

DEMOSPONJAS LITORALES DE ALBORAN.

FAUNISTICA Y BIOGEOGRAFIA.

POR

MANUEL MALDONADO BARAHONA

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
POR EL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD
CENTRAL DE BARCELONA**

Marzo de 1993

Director:
MARIA JESUS URIZ LESPE
Departamento de Ecología Bentónica
Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC)

Ponente:
PILAR GRACIA ROYO
Departamento de Biología Animal
Universidad Central de Barcelona

Esta tesis ha estado financiada por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, a través de una beca predoctoral del Plan de Formación de Jóvenes Investigadores.

AGRADECIMIENTOS

De un modo general, quiero expresar mi gratitud a todas aquellas personas y entidades que de una u otra forma han contribuido a la elaboración de esta tesis, a través de su ayuda, colaboración o consejo.

En primer lugar, quiero agradecer a la Dra. María Jesús Uriz (Iosune) su extraordinaria labor como director de tesis, poniendo a mi disposición toda su bibliografía, material y experiencia en muy diversos aspectos de la biología de esponjas. Le agradezco también, de todo corazón, su siempre accesible colaboración (muchas veces a costa de sus horas y días festivos) y el interés y esfuerzo que ha dedicado, tanto desde el punto de vista científico como humano, a mi formación como investigador.

Por haberme introducido en el "mundillo de las esponjas" le estaré casi eternamente agradecido al doctor Jesús Benito, así como por su cordial acogida en el Departamento de Biología de la Univ. Complutense de Madrid para realizar "un estudio breve", que con el paso del tiempo (5 años) creció hasta desembocar en esta tesis. Me gustaría que este agradecimiento se hiciera extensivo a todos mis antiguos compañeros de aquel departamento.

El ánimo y la amistad que he recibido de TODOS mis compañeros de trabajo en el Centro de Estudios Avanzados de Blanes (María, Dani, Dolors, Quique, J.M. Tur, Susana E., "Las Paolas", Nuria, Marta, etc.) ha sido entrañable y especialmente apreciado en el "tramo final" de la elaboración de esta tesis. La relación "tráfico-amistosa" con Mikel, Gustavo, Rita, Susana P. y Luis Blanco, compartiendo el menú del día y las tertulias anexas, merece una mención especial (salvo riesgo de comer sólo el resto de mis días en Blanes). A Rafael Cortés le agradezco, entre otras cosas, los aperitivos que generosamente me ofrecía a altas horas de la noche, sin cuya ayuda no hubiera podido trabajar hasta la madrugada. Me gustaría también dar las gracias explícitamente a Rafa Sardá, a parte de por su buen humor a cualquier hora del día o de la noche, por todas las facilidades recibidas para el acceso a su impresora. Quiero también expresar mi gratitud al equipo de Inteligencia Artificial y al Dr. C. Duarte por la tolerancia pasiva ante el uso esporádico (pero no quepa duda que obligado) de su Hardware y Software de McInthos para procesar los dibujos de esta tesis. Mi agradecimiento a Gustavo,

cuya ayuda en la elaboración de los mapas y la bibliografía me ha ahorrado un buen montón de horas de trabajo.

Quiero dar gracias a Isabel por su ayuda en la elaboración de las láminas de esta tesis, pero realmente no sé como agradecerle toda la felicidad que me ha dado y que ha constituido mi principal fuente de energía durante estos últimos años.

Mi agradecimiento al Servicio de Microscopía de la Universidad de Barcelona por su agradable asistencia y por su eficiencia (las láminas hablan por sí mismas). Quiero expresar también mi gratitud a la Dra. Pilar Gracia por facilitarme el acceso a dicho servicio, así como por su tutoría y su acogida en el Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de la Univ. Central de Barcelona durante la obtención de la suficiencia investigadora.

Por su ayuda en la recolección, donación o prestamo de material para su estudio, estoy en deuda con numerosas personas como: la Dr. M.J. Uriz y a M. Bardají, quienes colaboraron personalmente en la recolección de parte de las esponjas de esta tesis; todos los componentes de la Campaña Fauna Ibérica-I y, especialmente el Dr. J. Templado, quien previamente me había cedido material de la Campaña coral rojo; Mss S. Stone (British Museum of Natural History, Londres), Dr. E. Kritscher (Naturhistorisches Museum Wien), Dr. Turanzo (Univ. de Valencia), Dr. V. Raineri (Museo Civico di Storia Naturale, Genova), Dr. I. Wallace (Liverpool Museum), Dr. Carpine (Musée Océanographique, Monaco), Dr. N. Boury-Esnault (Station Marine d'Endoume, Marsella) y O. Soriano (Museo Nacional de Ciencia Naturales, Madrid), quienes pusieron a mi disposición holotipos y ejemplares de colecciones diversas.

