Cah. Biol. Mar. (1992), **33** : 365-375
Roscoff

Distribución y formas-huéspedes en el parasitismo de *Enterocola sydnii* Chatton & Harant, 1924 (Copepoda : Ascidicolidae).

P.J. López-González*, M. Conradi** y J.C. García-Gomez*
* Laboratorio de Biología Marina,
Departamento de Fisiología y Biología Animal.
Fac. de Biología. Universidad de Sevilla.
Apdo 1095, 41080 Sevilla, España.
** Laboratorio de Biología,
Fac. de Ciencias del Mar. Universidad de Cádiz.
Apdo. 40, 11510, Puerto Real, Cádiz, España

Abstract : *Enterocola sydnii* is a copepod associated with the compound ascidian *Sidnyum elegans* from the Strait of Gibraltar. The morphology is described and the known hostforms are compared. The distribution of European species of the genus are discussed, with special reference to *Enterocola sydnii* (Girad, 1872). Furthermore, sorne aspects of the biology of this genus are discussed.

Résumé : Le copépode *Enterocola sydnii* se rencontre dans le Détroit de Gilbraltar associé à l'ascidie composée *Sidnyum elegans* (Girard, 1872). On étudie la morphologie externe des specimens récoltés, la comparaison des formes parasites connues de cette espèce, la répartition européenne et la biologie des espèces du genre *Enterocola.*

INTRODUCCION

Chatton y Harant (1924) describen una nueva especie de copépodo ascidícola del género *Enterocola* de la costa atlántica francesa (Locquerec, Baie de Morlaix) : *Enterocola sydnii.* Esta se encontraba parasitando dos especies de ascidias del género *Sidnyum : Sidnyum turbinatum* y *Sidnyum elegans*, de ahí el nombre específico de *sydnii.*

Hasta 1960 no se vuelve a encontrar otro ejemplar de esta especie, pero esta vez en aguas británicas y sobre la ascidia compuesta, *Sidnyum argus* (Gotto, 1961 como *Morchellium argus*). Sin embargo, no se describen e ilustran las diferencias entre los ejemplares conocidos de *Enterocola sydnii* hasta 1980 (Illg & Dudley, 1980), ya que la mayoría de los trabajos son referencias indirectas de la especie (Harant, 1931 ; Gotto, 1961 ; 1962, 1966 & Guille, 1964).

En este trabajo se describen y comentan las diferencias de ejemplares de *Enterocola sydnii* encontradas en aguas del Estrecho de Gibraltar sobre *Sidnyum elegans* con los ejemplares de esta especie encontrados sobre *Sidnyum turbinatus*, *Sidnyum elegans* y *Sidnyum argus* por otros autores en el Canal de la Mancha, estableciéndose varias formas de huesped para *E. sydnii*, así como la variabilidad especifica de ésta.

MATERIAL Y METODOS

Las colonias de la ascidia compuesta *Sidnyum elegans* fueron obtenidas en inmersión (5 metros de profundidad) en la Isla de Tarifa (Cádiz, Sur de la Península Ibérica) embolsadas "in situ" y llevadas al laboratorio. Dos hembras de *E. sydnii* se encontraron en el interior de los zooides de la ascidia, a nivel del estómago e intestino. Se conservaron en formol al 4 % con agua de mar.

Los ejemplares, teñidos con azul de algodón, fueron disecados bajo la lupa binocular. Las piezas se montaron en lactofenol. Todas las figuras han sido realizadas con ayuda de cámara clara. La letra entre paréntesis, después de cada explicación de las figuras, está referida a la escala en la que ha sido realizado el dibujo.

Familia Ascidicolidae Thorell, 1859
Subfamilia Enterocolinae Della Valle, 1883
Genero *Enterocola* van Beneden, 1860

Enterocola sydnii Chatton & Harant, 1924

Enterocola sydnii Chatton & Harant, 1924, p. 354, 356-358, 363.
Enterocola sydnii Harant, 1931, p. 371.
Enterocola sydnii Gotto, 1960, p. 226.
Enterocola sydnii Gotto, 1961, p. 153.
Enterocola sydnii Gotto, 1962, p. 544.
Enterocola sydnii Guille, 1964, p. 289.
Enterocola sydnii Gotto, 1966, p. 193.
Enterocola sydnii Illg & Dudley, 1980, p. 47, 76-80.

