



#### CLASE MALACOSTRACA

## Orden Isopoda: Suborden Oniscidea

Lluc Garcia

\*Museu Balear de Ciències Naturals, Sóller, Mallorca (Illes Balears)

Imagen superior: *Oniscus asellus*. Fotografía LL. Garcia

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

#### 1.1. Morfología. Generalidades.

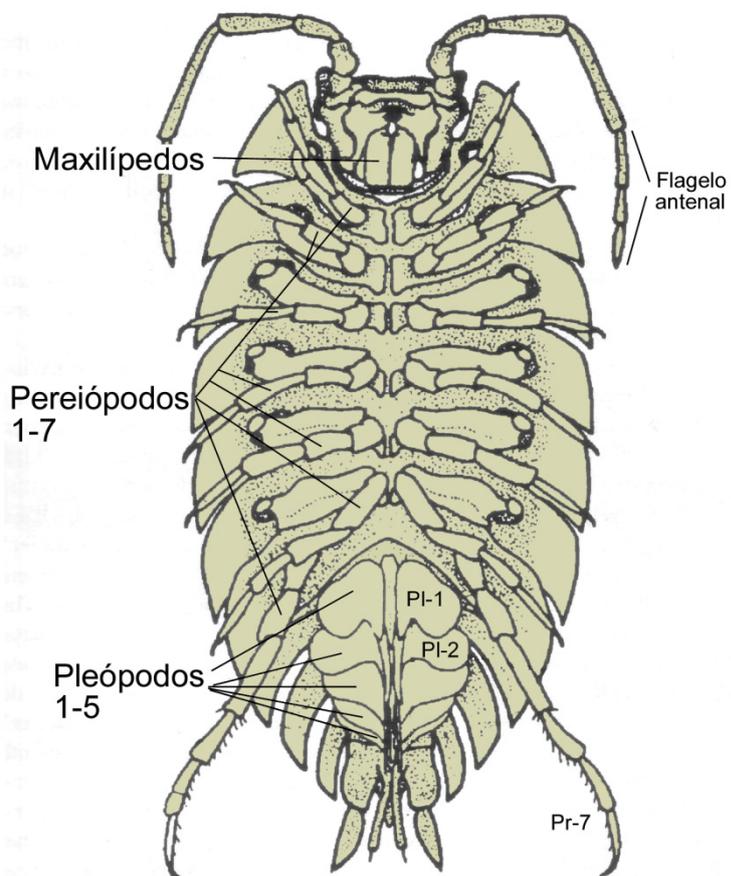
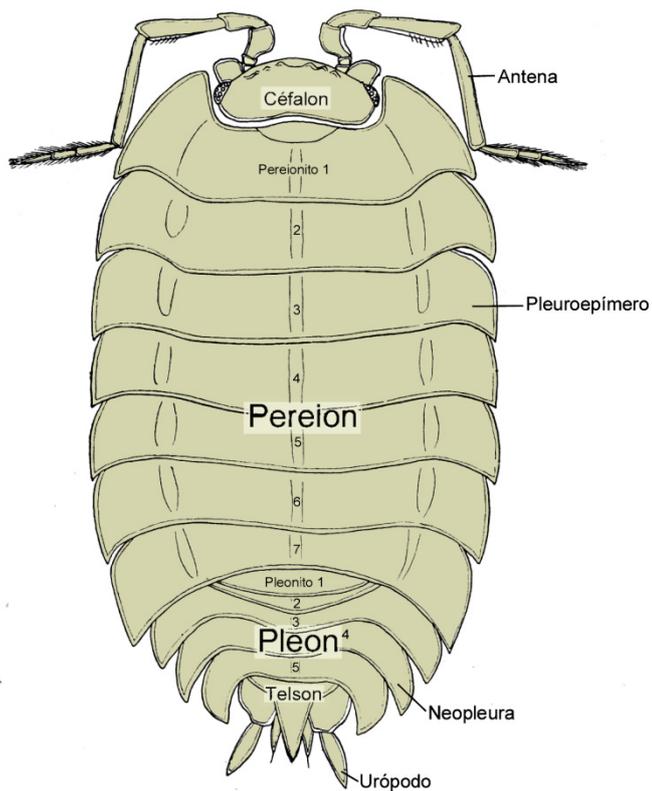
Los isópodos terrestres (Oniscidea) son crustáceos eumalacostráceos pertenecientes al orden Isopoda, aunque reúnen una serie de características morfológicas y fisiológicas relacionadas con su modo de vida terrestre que permiten considerarlos como un grupo natural bien definido, considerado actualmente como monofilético (Schmidt, 2002, 2003, 2008). Como todos los representantes del orden, su cuerpo está dorsoventralmente aplanado y se divide en tres partes bien diferenciadas a simple vista:

1. El céfalon, en el que sitúan los ojos, en la mayoría de los casos compuestos; dos pares de antenas; y el aparato masticador con un par de mandíbulas, que son asimétricas, y dos pares de maxilas. En los isópodos terrestres el céfalon está compuesto por la cabeza propiamente dicha y por el primer segmento del pereion, soldado a ésta y llamado también segmento maxilipedal por insertarse en él los maxilípedos, que cubren el resto de piezas bucales. La división entre este segmento y el resto de la cabeza es invisible en vista dorsal en la gran mayoría de isópodos terrestres aunque sí que es apreciable en forma de surcos laterales que lo separan de la región cefálica. Por eso se debe considerar más propiamente como un cefalotórax.

