



CLASE MAXILLOPODA:

SUBCLASE COPEPODA:

Orden Poecilostomatoida

Antonio Melic

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

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

El orden Poecilostomatoida Thorell, 1859 tiene una posición sistemática discutida. Tradicionalmente ha sido considerado un orden independiente, dentro de los 10 que conforman la subclase Copepoda; no obstante, algunos autores consideran que no existen diferencias suficientes respecto al orden Cyclopoida, del que vendrían a ser un suborden (Stock, 1986 o Boxshall & Halsey, 2004, entre otros). No obstante, en el presente volumen se ha considerado un orden independiente y válido.

Antes de entrar en las singularidades del orden es preciso tratar sucintamente la morfología, ecología y biología de Copepoda, lo que se realiza en los párrafos siguientes.

1.1. Introducción a Copepoda

Los copépodos se encuentran entre los animales más abundantes en número de individuos del planeta. El plancton marino puede alcanzar proporciones de un 90 por ciento de copépodos respecto a la fauna total presente. Precisamente por su número y a pesar de su modesto tamaño (forman parte de la micro y meiofauna) los copépodos representan una papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas marinos. En su mayor parte son especies herbívoras –u omnívoras– y por lo tanto transformadoras de fitoplancton en proteína animal que, a su vez, sirve de alimento a todo un ejército de especies animales, incluyendo gran número de larvas de peces. Muy pocas especies son depredadoras y otras son simbiotes.

Los Copepoda son una Subclase que constituye con los Mystacocarida, Branchiura y Cirripeda la Clase Maxillopoda. Actualmente se calcula en unas 16.000 especies las descritas (Wallter & Boxshall, 2008) distribuidas en 10 órdenes, tres de los cuales están compuestos por una sola familia y una decena o menos especies. Habitan en su mayor parte aguas marinas, pero también salobres no marinas, ambientes anquihalinos y aguas dulces, incluidas las subterráneas. No faltan incluso algunas especies semi-terrestres propias de bosques húmedos. Unas 2.800 especies son dulceacuícolas (Boxshall & Defaye, 2008). En los mares ocupan toda la columna de agua vertical, demostrando habitualmente una cierta especialización, desde las mayores profundidades batiales (especies bentónicas y epibentónicas) a aguas intermedias (donde la diversidad de especies suele ser mayor), superficiales y costeras (especies planctónicas). Un número relativamente importante de especies de la subclase Copepoda practica la simbiosis (unas 5.000, en torno al 30 por ciento de las conocidas, Morales-Serna & Samuel Gómez, 2012) ya sea como comensales o como parásitos (endo, meso y ectoparásitos) y casi puede decirse que cada especie de pez marino tiene un copépodo asociado (al menos). Muchos otros invertebrados marinos padecen el mismo problema. A pesar de eso, solamente el 10% de la comunidad internacional de copepodólogos estudian las especies con relaciones simbióticas (Ho, 2001). Se ha postulado que en este grupo han existido nueve transiciones independientes de formas de vida libre hacia el parasitismo (Poulin & Moran, 2004), lo que los ha hecho excelentes indicadores del éxito de la forma de vida parásita en el planeta. El parasitismo puede afectar tan solo a las fases juveniles, a las adultas o a ambas. Los órdenes de Copepoda con mayor número de especies simbiotes son Cyclopoida, Poecilostomatoida, Siphonostomatoida y en menor medida Harpacticoida.

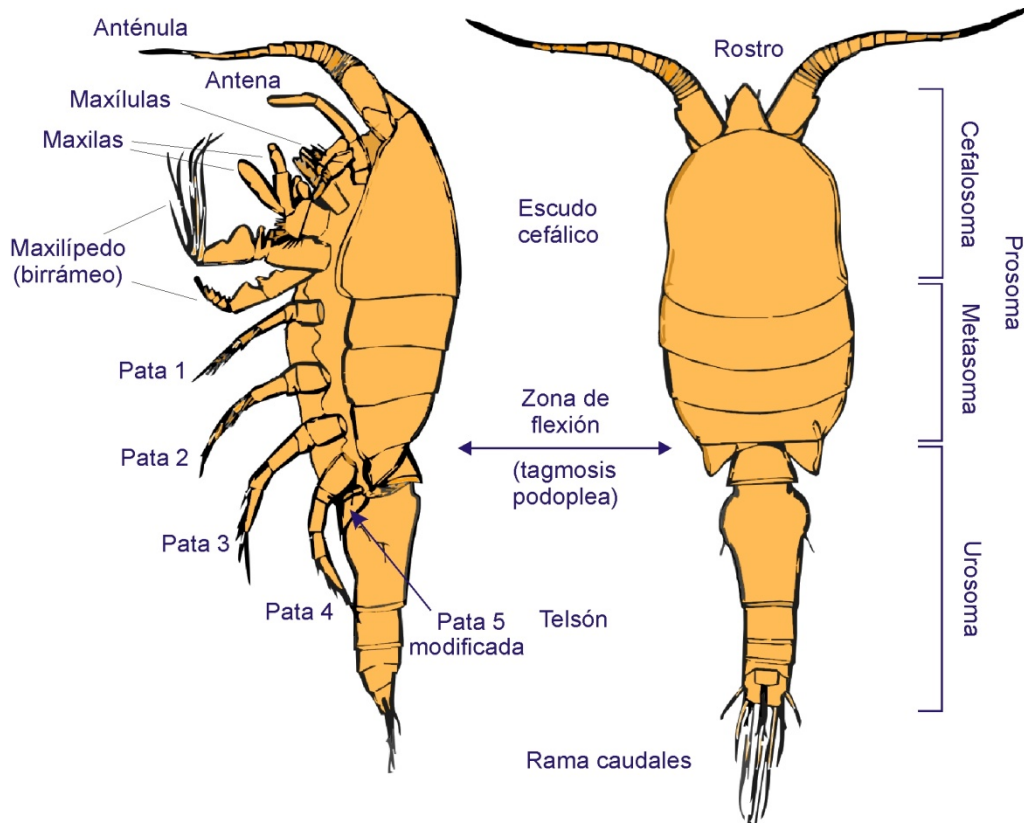


Fig. 1. Morfología general de un Copepodo (*Speleophria bunderae*, orden Misoprhioida), con tagmosis podoplea: la zona de flexión entre el prosoma (cefalosoma + metasoma) y el urosoma se encuentra entre el 4º y 5º par de patas natatorias (adaptado de Jaume *et al.*, 2004).

En el caso de los copepodos asociados con invertebrados marinos, la separación entre el carácter “comensal” o “parásito” no es siempre evidente debido a la falta de informaciones que permitan definir con precisión la relación entre el huésped y los organismos asociados con éste (Boxshall & Halsey, 2004).

La asociación de copepodos con invertebrados marinos es generalmente motivada en primer término por el acceso a una fuente de alimentos gracias a las corrientes de aguas (y las partículas de alimento) generadas por esponjas o bivalvos (Gotto, 2004). Otras formas de aprovechamiento son los detritus o directamente el alimento de los hospedadores, sin que puedan establecerse graves perjuicios para estos (Hendrickx & Fiers, 2010). Asociaciones más o menos inocuas son también aquellas en las que los copepodos aprovechan la existencia de estructuras o construcciones de otros invertebrados.

En otros casos, por el contrario, el copepodo aprovecha los tejidos del huésped o de sus puesta (organismo a cuyas expensas vive el inquilino, el cual por lo tanto entra en la categoría de “parásito”) como fuente de alimento (Hendrickx & Fiers, 2010).

La morfología externa de los copepodos es relativamente variable, especialmente en el caso de las especies adaptadas al parasitismo. Entre los caracteres diagnósticos generales de Copeopoda (fig. 1) destaca la **tagmosis** del cuerpo, que en general está compuesto de un cefalosoma 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**, **maxilulas** y **maxilas** y el sexto, un par modificado de apéndices locomotores que se han transformado en **maxilpedos** 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 **telsón** 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. El tamaño puede oscilar entre 0,2 y 3 o 4 mm (especies bentónicas y planctónicas, con algunas excepciones mayores) y gigantes de hasta 250 mm (algunas especies parásitas) (Huys & Boxshall, 1991).

Los caracteres diagnósticos más relevantes son:

- La división, forma y dimensión del cuerpo en sus tres tagmas: cefalosoma o cabeza, metasoma y urosoma.
- Presencia o ausencia y forma del rostro.
- El número de artejos del metasoma con cuatro o cinco pares de patas y su articulación con el urosoma (que da lugar a los Podoplea y Gimnoplea), así como la forma de las patas natatorias (especialmente del quinto par, con frecuencia muy modificado).

- Forma, artejos, posición y condición de los apéndices del céfalon: anténulas, antenas, mandíbula, maxilulas, maxilas y maxilípedos.
- La forma del urosoma y de las furca, formada por dos ramas.

Los copépodos tienen un ciclo relativamente complejo de mudas sucesivas, atravesando seis etapas iniciales conocidas como nauplius y otras seis denominadas copepoditos, la última de las cuales es la adulta. Se trata de un proceso de complejidad creciente en el número de apéndices y forma corporal. El dimorfismo sexual suele estar presente. El número de mudas o etapas tiende a reducirse en las especies parásitas de peces (curiosamente no en el de parasitismo sobre invertebrados) (Boxshall, 2005).

Las capacidades móviles de los copépodos son en general limitadas, pero dependiendo de los hábitats y hábitos, son capaces de realizar desplazamientos tanto horizontales como verticales que suelen estar relacionados con la alimentación y la protección. Además, como es lógico, los copépodos planctónicos son desplazados por las corrientes y masas de agua.