Hembra : (Figs. 1a, b) Longitud total de los ejemplares no contraidos 1.3 mm (basado en 2 ejemplares). Proporción cefalosoma : metasoma : urosoma, 1 : 3.4 : 1.2. Los ejemplares no contraidos tienen indicios de pliegues dorsales (Fig. 1a) y el urosoma muestra signos de segmentación, aunque no presenta segmentos completos. Anténula (Fig. 1c) unirrámea con una leve diferenciación en el ápice que sugiere un segmento corto terminal. En el margen anterior presenta 3 setas cortas y una sétula. Antena (Fig. 1d) oscuramente birrámea, con una corta seta en el margen interno y cinco en el ápice del segmento terminal. La longitud de la seta más larga es mayor que la anchura máxima del apéndice. Labro (Fig. 1e) circular sin ornamentación, con dos lóbulos espinosos. Maxílula (Fig. 1f) bilobada, la parte basal presenta tres lóbulos no ornamentados : dos se encuentran en el ápice y el tercero en la mitad del margen anterior. Cerca de la inserción del palpo se encuentra una seta espinosa y una sétula. Palpo como en el resto de las especies del género, con 5 setas espinosas y una lisa. Maxila (Fig. 1g) birrámea. En el segmento basal, que está muy esclerotizado, existe un articulado y subrectangular endito, el cual porta filas de espinas. En el margen anterior existe una pequeña seta. El segmento distal se prolonga mediante dos procesos ganchudos no articulados, uno más corto que otro.