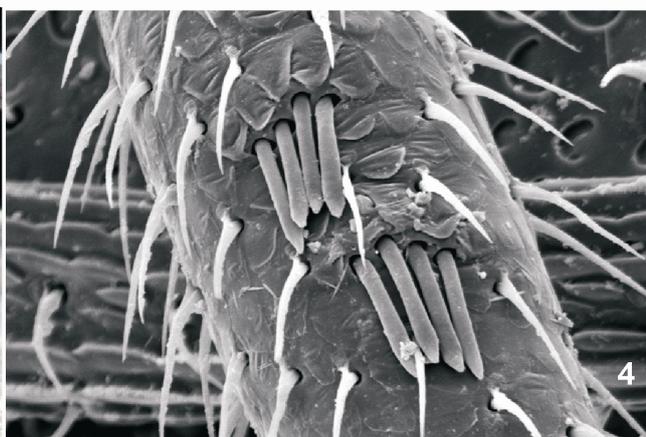
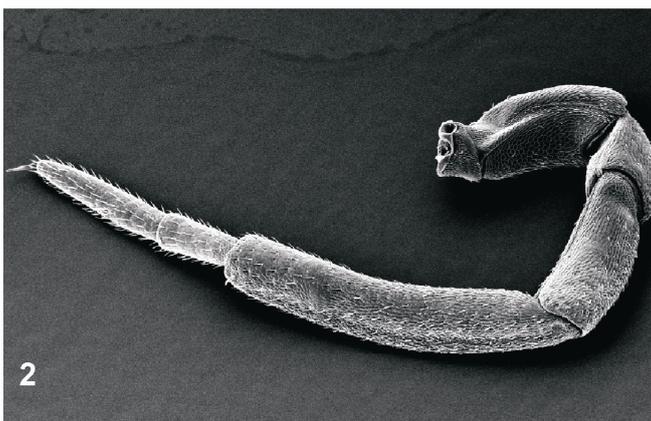
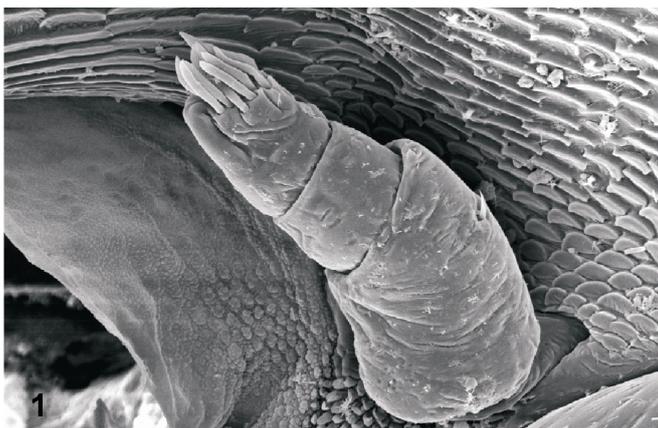
Entre los apéndices cefálicos destacan como una característica distintiva de los Oniscidea las primeras antenas o anténulas, minúsculas y en algunos casos vestigiales. Pueden estar formadas por uno, dos o tres artículos, además de poseer órganos sensoriales quimiorreceptores. Las segundas antenas o antenas propiamente dichas son unirrámeas y están formadas por cinco artículos basales (salvo excepciones) y por un flagelo anillado que, salvo en las formas primitivas (que pueden presentar flagelos de hasta 18 divisiones), se encuentra reducido a dos, tres o más raramente cuatro divisiones.

2. El pereion está formado por ocho segmentos, como en todos los isópodos, pero a efectos prácticos y de identificación solamente se consideran los siete segmentos libres, o pereionitos, por formar el primero de ellos parte del cefalotórax. Cada uno de los siete pereionitos lleva un par de pereiópodos.

A diferencia de los isópodos marinos, en los Oniscidea (salvo raras excepciones, como en los *Tyllidae*), existe una fusión completa entre las placas coxales y las correspondientes pleuras o regiones laterales de los pereionitos. Este conjunto recibe el nombre de pleuroepímero.



**Morfología I.** Esquema general de un isópodo terrestre, vista dorsal y ventral (Modificado de Oliver & Meechan, 1993).



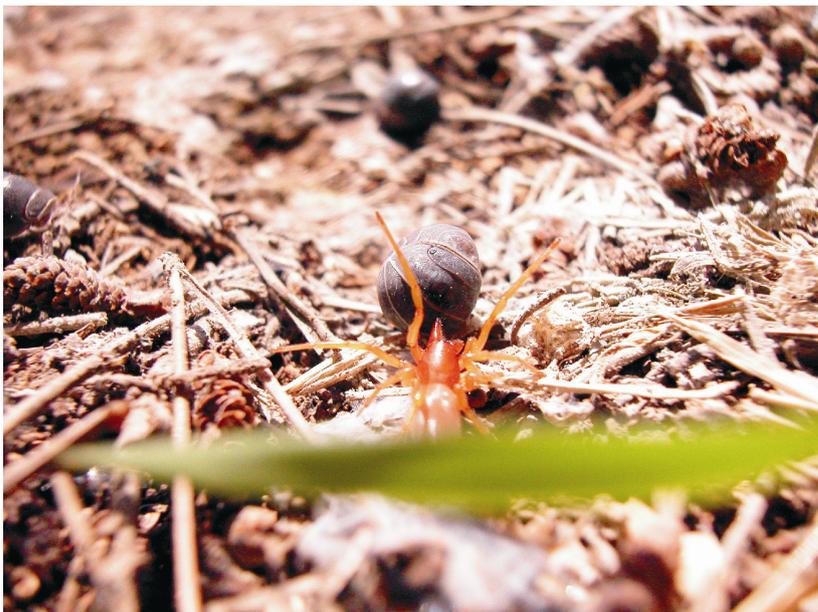
**Morfología II. 1.** Anténula de *Armadillidiidae* sp. **2.** Antena de *Armadillidium* sp. **3.** Detalle del céfalon de *Porcellio dilatatus*. **4.** Estetascos, quimiorreceptores de la antena de un *Armadillidiidae*. Fotos SEM: Ll. Garcia & F. Hierro (UIB).

Los pereiópodos de los isópodos terrestres presentan características similares a los de los acuáticos aunque están adaptados a la locomoción terrestre. Están formados por los seis segmentos típicos llamados basis, isquion, meros, carpos, propodio y dácilo, este último muy reducido en los Oniscidea.

