



CLASE DIPLOPODA

Orden Polydesmida

Per Djursvoll¹ & Antonio Melic²

¹ Collecting Manager, The Natural History Collections; University Museum of Bergen. 1. floor, Realfagbygget. Allégaten 41, P.B. 7800 N-5020 Bergen; Norway. Per.Djursvoll@um.uib.no

² Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Avda. Francisca Millán Serrano, 37: 50012 Zaragoza (España). amelic@sea-socios.com

1. Breve introducción

1.1. Introducción a Diplopoda

Los diplópodos son artrópodos con el cuerpo constituido por dos partes: la cabeza y el tronco. La cabeza está protegida por una cápsula cefálica y está dotada generalmente de distintos elementos sensoriales como un par de antenas de ocho artejos, con el apical pequeño, y dotado de cuatro sensilias cónicas, ocelos u ojos simples, aunque pueden alcanzar un cierto tamaño y formar agrupaciones características y los órganos de Tömösvary, con el aspecto de un pequeño saliente o anillo lateral tras las antenas, pero que pueden adoptar la forma de un simple poro o estar ausentes y cuya función parece ser olfativa o quimio-receptora. En su parte bucal aparecen las mandíbulas, utilizadas para masticar y compuesta por varias piezas: el cardo (que lateralmente forma las 'mejillas'), la estipe y el lóbulo gnatal, provisto de varios dientes. Además aparece una placa inferior denominada gnatoquiliarium o gnatoquilario y que es el resultado de la fusión de las maxilas (para visualizar esta parte se requiere en ocasiones separar la cabeza del cuerpo). Los ocelos pueden faltar (como en Polydesmida).

El tronco, que suele ser duro y calcificado (excepto en Polyxenida), es más o menos alargado y está compuesto por un número variable de segmentos o anillos, terminando en un telson o pigidio. Los anillos del tronco, y de ahí el nombre, están compuestos a su vez por la fusión de dos segmentos (diplosegmentos), razón por la que presentan la mayoría de ellos doble juego de patas en cada uno de los anillos visibles. El primer segmento troncal es ápodo y forma una suerte de grueso cuello (collum). Este puede estar ensanchado, aunque también puede ser muy reducido. Los tres segmentos siguientes presentan un solo par de patas; el resto dos pares, excepto el VII y en ocasiones el VIII, que son total o parcialmente ápodos y que portan los gonópodos (órganos copuladores secundarios del macho). Además uno o más anillos terminales pueden ser también ápodos. A los cuatro primeros diplosegmentos se les conoce como 'anillos torácicos' y al resto, 'anillos abdominales'. Un diplópodo juvenil presentará normalmente varios anillos abdominales ápodos.

El número de diplosegmentos es habitualmente fijo para cada especie pero muy variable entre los miembros de diferentes órdenes, desde 11-12 en Glomerida y Polyxenida a más de 60 en algunos Julida y Callipodida. Polydesmida se mueve en torno a los 20 y Chordeumatida a los 30.

El tronco y la cabeza pueden presentar sedas de distinto tipo, que en ocasiones pueden adoptar formas particulares y formar penachos llamativos laterales y posteriores (Polyxenida).

El tronco termina en un telson o **pigidio** troncocónico (epiprocto), formando una proyección caudal en su extremo posterior. Porta las valvas anales (paraprocto) y la escana anal (hipoprocto).

El color es generalmente oscuro y apagado (gris, marrón, negro), aunque se dan excepciones.

Las patas, de posición ventral y cortas, se componen habitualmente de siete segmentos de dimensiones variables: coxa, trocánter, prefémur, fémur, postfémur, tibia y tarso, el cual porta una uña distal.

Los órganos sexuales o gonópodo se abren en el tercer metámero (y por tanto, están asociados al segundo par de patas) en ambos sexos. En los machos contienen los espermátóforos y en las hembras las vulvas, compuestas por unos sacos que son evertidos en el momento de la cópula. Cada vulva consiste en una estructura que contiene las espermatecas, receptáculos destinados a almacenar el semen del macho.

Los órganos sexuales secundarios pueden no estar presentes o no ser visibles (especialmente en las hembras). En el macho las estructuras reciben el nombre de gonópodos. Se encuentran habitualmente en el VII diplosegmento. En tales anillos las patas marchadoras se han modificado formando apéndices característicos destinados a transferir el esperma del gonópodo a los receptáculos de la hembra.

Una introducción general a Diplopoda más amplia puede verse en el capítulo 23.

1.2. Morfología de Polydesmida

Polydesmida es el orden más diverso de milpies, y está ampliamente distribuido en la cuenca Mediterránea. En esta región el tamaño del cuerpo puede ir desde 2-3 mm hasta casi 40 mm de largo, con 19-20 segmentos corporales (fig. 1A). Las partes más visibles son la cabeza y las antenas, la primera placa dorsal (o collum) y las placas tergaes siguientes (los metatergos), que habitualmente les confiere una apariencia aplanada o arqueada. Los metatergos presentan unas expansiones aliformes, es decir, se expanden dorso-lateralmente o lateralmente en quillas llamadas **paranotos** (fig. 1C). Esta estructura de la superficie dorsal es muy característica, y es útil en la identificación de las especies del grupo. En algunos casos adoptan formas extravagantes (fig. 2).

Carecen de ojos y ocelos, pues son ciegos.

