

CLASE MAXILLOPODA:

SUBCLASE COPEPODA:

Orden Misophrioida

Antonio Melic

Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).
Avda. Francisca Millán Serrano, 37; 50012 Zaragoza
amelic@telefonica.net

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Los 10 órdenes y en torno a 16.000 especies conocidas de copépodos (Copepoda) pueden dividirse en dos grandes grupos: las de vida libre, de aspecto característico y fácilmente identificable y las de vida simbiote (parásitos y comensales) que abarcan una amplia variedad de formas y adaptaciones morfológicas.

Misophrioida es un orden de reducido tamaño y considerado primitivo, compuesto por tres familias, todas con representantes en el área de interés y de vida libre.

1.1. Morfología

Entre los caracteres diagnóstico generales de Copepoda (fig. 1) destaca la **tagmosis** del cuerpo, que en general está compuesto de un cefalósoma de seis somitos fusionados que componen un **escudo cefálico** y un tronco de nueve, más el **telson**. Los cinco primeros somitos (cefálicos) portan un par de **anténulas**, **antenas**, **mandíbulas**, **maxílulas** y **maxilas** y el sexto, un par modificado de apéndices locomotores que se han transformado en **maxilípedos** con función de ayuda en la alimentación. Los siguientes cinco somitos portan las **patas natatorias** birrámeas, el siguiente la **genitalia** y los tres últimos están libres de apéndices. El **telson** tiene un par de **ramas caudales** y con frecuencia el **opérculo anal**. Dorsalmente el cuerpo se divide en un prosoma delantero y un urosoma posterior unido por una **zona de flexión**, que según su ubicación después del cuarto o quinto par de patas natatorias da lugar a la tagmosis podoplea o gimnoplea, respectivamente.

Un resumen de la morfología de la subclase Copepoda está disponible en Jaume *et al.* (2004) y Vives & Shmeleva (2007). Puede obtenerse Información complementaria en World of Copepod (2014).

El orden **Misophrioida** está compuesto por copépodos con caparazón bien desarrollado, anténulas cortas con numerosos segmentos (entre 11 y 27), en ocasiones fusionados, geniculadas en los machos. Presenta antenas (con exopoditos bien desarrollados), mandíbulas, maxílulas y patas 1 a 4 birrámeas. Pata 5 habitualmente modificada. Los adultos retienen las glándulas antenales excretoras.

Misophrioida puede separarse de los otros ocho órdenes de Copepoda presentes en nuestras aguas con la siguiente combinación de caracteres: tagmosis podeplea (esto es, la zona de flexión entre el prosoma y urosoma se encuentra entre el cuarto y quinto par de patas); el exopodito antenal con entre 5 y 8 artejos y una fórmula setal máxima = (1.1.1.1.1.1.1.4) (la fórmula setal es el número de sedas presentes en cada segmento del exopodito de la antena birrámea; fig. 2); maxilípedos presentes y cono oral ausente; anténulas integradas por un mínimo de 16 segmentos (De la Fuente, 1994; Boxshal & Halsey, 2004; Vives & Shmeleva, 2010).

