



CLASE MALACOSTRACA

Orden Amphipoda

Raquel A. Mazé

Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental.
Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales.
Universidad de León.

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Los anfípodos constituyen un orden de Crustáceos (Malacostraca, Peracarida) cuyos caracteres definitorios son: ausencia de caparazón, cuerpo típicamente comprimido, formaciones branquiales presentes en la base de algunos pereiópodos, ojos sésiles, pereion con siete pares de patas y pleon con tres pares de apéndices birrámeos.

1.1. Morfología

El cuerpo de un anfípodo se divide en **céfalon**, **pereion** y **pleon**.

• Céfalon:

En el céfalon se fusionan uno o dos segmentos del pereion. En la parte ventral se agrupan las piezas bucales que son: un par de **mandíbulas** que generalmente tienen un palpo formado por tres artejos y una zona molar cuya forma se adapta al tipo de alimentación. Dos pares de **maxilas** de pequeño tamaño y un par de **maxilípedos**, que son las piezas de mayor tamaño y que se corresponden con el primer par de pereiópodos.

Dorsalmente, en algunos anfípodos, el céfalon tiene una proyección dorsal denominada **rostro**, situada entre el par de ojos. De manera excepcional puede haber dos o tres pares de ojos, no se distinguen o se encuentran fusionados dorsalmente.

Los dos pares de **antenas** están bien desarrollados. Las **anténulas**, o primer par de antenas, están formadas por un pedúnculo de tres artejos, un flagelo multiarticulado y, en algunas especies, un **flagelo accesorio** formado por un solo artejo, difícil de ver, o por varios. Las antenas, o segundo par de antenas, tienen el pedúnculo formado por cinco artejos y un solo flagelo multiarticulado. En algunas especies, anténulas y antenas están más desarrolladas en machos que en hembras.

• Pereion:

Cada segmento del pereion lleva un par de **pereiópodos**. Los dos primeros suelen estar engrosados y ser subquelados o quelados, denominándose **gnatópodos** (se numeran 1 y 2). Generalmente estos apéndices son más grandes que el resto de pereiópodos y muestran, en muchas familias, un considerable dimorfismo sexual. El resto de los pereiópodos son locomotores y unguiculados (se numeran 3, 4, 5, 6 y 7); los tres últimos están dirigidos hacia atrás.

Cada pereiópodo está compuesto de siete artejos: coxa, base, isquio, meros, carpo, propodio y dactilo.

Las placas coxales son básicamente redondeadas o cuadrangulares y las 4 primeras son más grandes y se solapan entre sí. El resto de las placas (5, 6 y 7) suelen tener un tamaño decreciente. A partir de este plan básico se pueden encontrar modificaciones en cuanto a: reducción del tamaño (lo que se traduce en un aspecto general del cuerpo deprimido), aumento del tamaño, reducción de la 1ª placa, etc. Desde el margen interno de cada coxa surgen las branquias y además, en las hembras, los oosteguitos; estos últimos presentes en los pereiópodos 2 al 5 y forman una cámara de incubación o marsupio.

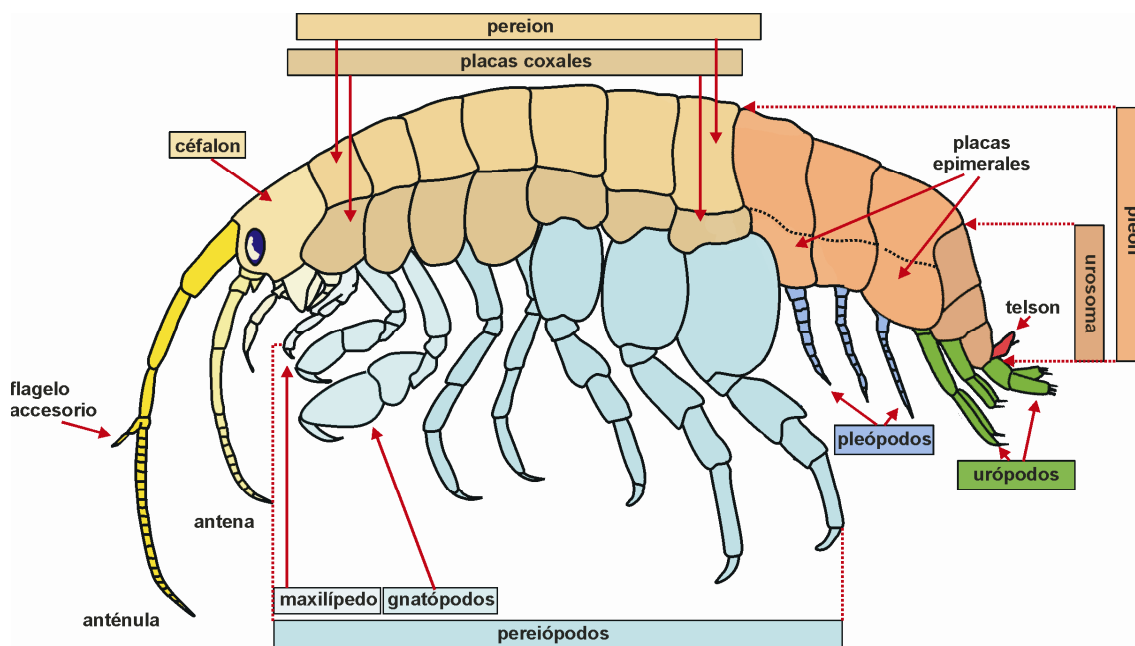


Fig. 1. Morfología de un anfípodo gammárido (modificado de Mazé & Conradi, 2004).