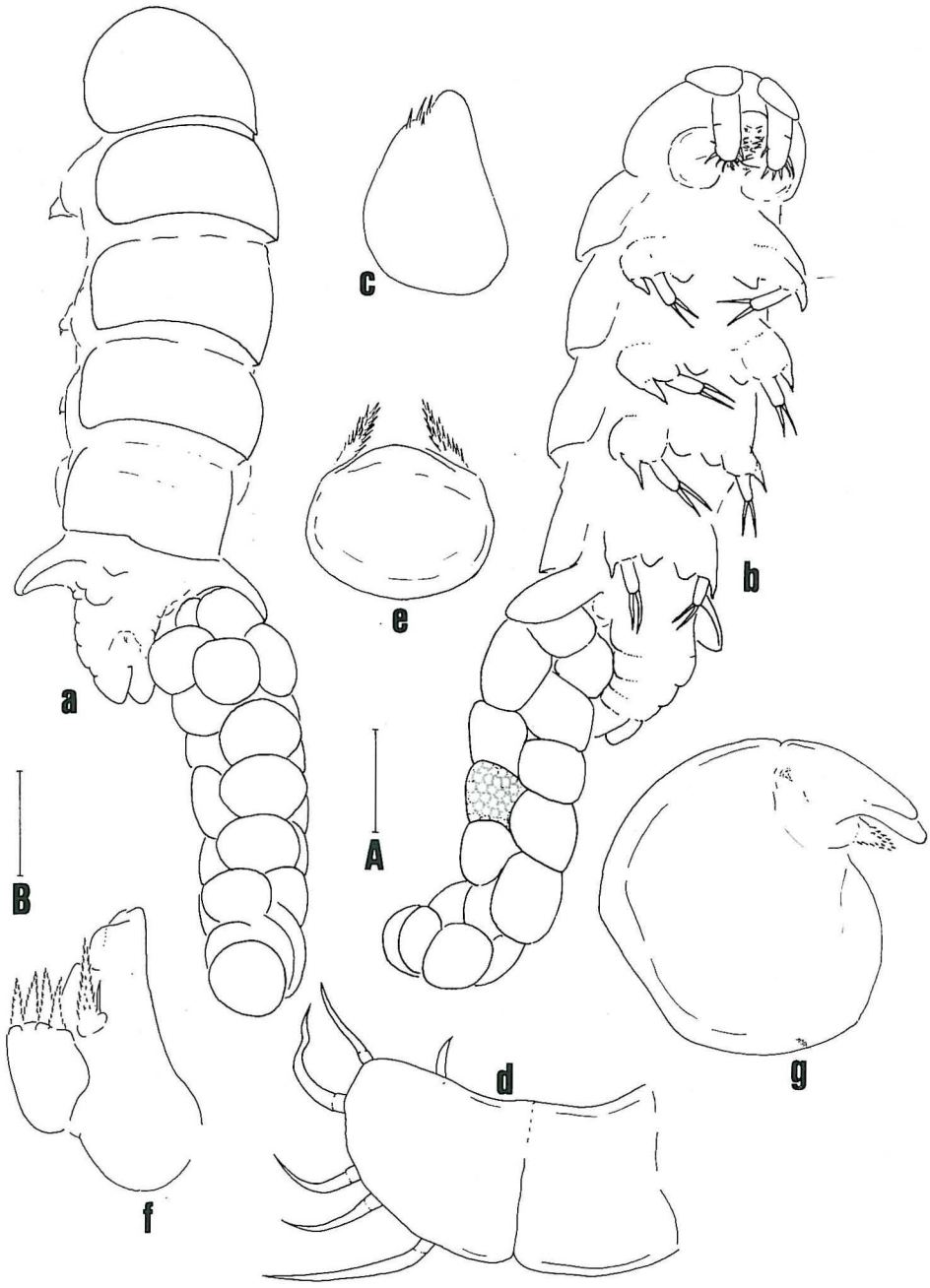


Fig. 1 : *Enterocola sydnii*. a, hábito, dorsal (A) ; b, hábito, ventral (A) ; c, anténula (B) ; d, antena (B) ; e, labro (B) ; f, maxílula (B) ; g, maxila (B). Escalas, A : 200 µm ; B : 50 µm.

Patas (Fig. 2a, b, c, d) con protopoditos bímeros y ramas unímeras. En nuestros ejemplares, los basipoditos no presentan la pequeña seta lateral observada en otros trabajos. Exopoditos de la primera (Fig. 2a), segunda (Fig. 2b) y cuarta (Fig. 2d) patas con la forma típica de la mayoría de las especies del género, pero con una sutura subapical y un proceso espiniforme terminal. Exopodito de la tercera pata sin la sutura subapical. Endopoditos más largos que los exopoditos. Rama del endopodito subrectangular, con el borde externo ligeramente convexo hacia el exopodito . Las dos setas apicales de cada rama estan próximas y son más largas que ésta. Entre cada par de patas se desarrolla un par de procesos mamiliformes. La proyección pediforme (Fig. 2e) es circular y en sus márgenes pueden aparecer escotaduras suaves. Las ramas caudales (Fig. 1a) son extensiones lobulares del urosoma y no presentan articulación evidente.

