

CLASE MAXILLIPODA:

SUBCLASE COPEPODA:

Orden Harpacticoida (Especies simbiotes)

Antonio Melic

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

1. Introducción a los Copepoda simbiotes

En contraste con las especies de vida libre, el parasitismo en aguas profundas se ha estudiado muy poco a pesar de que éste sea el estilo de vida más común en nuestro planeta (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).

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 & 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). Proporcionalmente los parásitos de peces han sido mucho más estudiados que los de otros invertebrados y las cifras son llamativas: por ejemplo, de las 652 especies de peces presentes en el Mediterráneo, en 182 se han detectado 226 especies de copépodos parásitos (Raibaut *et al.*, 1998). Muchos otros invertebrados marinos padecen el mismo problema. A pesar de eso, solamente el diez por ciento de la comunidad internacional de copepodólogos estudian las especies con relaciones simbióticas (Ho, 2001).

Se ha postulado que en este grupo de organismos 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, Siphonostomatoida, Poecilostomatoida y en menor medida, Harpacticoida.

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

En otros casos, por el contrario, el copépodo aprovecha los tejidos y fluidos del huésped o de sus puestas, viviendo el organismo a expensas del inquilino, por lo que estaríamos en la categoría de "parásitismo" (Hendrickx & Fiers, 2010).

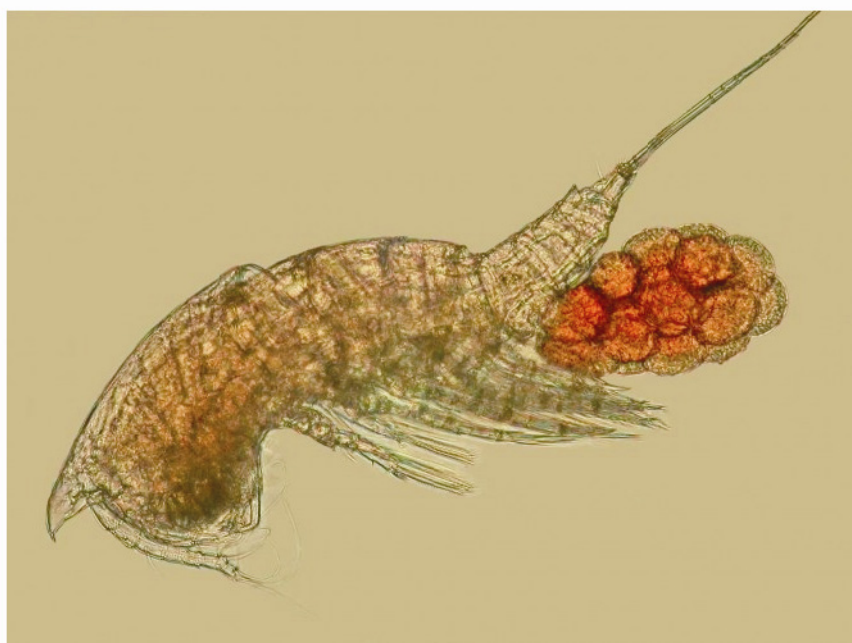


Fig. 1. *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847): macho y hembra. © Fotos : Stéphane Gasparini.

La morfología externa de los copépodos es relativamente variable, presentando con frecuencia profundas modificaciones, especialmente en el caso de las especies adaptadas al parasitismo. No suele ser el caso, sin embargo, de Harpacticoida.

Sobre la simbiosis general en Copepoda pueden consultarse algunos textos: Boxshall (2005) y un resumen en Morales-Serna & Gómez (2012). Sobre copépodos parásitos de 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 los invertebrados de las costas británicas), Médioni & Soyer (1968, Bryozoa), 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.

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 especialmente las que tienen como hospedadores a invertebrados marinos, dado que a diferencia del parasitismo sobre especies comerciales de peces el impacto económico es mucho menor.

2. Sistemática interna y especies simbioses de Harpacticoida

No existe ninguna obra de conjunto que recopile la información disponible sobre Harpacticoida simbioses de nuestras aguas. La información que se resume a continuación procede de diversas fuentes combinadas y constituye una mera tentativa. Para ello se ha extraído la información del orden de Boxshall (2001) en el *Registro europeo de especies marinas*, teniendo en cuenta las observaciones de Boxshall & Halsey (2004) y contrastando y actualizando los datos con WoRMS (2014), así como con la bibliografía específica indicada previamente.