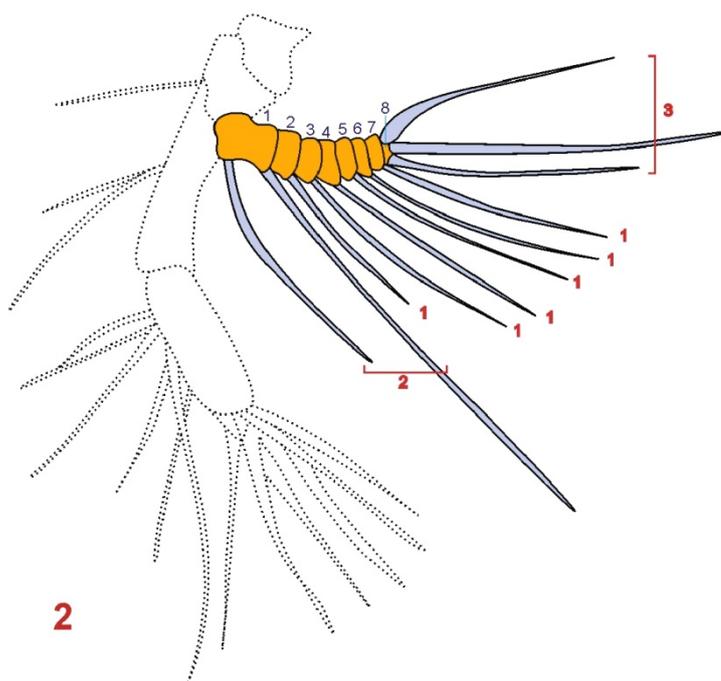
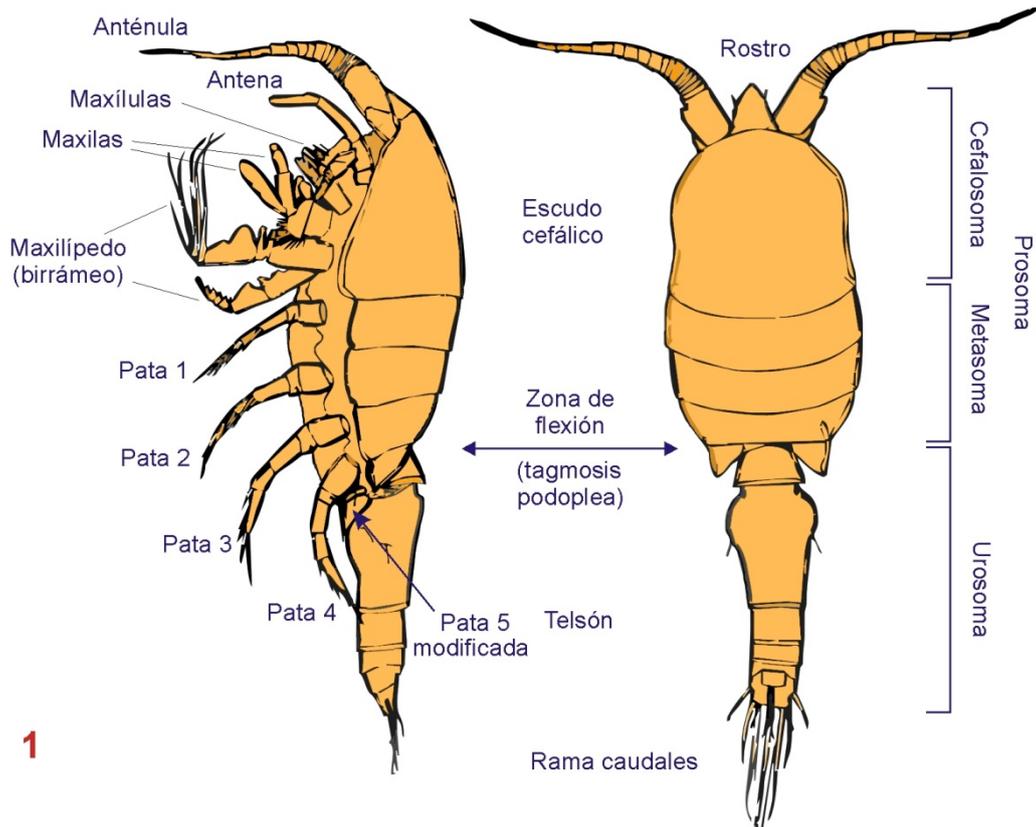


Fig. 1. Morfología general de un Copepodo (*Speleophria bunderae*, orden Misophrioida), con tagmisis podoplea: la zona de flexión entre el prosoma (cefalosoma + metasoma) y el urosoma se encuentra entre el 4° y 5° par de patas natatorias (adaptado de Jaume *et al.*, 2004). **Fig. 2.** *Mormonilla phasma* (hembra): ejemplo de antena birrámea; destacado en color el exopodito, con numeración de artejos (8) y número de sedas o fórmula setal (2.1.1.1.1.1.1.3) (adaptado de Cho *et al.*, 2007). En el caso de Misophrioida la fórmula setal sería (1.1.1.1.1.1.1.4).