Los copépodos no tienen un interés económico directo, pero son un factor esencial desde el punto de vista alimentario como nutrientes de la fauna piscícola y sobre todo como componentes críticos de los ecosistemas de agua dulce y marina, cuyos servicios son vitales para el funcionamiento del planeta (Brown *et al.*, 2011). Pueden tener también interés como detritívoros marinos y como indicadores ecológicos (Vives & Shmeleva, 2007). No es despreciable el impacto económico negativo que pueden producir las especies parásitas de transmisoras de enfermedades o los efectos negativos sobre el crecimiento en múltiples especies de acuicultura marina (Johnson *et al.*, 2004) y parecen ser un conjunto de organismos que presentan múltiples ventajas en el posible desarrollo de estudios ecológicos, biológicos e incluso genómicos en el estudio de patrones de evolución (Brown *et al.*, 2011).

Un resumen general pero amplio sobre morfología, hábitos, ecología y biología de la subclase Copepoda puede consultarse en Vives & Shmeleva (2007: para especies marinas planctónicas, generalidades y Calanoida, y 2010: resto de órdenes marinos planctónicos), Boxshall & Halsey (2004), Dussart & Defaye (2001: especies de agua dulce). Además, sobre morfología puede consultarse Jaume *et al.* (2004). Sobre etapas larvianas o juveniles puede verse Huys (2014).

Sobre parasitismo de copépodos puede consultarse: Boxshall (2005) y un resumen en Morales-Serna & Gómez (2012). Sobre peces Delamardee Bouttevillece (1958), Kabata (2003), Raibaut *et al.* (1971, 1977, 1998) y algunos otros citados más adelante. La literatura sobre copépodos parásitos de invertebrados marinos es extensa: a modo de resumen y entre otros muchos mencionados posteriormente, cabe citar a Gotto (1979, invertebrados en general), Humes (1982, Cnidaria y Anthozoa), Gotto (2004, para las costas británicas), Médioni & Soyer (1968, Bryozoa), Bouligand (1966, Anthozoa), Gheerardyn (2007, corales), Kim *et al.* (2013, gusanos poliquetos), López-González & Pascual (1996, Gastropoda), López-González *et al.* (1992, 1997, 1999, varios), Huys *et al.* (2009, Crustacea), Hendrickx & Fiers (2010, Crustacea), etc.

Puede obtenerse Información complementaria en *World of Copepods* (2014) y sobre distribución en WoRMS (2014), ERMS (2014) y Razouls *et al.* (2005-2014), que incluye abundante iconografía y referencias, pero solo de especies planctónicas.

Recientemente se ha publicado el libro *Copepods. Diversity, Habitat and Behavior* (Seuront, 2014) donde se abordan aspectos poco habituales del grupo, como el movimiento, la sensibilidad, la importancia del caparazón, las condiciones de hipoxia o el efecto del cambio climático y de la radiación solar sobre estas especies.

1.2. Morfología del orden

Copépodos con cuerpo de tipo podoplea, prosoma con cefalotórax y cuatro segmentos libres y urosoma con seis (en ocasiones fusionados). Anténulas diminutas, con 3 a 6 artejos (8 como máximo); anténula del macho no geniculada (con falsa geniculación). Exopodito de la antena, si existe, con un solo artejo. Mandíbula falciforme con forma de hoz. Patas natatorias birrámeas (Vives & Shmeleva, 2010). Muchas especies son parásitas y con adaptaciones importantes en su morfología.

Poecilostomatoida puede separarse de otros Copepoda por su condición Podoplea (fig. 1), por presentar apéndices bucales desarrollados, boca normalmente compuesta por una ranura transversal y parcialmente cubierta por un labrum a modo de labio superior y unas mandíbulas en forma de hoz, sin cono oral (propio del orden Siphonostomatoida), exopodito de la antena con un máximo de un artejo y quinta pata ausente o transformada en una simple seda, anténulas del macho no geniculadas y las de la hembra con un máximo de siete artejos. Las antenas suelen terminar en un gancho o garra característica. Maxilípedos con gran dimorfismo sexual (fig. 2).

1.3. Historia natural

El orden Poecilostomatoida está compuesto actualmente por 60 familias y unas 2.450 especies consideradas válidas (WoRMS, 2014). Presenta los dos tipos de especies en el área ibero macaronésica: los de vida libre, con cuatro familias registradas en Europa y todas ellas muy bien representadas en nuestra fauna y las especies simbiotes (parásitas y comensales), con 35 familias citadas de Europa, de las que, al menos, 26 han sido citadas de nuestras costas o es muy probable su presencia en las mismas por estar citadas de aguas atlánticas y mediterráneas y/o por ser sus hospedadores especies propias de nuestras aguas.

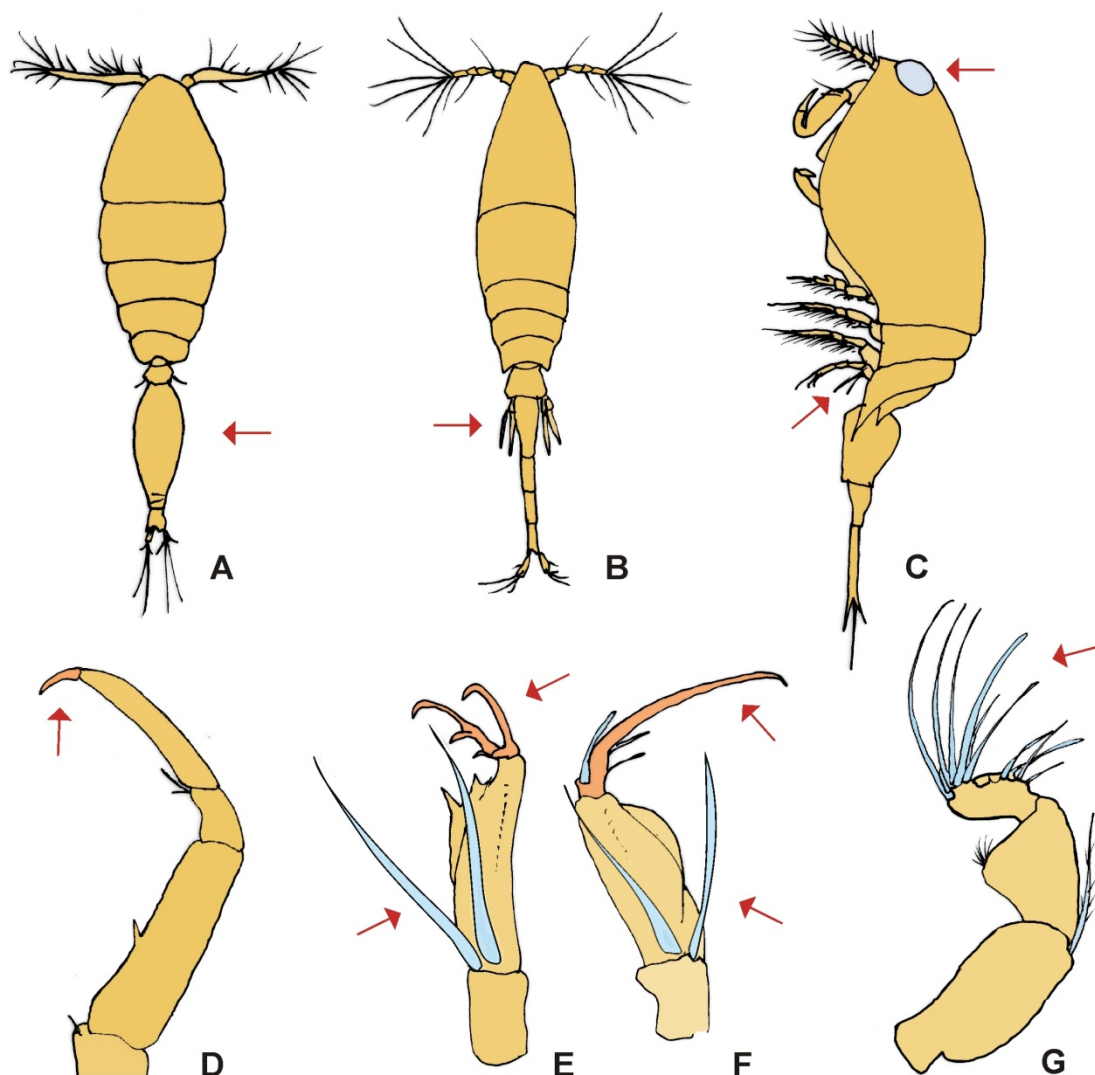


Fig. 2. A-C: Hábitus. **A.** Oncaeidae → segmento genital alargado. **B.** Lubbockidae. → segmento genital normal. **C.** Corycaidae → lentilla ocular; → 5º par de patas reducido a sedas. **D-G.** Antena. **D.** Sapphrinidae. → uña terminal de la antena. **E.** Corycaidae (hembra). → Sedas espinosas; → uñas. **F.** Corycaidae (macho). → Sedas espinosas; → uñas. **G.** Oncaeidae: Antena prensil. → sedas.

Por razones que son fáciles de comprender las especies parásitas son las peor conocidas, tanto en su distribución como en cuanto a su biología y ello ocurre especialmente con las que tienen como hospedadores a invertebrados marinos.

Casi todas las especies del orden son marinas, aunque existen algunos ejemplos dulceacuícolas, especies propias de medios anquihalinos (lagunas salobres no marinas), e incluso ecosistemas hidrotermales (Heptner & Ivanenko, 2002).