Macho : Desconocido

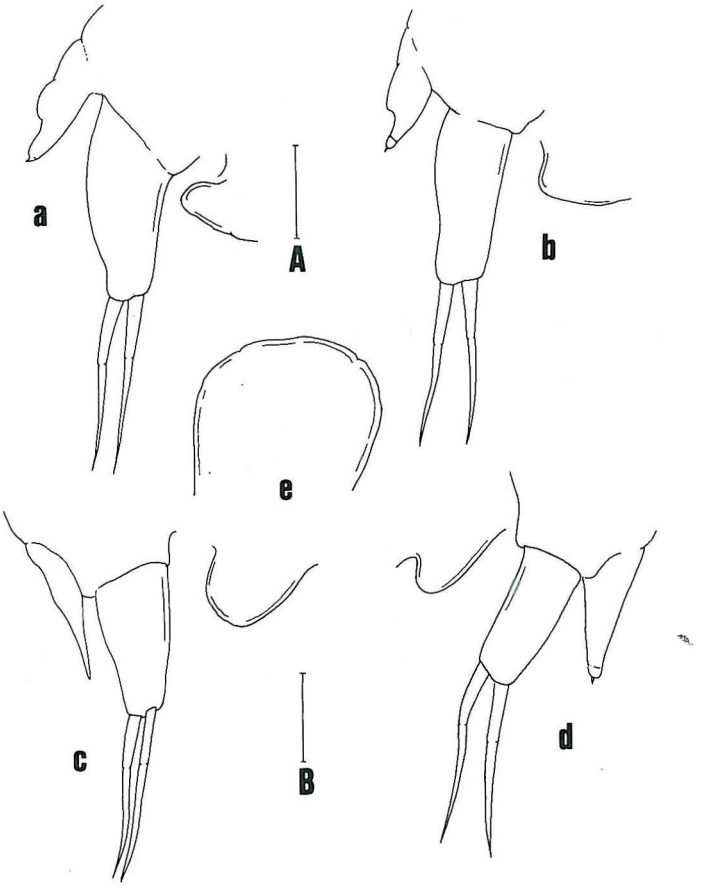


Fig. 2 : *Enterocola sydnii*. a, pata primera (A) ; b, pata segunda (A) ; c, pata tercera (A) ; d, pata cuarta (A) ; e, proyección pediforme (B). Escalas, A : 50 µm ; B : 100 µm.

OBSERVACION NOMENCLATURAL

Chatton y Harant (1924) cometen un error ortográfico al dedicar la especie de copépodo al género de ascidia que parasita. La tipografía correcta del género de ascidia compuesta es *Sidnyum* Savigny, 1816 y no "*Sydnium*" como figura en la publicación original (Chatton & Harant, 1924). Por tanto, el nombre correcto del copépodo debería haber sido "*E. sidnyi*" . Sin embargo, las transliteraciones no son contempladas en el Art. 32 (c) (ii) del I.C.Z.N. (1985) como suficiente para enmendar el nombre específico.

DISCUSION DE LAS FORMAS-HUESPEDES DE *ENTEROCOLA SYDNII.*

Aunque en la descripción original de Chatton & Harant (1924) y las realizadas por Illg & Dudley (1980) de esta misma especie sobre *Sidnyum turbinatum* y *Sidnyum elegans*, se señale la existencia de pliegues dorsales a lo largo del cuerpo, éstos no son tan evidentes como en nuestros ejemplares. Sin embargo estos pliegues no se deben a una mayor contracción de los ejemplares como ocurre en la hembra descrita por Illg & Dudley (1980) sobre *Sidnyum argus*, ya que el urosoma no parece estar segmentado. La antena de nuestros ejemplares es muy similar a la encontrada en aquellos estudiados por Illg & Dudley (1980) pero la longitud de la seta más externa es ligeramente mayor que la anchura del apéndice, lo que concuerda con la descripción original de Chatton & Harant (1924).

Las proporciones cefalosoma : metasoma : urosoma de nuestros ejemplares corresponde con las descritas por Chatton & Harant (1924) para aquellos procedentes de *Sidnyum turbinatum.*

Los endopoditos de las patas de nuestros ejemplares no son 2 veces más largos que los exopoditos (Chatton & Harant, 1924), aunque la proporción es parecida en las patas 1 y 2 (1,76) esta proporción baja en las patas 3 y 4, concluyéndo que los endopoditos son ligeramente más largos que los exopoditos (Illg & Dudley, 1980). En los tres ejemplares estudiados por Illg & Dudley (1980) las setas apicales de las patas no son tan largas como aquéllas ilustradas en la descripción original de la especie (Chatton & Harant, 1924), ya que éstas eran incluso más cortas que las ramas. Sin embargo en nuestros ejemplares las setas apicales son más largas que las ramas y de una longitud constante en todas las patas. No hemos observado la presencia de una seta lateral en el basipodito ni sétulas en el margen de la proyección pediforme.

Chatton y Harant (1924) describen pliegues en la cara interna del basipodito en los segmentos 3 y 4 (correspondiendo con la tercera y cuarta patas), Illg y Dudley (1980) también lo observan en la pata 2. Por el contrario nuestros ejemplares no presentan ninguno de estos pliegues.

La variabilidad observada para los distintos hospedadores conocidos es resumida en la Tabla I.

TABLA I

Comparación de las formas-huespedes conocidas de *Enterocola sydnii* en diferentes especies de *Sidnyum*. (1) de la colección de Chatton, también estudiado por Illg & Dudley (1980) ; (2) ejemplar contraido (Illg & Dudley, 1980) ; (3) ejemplares de Tarifa, sur de la Península Ibérica.