La extensa monografía de los Harpacticoida del mundo publicada por Lang en 1948 es todavía considerada como la base de los estudios acerca de este grupo de organismos (Hendrickx & Fiers, 2010). En ese trabajo se incluyen unas 1.200 especies (actualmente la cifra se ha triplicado) de las que solo siete especies parecían tener una relación demostrada con alguna otra especie de hospedadores. A primera vista existe la impresión de que un número relativamente bajo de especies de Harpacticoida sean especies simbioses, pero ello puede ser un simple artefacto derivado del escaso conocimiento de este orden de copépodos y de las dificultades inherentes al estudio de especies parásitas, comensales o asociadas de otro modo (Gotto, 1979). Lo cierto, en todo caso, es que el porcentaje de especies simbioses parece ser menor que en otros órdenes de Copepoda como Poecilostomatoida y Siphonostomatoida.

Solo una especie de Harpacticoida (familia Tisbidae) parasita a un pez, que además no está presente en nuestras aguas. El resto, con una sola y llamativa excepción, se relaciona con invertebrados: esponjas, medusas, corales, diversos tipos de gusanos, poliquetos, moluscos bivalvos y cefalópodos, briozoos, equinodermos y sobre todo crustáceos, especialmente con isópodos (Isopoda) y decápodos (Decapoda) (Huys *et al.*, 2009), de tal modo que incluso una familia, Cancrincolidae, se ha convertido en semiterrestre al parasitar cangrejos terrestres.

Veamos las diferentes familias y ejemplos de casos presentes en nuestras aguas.

La familia **Balaenophilidae** incluye a la especie *Balaenophilus unisetus* Aurivillius, 1879, copépodo que está presente, incluso en su fase naupliar, en las barbas de algunas ballenas como *Baenoptera musculus*, *B. physalis* o *B. edeni* (Gotto, 2004) (ver figura inicial).

Ameiridae es una de las familias de Harpacticoida más diversificada, con representantes en aguas marinas y dulces. Incluye al género *Nitokra* Boek, 1865 que cuenta con representantes asociados con invertebrados (turbelarios, medusas, isópodos, decápodos, etc) (Boxshall & Halsey 2004), aunque no constan ejemplares colectados en nuestras aguas. Sin embargo, se cita aquí porque la especie *Nitokra divaricata* Chappuis, 1925, ha sido encontrada entre las branquias de cangrejos de agua dulce en Centroeuropa (por ejemplo, *Astacus astacus* Linnaeus, 1758).

La familia **Canuellidae** (con unas 50 especies en total) comprende especies de vida libre, pero también algunas como *Sunaristes paguri* Hesse, 1867, presente tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo (lo cual es un indicio bastante fiable de su presencia en aguas ibéricas), que está asociada a especies de cangrejos de las familias Paguridae y Diogenidae. *Canuella perplexa* T. Scott, 1893 es otra especie atlántica ampliamente distribuida que utiliza como hospedero al cangrejo *Pagurus bernhardus* (Linnaeus, 1758) presente en el Atlántico, Azores, Portugal y el Mediterráneo.

Euterpinidae incluye solo tres especies, una de las cuales, *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847) (fig. 1) ha sido citada de Canarias (Lozano-Soldevilla, 1988). La especie también ha sido citada del Mediterráneo y está asociada al equinodermo *Atropecten irregularis* (Pennant, 1777).

La familia **Laophontidae** tiene algo más de 450 especies, varias de ellas citadas de zonas próximas y asociadas a especies presentes en nuestras aguas, por lo que su presencia es muy probable. *Hemilaophonte janinae* Jakubisiak, 1932 está citada solo del Atlántico norte y utiliza como hospedador al cangrejo *Maja squinado* (Herbst, 1788) (Decápoda) especie ampliamente distribuida también en el Mediterráneo. Lo mismo ocurre con otros tres parásitos de esta especie: *Paralaophonte majae* Petkovski, 1964, *P. ormieresii* Raibaut, 1968 y *P. royi* (Jakubisiak, 1932), y con *Loureiophonte majacola* Fiers, 1993, que además ha sido citada expresamente de Canarias. El género *Laophonte* ha sido señalado como asociado a Cnidaria, Briozoa y Crustacea (Boxshall & Halsey, 2004); así podemos citar a *L. adamsiae* Raibaut, 1966, hospedado sobre anémonas en las costas de Francia mediterránea (Humes, 1982), o a *L. commensalis* Raibaut, 1961 citada del Atlántico, inquilina de *Lophozozymus incisus* (Edwards, 1834), decápodo presente en aguas ibéricas y baleares (en cierta ocasión fueron recogidos hasta 50 parásitos en un solo ejemplar; Gotto, 1979). *Harrietella simulans* (T. Scott, 1894) presente en el Atlántico y Mediterráneo, y *Donsiella limnoriae* Stephensen, 1936, especie atlántica, utilizan como hospedador al crustáceo *Limnoria lignorum* (Isopoda), presente en nuestras aguas. Otros parásitos probablemente presentes de esta familia sean *Applanola hirsuta* (Thompson & Scott, 1903) sobre moluscos y otros invertebrados, *Paralaophonte innae* Chislenko, 1977 ectoparásito de poríferos, como *P. macera* (Sars, 1908) y algunos representantes del género *Coullia* Hamond, 1973 sobre crustáceos.