**3.** El pleon está constituido por seis segmentos o pleonitos, cinco de ellos libres y el último soldado al telson o “cola”, recibiendo por ello el nombre de pleotelson. En vista dorsal el animal muestra por tanto cinco pleonitos más el “telson”. Cada pleonito libre lleva un par de pleópodos, birrámeos y lamelares, que, como en todos los isópodos, funcionan como aparatos respiradores: branquiales, en los grupos inferiores ligados siempre a ambientes saturados de humedad, o pseudotraqueales, para la respiración del aire atmosférico.

Los dos primeros pares de pleópodos están modificados para la cópula en la mayoría de los grupos y su morfología suele ser importante a efectos de sistemática e identificación.

Los urópodos son en general estiliformes y están formados por un simpodito del que parten dos ramas. Aún así en las formas volvocionales (capaces de enrollar su cuerpo en forma de bola más o menos perfecta) este apéndice puede estar fuertemente modificado presentando, principalmente, diversos grados de ensanchamiento (Schmidt, 2008; Vandel, 1960b).



**Biología.** 1. *Dysdera* sp.  
(Araneae: Dysderidae)  
depredando sobre  
*Armadillo officinalis*.  
Foto: LL. Garcia.



2. Hembra grávida de  
*Chaetophiloscia elongata*,  
con los embriones en  
el interior del marsupio.  
Foto: LL. Garcia.



3. Muda del *Porcellionides fuscomarmoratus*.  
Foto Mateo Vadell

## 1.2. Historia natural

Los isópodos terrestres son los crustáceos que más éxito han conseguido en la colonización de los hábitats terrestres, un modo de vida que probablemente ya se inició a finales del Paleozoico a partir de formas marinas litorales. A lo largo de su adaptación al medio terrestre han ocupado todo tipo de hábitats, desde las zonas litorales hasta el interior de los continentes incluidas las zonas áridas y desérticas, la alta montaña y el medio subterráneo.

El modo de vida terrestre les ha supuesto importantes adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Dotados de un exoesqueleto relativamente permeable al agua, la cutícula de los Oniscidea contiene quitina y proteínas esclerotizadas y está formada por varias capas, las primeras de las cuales están calcificadas.

La muda de crecimiento se produce en dos fases: primero mudan la parte posterior de la cutícula. Pasado un día, muda la mitad anterior. Después de la muda se remineraliza el tegumento por reabsorción de calcio (carbonato o sulfato), en el mismo orden que la muda.

El tegumento, además de una gran variedad de estructuras ornamentales, que pueden tener o no funciones sensoriales, dispone de un sistema glandular, con función secretoria y que solamente se encuentra en los isópodos terrestres. La escultura tergal puede ser hipertrófica en algunos grupos presentándose en forma de grandes espinas o crestas.

Otra característica única de este grupo, probablemente relacionada con la adaptación a la vida terrestre, es el sistema de conducción de agua por capilaridad (*WCS-water conducting system*) que supone para estos animales una solución a múltiples problemas de regulación bajo condiciones terrestres (osmótica, térmica, excretora, etc.) (Warburg, 1993; Hornung, 2011).

La respiración propiamente dicha se produce a través de pseudotráqueas abiertas en los apéndices abdominales o pleópodos. Estas estructuras muestran, según los grupos, diferentes estadios de evolución. En las formas que habitan zonas desérticas o extremadamente áridas, muestran un máximo nivel de desarrollo, presentando incluso, en algunos géneros, espiráculos capaces de cerrarse. Su desarrollo morfológico está estrechamente correlacionado con las etapas de colonización de los hábitats secos (Warburg, 1993; Hornung, 2011).

Después del apareamiento las hembras se aíslan para mudar y desarrollar el marsupio, en el interior del cual pasarán los huevos fertilizados a través de los oviductos. En la reproducción los isópodos terrestres se han tenido que proveer de mecanismos que aseguren las condiciones necesarias para la viabilidad de las proles. Entre sus particularidades destacan las que afectan el marsupio, que en otros crustáceos peracáridos (isópodos y anfípodos, entre otros) se desarrolló para proteger mecánicamente los huevos y embriones en el medio acuático, pero que en el medio terrestre tiene que garantizar el mantenimiento en su interior de las condiciones necesarias durante la embriogénesis. Los huevos se desarrollan convirtiéndose en embriones y posteriormente en *manca* o juveniles post-larvales (miniaturas de los adultos pero solamente con seis pares de pereiópodos). Su desarrollo se produce bajo la protección de un fluido marsupial que contiene elementos nutritivos y los protege de la desecación y de las infecciones bacterianas (Warburg, 1993; Hornung, 2011).

En algunos géneros se ha descrito como comportamiento social el de "guardería" de las crías. Por ejemplo, *Hemilepistus* forma pequeñas colonias o grupos familiares que habitan galerías subterráneas de hasta 30 cm de profundidad en las zonas desérticas.

Los isópodos terrestres de vida epigea presentan en general una mayor actividad nocturna y ritmos estacionales en respuesta a las cambiantes condiciones ambientales. La humedad representa un factor importante en su actividad, dispersión y preferencias de hábitat.

Entre las adaptaciones eco y/o fisiomorfológicas de los isópodos terrestres destaca también la volación o capacidad de enrollar en cuerpo en forma de bola más o menos perfecta que se presenta en algunas familias (por ejemplo: Armadillidiidae, Armadillidae, Tendosphaeridae, Eubelidae, Spelaeoniscidae, etc.) y que se interpretan como sistemas de mantener la humedad corporal o bien de defensa contra algunos depredadores (Schmalfuss, 1984). Otras especies recurren a la agregación de individuos como estrategia de prevención de la desecación en determinadas condiciones ambientales. Se ha constatado la existencia de una feromona que es excretada a través de las heces y que estimula la agregación (Takeda, 1984; cf. Hornung, 2011).