2. Sistemática y diversidad

2.1. Sistemática interna y número de especies (especies de vida libre)

De las 60 familias conocidas, cuatro son de vida libre y se encuentran en nuestras aguas. Los datos disponibles se resumen en la Tabla I.

En total resultan citadas 89 especies de copépodos para aguas ibéricas más otras 17 muy probables; los archipiélagos macaronésicos suman de momento 57 especies más, y al menos otras cuatro muy probables.

En el anexo I se listan todas las especies citadas por áreas geográficas concretas.

Tabla I. Diversidad de copépodos Poecilostomatoidea de vida libre presentes en nuestras aguas por áreas geográficas. Géneros / Especies.

Familia	Mundial		Europa		Atlán + Med ¹		Ibéricas ²		Atlán. N+S ³		I. Macar. ⁴	
	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp
Corycaeidae	7	56	7	28	2	2	6	26	–	–	6	16
Lubbockiidae	7	14	4	5	1	1	3	4	3	4	2	3
Oncaeidae	7	124	6	46	3	12	6	36	–	–	4	13
Sapphirinidae	3	70	3	30	2	4	3	23	–	–	3	25
TOTALES	24	264	20	109	8	19	18	89	3	4	15	57

NOTAS: ¹ **Atlán+Med.:** comprende los géneros y especies citadas tanto de aguas del Atlántico norte como del Mediterráneo, lo que permite suponer que se trata de taxones presentes en aguas ibéricas aun no citados. No incluye los taxones que sí han sido citados expresamente. ² **Ibéricas:** comprende los géneros y especies citados de las costas ibéricas, incluyendo las islas Baleares. ³ **Atlán. N+S:** comprende los géneros y especies citados tanto del Atlántico norte como del sur, lo cual permite suponer que dichos taxones están presentes, al menos en las islas macaronésicas, aunque no estén citados expresamente. No incluye los que sí lo están, que figuran en la columna siguiente. ⁴ **I. Macar.:** Islas macaronésicas.

FUENTE DE LOS DATOS: Solo se registran las familias (4) con presencia contrastada o muy probable en nuestras aguas. Los datos proceden de Boxshall & Halsey (2004), WoRMS (2014), World of Copepods (2014), ERMS (2014), Boxshall (2001), Razouls *et al.* (2005-2014), Vives & Shmeleva (2010), Lozano-Soldevilla *et al.* (1988) y Moro *et al.* (2003).

Las cuatro familias de vida libre (Lámina I) pueden separarse en base a los siguientes criterios (Vives & Schmeleva, 2010):

1. Sin lentillas oculares (fig. 2A-B) y maxilípedos dilatados, con antenas terminadas en mechones de sedas similares (fig. 2G)..... 2
– Con lentillas oculares (fig. 2C) y antenas de otra forma..... 3
2. Antenas de tres artejos, más o menos prensiles (fig. 2G). Segmento genital voluminoso, más largo que el resto del urosoma (fig. 2A, Lám. I: 2, 6 y 7)..... **Oncaeidae**
– Cuerpo alargado, pero el segmento genital más corto que el resto del urosoma (fig. 2B)... **Lubbockiidae**
3. Cuerpo deprimido, aplastado, cabeza casi cuadrada, con frecuencia irisados. Antenas prensiles y terminadas en uña (fig. 2D: Lám I: 1, 3, 4, 5 y 8) **Sapphirinidae**
– Diferente. Antenas con dos basipoditos muy desarrollados, cada uno con una larga seda espinosa (fig. 2E-F; Lám. I: 9 y 10)) **Corycaeidae**

Oncaeidae

Se trata de una de las mayores familias; está compuesta por especies de pequeño tamaño pero en ocasiones muy abundantes en el plancton. *Triconia conifera* Giesbrecht, 1891 es el único miembro del orden bioluminiscente. Varias especies del género más abundante, *Oncaea* (35 sp.), son muy parecidas y algunos registros deben comprobarse (Böttger-Schnack, 2005). Böttger-Schnack & Schnack (2013) acaban de publicar una revisión de la familia a nivel mundial.

Lubbockiidae

Son especies de mar abierto, oceánicas, residentes en ocasiones a grandes profundidades. Se conoce poco de su biología y se ha sugerido que podrían estar asociados con invertebrados pelágicos (Huys & Böttger-Schnack, 1997).

Sapphirinidae

Familia con solo tres géneros de especies abundantes en las comunidades planctónicas epipelágicas. Algunas especies son transparentes o iridiscentes.

Corycaeidae

Especies planctónicas epipelágicas, aunque el género *Urocorycaeus* puede presentarse en profundidades mesopelágicas en número considerable. Son especies depredadoras. Los siete géneros conocidos tienen representantes ibéricos o macaronésicos.

2.2. Sistemática interna y número de especies (especies simbiotes)

Respecto de las familias simbiotes, los datos son muchos más dispersos. Las especies pueden ser parásitos internos o externos, pueden ser comensales o simplemente vivir asociadas a otros organismos en algún tipo de simbiosis. En contraste con las especies de vida libre, el parasitismo en aguas profundas se ha estudiado muy poco a pesar de que el estilo de vida más común en nuestro planeta sea éste (Price, 1980), desempeñando funciones clave en los ecosistemas como la regulación de la abundancia o de la densidad de poblaciones hospederas y la estabilización de la red alimentaria (Dobson *et al.*, 2008).

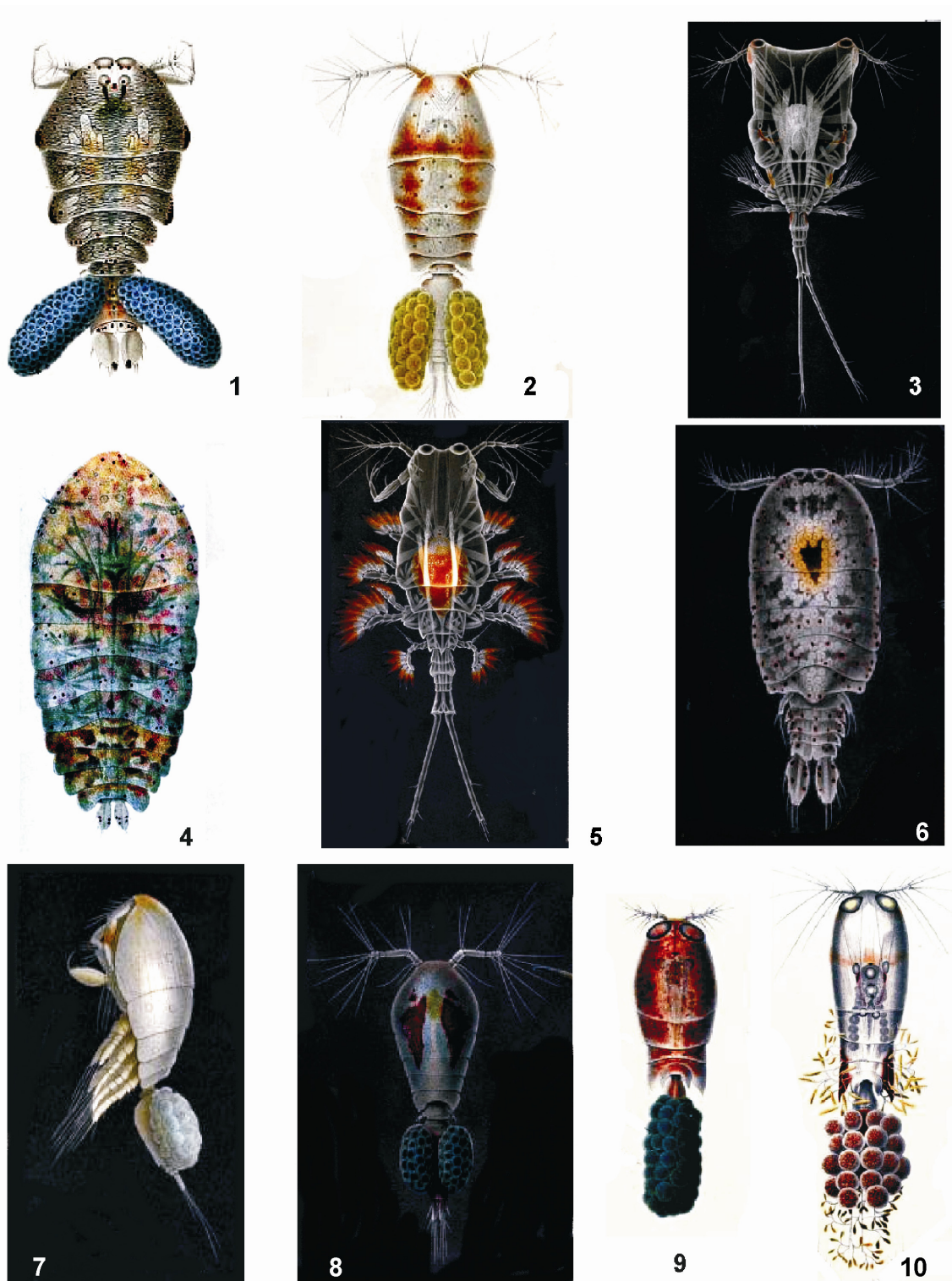


Lámina I. Copéodos Poecilostomatoida de vida libre. 1. *Sapphirina auronitens* Claus, 1863. 2. *Oncaea mediterranea* (Claus, 1863). 3. *Copilia quadrata* Dana, 1849. 4. *Sapphirina ovatolanceolata* Dana, 1849 (macho). 5. *Copilia vitrea* (Haeckel, 1864) (hembra). 6. *Oncaea venusta* Philippi, 1843. 7. *Oncaea media* Giesbrecht, 1891. 8. *Sapphirina vorax* Giesbrecht, 1891. 9. *Corycaeus venustus* Dana, 1849. 10. *Corycaeus crassiusculus* Dana, 1849. Fuente: Giesbrecht (1892).