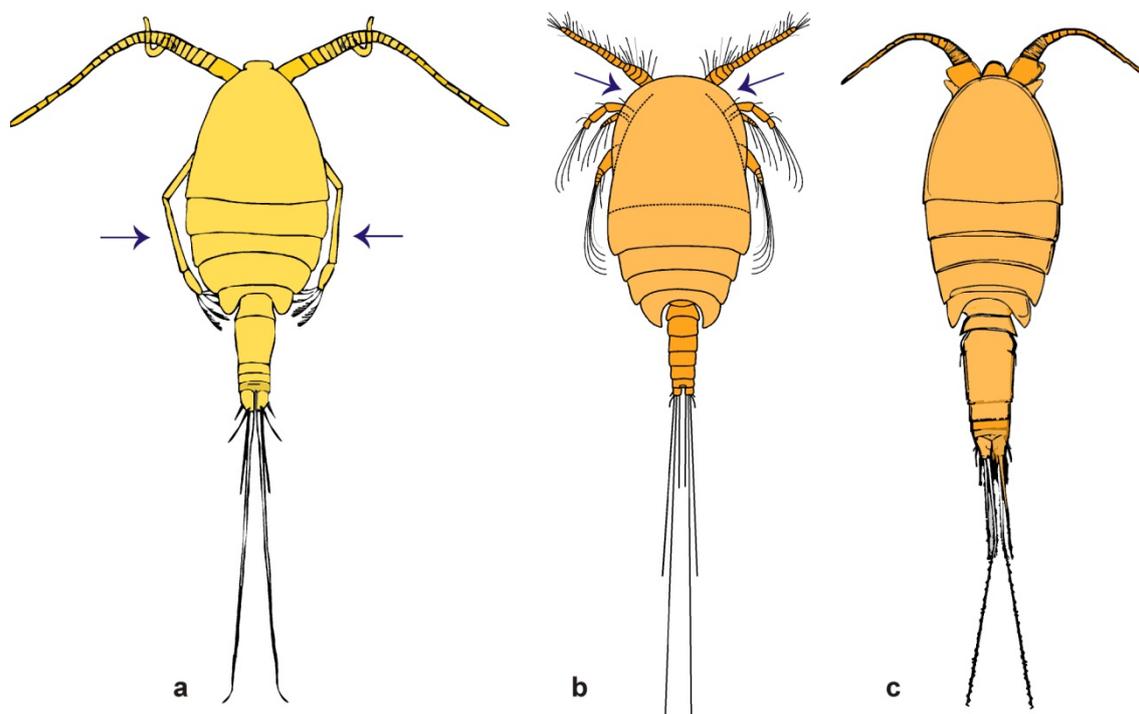


Fig. 3. a) *Palpophria aestheta* Boxshall & Iliffe, 1987. Familia Palpophriidae. Las flechas indican los palpos mandibulares extraordinariamente alargados y terminados en cinco sedas plumosas. El palpo mandibular puede estar orientado tanto hacia adelante como, en este caso, hacia atrás. b) *Benthomisophria palliata* Sars, 1909. Familia Misophriidae. Las flechas indican las expansiones delanteras laterales del prosoma propias de esta familia, que le dan una forma ovoide; el prosoma es mucho más largo que el urosoma. c) *Speleophria gymnesica* Jaume & Boxshall, 1996. Familia Speleophriidae. El prosoma en esta familia es mucho más estilizado que en la previa. (Adaptado y redibujado a partir de: 3a. Boxshall & Iliffe (1987); 3b: Sars, 1938; 3c: Jaume & Boxshall, 1996a).