Los isópodos terrestres son saprófagos, especialmente consumidores de humus, aunque se han observado comportamientos de forrajeo de carroña (Quilter, 1987). Se ha descrito también como frecuente la auto y la alo-coprofagia de algunas especies. Poseen órganos gustatorios en las segundas antenas que les facilitan la localización del alimento.

## 1.3. Distribución

Unas pocas especies de isópodos terrestres se consideran cosmopolitas habiendo alcanzado su vasta distribución actual por la actividad humana (Vandel, 1960b). En la Península Ibérica, Baleares y Macaronesia, están presentes en todos los ecosistemas, epigeos e hipogeos, aunque son más raros en alta montaña y más abundantes en las regiones litorales. La endemidad es muy elevada en estas regiones de Europa, alcanzando en la Península Ibérica cerca del 50 por ciento de las especies conocidas (cf. Schmalfuss, 2003).

#### 1.4. Interés científico y aplicado

El estudio científico de los Isópodos terrestres es del máximo interés en los campos de la ecología, la biología evolutiva y la biogeografía. De antiguo origen marino y siendo el único grupo de Crustacea que ha colonizado el medio terrestre, les convierte en un grupo clave para estudiar la conquista de la tierra por parte de los artrópodos (Broly *et al.*, 2013). Paoletti & Hassall (1999) resumen el gran interés de los isópodos terrestres en el campo de la ecología. Según estos autores debido a su biología resultan sumamente apropiados para la evaluación de la sostenibilidad ya que viven en casi todos los ambientes y son dominantes entre los artrópodos del suelo macro-descomponedores, especialmente en los climas templados donde pueden ser localmente muy abundantes. Al alimentarse de materia orgánica muerta juegan un papel clave en el reciclaje de nutrientes. En el campo de la ecología aplicada resultan muy útiles ya que toleran bien algunos metales pesados y los acumulan en el hepatopáncreas, resultando por tanto adecuados para el seguimiento de la bio-acumulación de sustancias contaminantes y como bioindicadores de contaminación por metales pesados.

#### 1.5. Especies amenazadas

Ningún isópodo terrestre está incluido en listas de especies en peligro de extinción ya que en general no existen datos suficientes. Aún así muchas especies iberobaleares y macaronésicas son endemismos estrictos y se conocen de muy pocas localidades (a veces exclusivamente de una o dos) por lo que todas las formas endémicas de nuestra fauna se pueden considerar como potencialmente amenazadas, siendo su principal amenaza el peligro de destrucción o de contaminación de sus hábitats.

#### 1.6. Especies exóticas invasoras

Algunas especies de isópodos terrestres han alcanzado una gran expansión gracias a la actividad humana. *Porcellionides pruinosus*, por ejemplo, solamente parece estar ausente en las regiones polares (Vandel, 1960b). En Europa se han citado especies exóticas tropicales en invernaderos, seguramente asociadas a suelos importados o a raíces de plantas aunque no se ha demostrado la viabilidad de estas especies fuera del los ambientes caldeados artificialmente. Algunos isópodos de vida subterránea comensales de hormigas invasoras (como *Lasius neglectus*) se han expandido junto a ellas (por ejemplo, especies del género *Platyarthrus*) (András *et al.*, 2004). Especies mediterráneas como *Chaetophiloscia sicula* o *Armadillidium vulgare* han demostrado una gran capacidad expansiva, seguramente por antropocoria, y se han instalado con éxito en lejanos territorios de clima templado (Hornung & Szilávecz, 2003; Schmalzfuss, 2003).

En la fauna ibérica no se han citado hasta ahora especies exóticas invasoras. De todas formas los isópodos terrestres deben ser considerados como artrópodos beneficiosos aunque se han descrito algunos casos en que su gran número ha podido causar daños locales en determinados cultivos o efectos perniciosos en materiales inertes almacenados, pero se trata de casos muy excepcionales. En cambio en la fauna canaria sí que se han detectado algunas especies introducidas que al parecer van desplazando a las autóctonas en determinados ambientes sensibles, como por ejemplo en el bosque de laurisilva (Mattern, 2005).

Entre los depredadores más importantes de isópodos terrestres se encuentran los sapos y los gekos de diferentes especies. Algunas arañas del género *Dysdera* parecen haberse especializado en su captura.

#### 1.7. Principales caracteres diagnósticos para la separación de las familias representadas en la fauna ibérico-balear

- Forma y disposición de los urópodos.
- Flagelos antenales: número y distinción de artículos que los forman.
- Forma del cuerpo y capacidad, o no, de volvación.
- En su caso, morfología de los mecanismos relacionados con las habilidades volvocionales (I.E. surcos de 'engranaje' en céfalon o pereionitos; posición de las antenas durante la volvación, etc.)
- Presencia o ausencia de piezas coxales en los segmentos II-VII del pereion.
- Presencia o ausencia de pseudotráqueas en los pleópodos.
- En su caso, número de pares de pleópodos provistos de pseudotráqueas (3 o 5).

## 2. Sistemática interna

La sistemática interna del suborden Oniscidea y sus relaciones con los otros subórdenes de Isopoda sigue siendo objeto de estudio y debate y ha sufrido recientes modificaciones desde la perspectiva del análisis filogenético (por ejemplo, Schmidt, 2002, 2003, 2008). Aproximadamente un 80% de las especies conocidas se pueden incluir dentro del gran taxón Crinocheta que incluiría 25 familias. Los Synocheta representan el otro gran grupo con cinco familias. A parte de éstos, generalmente se consideran también otros tres grupos representados cada uno de ellos por una sola familia: Diplocheta (Ligiidae); Tylida (Tylidae) y Microcheta (Mesoniscidae) (Schmidt, 2002, 2008; Schmalzfuss, 2003).