Proporcionalmente los parásitos de peces han sido mucho más estudiados que los de otros invertebrados y las cifras son llamativas: por ejemplo, se sabe que de las 652 especies de peces presentes en el Mediterráneo, en 182 se han detectado 226 especies de copépodos parásitos (Raibaut *et al.*, 1998). En dicho listado aparecen 57 especies de Poecilostomatoida parasitando a 94 especies de peces. Evidentemente algunos peces son parasitados por más de una especie de copépodo y algunos de estos parasitan a varias especies de peces: *Ergasilus lizae* Krøyer, 1863, por ejemplo a siete, *Nothobomolochus cornutus* Claus, 1864 y *Bomolochus unicirrus* Brian, 1902 a seis especie cada uno). Los copépodos están asociados a prácticamente todos los fila, desde esponjas y moluscos a mamíferos (Ho, 2001). Muchas de estas 'asociaciones' son casos de parasitismo y otras tienen todavía que ser aclaradas.

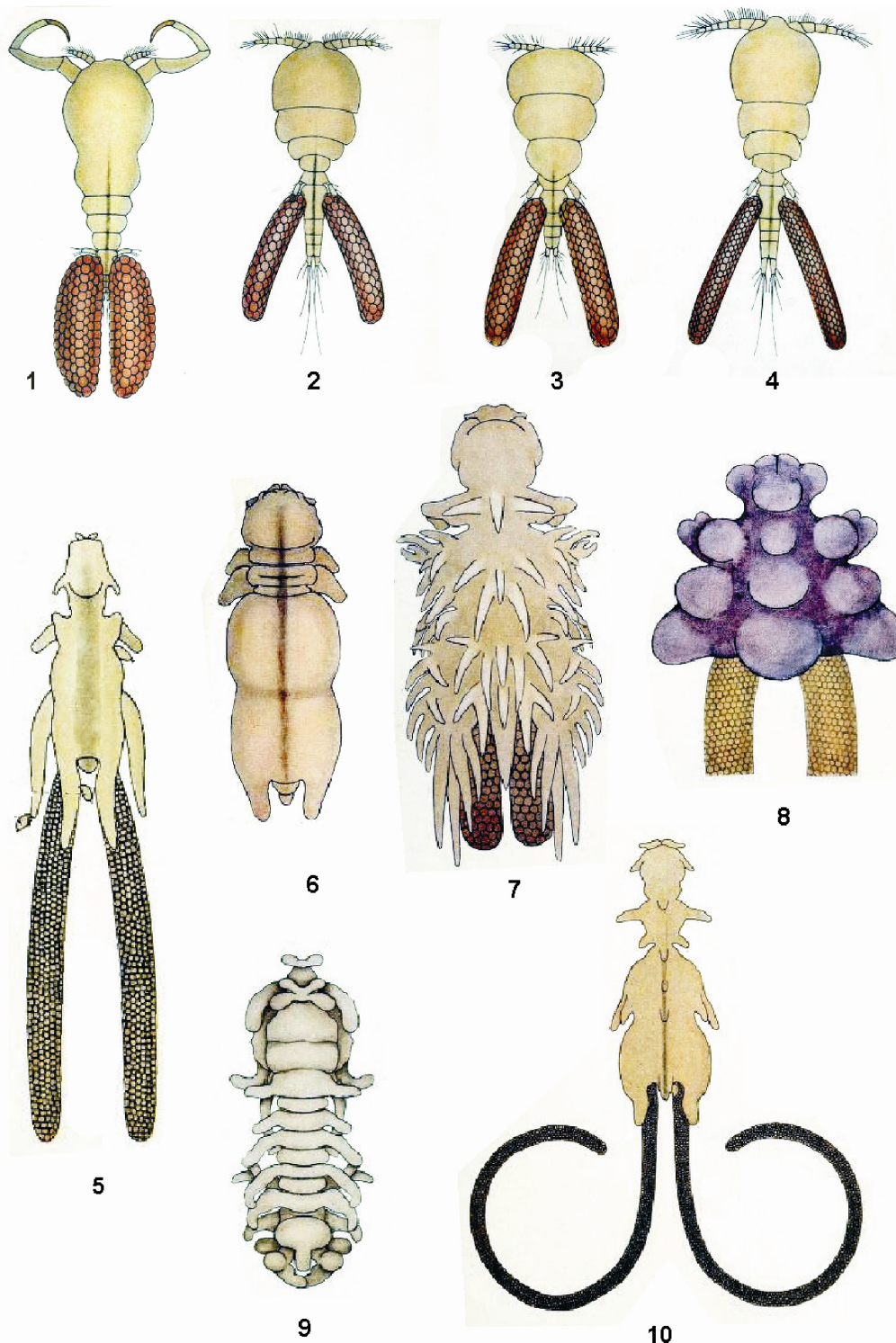


Lámina II. Copépodos Poecilostomatoida parásitos: 1. *Ergasilus lizae* (Kroyer, 1863). 2. *Anchistrotus zeugopteri* (Scott, 1902). 3. *Bomolochus soleae* Claus, 1864. 4. *Taeniacanthus onosi* (Scott, 1902). 5. *Chondracanthus merluccii* (Holten, 1802). 6. *Acanthochondria cornuta* (Müller, 1776). 7. *Chondracanthus ornatus* Scott, 1900. 8. *Chondracanthus zeii* Delaroché, 1811. 9. *Philichthys xiphiae* Steenstrup, 1862. 10. *Chondracanthus lophii* Johnson, 1836. Fuente: Scott & Scott (1013).

La forma de vida parásita puede afectar a la morfología de los parásitos, aunque no siempre (Lámina II). En algunos casos el aspecto de los copépodos es similar a los de vida libre (por ejemplo, en Bomolochidae) y solo se observan pequeños cambios en algunos de los apéndices; en otros casos el cambio es tan brutal que resulta difícil identificar al parásito con un copépodo (por ejemplo, en Chondracanthidae). En general estos copépodos han tenido que modificar sus antenas, maxilípedos y otros apéndices, así como la estructura del cefalotórax para facilitar la presión del hospedero y su sujeción (Morales-Serna & Gómez, 2012). Es evidente que en la mayoría de los casos el parasitismo afecta negativamente a los hospedadores produciendo lesiones, reacciones, hemorragias y otro tipo de molestias y daños. Las fases nauplias del parásito suelen ser libres, siendo el primer copepodito la larva infectiva. En la mayoría de los casos la infectación es ectoparasitaria y raramente endoparasitaria.

Los datos disponibles se resumen en la Tabla II.

Tabla II. Diversidad de copépodos Poecilostomatoida simbioses presentes en nuestras aguas por áreas geográficas. Géneros (Ge) / Especies (Sp).

Familia	Mundial		Europa		Atlántico + Mediterráneo ¹		Península Ibérica ²		Atlántico N+S ³		Macaron ⁴	
	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp	Ge	Sp
Anomoclausidae	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Anthecheridae	4	6	2	2	1	1	–	–	–	–	–	–
Anthessiidae	6	54	3	7	–	–	1	2	–	–	–	–
Bomolochidae	20	250	4	9	2	4	1	1	–	–	–	–
Catiniidae	4	8	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Chondracanthidae	50	310	6	18	5	7	–	–	2	3	–	–
Clausidiidae	13	113	9	18	4	5	2	3	–	–	–	–
Clausiidae	15	55	6	10	1	1	1	1	–	–	–	–
Entobiidae	1	4	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Ergasilidae	28	257	5	9	3	4	–	–	1	1	–	–
Eunicolidae	2	3	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Gastrodelphyidae	3	11	2	4	2	2	1	1	–	–	–	–
Herpyllobiidae	5	28	3	6	–	–	–	–	–	–	–	–
Intramolgidae	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Lamippidae	10	39	6	11	3	3	–	–	–	–	–	–
Lichomolgidae	30	165	12	33	9	14	3	3	2	2	–	–
Macrochironidae	4	33	1	2	1	1	–	–	–	–	–	–
Mesoglicolidae	1	1	1	1	–	–	1	1	–	–	–	–
Mycolidae	8	26	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–
Mytilicolidae	4	16	2	3	2	3	–	–	–	–	–	–
Nereicolidae	8	23	7	11	1	1	1	1	–	–	–	–
Octopicolidae	1	2	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–
Philichthyidae	9	86	6	29	2	2	1	1	–	–	–	–
Phyllocolidae	2	3	2	3	1	1	–	–	–	–	–	–
Pseudanthessiidae	6	57	2	7	1	3	–	–	–	–	–	–
Rhynchomolgidae	44	266	4	11	4	6	2	3	–	–	1	1
Sabelliphilidae	9	27	4	9	1	1	2	3	–	–	–	–
Saccopsidae	1	4	1	3	1	1	–	–	–	–	1	1
Serpulidicolidae	5	9	2	4	–	–	–	–	–	–	–	–
Spiophanicolidae	1	2	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Splanchnotropidae	6	27	1	2	1	1	–	–	–	–	–	–
Synapticolidae	9	50	2	4	2	2	2	2	–	–	–	–
Synaptiphilidae	3	13	2	4	1	1	–	–	–	–	–	–
Taeniacanthidae	20	114	4	8	2	2	–	–	–	–	–	–
Xenocoelomidae	2	3	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Incertae sedis</i>	–	–	8	8	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTALES	336	2.067	118	248	52	68	18	22	5	6	2	2

NOTAS: ¹ **Atlántico + Mediterráneo**: comprende los géneros y especies citadas tanto de aguas del Atlántico norte como del Mediterráneo, lo que permite suponer que se trata de taxones presentes en aguas ibéricas aun no citados. No incluye los taxones que sí han sido citados expresamente. ² Incluye islas Baleares. ³ **Atlántico N+S**: comprende los géneros y especies citados tanto del Atlántico norte como del sur, lo cual permite suponer que dichos taxones están presentes, al menos en las islas macaronésicas, aunque no estén citados expresamente. No incluye los que sí lo están, que figuran en la columna siguiente. ⁴ **Macaron**: Islas macaronésicas.