La longitud de las patas (de 30 a 32 pares) es variable, con los machos adultos normalmente con patas más robustas

En los machos adultos el segmento séptimo está reemplazado por estructuras llamadas **gonópodos**, que se utilizan para transferir el esperma durante el apareamiento. Poseen solo un par de gonópodos (el par de patas 8, fig. 1B). El par 9º no está modificado. Para identificar las especies es necesario estudiar la morfología del gonópodo.

1.3. Historia natural

La mayoría de polidésmidos viven en el suelo o la hojarasca, madera muerta, etc. en diversos ambientes. Muchos son troglófilos y se encuentran en cuevas, y normalmente tienen distribuciones restringidas.

Es un grupo de artrópodos muy antiguo, numeroso y diverso; sin duda el más cosmopolita de la clase Diplopoda.

Muchas especies emiten sustancias repelentes como mecanismo de defensa.

1.4. Distribución

Presenta una distribución mundial en todas las zonas templadas y cálidas.

1.5. Especies en peligro

No existen datos, pero más de la mitad de las especies citadas para la Península Ibérica (23 sobre 38) son endemismos, con frecuencia con tan solo uno o muy pocos registros. En algunos casos, además, se trata de especies vinculadas a ambientes delicados de especial riesgo, como el medio cavernícola.

1.6. Especies invasoras

Al menos la especie sinantrópica *Oxidus gracilis* (C.L. Koch, 1847) (Paradoxosomatidae) se considera invasora. Su origen es el sudeste asiático, desde donde se ha dispersado ampliamente. En el área de interés está presente tanto en la Península (España, Portugal y Baleares) como en los tres archipiélagos (Canarias, Azores y Madeira). Suele parecer en jardines e invernaderos.

1.7. Caracteres diagnósticos de las familias.

Véase el apartado siguiente de Sistemática.

2. Sistemática de Polydesmida

Se conoce la presencia de representantes de siete familias en el área ibero-macaronésica, de los que seis lo son seguridad y en un caso, con dudas, Familia Fuhrmannodesmidae, pues puede tratarse de una introducción accidental

Las familias presentes en nuestro territorio se comentan a continuación:

