

Redescripción y caracterización ecológica de dos especies del género *Hymedesmia* (Porifera, Poecilosclerida) procedentes de las costas de Galicia (NW de la Península Ibérica)

F. J. CRISTOBO, V. URGORRI & P. RÍOS

Laboratorio de Zooloxía Mariña. Departamento de Biología Animal
Universidade de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela. España
Correo electrónico: bafjcris@usc.es

(Recibido, abril de 1998. Aceptado, mayo de 1998)

Resumen

CRISTOBO, F. J., URGORRI, V. & RÍOS, P. (1998). Redescripción y caracterización ecológica de dos especies del género *Hymedesmia* (Porifera, Poecilosclerida) procedentes de las costas de Galicia (NW de la Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 175-186

En el presente trabajo se describen dos especies del género *Hymedesmia*. La primera de ellas, *H. consanguinea* es una esponja que no había sido citada desde 1933 y de distribución batimétrica entre 45 y 973 m; *H. paupertas* fue descrita de aguas británicas en 1866 y citada posteriormente en varias ocasiones de mares nórdicos y del Mediterráneo. Ambas especies se recogieron mediante buceo, lo que ha permitido aportar nuevos datos sobre las características ecológicas de sus hábitats. Además de describir su forma, disposición esquelética, y tipos espiculares, de los que se realiza un estudio biométrico, se hace una discusión morfológico-sistemática comparando los ejemplares de la Ría de Ferrol con respecto a los de otras latitudes.

Palabras clave: Esponjas, Poecilosclerida, taxonomía, ecología, Península Ibérica, *Hymedesmia consanguinea*, *Hymedesmia paupertas*.

Abstract

CRISTOBO, F. J., URGORRI, V. & RÍOS, P. (1998). Redescription and ecological characterization of two species of genus *Hymedesmia* (Porifera, Poecilosclerida) from the Galician coasts (NW Iberian Peninsula). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 175-186

This paper redescibes two species, *Hymedesmia consanguinea* and *Hymedesmia paupertas*. *H. consanguinea* is a sponge that has not been cited since 1933 and whose bathymetric distribution was from 45 to 973 m. *Hymedesmia paupertas*, on the other hand, was described in British waters in 1866 and subsequently cited on several occasions in the Arctic and Mediterranean Sea. Both species were collected by divers, which has allowed us to provide new data on the ecological characterization of their habitats. Figures have been made to illustrate the skeletal arrangement and the spicules have been photographed using the electron scanning microscope. In addition to a description of their form, skeletal arrangement and types of spicules, on which a biometric study has been carried out, there is also morphological-systematic discussion comparing specimens from the Ría de Ferrol with those from other latitudes.

Key words: Sponges, Poecilosclerida, taxonomy, ecology, Iberian Peninsula, *Hymedesmia consanguinea*, *Hymedesmia paupertas*.

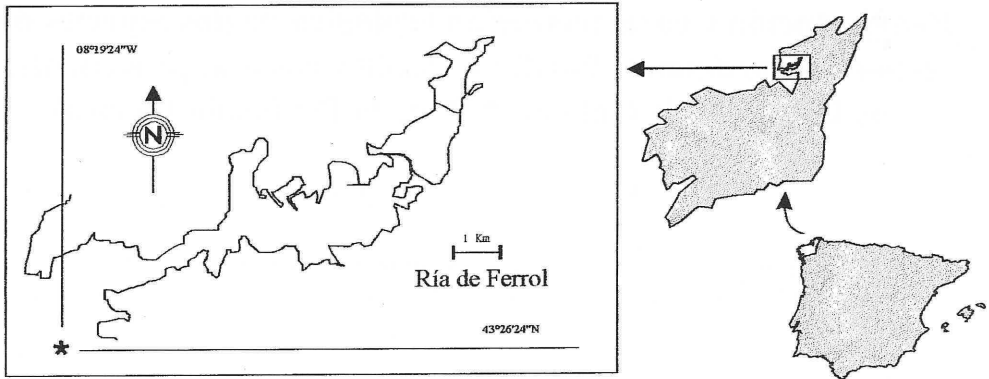


Fig. 1. Localización geográfica de la estación de muestreo en la Ría de Ferrol.

INTRODUCCIÓN

El género *Hymedesmia*, es sin duda el más representativo de la Familia Hymedesmidae (Porifera, Poecilosclerida) por las numerosas especies que dentro de él se clasifican y por presentar formas incrustantes, con un esqueleto coanosómico formado por acantostilos verticalmente orientados y unidos por sus bases al sustrato y un esqueleto ectosómico en el que las megascleras forman ramilletes que pueden extenderse en el coanosoma formando columnas esqueléticas. Las microscleras son sigmas e isoquelas arqueadas, que pueden estar formando densos paquetes en la membrana dérmica (BERGQUIST & FROMONT, 1988), y sobre las que se fundamenta, en gran medida, la clasificación específica, separándose las distintas especies principalmente por los tipos de microscleras y por las diferentes disposiciones esqueléticas que presentan en el ectosoma y coanosoma, lo que dificulta en cierto modo su identificación.

A pesar de ello y del escaso conocimiento que hasta el momento se tiene de los poríferos del oeste peninsular, hoy en día se conocen de Galicia cuatro especies pertenecientes al género *Hymedesmia* (*H. versicolor*, *H. pansa*, *H. peachi* e *H. lenta*). Aún así, en el curso de nuestras recientes investigaciones sobre los poríferos de la Ría de Ferrol (CRISTOBO, 1997) hemos tenido acceso, mediante buceo, a un fondo granítico,

con unas condiciones ecológicas muy favorables para el asentamiento de esponjas y en el que entre otras especies interesantes hemos recolectado dos pertenecientes a este género: *Hymedesmia consanguinea* e *Hymedesmia paupertas*, que llamaron nuestra atención por su presencia en estas costas ya que su distribución conocida comprendía las costas del norte de Europa y del Mediterráneo, pero estaban ausentes en las del SW Europeo.