Mi agradecimiento a los responsables del proyecto Fauna Ibérica-I, que proporcionó el material necesario para completar este estudio. Quiero dar también gracias a Diego Moreno, por la realización de muchas de las fotos en color que aparecen en esta memoria de tesis y que pertenecen al mencionado Proyecto Fauna Ibérica-I.

Me gustaría hacer llegar un agradecimiento especial al Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, cuya subvención a través de una beca predoctoral del Plan de Jóvenes Investigadores ha hecho posible esta tesis.

A mis padres y hermanas, más que agradecerles, les quiero dedicar esta tesis, por su constante e incondicional apoyo y porque, en este momento, es lo único que puedo ofrecerles.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	1
Generalidades.....	1
Antecedentes del estudio.....	2
Estructuración y objetivos del estudio	4
1-ESTUDIO SISTEMATICO DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	7
Características de la zona de estudio.....	7
Métodos de muestreo.....	10
Estaciones de muestreo.....	12
Limitaciones del muestreo.....	14
Métodos de estudio morfológico.....	15
Etiquetado y almacenamiento del material.....	16
Tratamiento sistemático y descripción del material.....	17
LISTA TAXONOMICA DE LAS ESPECIES DESCRITAS.....	19
DESCRIPCION DEL MATERIAL.....	24
Orden Homosclerophorida.....	24
Familia Plakinidae.....	24
Orden Astrophorida.....	33
Familia Calthropellidae.....	33
Familia Geodiidae.....	36
Familia Stellettidae.....	51
Familia Pachastrellidae.....	54
Orden Epipolasida (?).....	77
Familia Epipolasidae.....	77
Orden Spirophorida.....	81
Familia Tetillidae.....	81
Orden Hadromerida.....	84
Familia Tethyidae.....	84

Familia Suberitidae.....	88
Familia Polymastiidae.....	99
Familia Spirastrellidae.....	104
Familia Clionidae.....	109
Familia Timeidae.....	117
Familia Latrunculiidae.....	122
Orden Axinellida.....	130
Familia Axinellidae.....	130
Familia Hemiasterellidae.....	141
Familia Raspailiidae.....	144
Familia Euryponidae.....	153
Orden Poecilosclerida.....	158
Familia Mycalidae.....	158
Familia Hamacanthidae.....	167
Familia Biemnidae.....	169
Familia Esperlopsidae.....	181
Familia Crellidae.....	185
Familia Myxillidae.....	195
Familia Tedaniidae.....	206
Familia Crambeidae.....	209
Familia Hymedesmiidae.....	217
Familia Phorbasidae.....	236
Familia Microcionidae.....	257
Orden Halichondrida.....	281
Familia Hymeniacionidae.....	281
Familia Halichondriidae.....	292
Orden Haplosclerida.....	306
Familia Chalinidae.....	306
Familia Callyspongiidae.....	337
Orden Dictyoceratida.....	341
Familia Spongiidae.....	341
Familia Thorectidae.....	349
Familia Dysideidae.....	365
Orden Dendroceratida.....	374
Familia Aplysillidae.....	374

CONCLUSIONES SISTEMATICAS GENERALES.....	385
------------------------------------------	-----

2-DISTRIBUCION SISTEMATICA Y BIONOMICA DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.....	387
INTRODUCCION.....	387
MATERIAL Y METODOS.....	387
DISTRIBUCION SISTEMATICA Y BIONOMICA.....	392
Distribución sistemática de las demosponjas de Alborán.....	396
Distribución bionómica de las demosponjas de Alborán.....	396
Comparación y valoración de los resultados.....	396
CONCLUSIONES.....	398
3-AFINIDADES FAUNISTICAS DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.....	413
INTRODUCCION.....	413
MATERIAL Y METODOS	414
AFINIDADES ATLANTO-MEDITERRANEAS DE LAS ESPONJAS DE ALBORAN.....	416
DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES.....	420
4-DISTINTAS APROXIMACIONES A LA CLASIFICACION BIOLOGICA: UN CASO PRACTICO.....	427
INTRODUCCION.....	427
Necesidad de un método de clasificación.....	428
Los métodos establecidos.....	429
Bases de la argumentación de la fenética numérica.....	430
Bases de la argumentación de las escuelas filogenéticas.....	431
Críticas generales a los métodos descritos.....	433
Deficiencias del método de los fenéticos numéricos.....	433
Deficiencias del método filogenético.....	434
Necesidad y ventaja de la complementación entre métodos diferentes.....	436