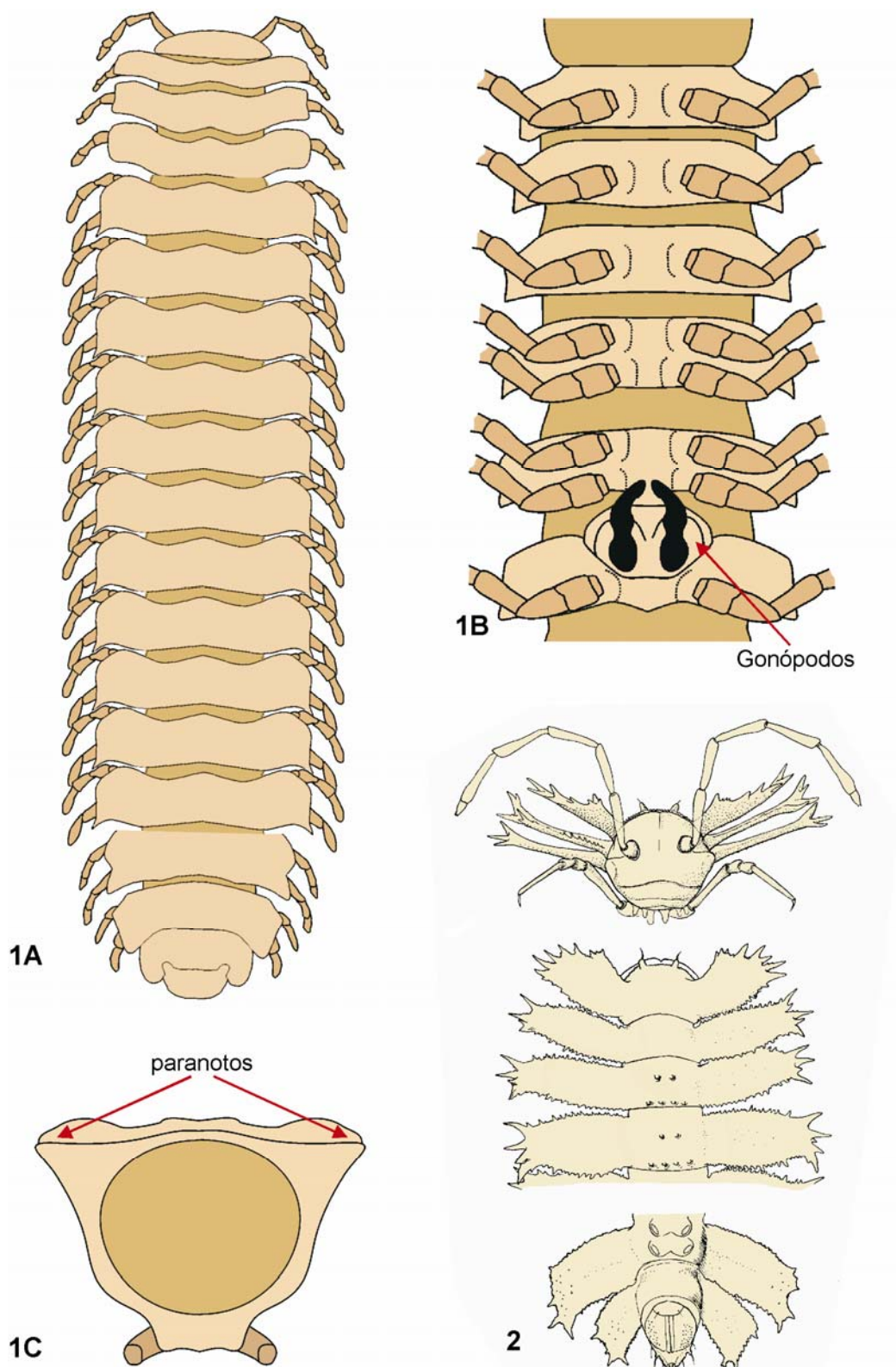


Fig. 1A-C. Polydesmida. **A.** Hábitus, Aspecto dorsal. **B.** Visión ventral de los nueve primeros pares de patas. El par 8º está transformado en gonópodos. **C.** Anillo 8º segmento en visión frontal donde se aprecian los paranotos o expansiones aliformes. **Fig. 2. Chelodesmidae:** *Cantabrodesmus lorioli* (fuente: Mauriès 1971, modificado).

• **Familia Chelodesmidae**

En la Península Ibérica contamos con un endemismo troglóbionte espectacular, *Cantabrodesmus lorioli* Mauriès, 1971, conocido sólo de una cueva en la provincia de Santander. Posee 20 segmentos corporales, está depigmentado, con una longitud de 22 mm, con antenas y patas muy estilizadas. Los paranotos son anchos y con una fuerte dentición lateral (Fig. 2).

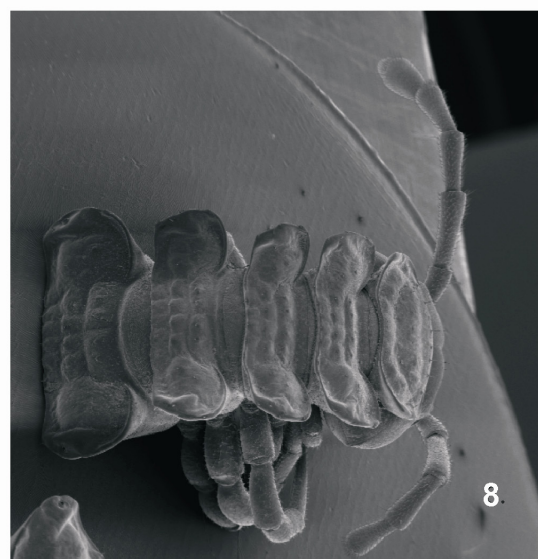
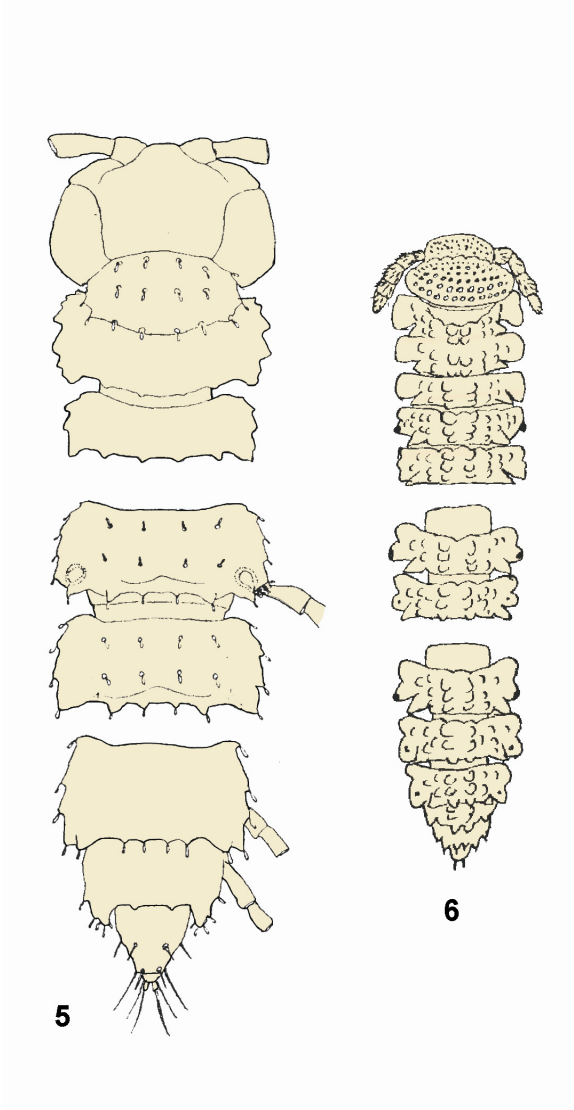


Fig. 3. Xystodesmidae: *Macellolophus rubromarginatus* (foto: Per Djursvoll). **Fig. 4.** Paradoxosomatidae: *Oxidus gracilis* (foto: Joseph Berger, procedente de Wikimedia commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxidus_gracilis_5515555-LGPT.jpg). **Fig. 5.** Trichoploydesmidae: *Trichoploydesmus* (fuente: Silvestri, 1897). **Fig. 6.** Pyrgodesmidae: *Tonodesmus bolivari* (fuente: Attems, 1940). **Fig. 7.** Polydesmidae: *Archipolydesmus* sp. (foto: Per Djursvoll). **Fig. 8.** Polydesmidae: *Polydesmus coriaceus* (foto: Per Djursvoll).