Nos proponemos en el presente artículo realizar una minuciosa descripción de ambas especies, tanto de la morfología espicular al microscopio electrónico de barrido como de la disposición esquelética, realizando al mismo tiempo una caracterización ecológica del hábitat que ocupan que permita mejorar el conocimiento de estas especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado procede en su totalidad de As Merloeiras (Ría de Ferrol) (43°26'24"N; 08°19'24"W), un fondo de roca entre 37,5 y 39 m de profundidad (Fig. 1).

Se han recolectado, mediante inmersión con escafandra autónoma, seis ejemplares de *Hymedesmia paupertas* (17/08/91, 37,5 m; 17/04/92, 39 m; 30/08/95, 38,5 m) y un ejemplar de *Hymedesmia consanguinea* (17/04/92, 39 m).

En el estudio espicular se han empleado las técnicas descritas por RÜTZLER (1978), URIZ (1978) y CRISTOBO *et al.* (1993).

RESULTADOS

Orden POECILOSCLERIDA Topsent, 1928
 Familia HYMEDESMIIDAE Topsent, 1928
 Género *Hymedesmia* Bowerbank, 1864

Hymedesmia consanguinea Lundbeck, 1910

Descripción

Especie que forma pequeñas placas incrustantes de 1 cm² y menos de 1 mm de espesor, de color amarillo cremoso o beis; en alcohol su color se torna blanco.

Disposición esquelética: Esqueleto coanosómico formado por acantostilos de dos tallas con las cabezas ancladas perpendicularmente sobre el sustrato. Ectosoma poco aparente formado por tornotes en disposición confusa. Las microscleras son isoquelas y sigmas (Fig. 2).

Espículas (Figs. 3, 4). Megascleras: Acantostilos diferenciados en dos grupos de tallas; acantostilos accesorios: 78,98 - 167,24 (m y acantostilos principales: 189,16 - 296,96 (m (Fig. 5).

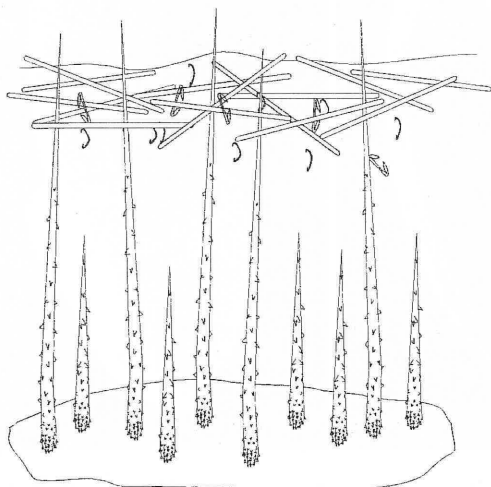


Fig. 2. Disposición esquelética de *Hymedesmia consanguinea*.

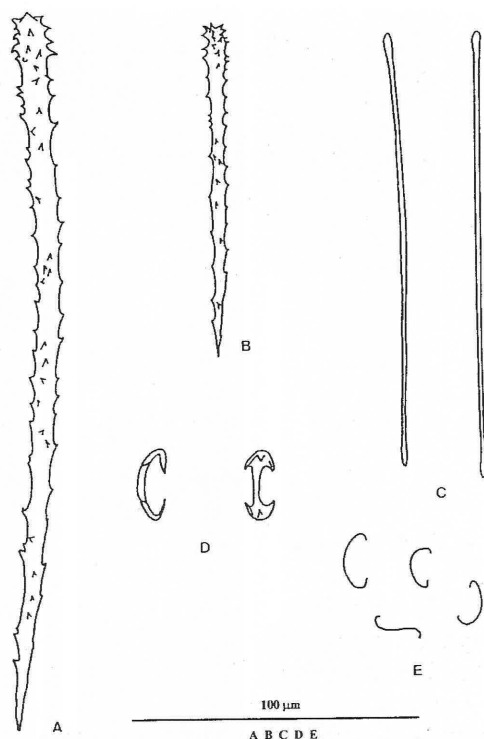


Fig. 3. *Hymedesmia consanguinea*. Espiculación: (A) Acantostilo principal. (B) Acantostilo accesorios. (C) Tornotes. (D) Isoquelas. (E) Sigmas.

Acantostilos principales rectos o ligeramente curvados, sin cabeza bien diferenciada y con espinas repartidas por toda la espícula; las del tallo están recurvadas hacia la cabeza, y las de la cabeza, rectas o curvadas hacia el ápice.

Acantostilos accesorios, rectos con la base más ancha que el resto, cuneiformes, con espinas repartidas por toda la espícula y curvatura de forma análoga a los acantostilos principales.

Tornotes lisos, rectos, isodiamétricos y con las dos terminaciones similares, en ocasiones ligeramente ensanchadas. Este ensanchamiento varía de unos ejemplares a otros en distinto grado. Dimensiones: 134,25 - 192,80 (m X 1,39 - 5,08 (m (Fig. 5).

Microscleras: Isoquelas arqueadas, con curvatura ligera y quelas elípticas de 1/3 de la longitud total de la espícula. Dimensiones: 19,79 - 29,64 (m X 8,15 - 13,75 (m (Fig. 5).

