Pearson Educación, Madrid.
- ORTUÑO, V. M. & GILGADO, J. D. 2010. Update of the knowledge of the Ibero-Balearic hypogean Carabidae (Insecta: Coleoptera): Faunistics, biology and distribution. *Entomologische Blätter*, **106**.
- POLIS, G. A. 1990. *The biology of Scorpions*. 587 págs. Stanford University Press. Stanford.
- PÉREZ-BOTE, J. L., MUÑOZ, A., GARCÍA, J. M., RODRÍGUEZ, S. P., ROMERO, A. J., CORBACHO, P. & FERNÁNDEZ, J. 2006. Distribución, estatus y conservación de los grandes branquiópodos (Crustacea, Branchiopoda) en Extremadura (SO de la Península Ibérica). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **30**(1-2): 41-57.
- PÉREZ MORENO, I. 1999. Plagas introducidas en España peninsular en la segunda mitad del siglo XX. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **25**: 39-46.
- PINTO-DA-ROCHA, R., MACHADO, G. & GIRIBET, G. 2007. *Harvestmen: The Biology of Opiliones*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 597 pp.
- PLATNICK, N. I. 2010. *The world spider catalog, version 11.0*. American Museum of Natural History. <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>> [Consulta: 9-10-2010].
- PRIETO, C. 2003. Primera actualización de la Check-list de los Opiliones de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Revista Ibérica de Aracnología*, **8**: 125-141.
- RAPOPORT, E. H. 1975. *Aerografía. Estrategias geográficas de las especies*. 214 págs. Fondo de Cultura Económica. México.
- RASPLUS, J.-Y., VILLEMANT, C., PAIVA, M. R., DELVARE, G. & ROQUES, A. 2010. Hymenoptera. Chapter 12. In: ROQUES, A., KENIS, M., LEES, D., LÓPEZ-VAAMONDE, C., RABITSCH, W., RASPLUS, J.-Y. & ROY, D. B. (Eds.). *Alien terrestrial arthropod of Europe*. págs. 669-776. BioRisk.
- REBOLLO, R. & ARROYO, M. 1993. Prospección de *Trogoderma granarium* Everts *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2ª ép., 9, 2011

- (Coleoptera: Dermestidae) mediante trampas de feromonas en Madrid. *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, **21**: 319-327.
- REDONDO, V. M. & MÚRRIA, E. 1993. Presencia de *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 en Aragón (Lep. Lycaenidae). *Zapateri*, **3**: 61-66.
- REYES-CASTILLO, P. & HENDRICH, J. 1975. Pseudoscorpiones asociados con Pasálidos. *Acta Politécnica Mexicana*, **16**: 129-133.
- RODRÍGUEZ, M. E., VICENTE, C. & GALLARDO, J. F. 1999. Actividad de *Ommatoiulus cervinus* (Diplopoda) en la descomposición de hojarasca de *Quercus pyrenaica* en la Sierra de Gata (provincia de Salamanca, España). *Orsis*, **14**: 51-67.
- ROIZ, D., ERITJA, R., MELERO-ALCIBAR, R., MOLINA, R., MARQUÈS, E., RUIZ, S., ESCOSA, R., ARANDA, C. & LUCIENTES, J. 2007. Distribución de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae) en España. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **40**: 523-526.
- SAINZ DE OMEÑACA, J. A. & RODRÍGUEZ BARREAL, J. A. 1991. Presencia de *Phoracantha semipunctata* Fabr. sobre *Eucalyptus globulus* Labill. en Cantabria (España). *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, **17**: 417-422.
- SÁINZ OLLERO, H. & SÁNCHEZ DE DIOS, R. 2011. La diversidad de los paisajes españoles. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2ª ép., **9**: 109-155.
- SÁNCHEZ, E. & MUNILLA, T. 1989. Estudio ecológico de los primeros picnogónidos litorales de las Islas Canarias. *Cahiers de Biologie Marine*, **30**: 49-67.
- SENDRA, A. 1985. Anajapygidae, nueva familia de Dipluros para la Península Ibérica (Anajapygidae, Diplura, Insecta). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **9**: 388.
- 2003. Distribución y colonización de los Campodeidos cavernícolas en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Boletín SEDECK*, **4**: 12-20.
- SENDRA, A., MORENO, A. & MONTAGUD, S. 2004. Nueva familia de insectos dipluros para la fauna ibérica española: Parajapygidae (Hexapoda: Diplura). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **35**: 288-289.
- SENDRA, A., ORTUÑO, V. M., MORENO, A., MONTAGUD, S. & TERUEL, S. 2006. *Gollumjapyx smeagol* gen. n., sp. n., an enigmatic hypogean japygid (Diplura: Japygidae) from the eastern Iberian Peninsula. *Zootaxa*, **1372**: 35-52.
- SHRUBOVYCH, J. 2004. *Fauna Europaea: Protura*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>> [Consulta: 13-10-2010].
- SIERWALD, P. & BOND, J. E. 2007. Current status of the myriapod class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic diversity and phylogeny. *Annual Review of Entomology*, **52**: 401-420.