FUENTE DE LOS DATOS: Solo se registran las familias con presencia contrastada o muy probable en nuestras aguas. Los datos proceden de Boxshall & Halsey (2004), WoRMS (2014), World of Copepods (2014), ERMS (2014), Boxshall (2001), Lozano-Soldevilla *et al.* (1988), Moro *et al.* (2003), Gotto (2004), Kabata (2003), completados con datos extraídos de algunos trabajos sobre copépodos parásitos ibéricos o mediterráneos Belghyti *et al.* (1997), Benmansour & Ben Hassine (1998), Boxshall (2014), Capaccioni *et al.* (1993), Conradi & López-González (1996), Conradi *et al.* (1994, 2004, 2012), Cordero Del Campillo (1978), Costanzo *et al.* (2013), Delamare Deboutteville (1958), Ho *et al.* (2014), Kim *et al.* (2013), López-González & Pascual (1996), López-González *et al.* (1992, 1997, 1999), Raibaut *et al.* (1971, 1977), Rioja (1935), Streftaris *et al.* (2005), Vervoor (1962), etc.

Claves para las familias, géneros y en ocasiones especies puede consultarse en Boxshall & Hasley (2004), Jaume *et al.* (2004) y en Gotto (2004) para los comensales y parásitos asociados a invertebrados marinos y Kabata (2003) para los parásitos de peces de las aguas británicas en ambos casos.

Respecto a las diversas familias se han extraídos los siguientes datos sobre hospedadores de las tres obras citadas:

Los miembros de las familias **Bomolochidae**, **Chondracanthidae**, **Philichthyidae**, **Taeniacanthidae** y **Ergasilidae** parasitan peces (como endo o ectoparásitos). En el último caso, solo lo hacen las hembras adultas, pero no las larvas ni los machos, que son de vida libre. Ergasilidae es una familia con muchos miembros propios de aguas dulces y estuarios (173 a nivel mundial de los que 56 son paleárticos, Boxshall & Defaye, 2008), por lo que sus hospedadores son con frecuencia peces de agua dulce y algunos moluscos bivalvos. Por su parte Chondracanthidae parasita exclusivamente peces marinos y se caracteriza por tener hembras muy grandes, con cuerpos muy modificados, los cuales suelen llevar un macho adherido.

Anthessiidae parasita o es comensal de moluscos, al igual que **Octopicolidae**, especializada en moluscos cefalópodos. Las siguientes dos familias también parasitan moluscos, pero bivalvos. La especie *Pseudomyicola spinosus* (Raffaele & Monticelli, 1885) (**Myicolidae**) es quizás una introducción accidental (especie invasora) (Ho, 2014). Por su parte *Mytilicola intestinalis* Steuer, 1902 (**Mytilicolidae**), especie mediterránea, parece ser invasora en el Atlántico. Esta especie vive en el intestino de los mejillones y las ostras y desde hace mucho tiempo (1950) ha sido un tema de preocupaciones para los mariscadores. Aunque hoy en día pasa desapercibida, es probable que todavía se encuentre en aguas belgas (Boxshall, 2014). Otra especie de la misma familia, *Mytilicola orientalis* Mori, 1935, parásita de moluscos bivalvos, procede del Pacífico, pero puede ser a su vez especie invasora en el Mediterráneo y Atlántico (Streftaris *et al.*, 2005).

Varias familias están asociadas o son parásitas de gusanos poliquetos: **Clausidiidae**, de la que ha sido citado el género *Rhodinicola* sp. en el delta del Ebro (Capaccioni *et al.*, 1993) asociada al poliqueto *Clymenura clypeata* (Saint-Joseph, 1894); **Clausiididae** y **Sabelliphilidae** están igualmente asociadas a estos organismos, así como **Gastrodelphyidae**, cuya especie *Sabellacheres drachi* Laubier ha sido citado en aguas españolas como parásito de *Potamilla torelli* Malmgren (Boxshall & Halsey, 2004). **Nereicolidae**, **Phyllocolidae** y **Saccopsidae** son parásitos, en el último caso en poliquetos del orden Terebellida.

Pseudanthessiidae, **Synapticolidae** y **Synaptiphilidae** utilizan como hospedadores a equinodermos. **Lamippidae** es parásita interna de corales. **Antheacheridae** parasita anémonas y puede ser localmente abundante. **Rhynchomolgidae** parasita cnidarios (*Doridicola comai* Conradi *et al.*, 2004 fue descrita recientemente, asociadas a gorgonias, en las islas Medes y Cabo de Palos), al igual que **Macrochironidae** que se asocia además a hidrozooos. **Splanchnotropidae** es parásito interno de nudibranchios. Por su parte, *Mesoglicola delagei* Quidor, 1906 única especie de la familia **Mesoglicolidae**, propia de las costas de Francia y España ha sido citada parasitando al Anthozoo *Corynactis viridis* Allman (Conradi & López-González, 1996). Por último, **Lichomolgidae** parasita moluscos, equinodermos y actinias, como por ejemplo la especie *Ascidioxynus ibericus* López-González, Megina & Conradi, 1999 asociada *Clavelina dellavallei* y descrita recientemente de aguas de Gibraltar (López-González, 1999).

Los caracteres diagnósticos utilizados para la separación de las familias son variados e incluyen la aparente segmentación o no del cuerpo, la presencia de proyecciones en el cefalosoma, el desarrollo o ausencia de las patas, el tamaño de anténulas, tipo, tamaño y forma de la mandíbula, etc., además de la identidad y tipo del hospedador, pues estos organismos están habitualmente muy especializadas.

3. Diversidad de especies ibérico macaronésicas

La Tabla I y II recogen las cifras disponibles; las especies de vida libre superan el centenar en la Península Ibérica y la sesentena en los archipiélagos macaronésicos; respecto a las especies simbiotes las cifras manejadas son casi todas provisionales y meramente tentativas. Es muy probable que especialmente estas últimas aumenten considerablemente en el futuro.

4. Estado actual de conocimiento del grupo

Los copépodos son conocidos como los 'insectos del mar' dado su elevado número, pero es posible que esta equiparación pueda ser aplicable a su alta diversidad. El medio marino representa en términos de superficie más del 70 % de la planetaria y en términos reales (si tenemos en cuenta su estratificación), es con mucho el mayor bioma del planeta. Sin embargo, el nivel de exploración es insignificante en relación al terrestre, por motivos fácilmente comprensibles de dificultad de acceso y economía. Jaume & Duarte (2006) señalan una serie de ideas que ilustran esta situación: la meiofauna marina, incluso la costera europea, se conoce muy escasamente. Así, se calcula que entre el 35 y el 45 por ciento de los copépodos costeros de las playas de lugares tan 'exóticos' como Bélgica son nuevas para la ciencia. Ni que decir tiene que los fondos marinos son todavía mucho menos conocidos y están prácticamente sin prospectar. Los autores citados indican que el fondo oceánico por debajo de 3000 m de profundidad, a pesar de tener varios millones de km² de extensión, apenas ha sido prospectado en unas pocas decenas de m². Otro ejemplo citado en el informe señala que en un muestreo de un m² de superficie oceánica a 5000 m de profundidad en la cuenca de Angola, en el Atlántico Sur, se reportó en torno a 600 nuevas especies de copépodos harpacticoides.

En años recientes han sido 'descubiertos' incluso nuevos hábitats, como las cuevas anquihalinas, que son cavidades inundadas por aguas salobres (no necesariamente marinas). Varias de estas cavernas (algunas de ellas en nuestro territorio) han dado lugar a la descripción en apenas 20 años de ocho nuevas familias de copépodos (así como otros muchos taxones).

Las especies parásitas, de las que ya se ha hablado en este capítulo, incluyen dificultades añadidas. Si muchas de las especies marinas de invertebrados son desconocidas para la ciencia, ¿qué decir de sus parásitos específicos entre los que se cuentan tantos copépodos?

5. Principales fuentes de información disponibles

Las mencionadas en los diferentes apartados recopilan bastante bien la información disponible para estos organismos y para el área estudiada.