● Familia Paradoxosomatidae

Es de las familias más diversas de Diplopoda, aunque la fauna ibérica, balearica y macaronésica incluye solo ocho especies (Fig. 4). Las especies tienen el cuerpo con una parte dorsal simple, lisa y arqueada. Los paranotos no están bien desarrollados. Algunos son troglóbiontes.

● Familia Polydesmidae

Se conocen 26 especies pertenecientes siete géneros diferentes. El cuerpo tiene 19 o 20 segmentos corporales. La parte dorsal es aplanada, con tubérculos aparentes entre los paranotos. Habitualmente son marrones claros, de entre 8 y 38 mm de largo (Fig. 7).



Lamina I. 1-2. Chelodesmidae sp. 3-4. Paradoxosomatidae sp. 5. Paradoxosomatidae sp. 6. *Brachydesmus superus*. 7-8. *Archipolydesmus* sp. Fotos: 1-2: © Nuria Gómez. 3-4: © Fani Martínez. 5: © Pablo Sanmartín. 6: © Jose Antonio Sánchez. 7-8: © Francisco Rodríguez. Fotos 3-4, 6-8 procedentes de Biodiversidad virtual: www.biodiversidadvirtual.org



Lámina II. 1-2. *Macellolophus rubromarginatus*. 3-8. *Polydesmus* sp. Fotos: 1-2: © Francisco Rodríguez. 3: © Juan Carlos Diéguez. 4: © Jacint Cerdá. 5-6: © Benito Campos. 7-8: © Jordi Clavell. Todas procedentes de Biodiversidad virtual: www.biodiversidadvirtual.org

• Familia Pyrgodesmidae

Se conocen dos especies troglóbias con una distribución restringida en el sur de España y una especie que puede ocupar diversos tipos de hábitat en las Islas Canarias y en Madeira. Son especies pequeñas, con 20 segmentos corporales, con una fuerte escultura y el cuerpo rígido. El collum cubre la mayor parte de la cabeza, y los paratergos están orientados hacia la parte ventral (Fig. 6).

• Familia Trichopolydesmidae

Son relativamente pequeños, y la fauna ibérica no está bien estudiada. Son troglobiontes. Se ha citado una especie en España. El cuerpo está formado por 20 segmentos corporales y son pálidos, sin pigmentación. Los metatergos tienen numerosas sedas tricoides organizadas en múltiples bandas transversales dispuestas más o menos irregularmente o agrupadas en tubérculos (Fig. 5).

• Familia Xystodesmidae

La única especie ibérica es *Macellolophus rubromarginatus* (Lucas, 1846), citada desde el sureste ibérico y Gibraltar a Cataluña. Se encuentra tanto en la superficie como en cuevas, y es relativamente común. Presenta 20 segmentos corporales, con una longitud entre 10-25 mm. El color puede variar de marrón oscuro con paratergos amarillentos hasta prácticamente negro. Los paratergos son más o menos anchos y redondeados anterolateralmente. La parte superior de la cabeza está cubierta completamente por el collum, y los paratergos se elevan por encima del nivel del dorsum de forma muy aparente (Fig. 3).

• Familia Fuhrmannodesmidae (¿?)

Hay citas de una especie indeterminada de esta familia en las Islas Canarias, probablemente introducida. Es una familia muy poco conocida y mal definida.

3. Diversidad del orden

De las en torno a 3.500 especies mundiales conocidas, 263 están registradas para Europa (Kime & Enghoff, 2011) y de ellas 38 lo están para la Península Ibérica. A estas deben sumarse dos especies más exclusivas de las islas macaronésicas.

El desglose de la diversidad específica conocida se resume en la Tabla I, donde se comparan las cifras con otras áreas geográficas. En la Tabla II se presenta el resumen de especies registradas.

Tabla I. Diversidad de Polydesmida en diversas áreas geográficas.

Sólo se incluyen las familias con presencia en el área de interés.

FUENTE DE DATOS: Kime & Enghoff (2011) y Fauna europaea (www.faunaeur.org)

| Familia | Mundial | Europa | P. Ibérica | Francia | Italia | Macaronesia |
|--------------------|---------|--------|------------|---------|--------|-------------|
| Chelodesmidae | ~450 | 1 | 1 | – | – | – |
| Paradoxosomatidae | ~650 | 36 | 8 | 1 | 14 | 3 |
| Polydesmidae | 235 | 197 | 25 | 28 | 54 | 8 |
| Pyrgodesmidae | 210 | 3 | 2 | – | – | 1 |
| Trichopolydesmidae | ~80 | 14 | 1 | 4 | 2 | – |
| Xystodesmidae | ~465 | 8 | 1 | 1 | 4 | – |
| Fuhrmannodesmidae | ~80 | 1? | – | – | – | 1? |
| Suma | ~3.500 | 260 | 38 | 34 | 75 | 13 |

4. Recomendaciones generales sobre la Clase Diplopoda

Textos clásicos todavía vigentes son por ejemplo Attems (1926) y Verhoeff (1932). Sobre morfología puede consultarse Demange (1981), Hopkin & Read (1992), De la Fuente (1994) y Vicente (2004), entre otros. A estas obras pueden sumarse el volumen de la fauna de Francia, ya antiguo pero accesible *on line* de Brölemann (1935), y el relativo a la fauna del Reino Unido (Blower, 1985). Sobre la fauna catalana puede consultarse Vicente (1986).