1.2. Historia natural

Son copépodos de vida libre, con especies presentes tanto en aguas marinas como dulces y salinas no marinas. Existen, pues, dos grupos: uno epibentónico propio, en ocasiones, de aguas profundas y otro asociado a aguas someras, cuevas submarinas costeras y aguas singulares denominadas anquihalinas, que son ambientes acuáticos subterráneos propios de zonas costeras e influidos por aguas marinas (y por tanto salinos en mayor o menor medida), ya sea por contacto, filtración o infiltración a través de la roca. Son, pues, hábitats muy singulares, directamente influenciados por aguas marinas (que afectan a la composición del agua, pero también a las oscilaciones de sus masas, etc.) y que se diferencian de las cuevas submarinas típicas en que el agua presente no es directa y exclusivamente de procedencia marina. En estas cuevas litorales, típicas de islas, las masas de agua pueden presentar una columna estratificada con diferentes capas o grados de salinidad y densidad. Estos ambientes se caracterizan por su estabilidad ambiental, la oscuridad permanente y la escasa cantidad de nutrientes (oligotrofia), lo cual los asemeja a la situación propia de aguas marinas profundas (Gràcia & Jaume, 2011).

2. Sistemática y diversidad

Sistemática interna, distribución y número de especies

Se conocen tres familias de este orden, dos de ellas de reciente descripción, y todas ellas con representantes en nuestras aguas. Las familias pueden separarse atendiendo a los siguientes caracteres (fig. 3): **1)** La presencia de un palpo mandibular unirrámeo y extremadamente alargado (alcanzando más de dos tercios de la longitud de la anténula): Familia **Palpophriidae** Boxshall & Jaume, 2000 (una especie); **2)** Si el palpo es normal, hay que atender a la forma del cuerpo, con un prosoma expandido en su parte antero-lateral, ovoide y mucho más largo que el urosoma: Familia **Misophriidae** Brady, 1878 (una especie), o por el contrario, un cuerpo estilizado, con el prosoma no expandido lateralmente: Familia **Speleophriidae** Boxshall & Jaume, 2000 (seis especies).

La distribución actual conocida de las especies puede consultarse en varios sitios web: EuroBIS (2014), ERMS (2014) y WoRMS (2014).

El resumen es el siguiente:

Tabla I. Diversidad de crustáceos Misophrioida por áreas geográficas ⁵

Familia	Mundial ¹	Europa ²	Península Ibérica + Baleares ³	Islas Canarias ⁴	Azores ³
Misophriidae	18	8	1	1	1
Speleophriidae	21	8	2	4	–
Palpophriidae	1	1	–	1	–
Totales	40	17	3	6	1

FUENTE DE LOS DATOS Y DETALLES: ¹ WoRMS (2014); ² Boxshall (2001) + Krsinic (2008); ³ Vives & Shmeleva (2010); ⁴ Moro *et al.* (2003); ⁵ WoRMS (2014) incluye al género monoespecífico *Dimisophria* y a la especie *D. cavernicola* Boxshall & Iliffe, 1987, endemismo canario, en la familia Misophriidae; Vives & Shmeleva (2010) y Razouls *et al.* (2005-2014) los incluyen en la familia Speleophriidae. En este capítulo y en la tabla hemos seguido este último criterio.

3. Diversidad de especies ibéricas

En total son ocho las especies diferentes de Misophrioida las presentes en las aguas ibero-baleares y archipiélagos macaronésico. De todas ellas puede obtenerse información taxonómica e iconografía específica en Vives & Shmeleva (2010) y en el sitio web *Marine Planktonic Copepods* (Razouls *et al.*, 2005-2014). Además se indican a continuación algunas referencias concretas.

Las especies son las siguientes:

Familia MISOPHRIIDAE Brady, 1878

- ***Benthomisophria palliata*** Sars, 1909 (fig. 3b)

Presente en las costas atlánticas, desde Portugal a Canarias y Azores. Se trata de un copépodo propio de aguas abisales, en profundidades comprendidas entre los 1500 y más de 5000 m. La especie fue redescrita en detalle en Boxshall & Roe (1980).