	S. elegans (1)	*S. turbinatum* (1)	*S. argus* (2)	*S. elegans* (3)
Cuerpo				
Dimensiones	1.5 mm	1.2 mm	0.-92 mm	1.3 mm
Pliegues dorsales	Presentes, no completos	Presentes, poco desarrollados	Presentes, completos	Presentes, completos
Anténulas	3 setas y algunas sétulas	4 setas : 2 fuertes y una delgada, con 4 setulas	Más esclerotizada que en *S. elegans* (1)	Como en *S. elegans* (1) 3 setas y 1 sétula
Antenas	Obscuramente birrámea, la seta más larga es más corta que la anchura del segmento	Claramente birramea, la seta más larga es mayor que la anchura del segmento	Más birrámea y esclero tizada que en S. elegans(1), con algunas espinas en su superficie.	Obscuramente birrámea, la seta más larga es mayor que la anchura del segmento
Patas				
Exo/Endopodito	Endo > Exopodito	Endo = 2 Exopoditos	Endo > Exopodito	Endo > Exopodito
Rama/setas apicales	1-1.2	0.73	1-1.2	0.7 - 0.97
Pliegue interno basipodito	En 2*a*, 3*a* y 4*a* patas	En 3*a* y 4*a* patas	En la 4*a* pata	Ninguno
Seta del basipodito	Presente	?	Ausente	Ausente
Cara externa del exopodito	Ligeramente hendida en la 1*a* y 2*a* patas	Ligeramente hendida en la 1*a* y 2*a* patas	Hendido en 1a pata	Hendido en la 1*a* y 2*a* patas
Proyección pediforme	Sin setas, dos escotaduras marginales	Sin setas	Dos pequeñas setas laterales	Sin setas, dos escotaduras marginales

DISTRIBUCION Y PARASITISMO DE *ENTEROCOLA SYDNII* Y DE LAS ESPECIES DEL GENERO *ENTEROCOLA*

Hasta ahora sólo se habia encontrado *Enterocola sydnii* en el Canal de la Mancha, asociado a tres especies europeas del género *Sidnyum* : *Sidnyum elegans, Sidnyum argus* y *Sidnyum turbinatus*. Sin embargo, estas especies de ascidias también se distribuyen por el Mediterráneo. Reconocer *E. sydnii* en aguas del Estrecho de Gibraltar, a la entrada del Mediterráneo, hace suponer que esta especie se distribuye en parte como sus hospedadores. Esto último podría demostrarse consultando material del género *Sidnyum* de procedencia mediterránea. No ha sido demostrada su presencia en otro género de ascidia compuesta.

De las 16 especies conocidas del género *Enterocola*, 14 están presentes en las aguas europeas, y sólo dos en la Península Ibérica : *Enterocola gottoi* (Conradi, *et al.*, en prensa) y *Enterocola sydnii*, recogida en el presente trabajo. Se amplia con este estudio la distribución de *E. sydnii* a las aguas del Estrecho de Gibraltar. La distribución de las especies europeas se muestra en la Figura 3, y en la Tabla II se resumen las especies y las localidades en las que han sido citadas.

Algunos aspectos de la biología de *E. sydnii* y del género *Enterocola*, son conocidos fundamentalmente por los trabajos de Canu (1892), Brément (1911) y Gotto (1960, 1961). En éstos se destaca el acusado dimorfismo sexual que presentan las especies del género, directamente relacionado con los hábitos parasitarios de ambos sexos. Las hembras, con apéndices muy reducidos y sin capacidad natatoria, son estrictamente parásitas en el interior del tubo digestivo del zooide de la ascidia, el cefalosoma suele estar alojado en el estómago próximo al cardias, continuando el metasoma y urosoma en el postestómago e intestino (Brément, 1911). Si bien, su posición relativa al zooide puede cambiar cuando los huevos están madurando. En este estado, las masas de huevos asoman hacia el interior de la cavidad branquial, aspecto bien descrito por Canu (1892). El desarrollo de las hembras en el interior del tubo digestivo suele provocar deformaciones en éste, así como afectar a la capacidad reproductiva del zooide.

Los machos, poseen apéndices natatorios bién formados, y parecen ser de hábitos semiparásitos.