Es inminente (con previsión para junio de 2015) la publicación del segundo volumen de *The Myriapoda. Treatise on Zoology. Anatomy, Taxonomy, Biology*, editado por Alessandro Minelli (el vol.1 se publicó en 2011 y está dedicado a Chilopoda, Pauropa y Symphyla).

Algunos resúmenes o compendios de los conocimientos sobre Diplopoda (taxonomía, filogenia, ecología) pueden verse en Sierwald & Bond (2007), y para la clasificación y listado de familias, Shelley (2003).

Sobre biología de Diplopoda el libro de Hopkin & Read (1992) es un amplio y detallado compendio.

Sobre distribución, Golovatch & Kime (2009) recopilan la información básica sobre los patrones de distribución de Diplopoda. El vol. I del *Atlas of Euroean Millipedes (Class Diplopoda)* (Kime & Enghoff, 2011) recoge toda la información disponible, entre otros diplópodos, de Polydesmida.

En Internet puede consultarse *Fauna Europaea* (Enghoff, 2014). Entre los diversos trabajos locales puede mencionarse el relativo a las especies de Canarias: Arndt *et al.* (2008), Izquierdo *et al.* (2004), actualizado en Arechavaleta *et al.* (2010), Azores (Borges *et al.*, 2005) y Madeira (Borges *et al.*, 2008), así como Rebolledo & Enghoff (2014) para la fauna cavernícola de Portugal.

Específicamente sobre Polydesmida, hay dos investigadores que han contribuido de forma significativa al conocimiento de los polidésmidos ibéricos y las islas atlánticas, Jean Paul Mauriés y Maria Cristina Vicente. En el apartado de referencias se incluyen las más importantes.

Es evidente que el conocimiento faunístico de la zona todavía es muy incompleto, como lo es el del resto de toda el área mediterránea.

Tabla II. Especies registradas en el área de interés de IDE@.

ESP: España peninsular. BAL: Islas Baleares. PORT: Portugal continental. CAN: Canarias. AZO: Azores. MAD: Madeira. E: endémica. I: Introducida. •: presente. FUENTE DE DATOS: Kime & Enghoff (2011) y Fauna europaea (www.faunaeur.org).

| Familia / especie | ESP | BAL | PORT | CAN | AZO | MAD |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Chelodesmidae | | | | | | |
| <i>Cantabrodesmus lorioli</i> Mauries, 1971 | E | – | – | – | – | – |
| Paradoxosomatidae | | | | | | |
| <i>Boreviulisoma liouvillei</i> Brolemann, 1928 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Oranmorpha guerinii</i> (Gervais, 1836) | • | • | – | • | – | • |
| <i>Oxidus gracilis</i> (C.L. Koch, 1847) | I | I | I | I | I | I |
| <i>Stosatea bertkai</i> (Verhoeff, 1892) | – | – | E | – | – | – |
| <i>Stosatea capolongoi</i> Strasser, 1971 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Stosatea hispanica</i> (Verhoeff, 1907) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Stosatea italica</i> (Latzel, 1886) | – | • | – | • | – | • |
| <i>Stosatea soederlundi</i> (Verhoeff, 1924) | – | E | – | – | – | – |
| Polydesmidae | | | | | | |
| <i>Archipolydesmus bedeli</i> (Brolemann, 1902) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Archipolydesmus osellai</i> Ceuca, 1968 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Archipolydesmus panteli</i> (Brolemann, 1900) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Archipolydesmus ribauti</i> (Brolemann, 1926) | E* | – | – | – | – | – |
| <i>Archipolydesmus terreus</i> (Attems, 1952) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Brachydesmus proximus</i> Latzel, 1889 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Brachydesmus superus</i> Latzel, 1884 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Mastigonodesmus destefanii</i> Silvestri, 1898 | • | – | – | – | – | – |
| <i>Polydesmus angustus</i> Latzel, 1884 | • | – | – | – | • | – |
| <i>Polydesmus armatus</i> Machado, 1946 | – | – | E | – | – | – |
| <i>Polydesmus coriaceus</i> Porat, 1871 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Polydesmus geochromus</i> Attems, 1952 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Polydesmus incisus</i> Brolemann, 1921 | E* | – | – | – | – | – |
| <i>Polydesmus inconstans</i> Latzel, 1884 | • | – | • | – | – | – |
| <i>Polydesmus minutulus</i> Mauries & Barraqueta, 1985 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Polydesmus ribeiraensis</i> Demange, 1970 | – | – | – | – | E | – |
| <i>Propolydesmus dismilus</i> (Berlese, 1891) | • | • | – | • | – | – |
| <i>Propolydesmus haroi</i> (Mauries & Vicente, 1977) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Propolydesmus heroldi</i> (Schubart, 1931) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Propolydesmus laevidentatus</i> (Loksa, 1967) | • | – | • | • | • | • |
| <i>Propolydesmus mauriesi</i> (Vicente, 1979) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Propolydesmus miguelinus</i> (Attems, 1908) | – | – | E | – | E | – |
| <i>Propolydesmus pectiniger</i> (Verhoeff, 1893) | – | – | E | – | – | – |
| <i>Propolydesmus racovitzaei</i> (Brolemann, 1910) | E* | – | – | – | – | – |
| <i>Schizomeritius phantasma</i> (Verhoeff, 1925) | E | – | – | – | – | – |
| <i>Tolosanus parvus</i> Attems, 1952 | E | – | – | – | – | – |
| Pyrgodesmidae | | | | | | |
| <i>Cynedesmus formicola</i> Cook, 1896 | – | – | – | E | – | E |
| <i>Tonodesmus bolivari</i> Silvestri, 1925 | E | – | – | – | – | – |
| <i>Tonodesmus robustior</i> Silvestri, 1925 | E | – | – | – | – | – |
| Trichopolydesmidae | | | | | | |
| <i>Cottodesmus breuili</i> Mauries & Vicente, 1988 | E | – | – | – | – | – |
| Xystodesmidae | | | | | | |
| <i>Macellolophus rubromarginatus</i> (Lucas, 1846) | • | – | – | – | – | – |
| Fuhrmannodesmidae | | | | | | |
| Fuhrmannodesmidae sp. | – | – | – | •? | – | – |
| Totales | 32 | 8 | 10 | 10 | 7 | 8 |