Familia SPELEOPHRIIDAE Boxshall & Jaume, 2000

- ***Speleophria gymnesica*** Jaume & Boxshall, 1996 (fig. 3c)

Especie endémica de las islas Baleares (Mallorca), conocida de aguas superficiales de lagunas de ambiente anquihalino muy próximas a la costa. Descrita e ilustrada, junto a la especie siguiente, en Jaume & Boxshall (1996a).

- ***Speleophriopsis balearicus*** Jaume & Boxshall, 1996

Otro endemismo balear (Mallorca, Menorca y Cabrera) residente en cuevas submarinas y ambientes anquihalinos. Es la especie tipo del género, el cual también está presente en cuevas anquihalinas de Bermudas e islas del Pacífico, mostrando una distribución disjunta extrema (Jaume & Boxshall, 1996a).

- ***Speleophriopsis canariensis*** Jaume & Boxshall, 1996

Otra especie endémica, en este caso de Lanzarote (islas Canarias), de los Jameos de Agua. Los Jameos son cuevas volcánicas inundadas por agua marina en las que se ha derrumbado el techo, quedando la superficie en contacto con la luz del sol. La antigüedad de las cuevas se calcula entre 3.000 y 5.000 años como consecuencia de la erupción del volcán Monte Corona (Bowman & Iliffe, 1986). Esta especie es parecida a la anterior y su diagnóstico puede verse en la detallada descripción de Jaume & Boxshall (1996b).

- ***Boxshallia bulbantennulata*** Huys, 1988

Tanto el género, por ser monoespecífico, como la especie son un endemismo procedente de una laguna anquihalina conectada con el mar en Lanzarote (Canarias) (Huys, 1988).

- ***Dimisophria cavernicola*** Boxshall & Iliffe, 1987

Especie epipelágica cavernícola endémica de Lanzarote (Canarias), descrita conjuntamente con las dos siguientes (Boxshall & Iliffe, 1987). En el mismo trabajo, centrado en la fauna de misofrioidos de cavidades anquihalinas, se describen los géneros *Dimisophria*, monoespecífico y por tanto endémico, *Expansophria* y *Palpophria*.

- ***Expansophria dimorpha*** Boxshall & Iliffe, 1987

Especie cavernícola endémica de Lanzarote (Canarias).

Familia PALPOPHRIIDAE Boxshall & Jaume, 2000

- ***Palpophria aestheta*** Boxshall & Iliffe, 1987 (fig. 3a)

Otro endemismo de Lanzarote (Canarias) propio del medio cavernícola en ambientes anquihalinos. Se trata de la única especie de la familia, por lo que todos los taxones son endémicos.

4. Estado actual de conocimiento del grupo

Una especie atlántica y dos endemismos baleares junto a cinco endemismos de la isla de Lanzarote en el archipiélago canario componen la diversidad actualmente conocida. Siete de las ocho especies son endemismos localmente restringidos y exclusivos de ambientes y medios singulares. Parece evidente que se trata de un orden de fauna relictiva, muy antigua, refugiada a grandes profundidades o en medios subterráneos salinos costeros, lo que permite suponer que el estudio de este grupo está comenzando y que se producirán numerosas novedades futuras.

5. Principales fuentes de información disponibles

Las indicadas en el capítulo.