6. Referencias

- BELGHYTI, D., M. MOUHSSIN, N. MOKHTAR, K. EL KHARRIM, S. MORAND & J.-L. BOUCHEREAU 1997. Systématique de deux nouveaux copépodos parasites de la sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum 1792) de l'Atlantique marocain (Kénitra-Mehdia). *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc)*, **17** (3): 173-180.
- BENMANSOUR, B. & K. BEN HASSINE 1998. Preliminary analysis of parasitic copepod species richness among coastal fishes of Tunisia. *Italian Journal of Zoology*, **65**: 341-344. Accesible (2014) en: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/1125009809386844>
- BOULIGAND, Y. 1966. Recherches récentes sur les Copépodes associés aux Anthozoaires. Pp. 267-306. In: *The Cnidaria and their Evolution*. Symposia of the Zoological Society of London 16. Academic Press, London & New York.
- BÖTTGER-SCHNACK, R. 2005. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda, Cyclopoida) from the Red Sea. VII. *Oncaea cristata*, a new species related to the *ovalis*-complex, and a revision of *O. ovalis* Shmeleva and *O. bathyalis* Shmeleva from the Mediterranean. *Cahiers de Biologie Marine*, **46**(2): 161-210.
- BÖTTGER-SCHNACK, R. & D. SCHNACK 2013. Definition of species groups of Oncaeidae (Copepoda: Cyclopoida) as basis for a worldwide identification key. *Journal of Natural History*, **47**: 5-12, 265-288.
- BOXSHALL, G. A. 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, Paris, 463 pp. Accesible (2014) en: <http://www.marbef.org/data/erms.php>.
- BOXSHALL, G. A. 2005. Copepoda (copepods). Pp. 123-138. En: Rohde, K. (ed.). *Marine parasitology*. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia.
- BOXSHALL, G. A. 2014. *Mytilicola intestinalis* Steuer, 1902. In: Walter, T.C. & Boxshall, G. 2014. *World of Copepods database*.
- BOXSHALL, G. A. & S. H. HALSEY 2004. *An introduction to copepod diversity*. The Ray Society, Londres, vol. 166, 2 tomos, 1-966.
- BOXSHALL, G. E. & D. DEFAYE 2008. Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. En: E. V. Balian, C. Lévêque, H. Segers & K. Martens (eds.): *Freshwater Animal Diversity Assessment*, *Hydrobiology*, **198**: 195-207.
- BRON, J. E., D. FRISCH, E. GOETZE, S. C. JOHNSON, C. EUNMI LEE & G. A. WYNGAARD 2011. Observing copepods through a genomic lens. *Frontiers in Zoology* **2011**, **8**: 22. Accesible (2014) en: <http://www.frontiersinzoology.com/content/8/1/22>
- CAPACCIONI, R., D. GRAS & E. CARBONELL 1993. A Copepod of the Genus *Rhodinicola* Levinsen, 1878 (Poecilostomatoida, Clausiidae) Parasitic on *Clymenura clypeata* (Saint-Joseph, 1894) (Polychaeta, Maldanidae) from the Alfaques Inlet (Ebro River Delta, Spain, Western Mediterranean). *Crustaceana*, **64**, 2: 129-136.
- CONRADI, M. & P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ 1996. Redescription of *Mesoglicola delagei* Quidor, 1906 (Copepoda, Mesoglicolidae), a parasitic crustacean of *Corynactis viridis* Allman (Anthozoa, Corallimorpharia). *J. Crust. Biol.*, **16**(3): 584-590.
- CONRADI, M., P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ & J. C. GARCÍA AGÓMEZ 1994. Primera cita de *Lichomolgus canui* G. O. Sars, 1917 (Copepoda: Lichomolgidae) en la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, **1**, 7: 99-106.
- CONRADI, M., I. MARIN & D. MARTIN 2012. An unexpected parasitic relationship between a new species of *Anthessius* (Copepoda: Cyclopoida) and a decapod crustacean, *Alpheus macrocheles* (Hailstone, 1835) from the NW Mediterranean Sea. *Journal of Crustacean Biology*, **32**(5): 860-870.
- CONRADI, M., C. MEGINA & P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ 2004. Sibling species of copepods in association with Mediterranean gorgonians. *SCI. MAR.*, **68** (1): 85-96. Accesible (2014) en: <http://www.icm.csic.es/scimar/pdf/68/sm68n1085.pdf>
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1978. *Índice catálogo de zooparásitos ibéricos*. Publ. de Fac. Veterinaria Universidad de Oviedo.
- COSTANZO, G., C. BRUGNANO & G. ZAGAMI 2013. A new species of *Eupolymniphilus* (Copepoda: Cyclopoida: Sabelliphilidae) from an anchialine cave of the Mediterranean Sea with a key to the seven species of the genus. *Vie et milieu - Life and environment*, **63**(2): 75-80.
- DELMARE DEBOUTTEVILLE, C. 1958. Copépodes parasites des poissons méditerranéens 4e. Sér.) *Vie et Milieu*, **9**(2): 215-235.

- DOBSON, A., K. D. LAFFERTY, A. KURIS, R. F. HECHINGER & W. JETZ 2008. Homage to Linnaeus: how many parasites? How many hosts? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **105**: 11482-11489.
- DUSSAR B.H & D. DEFAYE 2001. *Introduction to the Copepoda* (2ª edición). Guide to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, 16. Backhuys Publishers, 344 pp.
- ERMS 2014. *European Register of Marine Species*. Accesible (2014) en:
<http://www.marbef.org/data/erms.php>
- GHEERARDYN, H. 2007. *Biodiversity and taxonomy of harpacticoid copepods associated with coral substrates of tropics and deep sea*. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor in Science (Biology). University of Gent.
- GOTTO, R. V. 1979. The association of copepods with marine invertebrates. *Adv. Mar. Biol.*, **16**: 1-109.
- GOTTO, V. 2004. *Commensal and Parasitic Copepods associated with Marine Invertebrates*. Synopses of the British Fauna (New Series). Edited J.H. Crothers and P. J. Haywar., vol. 46 (2ª edición), 352 pp.
- GIESBRECHT, W. 1892. *Systematik und Faunistik der Pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeres-Abschnitte*. Fauna Flora Golf. Neapel, 19. Von R. Friedlander & Sohn. Verlag Berlin.
- HENDRICKX, M. E. & F. FIERS 2010. Copépodos Harpacticoida asociados con crustáceos decápodos. *Ciencia y Mar*, **XIV**(41): 3-30.
- HEPTNER, M. V. & V. N. IVANENKO 2002. Copepoda (Crustacea) of Hydrothermal ecosystems of the World Oceans. *ARTHROPODA SELECTA*, **11**(2): 117-134.
- HO, J. S. 2001. Why do symbiotic copepods matter? *Hydrobiologia* **453/454**: 1-7.
- HO, J., T. C. WALTER & G. BOXSHALL 2014. *Pseudomyicola spinosus* (Raffaele & Monticelli, 1885). In: Walter, T. C. & G. Boxshall (2014). *World of Copepods database*. Accesible (2014) en:
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=128899>
- HUMES, A. G. 1982. A review of Copepoda Associated with Sea Anemones and Anemone-like Forms (Cnidaria, Anthozoa). *Transaction of the American Philosophical Society*, **72**(2): 120 pp.
- HUYS, R. 2014. Copepoda. En: *Atlas of Crustacean Larvae*. Edited by J. W. Martin, J. Olesen & J. T. Hoeg. John Hopkins University Press, Baltimore. 144-163.
- HUYS R. & R. BÖTTGER-SCHNAACK 1997. On the dyphiletic origin of the Oncaeidae Giesbrecht, 1892 (Copepoda, Poecilostomatoida) with a phylogenetic analysis of the Lubbockiidae fam. nov. *Zool. Anz.*, **235**(3-4): 243-261.
- HUYS, R. & G. A. BOXSHALL 1991. *Copepod evolution*. The Ray Society, Londres. 468 pp.
- HUYS, R., J. MACKENZIE-DODDS & J. LLEWELLYN-HUGHES 2009. Cancrincolidae (Copepoda, Harpacticoida) associated with land crabs: A semiterrestrial leaf of the ameirid tree. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **51**: 143-156.
- JAUME, D. & C. M. DUARTE 2006. La exploración de la biodiversidad marina Desafíos científicos y tecnológicos. En: 1. Aspectos generales de la biodiversidad en los ecosistemas marinos y terrestres. E.C.M. Duarte (ed.). Fundación BBVA. 18-32.
- 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.
- JOHNSON, S. C., J. W. TREASURER, S. BRAVO, K. NAGASAWA & Z. KABATA 2004. A Review of the Impact of Parasitic Copepods on Marine Aquaculture. *Zoological Studies*, **43**(2): 229-243.
- KABATA, Z. 2003. *Copepods Parasitic on Fishes*. Synopses of the British Fauna (New Series). Edited J.H. Crothers and P. J. Haywar., vol. 47 (revised), 274 pp.
- KIM, I. H., A. SIOKORSKI, M. G. O'REILLY & G. A. BOXSHALL 2013. Copepods associated with polychaete worms in European seas. *Zootaxa*, **3651**: 1-62.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J. & S. PASCUAL 1996 A new species of *Stellicola* Kossmann, 1877 (Copepoda, Lichomolgidae) off the Atlantic Coast of the Iberian Peninsula. *Hydrobiologia*, **339** (1-3): 1-6.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J., M. CONRADI, S. NARANJO & J. C. GARCÍA-GÓMEZ 1992. A new species of *Anthessius* (Copepoda: Poecilostomatoida) associated with *Berthella stellata* (Risso, 1826) (Gastropoda: Opisthobranchia). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **105**(2): 240-248.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J., M. CONRADI & J. C. GARCÍA-GÓMEZ 1997. New records of Copepods associated with marine invertebrates from the Strait of Gibraltar and nearby areas. *Misc. Zool.*, **20**(1): 101-110.
- LOPEZ-GONZALEZ, P. J., C. MEGINA & M. CONRADI 1999. *Ascidioxynus ibericus* n. sp. (Copepoda: Poecilostomatoida: Lichomolgidae), associated with the ascidian *Clavelina dellavallei* from the Strait of Gibraltar. *Hydrobiologia*, The Hague, **400**: 205-210.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., F. HERNÁNDEZ, Mª. M. ROS, S. JIMÉNEZ, Mª. C. MINGORANCE, A. PÉREZ & Mª. C. DE LORENZO 1988. Preliminary list of zooplankton of the Canary Islands. I. Cladocera, Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha and Salps. *Boln. Mus. Mun. Funchal*, **40**(196): 55-64.
- MÉDIONI, A. & J. SOYER 1968. Copépodes Harpacticoides de Banyuls-sur-Mer. 6. Nouvelles formes associées à des Bryozoaires. *Vie Milieu (A)*: **18**: 317-343.
- MORALES-SERNA, F. N. & S. GÓMEZ 2012. Generalidades de los copépodos parásitos de peces en aguas profundas y el caso de *Lophoura brevicollum* (Siphonostomatoida: Sphyrriidae). *Biodiversidad y comunidades del talud continental del Pacífico mexicano*. P. Zamorano, M. E. Hendrickx & M. Caso (eds). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, 145-158.
- 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. Actualizada en 2009. Accesible (2014) en:
<http://www.interreg-bionatura.com/pdfs/listaespeciesmarinascanarias.pdf>