* endemismo pirenaico España-Francia

5. Referencias

- ABROUS-KHERBOUCHE, O. & J. P. MAURIÈS 1996. Découverte du genre *Archipolydesmus* en Algérie: description trois espèces nouvelles (Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4e série, Section A, **18**(3-4): 571-587.
- AKKARI, N. & H. ENGHOFF 2011. *Rharodesmus* Schubart, 1960 - a tropical element in the North African fauna: a new species from Tunisia and notes on the family Pyrgodesmidae (Diplopoda: Polydesmida). *Zootaxa*, **2985**: 55-63.
- 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
- ARNDT, E., H. ENGHOFF & J. SPELDA 2008. Millipedes (Diplopoda) of the Canary Islands: Checklist and key. *Vieraea*, **36**: 1-28.
- ATTEMS, C. G. 1926. Myriapoda. In *Handbuch der Zoologie* 4(1), ed. W. Kuckenthal, T. Krumbach, pp. 1-238. Berlin: Walter de Gruyter
- ATTEMS, C. M. T. G. VON 1927. Myriopoden aus den nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas in den Jahren 1914-1919. Nebst Beiträgen zur Kenntnis der Lithobiiden, Glomeriden sowie der Gattungen *Brachydesmus* und *Archiulus*. - *Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft*, **39**(3): 233-289.
- ATTEMS, C. M. T. G. VON 1937. Zwei neue Diplopoden von Madeira. *Bulletin du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique*, **13**(31): 1-6.
- ATTEMS, C. 1940. Polydesmoidea III. Fam. Polydesmidae, Vanhoeffeniidae, Cryptodesmidae, Oniscodesmidae, Sphaerotrachopidae, Peridotodesmidae, Rhachidesmidae, Macellophidae, Pandriodesmidae. *Das Tierreich*, **70**: 577 pp.
- ATTEMS, C. M. T. G. VON 1952. Myriopoden der Forschungsreise Dr. H. Franz in Spanien 1951 nebst Übersicht über die gesamte iberische Myriopodenfauna. *EOS, Revista Espanola de Entomologia*, **28**(4): 323-366.
- BORGES, P. A. V., R. CUNHA, R. GABRIEL, A.F. MARTINS, L. SILVA & V. VIEIRA (eds.) 2005. A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores. Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, 318 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Check_List_Azores.pdf
- 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 and fauna of Madeira and Selvagens archipiélagos. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidades dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo. 438 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem%20dMadeira%20e%20Selvagens.pdf
- BRÖLEMANN, H. W. 1900. Myriapodes recueillis en Espagne par le P. J. Pantel. *Bulletin de la Société entomologique de France*, **1900**(6): 131-133.
- BRÖLEMANN, H. W. 1902. Description d'un nouveau Polydesme d'Espagne. *Bulletin de la Société entomologique de France*, **1902** (1): 13-14.
- BRÖLEMANN, H. W. 1910a. Biospeologica. XVII. Symphyles, Pselaphognathes, Polydesmoides et Lysiopeptaloïdes (Myriapodes)(première série). *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 5e série **5**(7): 339-378.
- BRÖLEMANN, H. W. 1910b. Polydesmiens pyrénéens. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, **43**(2): 61-84.
- BRÖLEMANN, H. W. 1916. Essai de classification des Polydesmiens. *Annales de la Société entomologique de France*, **84**: 523-608.
- BRÖLEMANN, H. W. 1926. Myriapodes des Pyrénées-Orientales. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, **54**(2): 233-267.
- BRÖLEMANN, H. W. 1935. *Myriapodes Diplopodes (Chilognathes I)*. Faune de France, 30. Lechevalier, Paris, 368 pp. Accesible (2014) en: <http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/H.W.BROLEMANN%28FdeFr29%29Myriapode.diplopodes1.pdf>
- CEUCA, T. 1968. *Archipolydesmus osellai* (Diplopoda Polydesmidae) a new mountain species of Spain. *Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona*, **16**: 137-140.
- CEUCA, T. 1972. Alcuni Diplopodi epigei della fauna di Spagna raccolti dal Dr. Giuseppe Osella. *Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona*, **20**: 507-527.
- DE LA FUENTE, J. M. 1994. 19. Miriápodos. En *Zoología de artrópodos*. Interamericana McGraw-Hill. Diplopoda: pp. 300-313.
- DEMANGE, J. M. 1981. *Les mille-pattes Myriapodes*. Ed. Boubée, Paris. 284 pp.
- DEMANGE, J.-M. 1970. Myriapodes diplopodes de Madère et des Açores. *Boletim do museu municipal do Funchal*, **25**(107): 5-43.
- DJURSVOLL, P. 2008. Revision of the Iberian millipede genus *Schizomeritus* Verhoeff, 1931 (Diplopoda: Polydesmidae), with the description of three new species. *International Journal of Myriapodology*, **1**(1): 111-122.
- ENGHOFF, H. 2014. Diplopoda. *Fauna Europaea*. Accesible (2014) en: <http://www.faunaeur.org>