6. Referencias

- BOWMAN, T. E. & T. M. ILIFFE 1986. *Halosbaena fortunata*, a new thermosbaenacean crustacean from the Jameos del Agua marine lava cave, Lanzarote, Canary Islands. *Stygologia*, **2**: 84-89.
- BOXSHALL, G. 2001. En: Costelloi, M. J., Ch. Emblow & R. White (edits.) 2001. *European Register of Marine Species*. A check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Muséum National d' Histoire Naturelle, París, 463 pp. Accesible (2014) en: <http://www.marbef.org/data/erms.php>
- BOXSHALL, G. A. & S. H. HALSEY 2004. *An introduction to copepod diversity*. The Ray Society, Londres, vol. 166, 2 tomos, 1-966. Misophrioida: pp. 215-223.
- BOXSHALL, G. & T. M. ILIFFE 1987. Three new genera and five new species of misophrioid copepods (Crustacea) from anchialine caves on indo-west Pacific and North Atlantic Islands. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **91**(3): 223-252.
- BOXSHALL, G. A. & H. S. J. ROE 1980 The life history and ecology of the aberrant bathypelagic genus *Benthomisophria* Sars, 1909 (Copepoda: Misophrioida). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, **38**(1): 9-41.
- DE LA FUENTE, J.M. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana- McGraw-Hill, Madrid, 805 pp.
- ERMS 2014. *European Register of Marine Species*. Accesible (2014) en: <http://www.marbef.org/data/erms.php>
- EuroBIS 2014. European Ocean Biogeographic Information System. Accesible (2014) en: <http://www.eurobis.org/index>
- GRÀCIA, F. & D. JAUME 2011. La fauna aquàtica dels hàbitats anquihalins i dolçaquícules de les cavitats baelars. *ENDINS*, **35** / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, **17**: 257-268. Accesible (2014) en: http://www.imedea.uib.es/damiajaume/DamiaJaumewebpage_archivos/PDFs/Endins%202011.pdf
- HUYS, R. 1988. *Boixshallia bulbiantennulata* gen et sp nov. (Copepoda: Misophrioida) from an anchialine lava pool on Lanzarote, Canary islands. *Stygologia* (Leiden), **4**(2): 138-154.
- JAUME, D. & G. A. BOXSHALL 1996a. A new genus and two new species of cavedwelling Misophrioid copepods from the Balearic Islands (Mediterranean). *Journal of Natural History*, **30**(7): 989-1006.
- JAUME, D. & G. A. BOXSHALL 1996b. The persistence of an ancient marine fauna in Mediterranean waters: new evidence from misophrioid copepods living in anchialine caves. *Journal of Natural History*, **30**(11): 1583-1595.
- JAUME, D., M. CONRADI & P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ 2004. Copépodos. *Curso práctico de Entomología*. J. A. Barrientos (ed.), Asociación española de Entomología y CIBIO. Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona, 41: 303-331.
- KRSINIC, F. 2008. Description of *Speleophria mestrovi* sp. nov., a new copepod (Misophrioida) from an anchialine cave in the Adriatic Sea. *Marine Biology Research*, **4**(4): 304-312.
- MORO, L., J. L. MARTÍN, M. J. GARRIDO & I. IZQUIERDO (eds.) 2003. *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp. Accesible (2014) en: <http://www.interreg-bionatura.com/pdfs/listaespeciesmarinascanarias.pdf>
- RAZOULS, C., F. DE BOVÉE, J. KOUWENBERG & N. DESREUMAUX 2005-2014. *Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods*. Acceso (2014) en: <http://copepodes.obs-banyuls.fr/en>
- SARS, G. O. 1909. Note preliminaire de trois formes remarquables de copépodes provenant des Campagnes de S.A.S. Le Prince Albert de Monaco. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, **147**: 1-8.
- SARS, G. O. 1938. Note preliminaire de trois formes remarquables de copépodes provenant des Campagnes de S.A.S. Le Prince Albert de Monaco. *Résultats des Campagnes Scientifiques*, **97**: 36-40.
- VIVES, F. & A. SHEMELEVA 2007. *Crustacea. Copepodos marinos I. Calanoida*. En: Fauna Ibérica, vol. 29. Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo nacional de Ciencias naturales, CSIC, Madrid, 1152 pp.
- VIVES, F. & A. SHEMELEVA 2010. *Crustacea. Copepodos marinos II. Non Calanoida*. En: Fauna Ibérica, vol. 33. Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo nacional de Ciencias naturales, CSIC, Madrid, 486 pp.
- WORLD OF COPEPODS 2014. *The World of Copepods*. Smithsonian. National Museum of Natural History. Accesible (2014) en: <http://invertebrates.si.edu/copepod/index.htm>
- WoRMS 2014. *World Register of Marine Species*. Accesible (2014) en: <http://www.marinespecies.org>