Los Oniscidea más conocidos y mejor adaptados a la vida terrestre son los Crinocheta, mientras que los Synocheta incluyen algunas de las familias más habituales en ambientes muy húmedos y en el medio subterráneo.



1



3



4



5



2

**Diversidad I.**

1. *Agabiformius* sp.

2. *Armadilloniscus ellipticus*.

3. *Armadillidium cruzi*,  
endemismo de Mallorca.

4. *Armadillidium pretusi*,  
endemismo de Mallorca.

5. *Eleoniscus helenae*,  
endemismo cavernícola de  
Alicante (Armadillidiidae).

Fotos:1-4: LI. Garcia;

5: Alberto Sendra.



**Diversidad II.** 6. La especie comensal de hormigas *Platyarthrus schoeblii*. 7. *Haplophthalmus danicus*. 8. *Trichoniscus dragani*. 9. *Oniscus asellus*. 10. *Porcellio hoffmannseggii sordidus*. 11. *Trichorhina bonadonai*. Fotos: 6-10: LL. Garcia; 11: Mateo Vadell.

### 3. Diversidad de Oniscidea Ibero-baleares y macaronésicos

A nivel mundial actualmente se conocen unas 3.600 especies aunque el conocimiento sobre el grupo es muy limitado en las zonas tropicales. Schmalzfuss (2003) compila de forma crítica la información existente hasta el año 2000 estableciendo un total de 3.527 especies descritas hasta el momento, pertenecientes a 35 familias y 400 géneros. Este catálogo no incluye una gran cantidad de taxones subespecíficos también descritos, algunos de ellos geográficamente muy localizados que este autor o bien no considera o, en algunos casos, propone elevar al rango de especie.

En relación a la fauna ibérica, Cruz (1990) considera 190 especies y 26 subespecies para la península y Baleares, en total 216 formas. La endemidad en el conjunto Península-Baleares supera el 50 por ciento.

Respecto a la fauna macaronésica, y sin que se haya realizado en las últimas décadas ningún catálogo crítico exhaustivo, el análisis de la literatura disponible permite solamente una aproximación. Así, en las islas Canarias se conocerían 58 especies, 35 de ellas endémicas (Vandel, 1954; Hoese, 1984; Schmalzfuss, 2003; Rodriguez *et al.* 2004). En Madeira de han citado 51 especies, 27 de ellas exclusivas del archipiélago (Arcangeli, 1958; Vandel, 1960a; Schmalzfuss, 2003). En las Azores existen 27 especies conocidas (Vandel, 1956; Schmalzfuss, 2003; Borges *et al.*, 2005), tres de ellas endémicas. En cuanto al archipiélago de Cabo Verde, Schmalzfuss (1982) cita 13 especies, tres de ellas exclusivas de estas islas.

En conjunto, eliminando las duplicidades de especies de amplia distribución y añadiendo las nuevas localizadas o descritas en los últimos 25 años, se puede decir que la diversidad de isópodos terrestres en el conjunto Ibero-macaronésico es de 293 especies, incluyendo las subespecies admitidas como válidas.

En la Tabla I se resumen los datos conocidos al nivel de familia y género.

**Tabla I. Familias y géneros conocidos en la Península Ibérica y Baleares (Pen/Bal.) y Macaronesia (Canarias [Can.], Azores [Azo], Madeira [Mad.] y Caboverde [CV]).**

Nº	Familia	Pen /Bal	Can	Azo	Mad	CV
1	Agnaridae	2	–	–	–	–
2	Armadillidae	2	2	–	–	1
3	Armadillidiidae	7	3	2	2	–
4	Bathytropidae	1	–	–	–	–
5	Buddelundiellidae	2	–	–	1	–
6	Cylistidae	1	–	–	–	–
7	Detonidae	1	–	1	1	–
8	Eubelidae	1	–	–	–	–
9	Halophilosciidae	2	2	1	1	–
10	Ligiidae	1	1	1	1	–
11	Oniscidae	2	–	1	1	–
12	Philosciidae	6	3	1	–	–
13	Platyarthridae	2	2	1	2	–
14	Porcellionidae	8	5	4	6	3
15	Spelaeoniscidae	1	–	–	–	–
16	Stenoniscidae	1	1	–	1	–
17	Styloniscidae	1	–	–	–	–
18	Trichoniscidae	17	2	3	3	–
19	Tyliidae	1	1	1	1	–

### 4. Estado actual de conocimiento del grupo

El primer trabajo de síntesis sobre la fauna ibérica y balear lo publica Schmölzer (1971) aunque las primeras aportaciones sobre esta fauna se remontan al siglo XIX y a principios del XX fechas en las que se describen algunas de las primeras especies endémicas. Los trabajos taxonómicos de Vandel y Dalens se deben enmarcar entre los más importantes aunque en general se trata de descripciones puntuales que no se reseñan en el presente resumen. Cruz, (1990) reúne en su tesis doctoral una gran cantidad de información taxonómica y de distribución añadiendo un elevado número de localidades a una gran parte de las especies ya conocidas y aportando las descripciones preliminares de 21 nuevas especies o subespecies y dos nuevos géneros. Este autor remarca la necesidad de prospectar las regiones meridionales de la Península por ser las menos conocidas. En cambio, hay remarcar que el conocimiento de la fauna balear es proporcionalmente superior, ya que en las islas se han citado 70 especies y subespecies (García & Cruz, 1996) lo que representa el 32,41 por ciento del total de la fauna iberoblear. Además bastantes especies no endémicas (sobre todo litorales), solamente se han citado por el momento en las islas. Si se tiene en cuenta que la superficie del territorio Balear, en su conjunto, solamente representa aproximadamente el 0,86 por ciento del de la Península Ibérica, donde existen regiones de las que no hay ningún dato, se puede deducir que el número de especies citadas en la península está muy por debajo de las realmente existentes. Las regiones mejor conocidas, son las del noreste de la península y Baleares y la región cantábrica. En Portugal los datos son muy incompletos a pesar del importante trabajo de Vandel (1946). Actualmente se está realizando una exhaustiva revisión de la fauna cavernícola lusa que también aportará algunas novedades taxonómicas (Reboleira, com. pers.). Pollo (1983, 1986) realiza un importante estudio de una amplia área del centro de la Península Ibérica (cuenca alta del Tajo) que era previamente desconocida (tesis doctoral).