• Pleon:

El pleon está constituido por **pleonitos** claramente diferenciados o bien es atrófico. En el primer caso el número de pleonitos es de seis, con igual número de apéndices birrámeos denominados **pleópodos**. Los tres primeros pleonitos llevan expansiones laterales, denominadas **placas epimerales**. Los tres últimos pleonitos conforman el **urosoma** y sus apéndices se dirigen hacia atrás y se denominan **urópodos** (se numeran 1, 2 y 3). En el extremo posterior se diferencia el **telson**.

1.2. Historia natural

La mayoría de los anfípodos se reproducen una vez en su vida. Los machos son atraídos por feromonas femeninas que detectan mediante los estetascos localizados en las anténulas. Durante el acoplamiento el macho sujeta a la hembra mediante apéndices modificados, generalmente los gnatópodos. Los huevos se depositan directamente en el marsupio donde la hembra los portará hasta que los juveniles se independicen.

Los anfípodos se han adaptado a una gran variedad de formas de vida lo que se refleja en distintas maneras de locomoción. Muchos son nadadores activos gracias al movimiento de los pleópodos. Además, las especies semiterrestres realizan considerables saltos mediante la rápida extensión del urosoma y sus apéndices, de ahí el nombre de pulgas de playa. Entre las especies que viven enterradas los métodos de excavación varían, pero se ejecutan normalmente por la actuación de los gnatópodos y lanzan hacia atrás el material excavado con los urópodos y el telson, con la colaboración de la corriente branquial de salida. Algunos construyen tubos de lodo o fragmentos de concha o con material secretado en la base de los pereiópodos 4° y 5°. Las especies que habitan aguas continentales se encuentran sobre algas y plantas de arroyos, ríos o lagunas y también en aguas subterráneas. Los caprélidos utilizan sus apéndices que para agarrarse y trepar sobre colonias de hidrozooos, briozooos, algas, etc.

1.3. Distribución

Los anfípodos tienen distribución mundial y están presentes en todos los ambientes acuáticos, ibéricos y macaronésicos; tanto marinos como salobres y dulceacuícolas –epigeos e hipogeos.

1.4. Interés científico y aplicado

Los anfípodos constituyen uno de los órdenes de crustáceos más diversificado junto con los decápodos y los copépodos, con una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes. Juegan un papel muy importante en el flujo de energía y materia de las cadenas tróficas de los ecosistemas marinos y son un relevante componente de las biocenosis de aguas subterráneas.

Estudios recientes demuestran que los anfípodos resultan útiles como alimento alternativo a los empleados tradicionalmente en acuicultura, como son los rotíferos y las artemias. En concreto, los caprélidos cumplen con todas las características que debe reunir un alimento de calidad. Son la presa principal de muchas especies marinas en su ambiente natural y pueden alcanzar densidades de población muy altas.