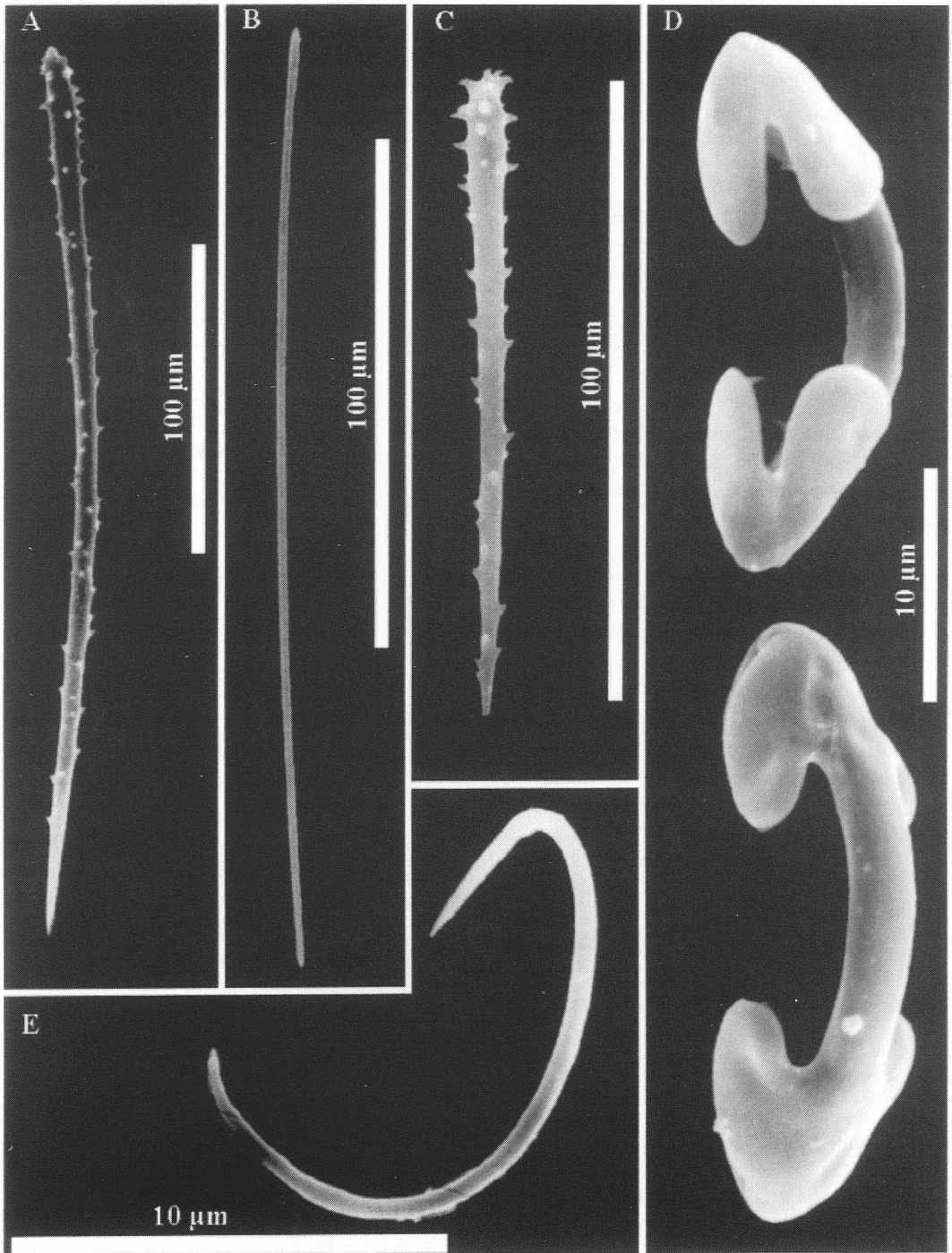


Fig. 4. *Hymedesmia consanguinea*. (A) Acantostilo principal. (B) Tornote. (C) Acantostilo accesorio. (D) Isoquelas. (E) Sigma.