Curiosamente existen datos precisos sobre la fauna de Isópodos terrestres de tres grupos microin-sulares del Mediterráneo Ibérico: Cabrera (García & Cruz, 1993), Chafarinas (Pons *et al.*, 1999) y Dragone-ra (García, 2008), con 16, 11 y 17 especies, respectivamente.

Las regiones meridionales son las menos conocidas ya que aunque en ellas se citaron las primeras especies endémicas ibéricas seguramente el número de especies conocidas es todavía muy inferior al real.

A nivel taxonómico, el género *Porcellio* es el más problemático en la Península Ibérica ya que mu-chas de las especies endémicas descritas de este género no son fácilmente identificables y algunas de ellas resultan hoy en día imposibles de clasificar a partir de las descripciones originales, en muchos casos las únicas existentes. Sin embargo en el archipiélago canario las especies del género *Porcellio* están muy bien definidas y la mayoría son endémicas (ver Izquierdo *et al.*, 2004; Arechavaleta *et al.*, 2010).

Hay que señalar que en lo que se refiere a la fauna cavernícola en estos últimos años se han hecho esfuerzos importantes de recolección en el Levante y Sur peninsular aunque la mayoría del material so-lamente ha sido por ahora predeterminado. Este material contiene numerosas novedades taxonómicas.

Desgraciadamente las novedades que se han publicado en los últimos 25 años han sido pocas, de-bido principalmente a la escasez casi absoluta en nuestro país de naturalistas que se hayan interesado por especializarse en este suborden. Se puede concluir que a pesar del gran interés de la fauna de isópo-dos terrestres ibéricos su conocimiento es solamente parcial y la exploración de nuevos ambientes y zo-nas puede suponer todavía el descubrimiento un número considerable de nuevas especies.

## 5. Principales fuentes de información disponibles

### 5.1. Claves

Las claves disponibles solamente son útiles a nivel de familias y géneros y en lo que se refiere a la Penín-sula Ibérica muchos de estos últimos no quedan incluidos. Para la fauna ibérica y balear hay que destacar la elaborada por Schmölzer (1971) y las sintetizadas por Pollo y Cruz en sus respectivas tesis doctorales (Pollo, 1983; Cruz, 1990). Actualmente (2015) tenemos en preparación una clave general de las especies íbero-balears, basada en las anteriores y actualizada. Para las familias y la mayoría de géneros de la fauna Ibérica son altamente útiles y precisas, las claves preparadas por Vandel en diversos trabajos espe-cialmente en *Faune de France* (Vandel, 1960; 1962), obras por otro lado imprescindibles para introducirse en la determinación de Oniscidea.

A un nivel mucho más básico también se han publicado algunas claves de faunas regionales que también pueden resultar muy útiles a nivel introductorio o para la determinación de los géneros y especies más comunes. Entre ellas se pueden destacar las de Sutton (1972); Sutton *et al.* (1972), Hopkin (1991), Oliver & Meechan (1993) o Gregory (2009). Pérez-Schultheiss (2010) publica una clave de las familias presentes en Chile que puede ser de utilidad para familiarizarse con los caracteres utilizados en la deter-minación, aunque incluye algunos taxa sin ningún representante en la fauna europea.

### 5.2. Catálogos

A nivel mundial son imprescindibles los catálogos de diversidad y bibliografía elaborados por Schmalfuss (2003) y por Schmalfuss & Wolf-Schwenninger (2002) accesibles online. Incluyen áreas de distribución y las correspondientes referencias bibliográficas y principales fuentes de ilustración. Schmidt & Leistikow (2004) publican un catálogo mundial de géneros aceptados y Leistikow & Wagele (1999) uno de todas las especies citadas en América. Schotte *et al.* (a partir de 1995) mantienen más o menos actualizada una lista mundial de Isopoda incluyendo Oniscidea.

A nivel ibérico y macaronésico Jaume & García compilan la información existente hasta el momento sobre Oniscidea (y resto de Crustacea) en la web de fauna ibérica. El listado no está actualizado pero las modificaciones necesarias son pocas (<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib>). Para la fauna ba-lear hay que recurrir al catálogo de García & Cruz (1996) que recoge todas las citas anteriores y algunas nuevas, incluyendo las de la tesis del segundo autor. Para los archipiélagos atlánticos están disponibles online los inventarios de especies silvestres (hongos, plantas y animales terrestres) de Izquierdo *et al.* (2004), Arechavaleta *et al.*, 2010) y Borges *et al.* (2005, 2008) aunque se trata de inventarios generalistas y no tratan específicamente sobre Oniscidea. Sendra *et al.* (2011) resumen la biodiversidad subterránea de España y Portugal con un apartado dedicado a los Oniscidea. La fauna endémica de la Comunidad Valenciana se puede consultar en García (2007). En cuanto a síntesis de Oniscidea cavernícolas hay un resumen general dedicado al grupo en Sendra *et al.* (2011), que no incluye las especies canarias y un capítulo sobre Oniscidea en una reciente monografía sobre los invertebrados cavernícolas de Jaén (Gar-cía, 2013).

### 5.3. Otros recursos

La página Cloportweb de Angelo Gross, dedicada a los Isópodos terrestres del norte de Francia, incluye una clave visual. Útil para introducirse a nivel de género.