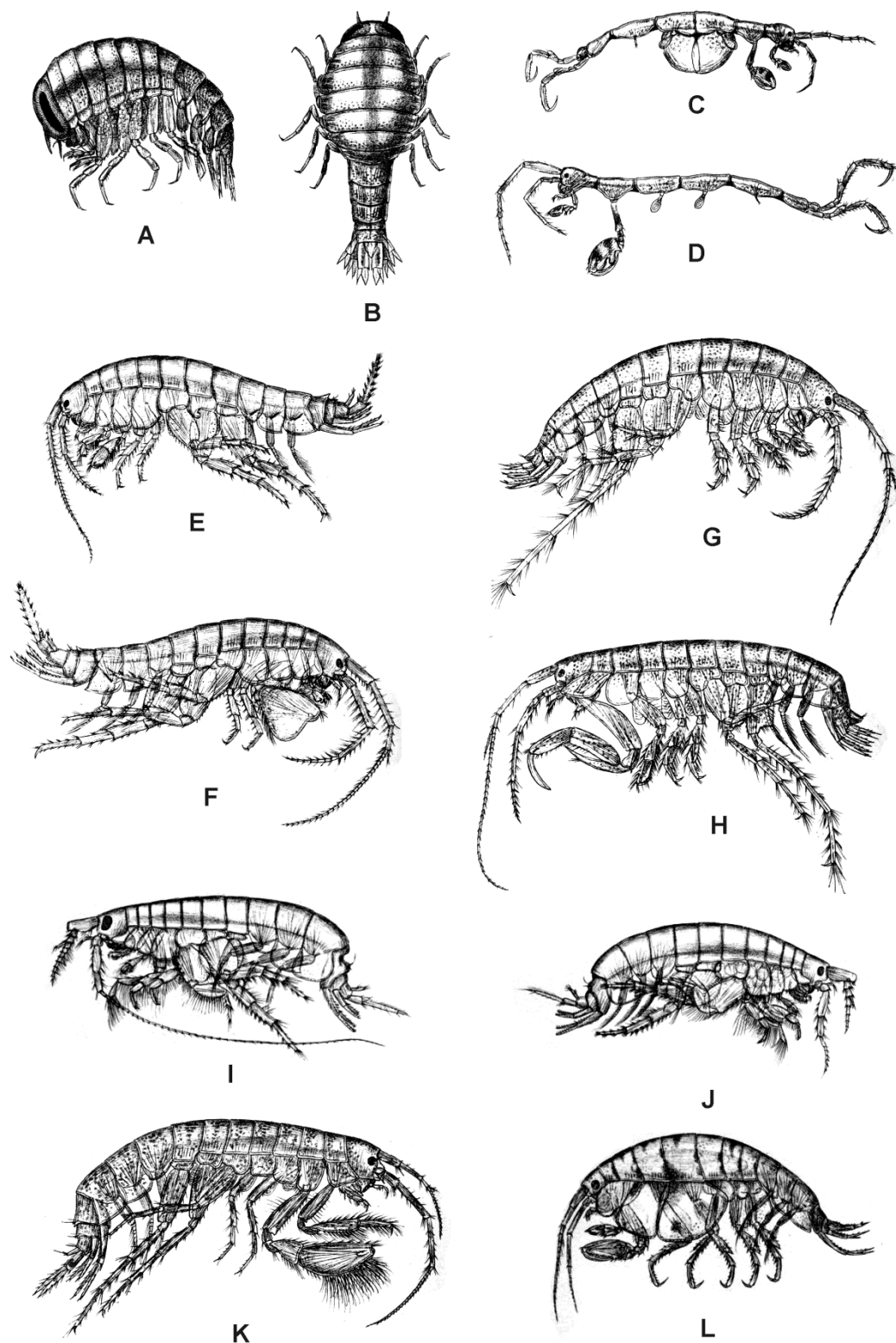


Fig. 2. Aspecto general de Amphipoda. A-B: **Hyperiidea:** Hyperiidae: *Hyperia galba* (Montagu, 1815), hembra. A. lateral; B. dorsal. C-D: **Caprellidea:** Caprellidae: *Pariambus typicus* (Krøyer, 1884). C: hembra. D: macho. E-L: **Gammaridea:** E-F: Melitidae: *Melita palmata* (Montagu, 1804). E: hembra; F: macho. G-H: Aoridae: *Aora gracilis* (Bate, 1857). G: hembra; H: macho. I-J: I: Bathyporeiidae: *Bathyporeia pelágica* (Bate, 1856), macho. J: hembra. K: Cheirocratidae: *Cheirocratus sundevalli* (Rathke, 1843), macho. L: Stenothoidae: *Stenothoe marina* (Bate, 1856), hembra. Imágenes de Sars (1895).



Lámina I: 1. **Hyperiidea**: Hyperiidae: *Hyperia galba* (Montagu, 1815). 2. **Caprellidea**: Caprellidae: *Pariambus typicus* (Krøyer, 1884). 3-18. **Gammaridea**: 3. Ampeliscidae: *Ampelisca brevicornis* (Costa, 1853). 4. Ampithoidae: *Sunamphitoe pelágica* (Milne-Edwards, 1830). 5. Aoridae: *Microdeutopus anomalus* (Rathke, 1843). 6. Atylidae: *Nototropis falcatus* (Metzger, 1871). 7. Bathyporeiidae: *Bathyporeia pelágica* (Bate, 1856). 8. Cheirocratidae: *Cheirocratus sundevalli* (Rathke, 1843). 9. Gammarellidae: *Gammarellus angulosus* (Rathke, 1843). 10. Gammaridae: *Gammarus salinus* Spooner, 1947. 11. Hyalidae: *Apohyale prevostii* (Milne-Edwards, 1830). 12. Megaluropidae: *Megaluropus agilis* Hoeck, 1889. 13. Melitidae: *Melita palmata* (Montagu, 1804). 14. Microprotopidae: *Microtopus maculatus* Norman, 1867. 15. Oedicerotidae: *Pontocrates altamarinus* (Bate & Westwood, 1862). 16. Stenothoidae: *Stenothoe marina* (Bate, 1856). 17. Talitridae: *Orchestia mediterranea* Costa, 1853. 18. Urothoidae: *Urothoe brevicornis* Bate, 1862. Fotografías © Hans Hillewaert, en Flickr (www.Flickr.com).



Lamina II: 1. Gammárido en playa atlántica. 2: *Bathyporeia* sp. hembra. 3-4: *Echinogammarus* sp. 5-7: *Haustorius* sp. 8-9: *Hyale* sp. Fotografías: 1: Francisco García-Criado; 2-9: Luis Miguel Fernández Blanco.

Tienen, además, un alto valor nutricional y son fáciles de criar a bajo coste gracias a su carácter omnívoro (Guerra-García *et al.*, 2014). En la actualidad se están ensayando cultivos de dicho grupo a gran escala para evaluar su producción (Baeza-Rojano Pageo *et al.*, 2014).

Por otra parte muestran una alta sensibilidad a la contaminación y muchas especies son empleadas en estudios ecotoxicológicos sobre distintos contaminantes y en estudios de impacto ambiental tanto en aguas marinas como continentales (Rinderhagen *et al.*, 2000).

1.5. Especies en situación de riesgo o peligro

La Lista Roja de la IUCN (2014) incluye 71 especies de anfípodos considerados amenazados, en su mayor parte asociados a aguas subterráneas, pero ninguno está presente en la Península Ibérica ni en la región macaronésica, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011 y su actualización por la Orden AAA/75/2012, de 12 de enero).

1.6. Especies exóticas invasoras

Es conocida la importancia de las especies no indígenas que se introducen a través de aguas de lastre y "fouling" y que pueden llegar a ser invasoras. En el catálogo preliminar de especies marinas no nativas en aguas costeras de España publicado en 2007 (Arronte *et al.*) no se cita ninguna especie de anfípodo. A partir de esa fecha varios estudios sobre caprélidos, uno de los grupos que se transporta con frecuencia de la manera anteriormente citada, permiten localizar varias especies invasoras de este grupo.