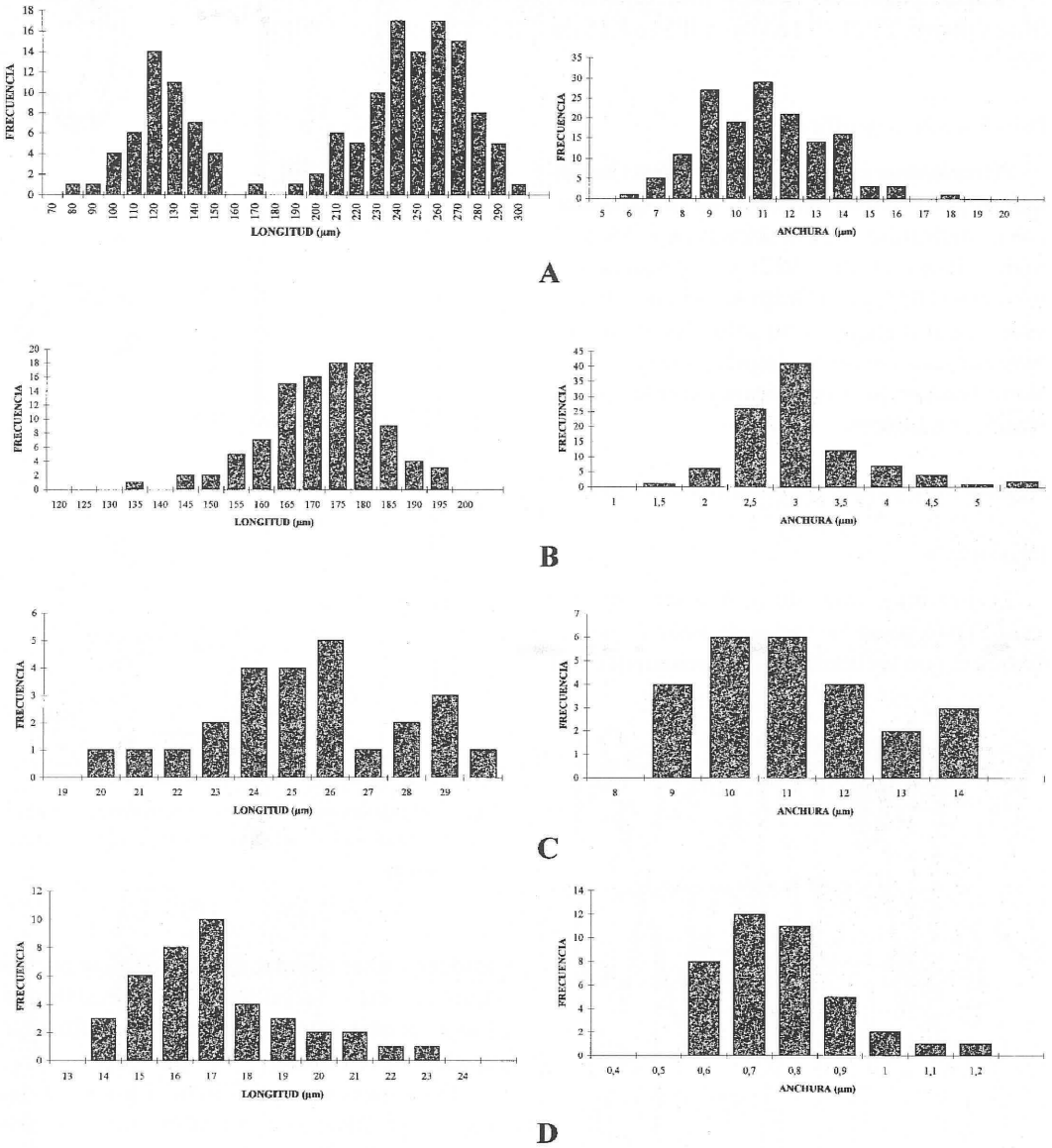


Fig. 5. Histogramas de frecuencias correspondientes a las medidas de las espículas de *Hymedesmia consanguinea*. (A)Acanthostilos. Dimensiones del conjunto de los acanthostilos (principales y accesorios): 78,98 - (204,57) - 296,96 μm X 5,86 - (10,50) - 17,43 μm (Tamaño de la muestra = 150). (B)Tornotes. Dimensiones: 134,25 - (169,49) - 192,80 μm X 1,39 - (2,81) - 5,08 μm (Tamaño de la muestra = 100). (C)Isoquelas. Dimensiones: 19,79 - (24,98) - 29,64 μm X 8,15 - (10,51) - 13,75 μm (Tamaño de la muestra = 25). (D)Sigmas. Dimensiones: 13,21 - (16,68) - 22,64 μm X 0,54 - (0,72) - 1,15 μm (Tamaño de la muestra = 40). (Las cifras entre paréntesis indican la media aritmética).

Sigmas pequeñas, finas y muy curvadas. Dimensiones: 13,21 - 22,64 (m X 0,54 - 1,15 (m (Fig. 5).

Distribución geográfica

Hymedesmia consanguinea fue descrita por LUNDBECK (1910) de las costas de Groenlandia; con posterioridad fue encontrada en el Mediterráneo: BABIC (1921, 1922) en el Adriático y VOSMAER (1933) en el Golfo de Nápoles. Por lo tanto, nuestro ejemplar no sólo constituye una novedad para las costas ibéricas, sino que también representa la primera mención en las costas atlánticas europeas.

Hymedesmia paupertas (Bowerbank, 1866)

Descripción

Forma muy fina, de 1 mm de espesor, recubriendo pequeñas áreas de hasta 3 mm de diámetro, con los bordes irregulares aunque con

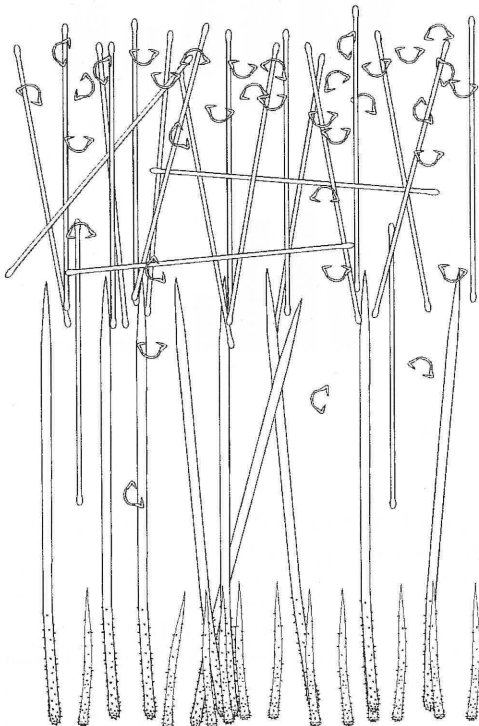


Fig. 6. Disposición esquelética de *Hymedesmia paupertas*.

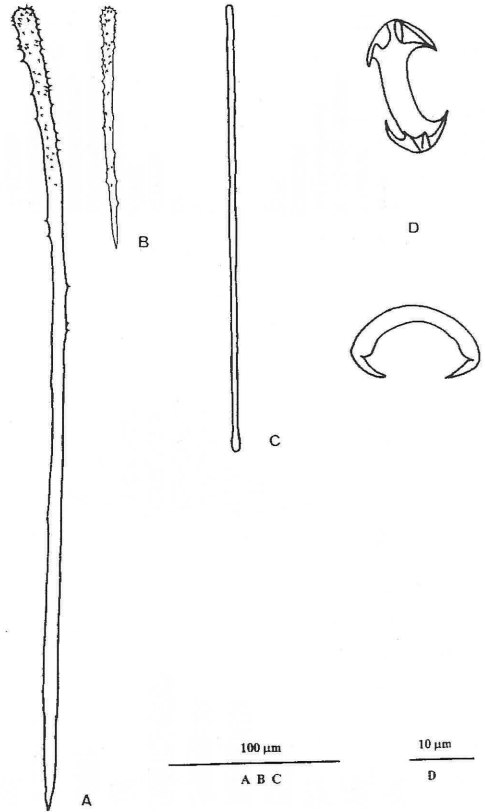


Fig. 7. *Hymedesmia paupertas*. (A) Acantostilo principal. (B) Acantostilo accesorio. (C) Tornote. (D) Isoquelas.

tendencia a ser circular. En la superficie pueden aparecer una o varias áreas cribosas. Híspida. Color variable entre azul celeste y azul ultramar, en alcohol color beis.