EL CONFLICTO TAXONOMICO: UN CASO PRACTICO.....	437
MATERIAL Y METODOS.....	438
Material estudiado.....	438
Métodos del análisis de parsimonia.....	439
Métodos de análisis multivariante.....	440
DESCRIPCION DEL MATERIAL.....	441
<i>Pachastrella ovisternata</i> Lendenfeld, 1894.....	441
APROXIMACION POR EL METODO TAXONOMICO TRADICIONAL:	
DISCUSION TAXONOMICA.....	445
Conclusiones del análisis fenético.....	448
APROXIMACION POR ANALISIS DE PARSIMONIA.....	448
Selección de los elementos extragrupo ("outgroup").....	448
Análisis de los OTUs implicados.....	449
Análisis de los caracteres.....	454
Resultado de los análisis de parsimonia.....	459
Conclusiones del análisis de parsimonia.....	469
APROXIMACION POR ANALISIS MULTIVARIANTE.....	470
Resultados de los análisis.....	470
Conclusiones del análisis multivariante.....	471
DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES.....	473
Aspectos taxonómicos.....	473
Aspectos metodológicos.....	475
BIBLIOGRAFIA.....	479

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Generalidades

La existencia de esponjas es conocida desde tiempos remotos. A pesar de su aspecto amorfo y de su inmovilidad, fueron considerados como animales ya en su primera descripción, que se recoge en la obra *Historia de los animales* de Aristóteles (350 a.c.). En la actualidad el número de especies vivas se estima en torno a 5.000 (Bergquist, 1978), pero no existe un censo fiable del número de especies fósiles. La historia evolutiva del grupo comenzó muy pronto. Hay pruebas de la existencia de esponjas ya en el Paleozoico inferior (Finks, 1970; Kempen, 1978). Los registros fósiles revelan que durante el Cámbrico experimentaron una gran radiación evolutiva y, ya al final de este periodo, aparecían esbozados los principales modelos de organización que existen en la actualidad (Kempen, 1990). Esta radiación, según revelan los registros fósiles del Ordovícico, les confirió un extraordinario éxito adaptativo y se convirtieron en organismos dominantes en muchos ambientes marinos, especialmente en aquellos de carácter recifal (Finks, 1970).

En la actualidad, las esponjas presentan una extraordinaria importancia en las comunidades marinas bentónicas de dominancia animal, principalmente en aquellas desarrolladas en los fondos rocosos. Su papel continua siendo importante en los ambientes recifales, aunque ya no desempeñan la función de organismos constructores, como en el Cámbrico. En estos ambientes, su biomasa, su tolerancia ecológica y su diversidad frecuentemente sobrepasan a las de los propios corales constructores de arrecifes (Rützler, 1970; Reiswig, 1973). Desarrollan, además, una importante función como consolidadores del arrecife y, a la vez, como agentes bioerosivos, proporcionando refugio y alimento a numerosos peces e invertebrados. En los fondos rocosos infralitorales de carácter esciáfilo son importantes dominadores del espacio y han desarrollado múltiples estrategias para la adquisición y defensa de su superficie vital. Por otra parte, la simbiosis con algas y bacterias, otorga a muchas especies capacidad de fijar nitrógeno o carbono (Wilkinson, 1983) y de utilizar carbono orgánico disuelto como fuente de alimento (Reiswig, 1981). En aguas

empobrecidas pueden constituir una importante fuente de nutrientes para los productores primarios, ya que con su excreción liberan una apreciable cantidad de nitrógeno al agua circundante (Schubauer, 1985, 1988).

En la actualidad, una esponja puede ser definida como un metazoo filtrador sedentario que utiliza una capa de células flagelada (coanocitos) para bombear una corriente de agua a través de su cuerpo (Bergquist, 1985; Boury-Esnault *et al.*, 1990). Paradójicamente, a pesar de esta simplicidad anatómica, de la larga historia evolutiva del grupo y de su abundante registro fósil, su parentesco con los restantes metazoos permanece aún oscuro y controvertido. Su naturaleza diblástica los sitúa en la base de los metazoos, pero su relación con la línea evolutiva principal de éstos es desconocida. Los descubrimientos de esfinctozoos vivos (Vacelet, 1979; Vacelet *et al.*, 1992) pueden ayudar a aclarar las relaciones entre esponjas y algunos grupos fósiles, como los estromatopóridos y quetétidos, que tradicionalmente habían sido considerados cnidarios.

La incertidumbre no afecta sólo al origen y las relaciones filogenéticas de las esponjas como grupo animal, la propia sistemática dentro del grupo se muestra muy inestable, aún en los niveles taxonómicos más altos. Los caracteres estructurales, básicamente rasgos esqueléticos, constituyen la base que sostiene la clasificación, aunque cada vez con más frecuencia se introducen características ecológicas, bioquímicas y genéticas para soportar las decisiones taxonómicas. En líneas generales, puede afirmarse que el motivo de esta inestabilidad de la clasificación es fundamentalmente la extraordinaria plasticidad que afecta a los caracteres taxonómicos. Los taxónomos se ven continuamente obligados a interpretar caracteres que constituyen convergencias o autapomorfías espectaculares, cuya derivación es muy difícil de desentrañar. En la mayoría de los casos, sólo el acúmulo de datos aportados por sucesivas generaciones de científicos de diversas disciplinas (taxónomos, bioquímicos, ecólogos, genéticos, paleontólogos, etc) permite interpretar adecuadamente esta variabilidad y reajustar de modo fiable aspectos parciales de la clasificación.