- POULIN, R. & S. MORAND 2004. *Parasite Biodiversity*. Smithsonian Institution, Washington.
- PRICE, P. W. 1980. *Evolutionary biology of Parasites*. Princeton University Press, Princeton, 238 pp.
- RAIBAUT, A., O. K. BEN HASSINE & K. MAAMOU 1971. Copepodes parasites des poissons d' Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. P2che. Salammbu*, **2**(2): 169-197.
- RAIBAUT, A., O. K. BEN HASSINE & K. MAAMOU 1977. Les copepodes parasites des Muges en Méditerranée. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 3 sér., 472, Zool., **329**: 833-848.
- RAIBAUT, A., C. COMBES & F. BENOIT 1998. Analysis of the parasitic copepod species richness among Mediterranean fish. *Journal of Marine Systems*, **15**: 185-206.
- 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>
- RIOJA, E. 1935. Sobre un copépodo parásito de *Sabella pavonina* Sav., hallado en la ría de Pontevedra (*Sabelliphilus sarsi* Clap.). *Boln. R. Soc. Español Hist. Nat.*, **35**(5): 239-244.
- SCOTT, T. & A. SCOTT 1913. *The British parasitic Copepoda*. Vol. II. Plates. London: Ray Society; 1913.
- SEURONT, L. 2014. *Copepods: Diversity, Habitat and Behavior (Marine Biology)*. Nova Science Publishers Inc, 311 pp.
- STOCK, J. H. 1986. Phylogeny of Poecilostomatoida. En: *Proceeding of the Second International Conference on Copepoda. Ottawa, Canada, 13-17 August, 1984*. Schriever G. et al. (eds.). Syllogeus – National Museum of Natural Sciences, 58: 184-185.
- STREFTARIS, N., A. ZENETOS & E. PAPATHANASSIOU 2005. Globalisation in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **43**: 419-453.
- VERVOOR, W. 1962. A review of the genera and species of the Bomolochidae (Crustacea, Copepoda), including the description of some old and new species. *Zool. Verhandl.*, **56**: 1-111. Accesible (2014) en: <http://www.repositorio.naturalis.nl/document/148990>
- 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.
- WALTER, T. C. & G. A. BOXSHALL 2008. *World of Copepods database*. Disponible en línea en: <http://www.marinespecies.org/copepoda>
- 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>

Anexo I. Copépodos pelágicos

A+M: Especies citadas tanto del Atlántico como del Mediterráneo y cuya presencia es muy probable en aguas ibéricas. AZO: Azores; CAN: Canarias; MAD: Madeira; PIA: Costa Atlántica de la Península Ibérica; PIM: Costa mediterránea de la Península Ibérica. ●: Presencia.

Familia	A+M	PIM	PAM	CAN	AZO	MAD
<i>Agetus flaccus</i> (Giesbrecht, 1891)	–	●	●	●	●	●
<i>Agetus limbatus</i> (Brady, 1883)	–	●	●	●	–	●
<i>Agetus typicus</i> (Kroyer, 1849)	–	●	●	●	–	●
<i>Corycaeus clausi</i> F. Dahl, 1894	–	●	●	●	–	●
<i>Corycaeus crassiusculus</i> Dana, 1849	●	–	–	●	–	–
<i>Corycaeus speciosus</i> Dana, 1849	–	●	–	●	●	–
<i>Ditrichocorycaeus africanus</i> (F. Dahl, 1894)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus andrewsi</i> (Farran, 1911)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus anglicus</i> (Lubbock, 1857)	–	●	●	●	–	●
<i>Ditrichocorycaeus brehmi</i> (Steuer, 1910)	–	●	●	●	–	●
<i>Ditrichocorycaeus erythraeus</i> (Cleve, 1904)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus lubbocki</i> (Giesbrecht, 1891)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus minimus</i> (F. Dahl, 1894)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus subtilis</i> (M. Dahl, 1912)	–	●	–	–	–	–
<i>Ditrichocorycaeus tenuis</i> (Giesbrecht, 1891)	–	●	–	–	–	–
<i>Farranula carinata</i> (Giesbrecht, 1891)	–	●	●	●	–	●
<i>Farranula curta</i> (Farran, 1911)	–	●	●	–	–	–
<i>Farranula gracilis</i> (Dana, 1849)	–	●	●	–	●	●
<i>Farranula rostrata</i> (Claus, 1863)	–	●	–	●	–	●
<i>Monocorycaeus robustus</i> (Giesbrecht, 1891)	●	–	–	–	–	–
<i>Onychocorycaeus agilis</i> (Dana, 1849)	–	●	●	–	–	–
<i>Onychocorycaeus catus</i> (F. Dahl, 1894)	–	●	●	–	–	–
<i>Onychocorycaeus giesbrechti</i> (F. Dahl, 1894)	–	●	●	●	–	–
<i>Onychocorycaeus latus</i> (Dana, 1849)	–	●	●	●	–	●
<i>Onychocorycaeus ovalis</i> (Claus, 1863)	–	●	●	●	–	●
<i>Onychocorycaeus pumilis</i> (M. Dahl, 1912)	–	●	●	–	–	–
<i>Urocorycaeus furcifer</i> (Claus, 1863)	–	●	●	●	–	–
<i>Urocorycaeus lautus</i> (Dana, 1849)	–	●	●	●	●	●
Corycaeidae	2	26	17	15	4	12

Familia	A+M	PIM	PAM	CAN	AZO	MAD
<i>Atrophia minuta</i> (Wolfenden, 1905)	•	–	–	–	–	–
<i>Homoeognathia brevis</i> (Farran, 1908)	–	•	•	–	–	–
<i>Lubbockia aculeata</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	•
<i>Lubbockia squillimana</i> Claus, 1863	–	•	–	•	•	•
<i>Pseudolubbocki adilatata</i> Sars, 1909	–	–	•	–	•	–
Lubbockiidae	1	3	3	2	2	2
<i>Oncaea gracilis</i> (Dana, 1849)	–	•	•	–	–	•
<i>Oncaea rapax</i> Giesbrecht, 1891	–	–	–	•	–	–
<i>Epicalymma exigua</i> (Farran, 1908)	–	•	•	–	–	–
<i>Epicalymma schmitti</i> Fleron, 1977	•	–	–	–	–	–
<i>Monotbula subtilis</i> (Griesbrecht, 1895)	–	•	•	•	•	•
<i>Oncaea africana</i> Shmeleva, 1979	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea alboranica</i> Shmeleva, 1979	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea atlantica</i> Shmeleva, 1967	–	•	•	–	–	–
<i>Oncaea bathyalis</i> Shmeleva, 1968	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea brodskii</i> Shmeleva, 1968	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea crypta</i> Böttger-Schnack, 2005	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea curta</i> Sars, 1916	–	•	•	•	–	•
<i>Oncaea englishi</i> Fleron, 1977	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea furnestini</i> Shmeleva, 1979	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea infantula</i> Gordeeva, 1972	•	–	•	–	–	–
<i>Oncaea longipes</i> Shmeleva, 1968	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea longiseta</i> Shmeleva, 1968	–	•	•	–	–	–
<i>Oncaea media</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	–
<i>Oncaea mediterranea</i> (Claus, 1863)	–	•	•	•	–	–
<i>Oncaea minor</i> Shmeleva, 1979	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea mollicula</i> Gordeeva, 1975	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea notopus</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	–	–	•
<i>Oncaea obscura</i> Farran, 1908	–	•	•	–	–	–
<i>Oncaea oceánica</i> Gordejeva 1972	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea ornata</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	•	–
<i>Oncaea ovalis</i> Shmeleva, 1966	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea paraobscura</i> Shmeleva, 1979	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea parabathyalis</i> Böttger-Schnack, 2005	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea prendeli</i> Shmeleva, 1966	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea pumilis</i> Heron, 1977	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea rotundata</i> Boxshall, 1977	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea scottodicarloi</i> Heron & al. 1995	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea shmelevi</i> Gordeeva, 1972	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea tenella</i> Sars, 1916	•	–	•	–	–	–
<i>Oncaea tregoubovi</i> Shmeleva, 1968	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea tenuimana</i> Giesbrecht 1891	–	•	–	–	–	–
<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1843	–	•	•	•	–	–
<i>Oncaea vodjanitskii</i> Shmeleva & Delalo. 1965	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea waldemari</i> Bersano & Boxshall, 1994	•	–	–	–	–	–
<i>Oncaea zernovi</i> Shmeleva, 1966	–	•	•	–	–	–
<i>Spinoncaea ivlevi</i> (Shmeleva, 1966)	–	•	•	–	–	–
<i>Triconia borealis</i> Sars, 1918	•	–	–	–	–	–
<i>Triconia conifera</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	–
<i>Triconia dentipes</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	–
<i>Triconia furcula</i> Farran, 1936	•	–	–	–	–	–
<i>Triconia minuta</i> Giesbrecht, 1892	–	•	•	–	–	•
<i>Triconia similis</i> (Sars, 1918)	–	•	–	•	–	–
Oncaeidae	12	34	19	10	2	5
<i>Copilia lata</i> Giesbrecht, 1891	•	–	–	•	•	–
<i>Copilia mediterranea</i> (Claus, 1863)	–	•	•	•	–	–
<i>Copilia mirabilis</i> Dana, 1849	–	•	–	•	–	–
<i>Copilia quadrata</i> Dana, 1849	–	•	•	•	–	–
<i>Copilia vitrea</i> (Haeckel, 1864)	–	•	–	•	–	–
<i>Sapphirina angusta</i> Dana, 1849	–	•	•	•	•	•
<i>Sapphirina auronitens</i> Claus, 1863	–	•	•	•	–	–
<i>Sapphirina bicuspidata</i> Giesbrecht, 1891	–	•	–	•	–	–
<i>Sapphirina darwini</i> Haeckel, 1864	–	•	–	•	–	–
<i>Sapphirina gastrica</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	–
<i>Sapphirina gemma</i> Dana, 1849	–	•	•	•	–	–
<i>Sapphirina intestinata</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	•	–
<i>Sapphirina iris</i> Dana, 1849	–	•	–	•	•	–
<i>Sapphirina lactens</i> Giesbrecht, 1892	–	•	–	–	•	–
<i>Sapphirina maculosa</i> Giesbrecht, 1892	–	•	–	•	–	–
<i>Sapphirina metallina</i> Dana, 1849	–	•	•	•	–	•
<i>Sapphirina nigromaculata</i> Claus, 1863	–	•	•	•	•	•
<i>Sapphirina opalina</i> Dana, 1849	–	•	•	•	•	•
<i>Sapphirina ovatolanceolata</i> Dana, 1849	–	•	•	•	–	–
<i>Sapphirina pyrosomatis</i> Giesbrecht, 1892	•	–	–	•	•	–
<i>Sapphirina sali</i> Farran, 1929	•	–	–	•	•	–
<i>Sapphirina scarlata</i> Giesbrecht, 1891	–	•	•	•	–	–
<i>Sapphirina sinucauda</i> Brady, 1883	–	•	–	•	–	–