- ENGHOFF, H. & S. I. GOLOVATCH 2003. The millipede genus *Propolydesmus* Verhoeff, 1895 redefined, with a revision of the genus in the Canary Islands (Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae). *Graellsia* **59**(1): 79-86.
- GOLOVATCH, S. I. & R. D. KIME 2009. Millipede (Diplopoda) distributions: A review. *Soil organisms*, **81**(3): 565–597. Accesible (2014) en: http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/publikationen/soilorganisms/volume_81_3/24_golovatch.pdf
- HOPKIN, S. P. & H. J. READ 1992. *The Biology of Millipedes*. Oxford University Press. Oxford. 233 pp.
- IZQUIERDO, I., J. L. MARTÍN, N. ZURITA & M. ARECHAVALETA (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. Actualizada a 2009. Accesible (2014) en: <http://www.gobcan.es/cmavot/interreg/atlantico/documentos/LESDCanarias.pdf>
- KIME, R. D. & H. ENGHOFF 2011. *Atlas of European millipedes (Class Diplopoda). Volume I. Orders Polyxenida, Glomerida, Platydesmida, Siphonocryptida, Polyzoniida, Callipodida, Polydesmida*. Fauna Europea evertebrata, Pensoft, Sofia-Moscú, 282 pp.
- LATZEL, R. 1895: Beiträge zur Kenntnis der Myriopodenfauna von Madeira, den Selvages und den Canarischen Inseln. *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten*, Beiheft **12**: 113-122.
- LOHMANDER, H. 1955: Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August 1935. XXXIV. Diplopoda. *Arkiv för Zoologi*, Serie 2, **9**(1): 1-65.
- LOKSA, I. 1967. Diplopoden aus den Sammlungen von Prof. Dr. H. Franz auf den Kanarischen Inseln. *Opuscula zoologica*, Budapest, **7**(1): 133-145.
- MACHADO, A. 1946. Contribuição para o conhecimento dos miriápodes de Portugal. *Broteria*, **15**: 5-37.
- MACHADO, A. 1953. Alguns miriápodes de Espanha. *Archivos Instituto de Aclimatacion*, **1**: 77-92.
- MAURIÉS, J.-P. 1971. Diplopodes épigés et cavernicoles des Pyrénées Espagnoles et des Monts Cantabriques. VI. Polydesmides. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, **107**: 117-124.
- MAURIÉS, J.-P. 1974. Intérêt phylogénique et biogéographique de quelques diplopodes récemment décrits du Nord de l'Espagne. *Symposia of the Zoological Society of London*, **32**: 53-63.
- MAURIÉS, J.-P. 1975. Diplopodes épigés et cavernicoles des Pyrénées Espagnoles et des Monts Cantabriques. VIII. Liste récapitulative, additions, corrections, conclusions. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, **111**: 126-134.
- MAURIÉS, J.-P. 1978. Myriapodes - Diplopodes du sud de l'Espagne. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **81**: 575-588.
- MAURIÉS, J.-P. 1980. Description d'une espèce nouvelle et d'un genre nouveau de diplopodes polydesmides hypogés récoltés dans l'arrondissement de béziers (Hérault). *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de Toulouse*, **116**(3-4): 228-234.
- MAURIÉS, J.-P. 1982. Un nouveau diplopode polydesmide cavernicole du Departement du Gard: *Mastigonodesmus fagniezi* n. sp. (Polydesmidea, Mastigonodesmidae). *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de Toulouse*, **118**(1-4): 141-144.
- MAURIÉS, J.-P. 2013. Three new species of cavernicolous millipedes from Andalusia, Spain (Diplopoda: Polydesmida: Polydesmidae; Chordeumatida: Vandeleumatidae, Opisthocheiridae). Trois especes nouvelles de diplopodes cavernicoles de l'Andalousie (Espagne) (Diplopoda: Polydesmida: Polydesmidae; Chordeumatida: Vandeleumatidae, Opisthocheiridae). *Arthropoda Selecta*, **22**(2): 97-112.
- MAURIÉS, J.-P. 2014. Four new species of cavernicolous millipedes from Andalusia, Spain (Diplopoda: Polydesmida: Polydesmidae; Chordeumatida: Chamaesomatidae, Opisthocheiridae). Quatre especes nouvelles de Diplopodes cavernicoles de l'Andalousie (Espagne) (Diplopoda: Polydesmida: Polydesmidae; Chordeumatida: Chamaesomatidae, Opisthocheiridae). *Arthropoda Selecta*, **23**(1): 33-50.
- MAURIÉS, J.-P. & M.C. VICENTE 1977. Diplópodos cavernícolas nuevos y poco conocidos de España, recoletados por A. Lagar. Descripción de tres géneros nuevos. *Miscellània zoológica*, **4**(1): 109-134.
- MAURIÉS, J.-P. & M.C. VICENTE 1977. Myriapodes Diplopodes nouveaux ou peu connus des Pyrénées espagnoles, des monts Cantabriques et de Galice. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 3e série, *Zoologie*, **315** [452]: 529-546.
- MAURIÉS, J.-P. & P. BARRAQUETA 1985. Myriapodes Diplopodes epiges nouveaux et peu connus de la Province de Viscaye (Espagne); Vascanthogona et Krauseuma, genres nouveaux de Craspedosomides. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 4e série, Section A, *Zoologie*, **7**: 433-449.
- MAURIÉS, J.-P., S.I. GOLOVATCH & R.L. HOFFMAN 2006. Review of the millipede genus *Macellolophus* Attems, 1940 (Diplopoda: Polydesmida: Xystodesmidae). *Arthropoda Selecta*, **15**(1): 19-21.
- REBOLEIRA, A. S. P. S. & H. ENGHOFF 2013. The genus *Boreviliusoma* Brolemann, 1928-an Iberian-N African outlier of a mainly tropical tribe of millipedes (Diplopoda: Polydesmida: Paradoxosomatidae). *Zootaxa*, **3646**(5): 516-528.
- REBOLEIRA, A. S. P. S. & H. ENGHOFF 2014. Millipedes (Diplopoda) from caves of Portugal. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. **76**, no. 1, p. 20-25. DOI: 10.4311/2013LSC0113
- SAMMLER, S., K. VOIGTLÄNDER, P. STOEV, H. ENGHOFF & G. MÜLLER 2006. New studies on myriapods (Chilopoda, Diplopoda) from Ibiza with a checklist for the Balearic Islands. *Norwegian Journal of Entomology*, **53**(2): 299-309.
- SCHUBART, O. 1931. Einige neue Diplopoden von der Insel Korsika und aus Spanien. *Zoologischer Anzeiger*, **94**: 2-12.
- SHELLEY, R.M. 2003. A revised, annotated, family-level classification of the Diplopoda. *Arthropoda Selecta*, **11**(3): 187-207. Accesible (2014) en: http://zmmu.msu.ru/files/images/spec/journals/11_3%20187_207%20Shelley.pdf