- STOCH, F. 2003. *Checklist of the Species of the Italian Fauna*. On-line version 2.0. <<http://www.faanaitalia.it/checklist/index.html>> [Consulta: 01-11-2010].
- STOCK, J. H. 1990. Macaronesian Pycnogonida. *Zoologische Mededelingen*, **63**(16): 205-233.
- STRIGANOVA, B. R. 1971. Significance of diplopod's activity in the leaf litter decomposition, in: *Organisms du sol et production primaire. Annales de Zoologie Ecologie Animale I.N.R.A.*, 71, París. 7: 409-415.
- SUBÍAS, L. S. 2004. Systematic, synonymical and biogeographical check-list of the world's oribatid mites (Acariformes, Oribatida) (1758-2002). *Graellsia*, **60**(número extraordinario): 3-305.
- SZEPTYCKI, A. 2004. Protura of the Canary Islands (Arthropoda: Protura). *Genus*, **15**: 301-322.
- 2007. *Catalogue of the World Protura*. Krakow, Poland: Wydawnictwa Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk. <[http://www.isez.pan.krakow.pl/journals/azc_i/pdf/50B\(1\)/01.pdf](http://www.isez.pan.krakow.pl/journals/azc_i/pdf/50B(1)/01.pdf)> [Consulta: 26-10-2010].
- THIBAUD, J.-M. 2004. *Fauna Europaea: Diplura*. Fauna Europaea version 1.1. <<http://www.faunaeur.org>> [Consulta: 13-10-2010].
- TROTTA, A. 2005. Introduzione ai Ragni italiani. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **83**: 3-178.
- UMBLE, J., DUFOUR, R., FISHER, G., FISHER, J., LEAP, J. & VAN HORN, M. 2006. *Symphylans*:

- soil pest management options*. A Publication of ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service. <<http://www.sarc.calpoly.edu/files/file/ATTRA-symphylans.pdf>> [Consulta: 13-10-2010].
- VALDECASAS, A. G. 1988. *Lista sinónímica y bibliográfica de las hidracnelas (Acari, Hydrachnellae) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias*. 81 págs. Listas de la Flora y Fauna de las Aguas Continentales de la Península Ibérica, n° 5. Asociación Española de Limnología. Madrid.
- VALDECASAS, A. G. & CAMACHO, A. I. 2006. Hydrachnidia (Acari, Parasitengona) de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, **62**(número extraordinario): 91-98.
- VERDÚ, J. R. & GALANTE, E. 2006. *Libro rojo de los invertebrados de España*. 411 págs. Dirección general para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- VIEJO, J. L. 2010. La diversidad de artrópodos de España. *Documentación administrativa*, **278-279**(2007): 113-142.
- VILLALOBOS, L. 2006. *Ecología y medio ambiente*. 72 págs. Universidad Nacional Agraria. Managua. Nicaragua.
- VILLEGAS-GUZMÁN, G. A. & PÉREZ, T. M. 2005. Hallazgo de pseudoescorpiones (Arachnida: Pseudoescorpiones) foréticos de *Felis catus* Linnaeus, 1758, en la ciudad de México. *Folia Entomologica Mexicana*, **44**(1): 85-87.
- VONK, R. & SCHRAM, F. R. 2007. Three new Tanaid species (Crustacea, Peracarida, Tanaidacea) from the Lower Cretaceous Álava amber in northern Spain. *Journal of Paleontology*, **81**(6): 1502-1509.
- WAGNER H. P. 1994. A monographic review of the Thermosbaenacea (Crustacea: Peracarida): A study on their morphology, taxonomy, phylogeny and biogeography. *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, **291**: 3-338.
- WALTER, T. C. & BOXSHALL, G. A. (2008). *World of Copepods database*. <<http://www.marinespecies.org/copepoda>>. [Consulta: 27-10-2010].
- WHARTON, G. W. & FULLER, H. S. 1952. *A Manual of the Chiggers. The biology, classification, distribution, and importance to man of the larvae of the family Trombiculidae (Acarina)*. 185 págs. Memoirs of the Entomological Society of Washington, N° 4. Entomological Society, c/o U.S. National Museum. Washington, D. C.
- YELA, J. L., ESTEBAN-DURÁN, J. R., JIMÉNEZ, A. & BEITIA, F. 1997. La dispersión en insectos (Arthropoda: Insecta): invasión por especies introducidas por la acción humana frente a ampliación natural del área de distribución. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **20**: 301-309.
- ZAHRADNIK, J. 1990. *Guía de los Coleópteros de España y Europa*. 570 págs. Ed. Omega. Barcelona.
- ZAPPAROLI, M. & OROMÍ, P. 2004. Chilopoda. Diplopoda. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J. L., ZURITA, N. & ARECHAVALETA, M. (Eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales y terrestres)*. págs. 177-180. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- ZARAGOZA, J. A. 2006. Catálogo de los Pseudoescorpiones de la Península Ibérica e Islas Baleares (Arachnida: Pseudoescorpiones). *Revista Ibérica de Aracnología*, **13**: 3-91.
- ZURITA, N. & ARECHAVALETA, M. 2003. Banco de datos de Biodiversidad de Canarias. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **32**: 285-292.