Caprella scaura es una especie Indo-Pacífica detectada por primera vez en la Península Ibérica, en Gerona (Martínez & Adarraga, 2008). Posteriormente se localiza en las Islas Baleares (Ros *et al.*, 2012) y en las Islas Canarias – en Tenerife (Guerra-García *et al.*, 2011) y en Lanzarote (Minchin *et al.*, 2012). El trabajo de Ros *et al.* (2014) muestra la expansión de esta especie en el sur de Europa y norte de África.

La especie tropical *Paracaprella pusilla* es encontrada en 2010 en Cádiz (Ros & Guerra-García, 2012) y en las Islas Baleares (Ros *et al.*, 2012 y Ros *et al.*, 2013).

Otra especie invasora de caprélido, *Caprella mutica*, es citada en Galicia, constituyendo el límite de su distribución meridional (Almón *et al.*, 2014).

La primera y única especie exótica de anfípodo citada hasta el momento en aguas continentales de la Península Ibérica es *Crangonyx pseudogracilis* (Grabowski *et al.*, 2012), localizada en un arroyo del distrito de Santarém (Portugal).

En el "Catálogo español de especies exóticas invasoras" (R.D. 630/2013) se relaciona una especie de Gammaridae, *Dikerogammarus villosus*, aunque hasta el momento no se ha citado en España. Dicha especie, apodada "killer shrimp" por su comportamiento extremadamente agresivo hacia otros invertebrados, es nativa del Mar Caspio y del Mar Negro y se ha expandido hacia el centro y oeste de Europa (Invasive Species Compendium, 2012).

1.7. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

- Forma del cuerpo.
- Presencia de espinas o tubérculos dorsales.
- Antenas y anténulas: tamaño, presencia de flagelo accesorio, tamaño y forma del pedúnculo...
- Ojos: número y disposición.
- Presencia y forma del rostro.
- Mandíbulas: presencia de palpo, presencia de zona molar.
- Maxíbulas: presencia de palpo y número de artejos de éste.
- Gnatópodos: tamaño y forma.
- Pereiópodos: tamaño y forma.
- Placas coxales y epimerales.
- Urópodos, especialmente el 3º par.
- Telson.

2. Sistemática interna

El orden Amphipoda se divide en cuatro subórdenes muy desiguales en cuanto al número de especies que engloban: Gammaridea -85%-, Hyperiidea -9%-, Caprelliidea -6%-, e Ingolfiellidea -1%-. (Se indica la clasificación ampliamente aceptada hasta el momento, aunque ha sido revisada y modificada recientemente por Myers & Lowry [2003], basándose en análisis filogenéticos.)

Los Gammaridea (fig. 2 E-L) retienen las características propias del orden y se encuentran en una gran variedad de hábitats, tanto en aguas marinas como continentales, a diferencia de los otros tres subórdenes. Así, los Hyperiidea forman parte del plancton marino, su cuerpo es rechoncho, presentan grandes ojos que ocupan la mayor parte del céfalon y carecen de placas coxales y epimerales (fig. 2 A-B).

Los Caprelliidea comprenden dos grupos muy distintos, los Caprellidae ampliamente distribuidos en aguas someras e intermareales, sobre algas y colonias de hidrozoos y los Cyamididae que son ectoparásitos de mamíferos marinos. Las dos familias tienen morfología muy distinta; los caprélidos tienen el cuerpo cilíndrico y delgado (fig. 2 C-D) mientras que los ciámidos son deprimidos y robustos. Ambos grupos tienen los dos primeros pereionitos fusionados con el céfalon (tanto que el primer par de gnatópodos parece surgir del céfalon) y faltan los pereiópodos 4º y 5º o bien son vestigiales.

El suborden Ingolfiellidea incluye un pequeño número de especies intersticiales en sedimentos marinos o que viven en aguas subterráneas. Su cuerpo es alargado y delgado, carecen de placas coxales y epimerales y los pleópodos son rudimentarios.

3. Diversidad de los anfípodos ibéricos

Se calcula que se han descrito alrededor de 9.615 especies de anfípodos a nivel mundial (Horton *et al.*, 2013) y, según Ortuño & Martínez-Pérez (2011), se calcula que 1.654 están citadas en Europa, 364 en el ámbito Ibero-balear y 192 en Canarias.

La cifra de 364, correspondiente a la revisión realizada por García & Jaume para Fauna Ibérica parece que se ha quedado corta si tenemos en cuenta otros datos. En 1993, Jimeno cifraba en 368 las especies de anfípodos conocidas solo en las costas de la Península Ibérica, a las que habría que sumar las que habitan las aguas continentales (epigeas e hipogeas) más las de las islas Baleares y la Macaronesia. En concreto, en aguas subterráneas ibero-balears se conocen 74 especies repartidas entre 15 géneros y 10 familias (Sendra *et al.*, 2011).

Datos más actuales son los del inventario de Bachelet *et al.* (2003) de los anfípodos marinos y de aguas salobres del Golfo de Vizcaya, con 319 especies y el cálculo de entre 250 y 300 especies que realizan De la Ossa Carretero *et al.* (2010) para la costa mediterránea española.

El estudio de los caprellídeos, en concreto, se ha incrementado mucho en la última década, mayoritariamente sobre los que viven asociados a algas (García-Gómez *et al.*, 2010) y, más recientemente sobre la fauna de fondos blandos (García-Gómez *et al.*, 2013), con descripción de nuevas especies y nuevas citas para la Península Ibérica.