Disposición esquelética: Típica de las Hymedesmiidae, con los acantostilos de dos clases de tallas dispuestos verticalmente con las cabezas apoyadas sobre el sustrato. Ectosoma formado por tornotes en diferentes posiciones, como haces perpendiculares o paralelos a la superficie. Las isoquelas son más abundantes en el ectosoma (Fig. 6).

Espículas (Figs. 7, 8). Megascleras: Acantostilos diferenciados en dos clases de tallas.

Acantostilos principales curvados en el cuarto proximal, con cabeza ligeramente marcada y provista de algunas espinas romas. El resto de la

espícula es lisa, prácticamente isodiamétrica en toda su longitud y con la punta acerada. Dimensiones: 222,73 - 482,33 (m. Acantostilos accesorios ligeramente curvados, con espinas cortas en todo el tallo espicular aunque más frecuentes en la cabeza que está poco marcada. Dimensiones: 113,66 - 154,84 (m (Fig. 9).

Tornotes rectos, finos, con uno de los extremos apenas más fino que el otro. Dimensiones: 185,43 - 265,80 (m X 3,01 - 6,55 (m (Fig. 9).

Microscleras: Isoquelas arqueadas, con el tallo fuerte, isodiamétrico, curvatura semicircular, alas lobuladas y terminaciones cortas y redondeadas. Dimensiones: 20,39 - 30,57 (m X 11,19 - 15,13 (m (Fig. 9).

Distribución geográfica

No sólo es una novedad para la Península Ibérica sino que es la primera mención en las costas del SW europeo. Esta especie fue descrita por BOWERBANK (1866) de las costas británicas, y posteriormente recogida en Irlanda (STEPHENS, 1912, 1917, 1921; KÖNNECKER, 1973), Nápoles (VOSMAER, 1933), Artico, (ARNDT, 1935), Noruega (BURTON, 1930), Suecia (ALANDER, 1942), Rusia (KOLTUN, 1959) y recientemente por ACKERS *et al.* (1992), en Gran Bretaña.

Consideraciones autoecológicas

El fondo de As Merloiras (Ría de Ferrol) constituye un roquedo circalitoral, expuesto, entre 37,5 y 39 m de profundidad que presenta en general poca pendiente, formado por roca madre de naturaleza granítica sobre la que se encuentran numerosas piedras sueltas. En el fondo hay una disminución importante de la radiación lumínica, por lo que es escasa la incidencia de organismos fitobentónicos, destacando únicamente algunas algas calcáreas y rodofíceas de escaso porte. La fauna acompañante más destacable entre la macrofauna está representada por los gorgonáceos *Eunicella verrucosa* y *Leptogorgia lusitanica*, el prosobranquio *Charonia lampax*, y los equinodermos *Echinus esculentus* y *Holothuria forskali*, sin que ninguno de ellos destaque por su abundancia.

En este fondo, *Hymedesmia consanguinea* se encontraba siempre en la cara inferior de las piedras graníticas a una profundidad de 39 m. Parece que se trata de una especie con preferencias ecológicas por aguas frías y tal vez profundas, pues fue descrita de Groenlandia entre 785 y 973 m (LUNDBECK, 1910); sin embargo, en el Adriático fue recolectada a 45 m por BABIC (1922) y recogida por nosotros a 39 m, por lo que con nuestra cita se amplía ligeramente su rango batimétrico mínimo. Siendo estos los únicos datos que se conocen del hábitat de *H. consanguinea*, es necesaria más información, pues es evidente que se trata de una especie rara, con muy pocas citas, geográficamente muy dispersas, y que desde 1933 no se había vuelto a recoger.

El hábitat de *Hymedesmia paupertas* se localiza en este tipo de fondos, entre los 37,5 y 39 m de profundidad en sustratos rocosos, ocupando pequeñas superficies, adosada a piedras pequeñas de escaso porte. STEPHENS (1921) la encuentra en hábitats similares y a profundidades ligeramente superiores (60 m), ALANDER (1942) la recoge en Suecia entre 85 y 400 m, y es ARNDT (1935) el que recopila su más amplio rango batimétrico (40-400 m). ACKERS *et al.* (1992) señalan el hábitat de *H. paupertas* en roquedos profundos protegidos o moderadamente expuestos, en acantilados circalitorales de Escocia y en grietas calizas del oeste de Irlanda, lo que contrasta con nuestros datos de fondos de poca pendiente y bastante expuestos, sobre todo en los meses invernales.

DISCUSIÓN

H. consanguinea, descrita a principios de siglo por LUNDBECK (1910), es una especie rara y poco conocida. A pesar de ello, las descripciones y medidas espiculares (Tabla I) de los ejemplares de Ferrol, coinciden casi plenamente con las de LUNDBECK (1910) y con las de BABIC (1922), difiriendo únicamente en la longitud de las isoquelas, que son más pequeñas que las de los ejemplares de Groenlandia y más próximas a las de los ejemplares del Adriático.