Este distinto grado de parasitismo, explica que en la recolección que se realiza sobre colonias de ascidias infestadas, una gran proporción (o la totalidad) de indivíduos capturados sean hembras adultas que pueden o no estar incubando sus masas de huevos. Esto se debe a que los machos y algunos estadíos juveniles pueden escapar al mínimo enrarecimiento del ambiente producido por la obtención de la colonia en inmersión o por dragados, sin ser en la mayoría de los casos capturados, aspecto también observado en Notodelphyidae (Stock, 1951, Illg, 1958). De hecho, de las 16 especies conocidas de *Enterocola*, sólo en cuatro de ellas se conoce el macho. Además, la presencia de machos ha sido testada fundamentalmente en determinados meses de primavera y verano, mientras que la presencia de las hembras es mucho más constante en el ciclo anual.

Enterocola presenta ciertas similitudes en sus hábitos de vida con *Haplostoma,* ambos géneros de la familia Ascidicolidae. Sin embargo, *Enterocola* parasita en el interior del tubo

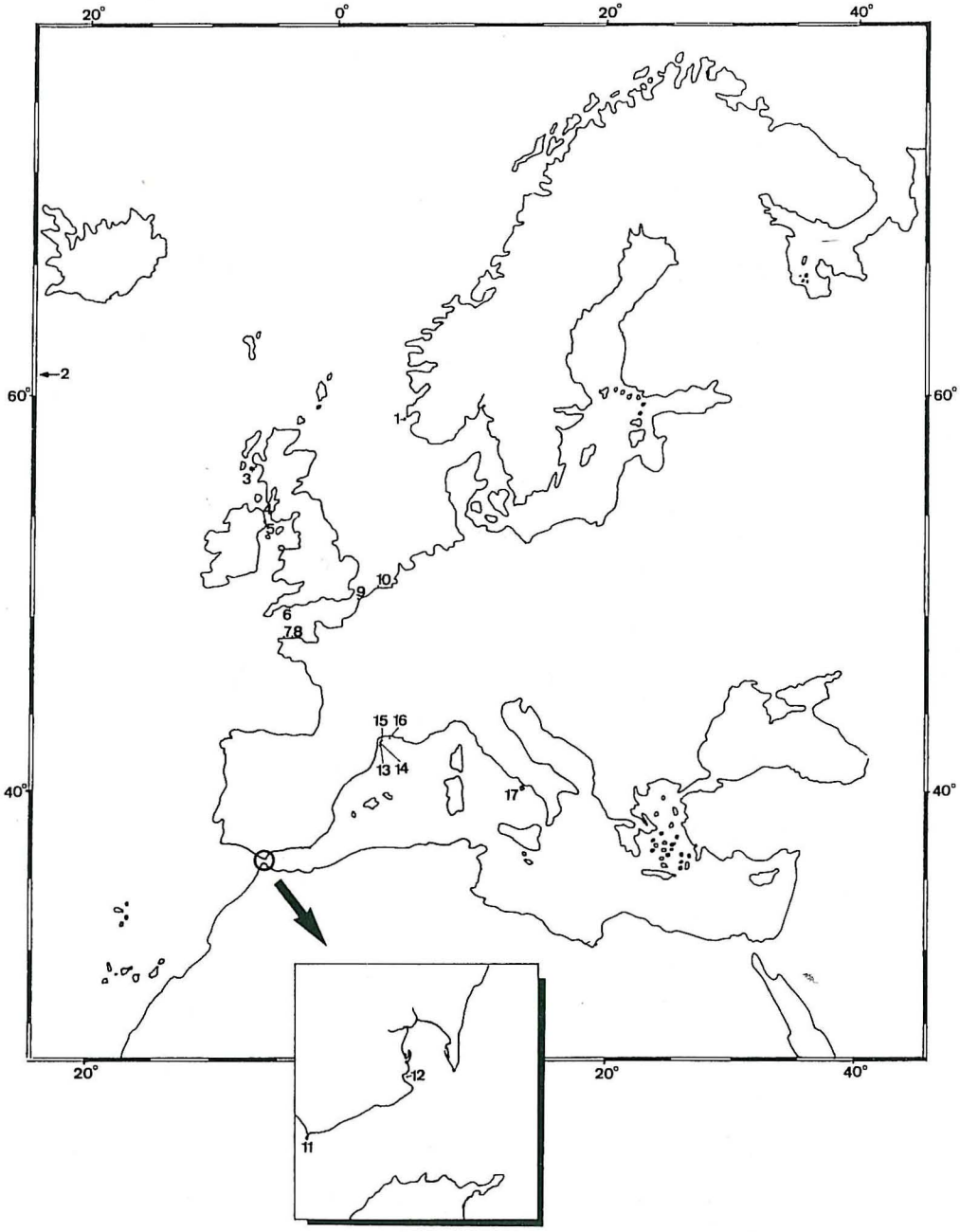


Fig. 3 : Distribución de las especies europeas del género *Enterocola*. La relación de las localidades se muestra en la tabla II.