La diversidad en nuestra área de interés se resume en la Tabla I.

Tabla I. Familias de anfípodos ibéricos y de las islas macaronésicas por subórdenes y número de géneros conocido en cada área. Pen: Península Ibérica, Can: Canarias, Azo: Azores, MIS: Madeira e Islas Salvajes

Nº	Familia	Ibe	Can	Azo	MIS	Nº	Familia	Ibe	Can	Azo	MIS
So.	Caprelliidea	6	4	-	-	29	Corophiidae	2	2	-	-
1	Caprellidae	1	1	-	-	30	Crangonyctidae	1	-	-	-
2	Pariambidae	4	2	-	-	31	Cressidae	1	1	-	-
3	Phtisicidae	1	1	-	-	32	Dexaminidae	4	3	-	-
So.	Hyperiiidae	-	21	-	-	33	Eusiridae	4	4	-	-
4	Brachyscelidae	-	1	-	-	34	Gammaridae	5	3	3	2
5	Lanceolidae	-	1	-	-	35	Hadziidae	1	1	-	-
6	Lycaeidae	-	1	-	-	36	Haustoriidae	3	2	-	-
7	Lycaeopsidae	-	1	-	-	37	Isaeidae	4	3	-	-
8	Mimonectidae	-	1	-	-	38	Ischyroceridae	5	2	-	-
9	Paraphronimidae	-	1	-	-	39	Leucothoidae	1	1	-	-
10	Phronimidae	-	2	-	-	40	Liljeborgidae	2	1	-	-
11	Phrosinidae	-	3	-	-	41	Lysianassidae	14	5	-	-
12	Platyscelidae	-	2	-	-	42	Melitidae	11	6	1	-
13	Pronoidea	-	4	-	-	43	Melphidippidae	1	1	-	-
14	Proscinidae	-	1	-	-	44	Metacrangonyctidae	1	1	1	-
15	Scinidae	-	2	-	-	45	Niphargidae	2	-	-	-
16	Vibilidae	-	1	-	-	46	Oedicerotidae	9	-	-	-
So.	Ingolfiellidea	1	-	-	-	47	Oxycephalidae	-	6	-	-
17	Ingolfiellidae	1	-	-	-	48	Paramphitoidae	1	-	-	-
So.	Gammaridea	119	70	-	1	49	Pardaliscidae	6	1	-	-
18	Acanthonotozomatidae	1	1	-	-	50	Phliantidae	1	1	-	-
19	Ampeliscidae	2	1	-	-	51	Phoxocephalidae	3	-	-	-
20	Amphilochidae	4	1	-	-	52	Pleustidae	-	1	-	-
21	Ampithoidae	2	3	-	-	53	Podoceridae	1	2	-	-
22	Aoridae	4	2	-	-	54	Salentinellidae	1	-	-	-
23	Atylidae	1	1	-	-	55	Sebidae	1	-	-	-
24	Bogidiellidae	1	3	-	1	56	Stegocephalidae	2	1	-	-
25	Calliopidae	2	-	-	-	57	Stenothoidae	2	1	-	-
26	Carangoliopsidae	1	-	-	-	58	Synopiidae	5	-	-	-
27	Cheluridae	1	-	-	-	59	Talitridae	5	8	5	-
28	Colomastigidae	1	1	-	-		TOTAL	126	95	10	3

FUENTE DE LOS DATOS: Península Ibérica: García & Jaume (consultado 2014), Canarias: Izquierdo *et al.* (2004) y Núñez Fraga (2003), Azores: Borges *et al.* (2010) y Madeira e Islas Salvajes: Borges *et al.* (2008)

4. Estado actual de conocimiento del grupo

A la vista de lo comentado en el apartado anterior, se ve que la información disponible sobre la fauna de anfípodos ibéricos está muy fragmentada, dejando patente la necesidad de realizar un catálogo del grupo. La existencia de anfípodos en hábitats tan diversos, como ya se ha mencionado, es uno de los condicionantes de la dispersión del conocimiento del grupo.

5. Principales fuentes de información disponibles

La información sobre anfípodos ibéricos está ligada a distintos tipos de estudios:

- taxonómicos y faunísticos – generalmente de ámbito local,
 - estudios de comunidades – en ocasiones sin identificar a nivel especie,
 - biogeográficos – en los grupos de aguas continentales...
- y, por lo tanto, publicados en revistas muy diversas, lo que no facilita su localización.

5.1. Introducción y recursos generales

En cuanto a manuales en español para la fauna ibérica hay que citar el capítulo correspondiente a Amphipoda (Mazé & Conradi, 2004) del “Curso práctico de Entomología” en el que hay una parte relativamente sencilla sobre morfología y una clave a nivel familia en la que se incluyen sólo 31 de ellas, las consideradas más representativas, dado el carácter del libro.

Entre las guías de identificación general hay que mencionar la “Flora y Fauna de las Costas de España y de Europa” (Hayward *et al.*, 1998) donde se ilustran y describen casi 50 especies entre las más frecuentes en las costas del Mediterráneo y del Atlántico, desde cabo Norte hasta Gibraltar.