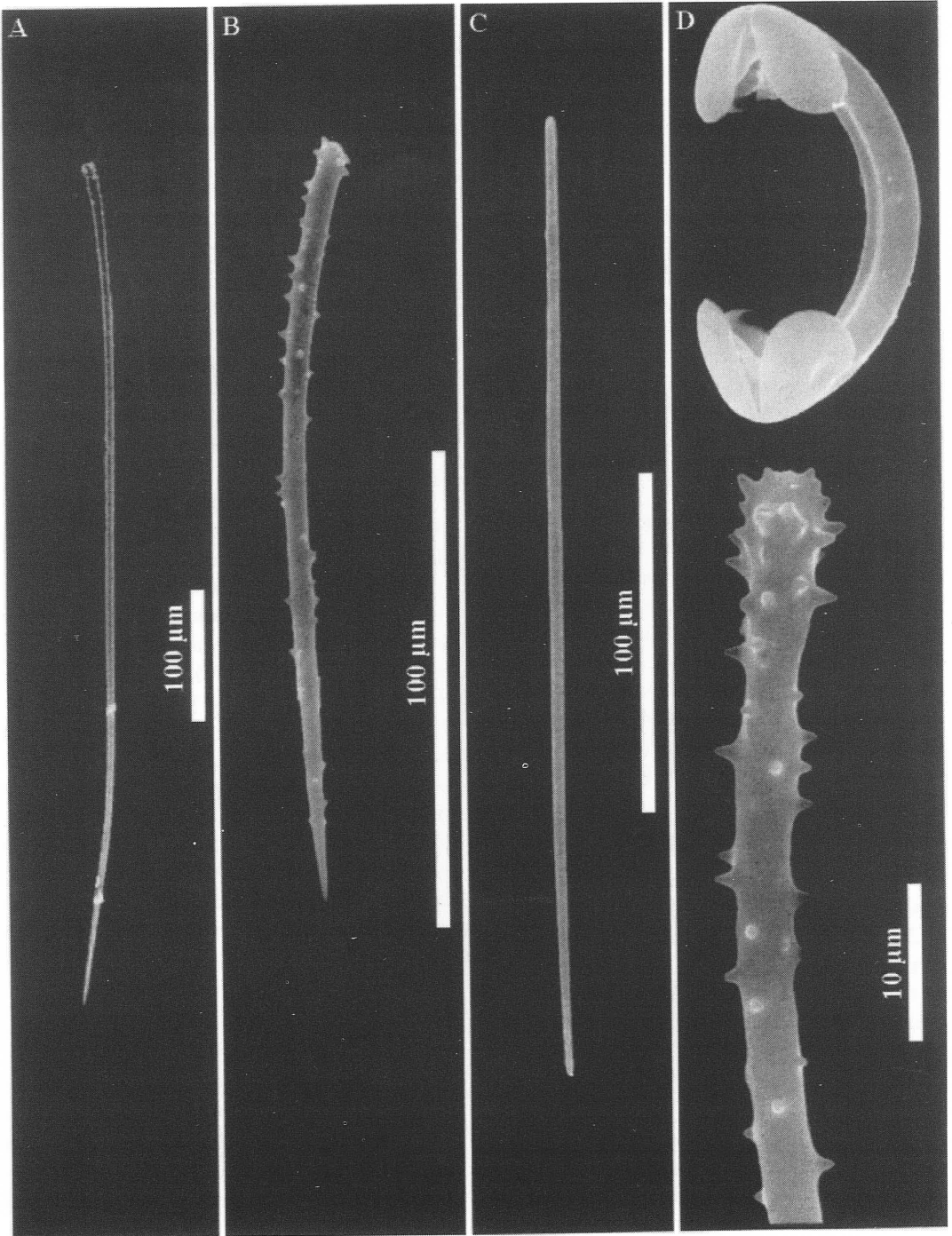


Fig. 8. *Hymedesmia paupertas*. (A) Acanthostilo principal. (B) Acanthostilo accesorio. (C) Tornote. (D) Isoquela y acanthostilo accesorio.