- SIERWALD, P. & J. E. BOND 2007. Current Status of the Myriapod Class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic Diversity and Phylogeny. *Annual Review of Entomology*, **52**: 401-420.
- SILVESTRI, F. 1923. Descripción de un nuevo género de Polydesmidae (Myriopoda, Diplopoda) de España meridional. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **23**: 368-375.
- VERHOEFF, K. W. 1892. Neue Diplopoden der paläarktischen Region. *Zoologischer Anzeiger*, **15**(403): 377-387.
- VERHOEFF, K. W. 1907. Über Diplopoden. 7. (27.) Aufsatz: Europäische Polydesmiden. *Zoologischer Anzeiger*, **32**(12-13): 337-354.
- VERHOEFF, K. W. 1931. Chilognathen aus den Bergamasker Alpen und Nachbargebieten; auch über zwei neue Gattungen der Polydesmoidea aus Spanien und Japan. 121. Diplopoden-Aufsatz. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere*, **61**(4): 397-452.
- VERHOEFF, K.W. 1932. Klasse Diplopoda II. In *HG Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs* 5. 2. II. Leipzig, Ger.: Akad. Verlag., pp. 1073-2084.
- VICENTE, M. C. 1977. Consideraciones sobre varias especies de *Polydesmus* Porat, recogidas en cavidades catalanas. In: *Com. 6e Simp. d'Espeleologia*, Terrassa: 17-20.
- VICENTE, M. C. 1979. Diplopodos polidésmidos de Zamora, Salamanca y Cáceres (España). Descripción de una nueva especie del género *Polydesmus* Latreille, 1802-3 (Diplopoda, Polydesmidae). *Miscellània zoològica*, **5**: 21-23.
- VICENTE, M. C. 1981. Diplopodos epigeos de Cataluña, I. (Glomeridos, Craspedosomidos y Polidesmidos). *EOS Revista Española de Entomología*, **57**: 279-315.
- VICENTE, M. C. 1986. Els Diplopodes: Mil peus i afins. En: *Historia natural dels Països catalans. Artròpods I*. Enciclopedia Catalana, 9: 372-382.
- VICENTE, M. C. 1988. Sinonimia entre las dos especies ibéricas del género *Macellolophus* Attems 1940 (Diplopoda, Polydesmoidea, Xystodesmidae). *Organismes i sistemes Animal*, **3**: 173-181.
- VICENTE, M. C. 1989. Caracterización de las hembras de *Polydesmus coriaceus leridanus* Mauries y Vicente, 1977 y *Polydesmus dissimilis* (Berlese, 1891) (Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae). *EOS Revista Española de Entomología*, **65**(1): 243-247.
- VICENTE, M. C. 2004. Diplópodos. En: *Curso Práctico de Entomología*. J.A. Barrientos (ed.). Asociación española de Entomología, CIBIO y Universitat Autònoma de Barcelona, Alicante y Bellaterra. Pp: 451-456.
- VICENTE, M. C. & H. ENGHOFF 1999. The millipedes of the Canary Islands (Myriapoda von Porat, Carl Oskar (1870). *Om några myriopoder från Azorerna. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar*, **7**: 813-824.