5.2. Claves de identificación

Probablemente las claves más exhaustivas son los dos volúmenes de Barnard & Karaman (1991a y b) donde se incluyen claves hasta suborden y, de Gammarideos marinos, hasta familia –pictóricas y convencionales– y género, con ilustraciones muy completas, relaciones entre taxones, hábitat y distribución a nivel mundial, con datos actualizados hasta 1986, contabilizándose 91 familias y 1.055 géneros. Su utilización requiere estar familiarizado con el grupo, según indican los propios autores.

A nivel mundial, el tratado sobre anfípodos de agua dulce más completo se publicó en 1983 (Barnard & Barnard); sus dos volúmenes proporcionan claves geográficas hasta género y listado de especies y subespecies de cada uno de ellos, además de mapas de distribución y una extensa bibliografía.

Para nuestro entorno son útiles y muy completas para las especies de Gammaridea marinas los cuatro volúmenes de Bellan-Santini *et al.* (1982, 1989, 1993 y 1998) para el Mediterráneo y el libro de Lincoln (1979) sobre las Islas Británicas y zonas adyacentes; para el mismo entorno geográfico e incluyendo también Caprellidea e Hyperiidea es útil la clave de Hayward & Ryland (1990), aunque abarca menos especies. Aunque algo anticuado, Chevreux & Fage (1925), recopila la información sobre los anfípodos de la *Faune de France*; en el volumen podemos encontrar claves de todos los subórdenes y de todos los hábitats, con descripciones e ilustraciones.

En *World Biodiversity Database* (<http://wbd.etbioinformatics.nl/bis/projects.php>) aparecen dos proyectos interesantes, uno sobre anfípodos de agua dulce (Platvoet, 2004) con descripciones y dibujos muy completos de casi 60 especies y otro sobre Crustáceos del Mar del Norte (Kluijver & Ingalsuo, 2004) con claves interactivas para todos los grupos. En concreto, este último, abarca más de 250 especies, distribuidas en 129 géneros y 40 familias de Hyperidae, Caprellidae y Gammaridae; incluye descripciones, distribución y hábitat.

Exclusivamente para los Gammaridea de la Península Ibérica, mediante una guía ilustrada se pueden identificar 40 familias y 142 géneros (Ortiz & Jimeno, 2001) y, aunque abarca muy pocas especies (19), la revisión de las mismas que realizan Guerra-García *et al.* (2013) es un estudio completo de los Caprellidos de fondos blandos de la Península Ibérica e incluye una clave de identificación.

El recurso electrónico más actualizado y completo es *World Amphipoda Database* (Horton *et al.*, 2013) donde se sigue una clasificación actualizada, permite obtener información sobre cualquier taxón, fotografías, bibliografía, distribución y... acceder a los últimos *Amphipod Newsletter*.

6. Referencias

- ARRONTE, J. C., J. CABAL, N. ANADÓN, J.M. RICO & L. VALDÉS 2007. Especies marinas no nativas en aguas costeras de España: catálogo preliminar. Pp 248-255, en GEIB Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (ed). *Invasiones Biológicas: un factor del cambio global*. Congreso nacional sobre especies Exóticas Invasoras, Serie Técnica nº 3, León, 280 pp.
- ALMÓN, B., J. PÉREZ, R. BAÑÓN & J. TRIGO 2014. First record of *Caprella mutica* from the Iberian Peninsula: expansion southwards in European waters. *Marine Biodiversity Records*, **7**.
- BACHELETE, G., J. C. DAUVIN & J.C. SORBE 2003. An update checklist of marine and brackish water Amphipoda (Crustacea: peracarida) of the southern Bay of Biscay (NE Atlantic). *Cahiers de Biologie marine*, **14**: 121-151.
- BAEZA-ROJANO PAGEO, E., HACHERO CRUZADO, I., GUERRA GARCÍA, J.M. 2014. Nutritional analysis of freshwater and marine amphipods from the Strait of Gibraltar and potential aquaculture applications. *Journal of Sea Research*, **85**: 29-36.
- BARNARD, J. L. & C. M. BARNARD 1983. *Freshwater Amphipoda of the World. I. Evolutionary Patterns*. Hayfield Associates, Virginia, 1-358.
- BARNARD, J. L. & C. M. BARNARD 1983. *Freshwater Amphipoda of the World*. Handbook and Bibliography. Hayfield Associates, Virginia, 359-830.