TABLA II

Distribución de las especies del género *Enterocola* en Europa. Los números corresponden con las localidades, y las letras con las referencias bibliográficas. Localidades : (1) Farsund, costa sur de Noruega. (2) Sudoeste de Islandia. (3) Isla de Jura, Inglaterra. (4) Strangford Lough, Irlanda. (5) Country Down shore (a 300 millas de Sheephaven), Inglaterra. (6) Duke Rock, sur de Plymouth, Inglaterra. (7) Roscoff, Francia. (8) Bahía de Morlaix, Francia. (9) Boulogne, norte de Francia. (10) Costa de Belgica. (11) Isla de Tarifa, sur de España. (12) Getares, Bahía de Algeciras, sur de España. (13) Argelès, sur de Francia. (14) Banyuls-sur-mer, sur de Francia. (15) Port Vendres, sur de Francia. (16) Golfe du Lion, sur de Francia. (17) Bahía de Nápoles, Italia.
Referencias : (a) Sars, 1921 ; (b) Chatton & Harant, 1924 ; (c) Chatton & Harant, 1922 ; (d) Gotto, 1961 ; (e) Hansen, 1923 ; (f) Gotto, 1954 ; (g) Gotto, 1960 ; (h) Chatton & Harant, 1909 ; (i) Illg & Dudley, 1980 ; (j) Della Valle, 1883 ; (k) Canu 1891 ; (l) Van Beneden, 1860 ; (m) presente trabajo ; (n) Guille, 1964 ; (o) Conradi *et al.*, en prensa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
E. bilamellata	(a)																
E. hessei								(b)									
E. mammifera														(c)			
E. megalova				(d)													
E. setifera		(e)															
E. pterophora				(f)		(g)								(h)	(i)	(i)	(j)
E. fulgens			(g)	(f)		(g)			(k)	(l)							(j)
E. clavelinae								(b)									
E. precaria																	(i)
E. sydnii					(d)		(b)				(m)						
E. petiti														(i)		(n)	
E. brementi							(i)	(i)									
E. fertilis													(i)	(i)			
E. gottoi												(o)					

digestivo del zooide, mientras que *Haplostoma* es exterior a los órganos respiratorio y digestivo del hospedador, formando una cavidad próxima a la branquia donde la hembra se desarrolla. También es posible observar la presencia de hembras de *Haplostoma* en el abdomen, alojada en una dependencia de la cavidad branquial que desciende hacia el ovario (Canu, 1892).

Los géneros de Ascidicolidae están generalmente asociados al tubo digestivo, diferenciándose así de aquéllos de la familia Notodelphyidae, que se encuentran con mayor frecuencia parasitando en el interior de la branquia o enquistados en las paredes de ésta (Illg, 1958).

Actualmente, y hasta que otro tipo de estudios (químicos, electroforéticos ó genéticos) no comiencen a dar resultados, el estudio anatómico comparado ha sido suficiente para diferenciar las especies. Sin embargo, el establecimiento de la variabilidad o constancia de cada uno de estos caracteres anatómicos es necesario para establecer los límites específicos y comenzar a estudiar con mayor fiabilidad otros aspectos de la biología de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dr. P.L. Illg, Dr. P.L. Dudley, Dr. V. Gotto y J.H. Stock su información y bibliografia. A Rocío Juan por su ayuda en el procesado de las muestras, al Dr. L. Cervera por sus consejos durante la realización de este trabajo.

Agradecemos también a CEPSA, Compañía Sevillana de Electricidad, Excmo. Ayuntamiento de los Barrios, Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar y Agencia de Medio Ambiente (Junta de Andalucia) la financiación del proyecto biológico "Bahía de Algeciras" del que se ha beneficiado este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

BENEDEN, VAN P.J., 1860. Sur un nouveau genre de Crustacé Lernéen. *Bull, Ac. Belg.*, sér. 2, 9 : 151-160.