<http://zenza.pagesperso-orange.fr/cloportes/index.html>

## 6. Referencias

- ANDRÁS, T., E. HORNUNG & X. ESPADALER 2004. The joint introduction of *Platyarthrus schoblii* (Isopoda: Oniscidea) amnd *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) into Hungary. *Myrmecologische Nachrichten*, **6**(1): 61-66.
- ARCANGELI, A. 1958. La fauna isopodologica terrestre degli arcipelaghi di Madera e delle Canarie: la sua importancia per la sistematica e la biogeografia. *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, **255**: 1-108
- ARECHAVALETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coord.) 2010. *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres*. 2009. Gobierno de Canarias. 579 pp. Accesible (2014) en: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/noticias\\_Lista\\_Especies\\_Silvestres\\_Canarias2010.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/noticias_Lista_Especies_Silvestres_Canarias2010.pdf)
- BORGES, P.A.V., R. CUNHA, R. GABRIEL, A.F. MARTINS, L. SILVA & V. VIEIRA (eds). 2005 A list of terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Briophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores. Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada. Accesible (2014) es: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Check\\_List\\_Azores.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Check_List_Azores.pdf)
- BORGES, P.A.V., C. ABREU, A.M.F. AGUIAR, P. CARVALHO, R. JARDIM, I. MELO, P. OLIVEIRA, C. SERGIO, A.R.M. SERRANO & P. VIERIA (eds). 2008. A list of terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Salvages, archipelagos. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo, 440 pp. Accesible (2014) es: [http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes\\_Listagem%20Madeira%20e%20Selvagens.pdf](http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem%20Madeira%20e%20Selvagens.pdf)
- BROLY, P., P. DEVILLE & S. MAILLET 2013. The origin of terrestrial isopods. *Evolutionary Ecology*, **27**: 461-476.
- CRUZ, A. 1990. *Contribución al conocimiento de los Isópodos Terrestres (Oniscidea) de la Península Ibérica y Baleares* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Barcelona.
- GARCIA, L. & A. CRUZ 1993. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). – En Alcover, J., Ballesteros, E. & Fornós, J. (eds.): *Història natural de l'Arxipelag de Cabrera*. XIX. – *Monografies de la Societat d'Historia natural de les Balears*, **2**: 323-332.
- GARCIA, L. & A. CRUZ 1996. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) de les Illes Balears: catàleg d'especies. – *Bolletí de la Societat d' Historia natural de les Balears*, **39**: 77-99.
- GARCIA, LL. 2007. Malacostraca (Trichoniscidae, Philosciidae, Porcellionidae y Armadillidiidae). En J. Domingo, S. Montagud y A. Sendra (coord.), *Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana*, pp. 105-111. Generalitat Valenciana.
- GARCIA, LL. 2008. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) del Parc Natural de l'Illa de sa Dragonera (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, **51**: 203-224.
- GARCIA, LL. 2013. Isópodos terrestres (Crustacea: Oniscidea) recolectados en cavidades subterráneas de Jaén, pp. 78-84. En *Los invertebrados de hábitats subterráneos de Jaén*, Perez Fernández, T. y Pérez Ruiz, A. (coord.). Grupo de Espeleología de Villacarrillo (G.E.V.) (ed.), 188 pág. Jaén.
- GREGORY, S. 2009. *Woodlice and Waterlice in Britain and Ireland*. Field Sudies Council/Biological Records Centre.
- HOESE, B. 1984. Ein Beitrag zur Tiergeographie der terrestrischen Isopoden der Kanarischen Inseln. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, **71**: 39-44.
- HOPKIN, S.P. 1991. A key to the Woodlice of Britain and Ireland. *Field Studies*, **7**: 599-650. Reprinted as AIDGAP key No. 204 by the Field Studies Council, Shrewsbury.
- HORNUNG, E. & K. SZLÁVEZ 2003. *Establishment of a Mediterranean Isopod (Chaetophiloscia sicula Verhoeff, 1908) in a North American Temperate Forest*. *Crustaceana Monographs: The Biology of Terrestrial Isopods*, **2**. pp. 181-189.
- HORNUNG, E. 2011. Evolutionary adaptation of oniscidean isopods to terrestrial life: Structure, physiology and behavior. *Terrestrial Arthropod Reviews*, **4**: 95-130. Brill. Leiden.
- IZQUIERDO, I., J.L. MARTIN, N. ZURITA & M. ARECHAVALETA (eds). 2004. Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 437 pp. Actualizada a 2009 en Arechavaleta *et al.* 2010.. Accesible (2014) en: <http://www.gobcan.es/cmayot/interreg/atlantico/documentos/LESDCanarias.pdf>
- LEISTIKOW, A. & J.W. WAGELE 1999. Checklist of the terrestrial isopods of the new world (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Revista brasileira de Zoologia*, **16** (1): 1-72. Accesible (2014) es: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v16n1/v16n1a01.pdf>
- MATTERN, E. A. 2005. Datos ecológicos de isópodos (Crustacea: Oniscidea) en bosques de laurisilva de las Islas Canarias occidentales. *Vieraea*, **33**: 42-50.
- OLIVER, P. G. & C.J. MEECHAN 1993. *Woodlice. Linnean Society Synopses of the British Fauna (New Series) No. 49* Shrewsbury: Field Studies Council.
- PAOLETTI, M. & M. HASSALL 1999. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **74**: 157-165.
- PÉREZ-SCHULTHEISS, J. 2010. Familias de isópodos terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) de Chile: sinopsis y clave de identificación. *Boletín de Biodiversidad de Chile*, **4**: 63-82.
- POLLO ZORITA, A. 1983. *Estudio taxonómico y ecológico de los Isópodos Terrestres de la cuenca alta del río Tajo* (Tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid.
- POLLO ZORITA, A. 1986. Oniscidos de la cuenca alta del río Tajo (Isopoda, Crustacea). *Graellsia* (Madrid) **41**: 173-189.