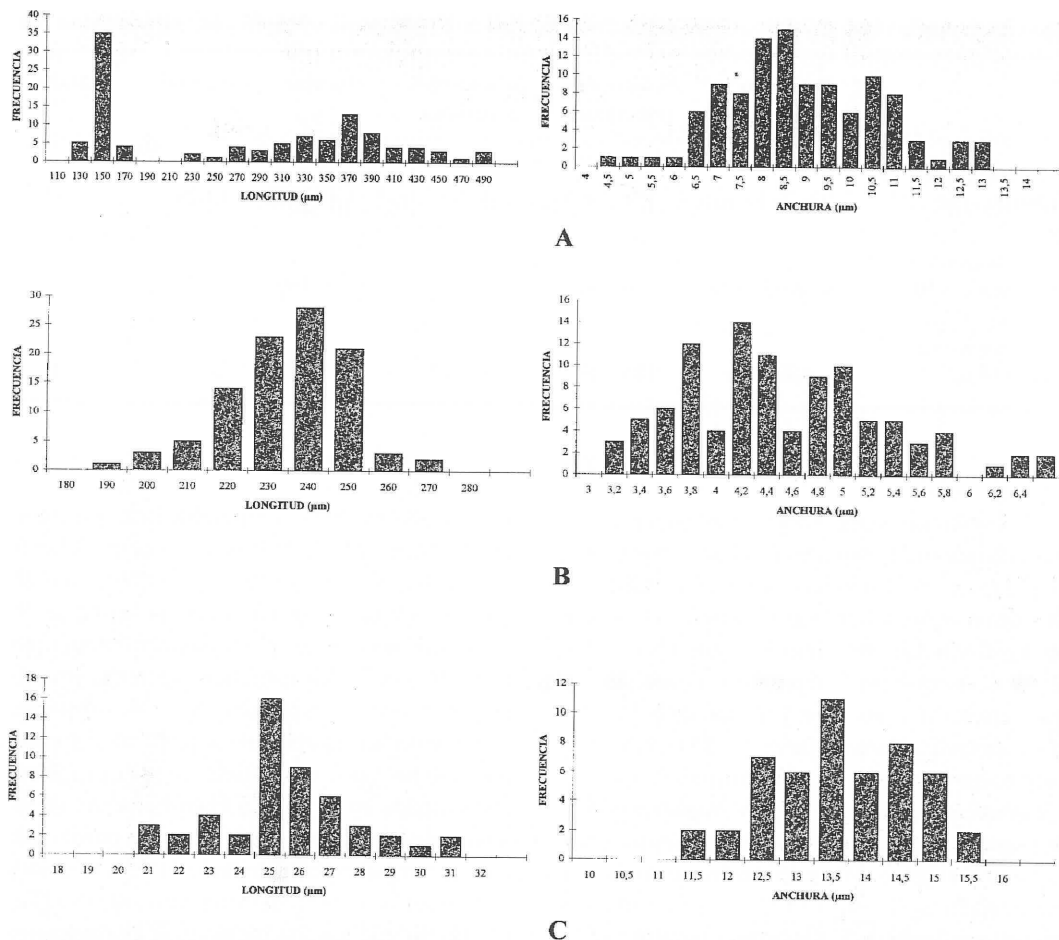


Fig. 9. Histogramas de frecuencias correspondientes a las medidas de las espículas de *Hymedesmia paupertas*. (A) Acantostilos. Dimensiones del conjunto de los acantostilos (principales y accesorios): 113,66 - (265,87) - 482,33 μm X 4,47 - (8,67) - 12,92 μm (Tamaño de la muestra = 108). (B) Tornotes. Dimensiones: 185,43 - (229,37) - 265,80 μm X 3,01 - (4,43) - 6,55 μm (Tamaño de la muestra = 100). (C) Isoquelas. Dimensiones: 20,39 - (25,07) - 30,57 μm X 11,19 - (13,36) - 15,13 μm (Tamaño de la muestra = 100). (Las cifras entre paréntesis indican la media aritmética).

TABLA I. Comparación de las dimensiones espiculares (en μm) de *H. consanguinea* de tres localidades diferentes

	Procedencia	Acantostilos principales	Acantostilos accesorios	Tornotes	Isoquelas	Sigmas
<i>H. consanguinea</i> CRISTOBO <i>et al.</i>	Ría de Ferrol	189-296	78-167	134-192	19-29	13-22
<i>H. consanguinea</i> LUNDBECK (1910)	Groenlandia	210-290	100-130	150-190	28-57	14-17
<i>H. consanguinea</i> BABIC (1922)	Adriático	185-303	96-140	140-192	22-35	8-21

Topsent, que nunca recogió *H. consanguinea*, suponía que los ejemplares recogidos por BABIC (1922) en el Adriático eran en realidad *Stylostichon fibulatum*. Tal afirmación se debe a que en el Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, se conserva la separata de BABIC (1922) que perteneció a Topsent, y al lado de la Fig. X. *Hymedesmia consanguinea*, p. 251, hay una anotación manuscrita del propio Topsent: "*Stylostichon fibulatum* Top. V Naples p.668", de la que se deduce que Topsent suponía que eran la misma especie. Por esta razón, se revisó la publicación de TOPSENT (1925) y se estudiaron las preparaciones de *S. fibulatum* existentes en la Colección Topsent de París con el número NDT 313. Las preparaciones mostraron un esqueleto impropio de una *Hymedesmia*, pero característico de un *Pronax (Stylostichon)*, con acantostilos ascendentes en disposición plumosa en el coanosoma, por lo que se trata de especies diferentes de dos géneros distintos. Este hecho pone de manifiesto la importancia de la disposición esquelética en el estudio de los poríferos, ya que dos especies, *Hymedesmia consanguinea* y *Pronax fibulatum*, de dos familias diferentes, con una espiculación semejante, incluso en la espinación de los acantostilos y en sus dimensiones, presentan claras diferencias en la disposición de su esqueleto coanosómico.

Los ejemplares de *H. paupertas* de la Ría de Ferrol presentan dimensiones espiculares similares a los de la descripción original de

BOWERBANK (1866) y comparables a los ejemplares del Norte y Este de Rusia, Escocia e Irlanda (Tabla II). STEPHENS (1912) considera que *H. similis*, es una especie muy próxima a *H. paupertas* pero las mantiene como diferentes por tener *H. similis* las espículas ligeramente más largas y con la superficie lisa. No obstante, estudiando las descripciones realizadas y comparando los tipos espiculares de los ejemplares encontrados en la Ría de Ferrol con los de *H. similis* de LUNDBECK (1910), se puede pensar que son la misma especie, aunque las dimensiones espiculares no son plenamente coincidentes (Tabla II), lo que suscita indudables interrogantes acerca la correcta identidad de ambas especies.

De la misma manera, también puede llevar a confusión la identidad de *Hymedesmia paupertas* (Bowerbank, 1866) con *Anchinoe paupertas* (Bowerbank, 1864) al compartir el mismo nombre específico y autor, además de años muy próximos. Para ello hemos revisado los ejemplares de ambas especies existentes en el Muséum National d'Histoire Naturelle, números: NDT 485 *Hymedesmia paupertas*, La Ciutat (Mediterráneo); NDNBE 699 *Anchinoe paupertas*, Det. Vacelet; NDNBE 577 *Anchinoe paupertas*, Grotte Bear; NDT 429 *Anchinoe paupertas*, La Skira. A pesar de la confusión por el parecido del nombre, se trata sin duda de dos especies diferentes fácilmente discernibles por la disposición de su esqueleto, ya que *Phorbis (Anchinoe) paupertas* presenta un esqueleto coanosómico