La familia **Miraciidae** comprende más de 350 especies, en su mayoría bentónicas marinas. Pero también incluye especies como *Stenhelia gibba* Boeck, 1865 (atlántica) parásita de alguna especie de equinodermo habitante del Golfo de Vizcaya (Gotto, 1979) por lo que su presencia es probable. *Amphiascus paromolae* (Soyer, 1973), citada del Mediterráneo francés utiliza como hospedador al decápodo *Paromola cuvieri* (Risso, 1816) y *Paralaophonte ormieresii* Raibaut, 1969 al también decápodo *Maja squinado* (Huys *et al.*, 2009).

Tegastidae incluye algunas especies de los géneros *Tegastes* Norman, 1903 y *Parategastes* Sars, 1904, parásitas de corales y otros invertebrados (Boxshall & Hasley, 2004). *Tegastes knoepffleri* Médioni

& Soyer, 1967 es un parásito del briozoo *Schizobrachiella sanguinea* (Norman, 1868), hospedador citado de las costas ibéricas.

En la familia **Thalestridae** se puede citar a la especie atlántica *Parathalestris harpactoides* (Claus, 1863) que parasita al equinodermo *Solaster papposus* Müller & Troschel, 1842 presente en el Golfo de Vizcaya. Otro tanto ocurre con *Thalestris longimana* Claus, 1863 y la estrella de mar *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard, 1789), que también está citada del Mediterráneo. Caso idéntico al de *Thalestris longimana* Claus, 1863 sobre las especies de estrellas *Ophiopholis aculeata* (Linnaeus, 1767) y *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard, 1789) (Gotto, 1979).

Tisbidae contienen 143 especies y la mayoría vive sobre la superficie del sedimento y en algas. Una especie es conocida como parásito de peces, y otras están asociadas con moluscos y con crustáceos (Hendrickx & Fiers, 2010). *Tisbe elongata* (Scott, 1896) (atlántica) se hospeda en las cámaras branquiales de las langostas; *T. holothuriae* Humes, 1957 parasita holoturias como *Holothuria (Holothuria) tubulosa* Gmelin, 1791 (presentes en el Atlántico y Mediterráneo); *T. cucumariae* Fiumes, 1957 parasita equinodermos de amplia distribución como *Ocnus planci* (Brandt, 1835); *Cholidayella intermedia* (Bresciani, 1970) y *Cholidaya polypi* Farran, 1914 utilizan como hospedadores a cefalópodos (como *Bathypolypus ergasticus* (Fischer & Fischer, 1892) presentes en el Atlántico y Mediterráneo; y *Sacodiscus humesi* Stock, 1960 parasita a *Holothuria (Holothuria) tubulosa* Gmelin, 1791 en el Mediterraneo occidental.

Las familias **Porcellidiidae**, **Peltidiidae**, **Metidae** tienen representantes europeos de vida libre, y es posible la presencia de algunas especies parásitas en nuestras aguas. Otro tanto ocurre con la mayor familia del orden, **Canthocamptidae**, propia además de aguas dulces y subterráneas.

3. Referencias

- BOXSHALL, G. A. 2001. En: Costelloi, M. J., Ch. Emblow & R. White (eds.) 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. & S. H. HALSEY 2004. *An introduction to copepod diversity*. The Ray Society, Londres, vol. 166, 2 tomos, 1-966.
- DELAMARE 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.
- 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 & P. J. Haywar., vol. 46 (2ª edición), 352 pp.
- HENDRICKX, M. E. & F. FIERS 2010. Copépodos Harpacticoida asociados con crustáceos decápodos. *Ciencia y Mar*, **XIV**(41): 3-30.
- HO, J. S. 2001. Why do symbiotic copepods matter? *Hydrobiologia* **453/454**: 1-7.
- 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., 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.
- 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. SIKORSKI, M. G. O'REILLY & G. A. BOXSHALL 2013. Copepods associated with polychaete worms in European seas. *Zootaxa*, **3651**: 1-62.
- LANG, K. 1948. *Monographie der Harpacticiden*. Vols. 1,2. Hakan Ohlsson's Boktryckeri, Lund; reprinted Nordiska Bokhandeln, Stockholm 1:1-896, figs. 1-361; 2:897-1682, figs. 362-607, maps 1-378.
- 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-GONZÁLEZ, 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.
- 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. natn. Scien. Tech. Océanogr. Pêche. Salammbô*, **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
- WoRMS 2014. *World Register of Marine Species*. Accesible (2014) en: <http://www.marinespecies.org>