- PONS, G., M. PALMER & LL. GARCIA 1999. Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterraneo occidental). *Bolletí de la Societat d'Historia natural de les Balears*, **42**: 139-146.
- QUILTER, C.G. 1987. Foraging activity of the sand beach isopod *Scyphax ornatus* Dana. *New Zealand Journal of Zoology*, **14**(4): 433-439.
- RODRÍGUEZ, R., P. OROMÍ & N. ZURITA 2004. Orden Isopoda. En Izquierdo Zamora, I., Martín Esquivel, J.L., Zurita Pérez, N., Arechavaleta Hernández, M. (eds). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. 175-176. Tenerife.
- SCHMALFUSS, H. 1982. Die Landisopoden der Kapverdischen Inseln. *Courier Forsch. Inst. Senckenberg*, **52**: 131-136.
- SCHMALFUSS, H. 1984. Eco-morphological strategies in Terrestrial Isopods. *Symposia of the Zoological Society of London*, **53**: 49-63.
- SCHMALFUSS, H. & K. WOLF-SCHWENNINGER, 2002. A Bibliography of Terrestrial Isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser A.*, **639**: 1-120. Stuttgart. Accesible (2014) es: <http://www.oniscidea-catalog.naturkundemuseum-bw.de/>
- SCHMALFUSS, H. 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda:Oniscidea). *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser A.*, **654**: 1-341. Stuttgart. Accesible (2014) es: <http://www.oniscidea-catalog.naturkundemuseum-bw.de/>
- SCHMIDT, C. & A. LEISTIKOW 2004. Catalogue of genera of the terrestrial Isopoda (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Steenstrupia* **28** (1): 1-118. Copenhagen. Accesible (2014) es: <http://www.zmuc.dk/commonweb/JOURNALS/PDF/Vol28-1/Schmidt&Leistikow.pdf>
- SCHMIDT, C. 2002. Contribution to the phylogenetic system of the Crinocheta (Crustacea, Isopoda). Part 1. (Olibrinidae to Scyphacidae s.str.). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin, Zoologische Reihe*, **78**(2): 275-352. Berlin.
- SCHMIDT, C. 2003. Contribution to the phylogenetic system of the Crinocheta (Crustacea, Isopoda). Part 2. (Oniscoidea to Armadillidiidae). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin, Zoologische Reihe*, **79**(1): 3-179. Berlin.
- SCHMIDT, C. 2008. Phylogeny of the Terrestrial Isopoda (Oniscidea): a Review. *Arthropod Systematics & Phylogeny*, **66**(2) 191- 226. Museum für Tierkunde. Dresden.
- SCHMÖLZER, K. 1971. Die *Landisopoden* der Iberischen Halbinsel. C.S.I.C., Inst. José de Acosta, Madrid, 3: 1-161.
- SENDRA, A., A. ACHURRA, P. BARRANCO, E. BERUETE, P.A.V. BORGES, J.J. HERRERO-BORGOÑÓN, A.I. CAMACHO, C. GALÁN, LL. GARCIA, D. JAUME, R. JORDANA, J. MODESTO, M.A. MONSALVE, P. OROMÍ, V.M. ORTUÑO, C. PRIETO, A.S. REBOLEIRA, P. RODRÍGUEZ, J.M. SALGADO, M. TERUEL, A. TINAUT & J.A. ZARAGOZA 2011. Biodiversidad, regiones biogeográficas y conservación de la fauna subterránea hispano-lusa. Isópodos terrestres (Ll. Garcia). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **49**: 370-371. Accesible (2014) es: [http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN\\_49/365400BSEA49 Biodiversidadfaunasubterranea.pdf](http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_49/365400BSEA49_Biodiversidadfaunasubterranea.pdf)
- SUTTON, S.L. 1972. *Invertebrate types*: Woodlice. Ginn&Co. 144 pág.
- SUTTON, S.L., P.T. HARDING & D. BURN 1972. *Key to British Woodlice*. Ginn & Co. 25pp (Clave incluida en la obra anterior)
- TAKEDA, N. The aggregation phenomenon in Terrestrial isopods. *Symposia of the Zoological Society of London*, **53**: 381-404.
- VANDEL, A. 1946. Custacés isopodes t rrestres epig es et cavernicoles du Portugal. *Ana s Fac. Cienc. Porto*, **30**: 135-427.
- VANDEL A. 1954.  tude des isopodes terrestres recueillis aux  les Canaries par J. Mateu en Mars-Avril 1952. *M m Mus Natn Hist Nat Paris (A)*, **8**: 1-60.
- VANDEL A. 1956. Les Isopodes t rrestres des A ores. *M m. Mus. nat. Hist. Nat. Paris (N.S., A)*, **8**: 249-264.
- VANDEL, A. 1960a. Les Isopodes t rrestres de l'Archipel Mad rien. *M m. Mus. nat. Hist. Nat. Paris (N.S., A)*, **22**: 1-155.
- VANDEL A. 1960b. Faune de France, vol 64. *Isopodes t rrestres* (premi re partie): 1-416. Paris. Accesible (2014) es: <http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/VANDEL%28FdeFr64%29IsopodeTerrestre.pdf>
- VANDEL A. 1962. Faune de France, vol 66. *Isopodes t rrestres* (deuxi me partie): 417-931. Paris.
- WARBURG, M. 1993. *Evolutionary biology of land isopods*. Springer-Verlag. 159 pp.

#### Anexo: Webs

- GARCIA, LL. & D. JAUME. Oniscidea. En El Reino Animal en la Península Ibérica e Islas Baleares. MNCN-CSIC. <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/crustacea/isopoda/oniscidea.php>
- GROSS, A. Cloportweb. <http://zenza.pagesperso-orange.fr/cloportes/index.html>
- SCHOTTE, M., B. F. KENSLEY & S. SHILLING. (desde 1995). World list of Marine, Freshwater and Terrestrial Crustacea Isopoda. National Museum of Natural History Smithsonian Institution: Washington D.C., USA. <http://invertebrates.si.edu/isopod/>