Familia	A+M	PIM	PAM	CAN	AZO	MAD
<i>Sapphirina stellata</i> Giesbrecht, 1891	–	–	–	•	–	•
<i>Sapphirina vorax</i> Giesbrecht, 1891	•	–	–	–	–	–
<i>Vettopia granulosa</i> (Giesbrecht, 1891)	–	•	•	•	–	•
<i>Vettopia longifurca</i> (Rose & Vaissière, 1952)	–	•	–	–	–	–
<i>Vettopia parva</i> (Farran, 1936)	–	•	–	–	–	–
Sapphirinidae	4	23	13	24	9	6
TOTAL ESPECIES PELÁGICAS	19	86	52	51	17	25

Anexo II. Copépodos Poecilostomatoida de vida simbiote

Listado tentativo de copépodos Poecilostomatoida de vida simbiote citados de nuestras aguas o que a la vista de su distribución conocida (y la de sus hospedadores) es muy previsible que se encuentren en las mismas.

Anthecheridae

Anthecheres duebeni M. Sars, 1857
Staurosoma parasiticum Will, 1844

Anthessiidae

Anthessius alpheusicolous Mercedes Conradi, Ivan Marin & Daniel Martin 2012
Anthessius arcuatus López-González, Conradi, Naranjo & García-Gomez, 1992

Bomolochidae

Bomolochus bellones (Burmeister, 1835)
Bomolochus soleae Claus, 1864
Nothobomolochus cornutus (Claus, 1864)
Nothobomolochus scomberesocis (Kroyer, 1864)

Chondracanthidae

Acanthochondria cornuta (Müller, 1776)
Acanthochondria soleae (Kroyer, 1838)
Chondracanthus lophii Johnson, 1836
Chondracanthus merluccii (Holten, 1802)
Chondracanthus neali Leigh-Sharpe, 1930
Chondracanthus ornatus T. Scott, 1900
Chondracanthus zeii Delaroche, 1811
Lernentoma asellina (Linnaeus, 1758)
Protochondracanthus alatus (Heller, 1865)
Strabax monstrosus (von Nordmann, 1832)

Clausidiidae

Conchylurus cardii subsp. *cardii* Gooding, 1957
Hemicyclops aberdonensis (T. & A Scott, 1892)
Hemicyclops cylindraceus (Pelseneer, 1929)
Hersiliodes latericia (Grube, 1869)
Leptinogaster histrio (Pelseneer, 1929)

Clausiidae

Boreoclausia holmesi Kim I.H., Sikorski, O'Reilly & Boxshall, 2013
Pseudoclausia longiseta Bocquet & Stock, 1963
Rhodinicola sp.
Rhodinicola similis Kim I.H., Sikorski, O'Reilly & Boxshall, 2013
Sheaderia bifida Kim I.H., Sikorski, O'Reilly & Boxshall, 2013

Ergasilidae

Ergasilus lizae (Kroyer, 1863)
Ergasilus sieboldi von Nordmann, 1832
Neoergasilus japonicus (Flarada, 1930)
Nipergasilus bora (Yamaguti, 1939)
Paraergasilus longidigitus Yin, 1954

Gastrodelphyidae

Gastrodelphys clausii GraefFe, 1883
Sabellacheres drachi Laubier, 1968

Lamippidae

Enalcyonium rubicundum Olsson, 1869
Lamippe rubra Bruzelius, 1858
Lamippella faurei Bouligand & Delamare Debutteville, 1959

Lichomolgidae

Ascidioxynus ibericus López-González, Megina & Conradi, 1999
Astericola clausi Rosoli, 1888
Doricola longicauda (Claus, 1860)
Epimoligus trochi (Canu, 1899)
Herrmannella parva Norman & T. Scott, 1905
Herrmannella pecteni (Sowinski, 1884)
Herrmannella rostrata Canu, 1891

Lichomolgidae (continuación)

Heteranthesius furcatus Stock, 1971
Lichomolgella isseli Gallingani, 1952
Lichomolgidium cynthiae (Brian, 1924)
Lichomolgidium sardum Kossmann, 1877
Lichomolgus canui Sars, 1917
Lichomolgus elegantulus Stock, 1960
Lichomolgus forficula Thorell, 1859
Lichomolgus furcillatus Thorell, 1859
Modiolicola inermis Canu, 1892
Modiolicola insignis Aurivillius, 1882
Modiolicola maximus (Thompson, 1893)
Stellicola hochbergi López-González & Pascual, 1996

Macrochironidae

Macrochiron fuciculum Brady, 1872

Mesoglicolidae

Mesoglicola delagei Quidor, 1906

Mycolidae

Pseudomyicola spinosus (Raffaele & Monticelli, 1885)

Mytilicolidae

Mytilicola intestinalis Steuer, 1902
Mytilicola orientalis Mori, 1935
Trochicola enterica Dollfus, 1914

Nereicolidae

Nereicola ovatus Keferstein, 1863
Vectoriella marinovi Stock, 1968

Octopicolidae

Octopicola superbus Humes, 1957

Philichthyidae

Colobomatoides splendidus Essafi & Raibaut, 1980
Philichthys xiphiae Steenstrup, 1862

Phyllodicolidae

Phyllodicola petiti (Delamare Deboutteville & Laubier, 1960)

Pseudanthessiidae

Pseudanthessius gracilis Claus, 1889
Pseudanthessius sauvagei Canu, 1891
Pseudanthessius thorelli (Brady, 1880)

Rhynchomolgidae

Critomolgus actinia (Della Valle, 1880)
Critomolgus bulbipes (Stock & Kleeton, 1963)
Critomolgus trispinosus (Stock, 1959)
Doridicola agilis Leydig, 1853
Doridicola comai Conradi, Megina & López-González, 2004
Doridicola botulosus (Stock & Kleeton, 1963)
Doridicola longicauda (Claus, 1860)
Paranthessius anemoniae Claus, 1889
Pennatulicola pteroidis (Della Valle, 1880)

Sabelliphilidae

Acaenomolgus protulae (Stock, 1959)
Acaenomolgus serpulae (Stock, 1960)
Sabelliphilus elongatus M. Sars, 1862
Sabelliphilus sarsi Claparède, 1870

Saccopsidae

Melinnacheres levinseni (McIntosh)
Melinnacheres steenstrupi Bresciani & Lützen, 1961)

Splanchnotropidae

Lomanotocola brevipes (Hancock & Norman, 1863)

Synapticolidae

Calypsina changeuxi (Stock & Kleeton, 1963)
Scambicornis petiti (Stock & Kleeton, 1963)

Synaptiphilidae

Synaptiphilus cantacuzenei Bocquet & Stock, 1957

Taeniacanthidae

Phagus muraenae (Brian, 1906)
Taeniacanthus laqueus (Leigh-Sharpe, 1935)