TABLA II. Comparación de las dimensiones espiculares (en (m) de *Hymedesmia paupertas* y de *Hymedesmia similis* de varias localidades atlántico-europeas

	Procedencia	Acantostilos	Acantostilos	Tornotes	Isoquelas
<i>H. paupertas</i> CRISTOBO <i>et al.</i>	Ría de Ferrol	222-482	113-154	185-265	20-30
<i>H. paupertas</i> * BOWERBANK (1866)	Islas Shetland	384-461	163-182	240-288	36
<i>H. paupertas</i> STEPHENS (1912)	Irlanda	370-573	130-160	260-300	32
<i>H. paupertas</i> KOLTUN (1959)	Norte y Este de Rusia	395-572	135-200	260	21-40
<i>H. paupertas</i> ACKERS <i>et al.</i> (1992)	Escocia	360-420	130-155	225-275	25-32
<i>H. similis</i> LUNDBECK (1910)	Estrecho Dinamarca, Sur de Islandia Este I. Farøe	410-650	149-238	298-350	35-44

* Según las mediciones realizadas en las preparaciones del tipo nº 10 11 2323, depositado en el British Museum Natural History (Kelly-Borges com. pers.)

constituido por fascículos espiculares formados por tornotes y acantostilos principales erizados por los acantostilos accesorios y que divergen hacia la superficie en la que sólo hay grupos de tornotes y una cantidad considerable de isoquelas. *Hymedesmia paupertas*, como se ha descrito anteriormente tiene un esqueleto típicamente hymedesmioide.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestra gratitud al Profesor Claude Lévi, del Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, que nos ha permitido revisar las colecciones de Topsent depositadas en este Museo, a Chantal Bezac, de la Station Marine d'Endoume en Marsella, por su asistencia en la realización de las fotografías de microscopio electrónico de barrido, y a M. Kelly-Borges por las mediciones del tipo de *H.*

paupertas, depositado en el British Museum Natural History. Este trabajo es una contribución al proyecto XUGA 20005B95 de la CICETGA (Xunta de Galicia).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERS, R.G., MOSS, D. & PICTON, B.E. (1992). Sponges of the British Isles ("Sponge V"). *Mar. Conserv. Soc. Herefordshire, U.K.*: 1-175.
- ALANDER, A. (1942). *Sponges from the Swedish West-coast and Adjacent Waters*. Tesis Doctoral. University of Lund.
- ARNDT, W. (1935). Porifera. *Die Tierwelt der Nordundostsee. Grimpe y Wagler ed.* 3^a: 1-140. Berlin.
- BABIC, K. (1921). Monactinellida und Tetractinellida der Adria. *Glasn. hrv. prirodosl. Drust.*, **33**: 77-93.
- BABIC, K. (1922). Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. *Zool. Jb. Syst. Abt.*, **46**: 217-302.

- BERGQUIST, P.R. & FROMONT, P.J. (1988). The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 4 (Poecilosclerida). *N. Z. Ocean. Inst. Memoirs*, **96**: 1-97.
- BOWERBANK, J.S. (1866). A monograph of the British Spongiadae. II. *Ray Society*, London.
- BURTON, M. (1930). Norwegian sponges from the Norman collection. *Proc. Zool. Soc. London*, **2**: 487-546.
- CRISTOBO, F.J. (1997). *Esponjas del Orden Poecilosclerida (Porifera, Demospongiae) de la Ría de Ferrol (NW de España)*. Tesis Doctoral. Serv. Pub. e Int. Cient. ISBN: 84-8121-600-3. Universidade de Santiago de Compostela.
- CRISTOBO, F.J., URGORRI, V., SOLORZANO, M.R. & RÍOS, P. (1993). Métodos de recogida, estudio y conservación de las colecciones de poríferos. *Int. Symp. & World Congress on Preserv. and Conserv of Nat. Hist. Col.*, **2**: 277-287.
- KOLTUN, B.M. (1959). Siliceous horny sponges of the Northern and far eastern seas of the U.R.S.S. *Table anal. Faune U.R.S.S.*, **67**: 1-236.
- KÖNNECKER, G. (1973). Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland. I. (Sección A: Faunistic and ecological studies). The sponge fauna of Kilkieran Bay and adjacent areas. *Proc. R. Ir. Acad. (B)*, **73**: 451-472.
- LUNDBECK, W. (1910). Porifera. Part III. Desmacidonidae (PARS.). The Danish Ingolf Expedition, **6**: 1-124.
- RÜTZLER, K. (1978). Sponges in coral reefs. In: Stoddart, D.R. & Johannes, R.E. (Eds.), *Coral reefs: research methods*. Monographs on Oceanographic Methodology, **5**: 299-313. Unesco.
- STEPHENS, J. (1912). Marine Porifera. *Proc. R. Ir. Academy*, **31** (59): 1-42.
- STEPHENS, J. (1917). Sponges collected by the dredging expeditions of The Royal Irish Academy and Royal Dublin Society. *Proc. R. Ir. Acad.*, **34**: 1-16.
- STEPHENS, J. (1921). Sponges of the coast of Ireland. II. The tetraxonida (concluded). *Scient. Invest. Fish. Brch. Ire.*, **2**: 1-75.
- TOPSENT, E. (1925). Étude des Spongiaires du Golfe de Naples. *Archs. Zool. Exp. Gén.*, **63** (5): 623-725.
- URIZ, M.J. (1978). *Contribución a la fauna de esponjas (Demospongia) de Catalunya*. Tesis Doctoral (Inéd.). Universidad de Barcelona
- VOSMAER, G.C.J. (1933). The sponges of the bay of Naples. Porifera Incalcaria, with analyses of genera and studies in the variations of species. *Martinus Nijhoff, The Hague. Capita zoologica*, **I**: 1-456.