- BARNARD, J. L. & G. S. KARAMAN 1991a. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda (except marine Gammaroids). Part 1. J.K. Lowry (ed.). *Records of the Australian Museum, supplement 13 (part 1)*: 1-418. Accesible (2014) en:
http://australianmuseum.net.au/Uploads/Journals/17742/91_complete.pdf
- BARNARD, J. L. & G. S. KARAMAN 1991b. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda (except marine Gammaroids). Part 2. J.K. Lowry (ed.). *Records of the Australian Museum, supplement 13 (part 2)*: 419-866. Accesible (2014) en:
http://australianmuseum.net.au/Uploads/Journals/17741/367_complete.pdf
- BELLAN-SANTINI, D., G. S. KARAMAN, G. KRAPP-SCHICKEL, M. LEDOYER, A. MYERS, S. RUFFO & U. SCHIEKE, 1982. The amphipoda of the Mediterranean. Part 1. Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). S. Ruffo (ed.). *Memories de l'Institut Océanographique, Mónaco*, **13**: 1-364.
- BELLAN-SANTINI, D., G. DIVIACO, G. KRAPP-SCHICKEL, A. MYERS & S. RUFFO 1989. The amphipoda of the Mediterranean. Part 2. Gammaridea (Haustoriidae to Lysianassidae). S. Ruffo (ed.). *Memories de l'Institut Océanographique, Mónaco*, **13**: 364-576.
- BELLAN-SANTINI, D., G. S. KARAMAN, G. KRAPP-SCHICKEL, M. LEDOYER & S. RUFFO 1993. The amphipoda of the Mediterranean. Part 3. Gammaridea (Melphidippidae to Talitridae), Ingolfiellidea, Caprellidea. S. Ruffo (ed.). *Memories de l'Institut Océanographique, Mónaco*, **13**: 577-813.
- BELLAN-SANTINI, D., G. S. KARAMAN, M. LEDOYER, A.A. MYERS, S. RUFFO & W. VADER 1998. The Amphipoda of the Mediterranean, Part 4. *Memoires de l'Institut Oceanographique, Monaco* **13**: XXVII- XLIV, 815-959.
- BORGES, P. A. V., A. COSTA, R. CUNHA, R. GABRIEL, V. GONCALVES, A. F. MARTINS, I. MELO, M. PARENTE, P. RAPOSEIRO, P. RODRIGUES, R.S. SANTOS, L. SILVA & V. VIEIRA (eds.) 2010. A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, 318 pp. Accesible (2014) en:
http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Check_List_Azores.pdf
- BORGES, P. A. V., C. ABREU, A. M. F. AGUIAR, P. CARVALHO, R. JARDIM, I. MELO, P. OLIVEIRA, C. SÉRGIO, A.R.M. SERRANO & P. VIERIA (eds.) 2008. A list of the terrestrial fungi, flora ad fauna of Madeira and Selvagens archipelagos. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidades dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo. 438 pp. Accesible (2014) en:
http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem%20dMadeira%20e%20Selvagens.pdf
- CHEVREAU, E. & L. FAGE 1925. Amphipodes. *Faune de France*, 9: 1-448. Accesible (2014) en:
<http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/CHEVREUX&FAGE%28FdeFr09%29Amphipodes.pdf>
- DE LA OSSA CARRETERO, J.A., J.C. DAUVIN, Y. DEL PILAR-RUSO F. JIMÉNEZ-CASALDUERO & J.L. SÁNCHEZ-LIZASO 2010. Inventory of the benthic amphipods from fine sand community of the Iberian Peninsula east coast (Spain), western Mediterranean, with new records. *Marine Biodiversity Records*, **3**: 1-19.
- GARCÍA, LL. & D. JAUME. Amphipoda. En: *Fauna Ibérica*. Accesible (2014) en:
<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/crustacea/amphipoda.php>
- GRABOWSKI, M., M. RACHALEWSKI, F. BANHA & P. ANASTACIO 2012. *Crangonix pseudogracilis* Bousfield, 1958 – the first alien amphipod crustacean in freshwaters Iberian Peninsula (Portugal). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, **404**: 1-5. Accesible (2014) en:
<http://www.kmae-journal.org/articles/kmae/pdf/2012/01/kmae120004.pdf>
- GUERRA-GARCÍA, J. M. & C. NAVARRO-BARRANCO 2013. An illustrated key to the soft-bottom caprellids (Crustacea: Amphipoda) of the Iberian Peninsula and remarks to their ecological distribution along the Andalusian coast. *Helgoland Marine Research*, **67**: 321-336. Accesible (2014) en:
<http://personal.us.es/jmguerra/pdfs/nuevos%20pdf%20116%20128/pdf118.pdf>
- GUERRA-GARCÍA, J.M., M. ROS, A. DUGO-COTA, V. BURGOS, A.M. FLORES-LEÓN, E. BAEZA-ROJANO, M.P. CABEZAS & J. NÚÑEZ 2011. Geographical expansion of the invader *Caprella scaura* (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) to the East Atlantic coast. *Mar. Biol.*, **158**(11): 2617-2622.
- GUERRA-GARCÍA, J.M., P., CABEZAS, E. BAEZA-ROJANO, M. ROS, C., NAVARRO-BARRANCO & J.M. TIERNO-FIGUEROA 2014. Los crustáceos caprelidos de las costas ibéricas. *Quercus*, **340**: 26-34.
- HAYWARD P. J. & J. S. RYLAND 1990. *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Vol. 1.- Introduction and Protozoans to Arthropods*. Clarendon Press, Oxford, 627 pp.
- HAYWARD, P.J., CH. SHIELDS & P.T. NELSON-SMITH 1998. *Flora y Fauna de las Costas de España y de Europa*. Omega Barcelona, 368 pp.
- HORTON, T., J. LOWRY & C. DE BROYER, 2013 (onwards) World Amphipoda Database. Accesible (2014) en:
<http://www.marinespecies.org/amphipoda>
- INVASIVE SPECIES COMPENDIUM 2012. *Dikerogammarus villosus*. Accesible en 2015:
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/108309>
- IZQUIERDO, I., J. L. MARTÍN, N. ZURIZA & M. ARECHAULETA (eds.). 2004. *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. 500 pp. Accesible (2014) en:
<http://www.gobcan.es/cmavot/interreg/atlantico/documentos/LESDCanarias.pdf>
- KLUIJVER M.J. DE & S. S. INGALSUO 2004. *Macrobenthos of the North Sea - Crustacea*. Accesible (2014) en:
<http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/crustacea.php>
- LINCOLN, R.J. 1979. *British Marine Amphipoda: Gammaridea*. British Museum (Natural History), London, 658 pp.
- MARTÍNEZ, J. & I. ADARRAGA 2008. First record of invasive caprellid *Caprella sacaura* Templenton, 1836 sesu lato (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) from the Iberian peninsula. *Aquatic Invasions*, **3**(2): 165-171. Accesible en:
http://www.aquaticinvasions.net/2008/AI_2008_3_2_Martinez_Adarraga.pdf