BRÉMENT, E., 1911. Note préliminaire sur la situation que peut affecter, chez quelques ascidies mérosomes, le genre de copépode *Enterocola*. *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, 17, n° 2 : 69-75.

CANU, E., 1891. Les Copépodes marines du Boulonnais. V. Les semiparasites. *Bull. Sci. France Belgique*, sér. 4, 23 : 467-487.

CANU, E., 1892. Les Copépodes du Boulonnais : Morphologie, embryologie, taxonomie. *Trav. Lab. Zool. marit. Wimereux-Ambleteuse*, 6 : 1-354.

CHATTON, E. & H. HARANT, 1909. Sur un nouveau Copépode ascidicole *Enterocola pterophora* n. sp. et sur le genre *Enterocola* P.J. van Beneden. *Bull. Soc. Zool. France*, 34 : 223-229.

CHATTON, E. & H. HARANT, 1922. Notes sur les Copépodes ascidicoles. XI. *Enterocola betencourti* Canu *E. pterophora*, Ch. et Br., *E. mammifera* n. sp.. *Bull. Soc. zool. France*, 47 : 147-156.

CHATTON, E. & H. HARANT, 1924. Notes sur les Copépodes ascidicoles. XV. Sur trois formes nouvelles du genre *Enterocola* P.J. van Beneden. État actuel de la systématique des Enterocolinae n. suf.. *Bull. Soc. Zool. France*, 49 : 354-364.

CONRADI, M., P.J. LÓPEZ-GONZÁLEZ & J.C. GARCÍA-GÓMEZ, en prensa. A new species of *Enterocola* van Beneden, 1860 (Copepoda, Ascidicolidae) associated with *Sidnyum elegans* (Girad, 1872) from the Iberian Peninsula. *Crustaceana*.

DELLA VALLE, A., 1883. Sui copepodi che vivono nelle Ascidie composite del Golfo di Napoli. *Mem. Atti. Acc. Lincei, Cl. Sci. Fis.*, ser. 3, 15 : 242-253.

GOTTO, R.V., 1954. On *Mycophilus roseus* Hesse, and other notodelphyid copepods from Strangford Lough, Co. Down. *Proc. zool. Soc. London*, 124 : 659-668.

GOTTO, R.V., 1960. A key to the ascidicolous copepods of British waters with distributional notes. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 13, 3 : 211-229.

GOTTO, R.V., 1961. Notes on some ascidicolous copepods from British and Irish waters. *Crustaceana*, 2 : 151-157.

GOTTO, R.V., 1962. *Enterocola megalova* sp. nov. an ascicolous copepod occurring in *Polyclinum aurantium* Milne Edwards. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 13, IV : 541-544.

GOTTO, R.V., 1966. Copepods associated with marine invertebrates fron the northern coasts of Ireland. *Irish Nat. Jour.*, 15 , 7 : 191-196.

GUILLE, A., 1964. *Enterocola petiti* sp. n., Copépode parasite d'*Amaroucium densum* Giard. *Vie Milieu*, supl. 17 : 283-290.

HANSEN, H.J., 1923. Crustacea Copepoda, II. Copepoda parasita and hemiparasita. *The Dan. Ingolf-Exped.*, 3 (7) : i-ii + 1-92.

HARANT, H., 1931. Les ascidies et leurs parasites. *Ann. Inst. océanogr.*, 8, 3 : 67-375.

INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1985. XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences. Third Edition. University of California Press Berkeley and Los Angeles.

ILLG, P.L., 1958. North American copepods of the family Notodelphyidae. *Proc. U.S. natn. Mus.*, 107 : 463-649.

ILLG, P.L. & P.L. DULEY, 1980. The family Ascidicolidae and its subfamilies (Copepoda, Cyclopoida), with descriptions of new species. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, sér. A, 117 : 1-192.

SARS, G., 1921. *An account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species*. Vol. 8, Copepoda, Monstrilloida, and Notodelphyoida. Pts. 16 : 1-91.

STOCK, J.H., 1951. Some notes on *Notodelphys rufescens* Thorell, 1860, new to the Dutch fauna. *Beufortia*, 6 : 1-4.