- MAZÉ, R. A. & M. CONRADI 2004. Amphipoda. Pp 379-391, en J.A. Barrientos (ed.). *Curso práctico de Entomología*. Asociación española de Entomología, CIBIO & Universitat Autònoma de Barcelona, 947 pp.
- MINCHIN, D., A. LODOLA & A. OCCHIPINTI-AMBROGI 2012. The occurrence of *Caprella scaura* (Amphipoda: Caprellidae) in marinas in Lanzarote Island (Canary Archipelago, Macaronesia). *Marine Biodiversity Records*, **5**.
- MYERS A. A. & J. K. LOWRY 2003. A phylogeny and a new classification of the Corophiidea Leach, 1814 (Amphipoda). *Journal of Crustacean Biology*, **23**: 443-485.
- NÚÑEZ FRAGA, J. 2003. Amphipoda. Pp 69-73, en Moro, L., J.L. Martín, M.J. Garrido & I. Izquierdo eds. *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp. Accesible (2014) en: <http://www.interreg-bionatura.com/pdfs/listaespeciesmarinascanarias.pdf>
- ORTIZ, M. & A. JIMENO 2001. Guía ilustrada para la identificación de las familias y géneros de los Anfípodos del suborden Gammaridea de la Península Ibérica. *Graellsia*, **57**(2): 3-93. Accesible (2014) en: <http://graellsia.revistas.csic.es/index.php/graellsia/article/view/280/402>
- ORTUÑO, V. M. & F. D. MARTÍNEZ-PÉREZ 2011. Diversidad de Artrópodos en España. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2ª ép., **9**: 235-284. Accesible (2014) en: <http://historia.bio.ucm.es/rsehn/cont/publicis/boletines/132.pdf>
- PLATVOET D. 2004. *Freshwater Amphipods*. Accesible (2014) en: <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/amphipoda.php>
- REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Boletín Oficial del Estado, 185/2013: 56764-56786. Accesible (2014) en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/08/03/pdfs/BOE-A-2013-8565.pdf>
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Boletín Oficial del Estado, 46/2013: 20912-20951. Accesible (2014) en: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/02/23/pdfs/BOE-A-2011-3582.pdf>
- RINDERHAGEN, M.J. RITTERHOFF & G-P. ZAUKE 2000. Crustaceans as Bioindicators. Pp 161-194. In A. Gerhardt (ed.) *Biomonitoring of Polluted Water*. Trans Tech Publications-Scitech Publications, Environmental Research Forum Vol. 9.
- ROS, M. M. & J. M. GUERRA-GARCÍA 2012. On the occurrence of the tropical caprellid *Paracaprella pusilla* Mayer, 1890 (Crustacea, Amphipoda) in Europe. *Marine Mediterranean Science*, **13**(1): 134-139. Accesible (2014) en: <http://www.medit-mar-sc.net/index.php/marine/article/viewFile/30/26.pdf>
- ROS, M., M. VÁZQUEZ-LUIS & J. M. GUERRA-GARCÍA 2012. Marinas y embarcaciones de recreo, una vía de entrada y dispersión de crustáceos caprellidos invasores en la isla de Mallorca. Pp. 20-21, en: GEIB Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (ed) EEI 2012 Notas Científicas. *4º Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras "EEI 2012"*. GEIB, Serie Técnica Nº 5. León, 218. Accesible (2014) en: http://media.wix.com/uq/d/93bc54_43c2c12c2f0f4fb19317de38b46550e0.pdf
- ROS, M., M. VÁZQUEZ-LUIS & J. M. GUERRA-GARCÍA 2013. The tropical amphipod *Paracaprella pusilla*: a new alien crustacean in the Mediterranean Sea. *Helgoland Marine Research*, **67**: 675-685. Accesible (2014) en: <http://personal.us.es/jmguerra/pdfs/nuevos%20pdf%20129%20140/pdf131.pdf>
- ROS, M., J.M. GUERRA-GARCÍA, C., NAVARRO-BARRANCO, M. P., CABEZAS & M. VÁZQUEZ-LUIS 2014. The spreading of the non-native caprellid (Crustacea: Amphipoda) *Caprella scaura* Templeton, 1836 into southern Europe and northern Africa: a complicated taxonomic history. *Mediterranean Marine Science*, **14**(1):145-155.
- SARS, G.O. 1895. *An account of the Crustacea of Norway, with short descriptions and figures of all the species*. Christiania, A. Cammermeyer. Accesible (2014) en: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.1164>
- SENDRA, A., A. ACHURRA, P. BARRANCO, E. BERUETE, J.J. HERRERA-BORGOÑÓN, A.I. CAMACHO, C. GALÁN, LL. GARCÍA, D. JAUME, R. JORDANA, J. MODESETO, M.A. MONSALVE, P. OROMÍ, V.M. ORTUÑO, C. PRIETO, A.S. REBOLEIRA, P. RODRÍGUEZ, J.M. SALGADO, S. TERUEL, A. TINAUT & J.A. ZARAGOZA 2011. Biodiversidad, regiones biogeográficas y conservación de la fauna subterránea hispano-lusa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **49**: 365-400. Accesible (2104) en: http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_49/365400BSEA49Biodiversidadfauna_subterranea.pdf