Antecedentes del estudio

La fauna de esponjas de las costas españolas era escasamente conocida hasta hace

aproximadamente dos décadas. En lo que se refiere al litoral mediterráneo español, la fauna de esponjas permaneció sin estudiar hasta 1970, exceptuando algún trabajo local de Ferrer-Hérendez (1916, 1917, 1921). No obstante, a partir de esta fecha el número de estudios se incrementó de modo notable, especialmente en el litoral catalán, debido a los trabajos de Rubió, Uriz y de sus respectivos equipos.

Generalmente, los estudios principales se fueron concentrando sobre las zonas cercanas a los diferentes laboratorios y centros de investigación. Este hecho ha favorecido que algunos puntos poco accesibles hayan permanecido prácticamente sin estudiar hasta tiempos muy recientes, a pesar de ser presuntamente considerados como lugares de gran interés faunístico (e.g. Isla de Cabrera, Islas Columbretes, Isla de Alborán, Islas Chafarinas, etc). Algunos de estos enclaves, como la Isla de Alborán o las islas Chafarinas, son puntos de intersección de las tres regiones biogeográficas (la mediterránea, la lusitánica y la mauritánica) de la Provincia atlanto-mediterránea. La información faunística que pueden aportar estas zonas se prevee fundamental para poder interpretar correctamente la historia del bentos mediterráneo. Así, por ejemplo, recientes estudios han detectado en esta zona la presencia de especies raras, posiblemente relictos del Tethys (e.g. Maldonado & Benito, 1991; Boury-Esnault *et al*, 1992). Además, la peculiar hidrología del mar de Alborán crea las condiciones idóneas para procesos de intercambio de organismos bentónicos entre el Atlántico y el Mediterráneo, de modo que en la plataforma de estas islas se pueden estudiar comunidades sésiles que incorporan elementos faunísticos y florísticos de ambos ambientes (e.g. Giaccone, 1972; Pérès, 1985; Templado *et al*. 1986).

A pesar de los numerosos indicios que apuntan hacia una originalidad digna de atención en la fauna y la flora submarina de la isla de Alborán, en la actualidad sólo se posee un conocimiento pobre y fragmentario del biota de estos fondos. En lo que respecta a las esponjas, los primeros estudios se remontan al año 1973, en que Griessinger describió algunos ejemplares del orden Haplosclerida recolectados por la expedición *Calypso* en 1958. Los datos del resto del material de esta expedición, que hasta hace relativamente poco tiempo era la única que había muestreado la zona con intensidad, permanecen aún sin publicar. Previamente a la Expedición

Calypso, se habían desarrollado, por un periodo de casi 30 años, las "Campañas Oceanográficas del Príncipe Alberto 1º de Monaco". En estas campañas se muestrearon más de 3.500 estaciones a lo largo de la Región Lusitánica, el Estrecho de Gibraltar y el Mediterráneo Occidental. De este número, muy pocas se localizaron en el Mediterráneo y solamente una de ellas se dedicó a los fondos de esponjas del Mar de Alborán (Topsent, 1928). Hasta 1928, tres trabajos de carácter local constituían la única referencia para la fauna de esponjas del mar de Alborán: dos de ellos realizados en las costas de Argelia (Schmidt, 1868; Topsent, 1901) y el otro en las costas de Málaga (Ferrer-Hernández, 1917).

En resumen, al comienzo de los años 80, cuando algunos autores hablaban del Mediterráneo como de un mar gravemente enfermo, la fauna de algunas zonas como el mar de Alborán padecían aún un gran desconocimiento. Esta carencia de información provocó, al principio de los años 80, la proliferación de diversas campañas faunísticas destinadas a recolectar material en esta zona: Campaña "Coral Rojo" del Instituto Español de Oceanografía (1983-4), expedición francesa *Balgim* (1984), expedición italiana del buque de investigaciones *Bannock* (1985), Campaña *Ecopharm-II* del C.S.I.C. (1989), Campaña *Fauna Ibérica-I* del C.S.I.C. (1989). La mayoría de los resultados de estas campañas permanecen aún sin publicar. Los resultados publicados referentes a la fauna de esponjas se reducen, sin considerar las que forman parte de esta memoria, a tres aportaciones: (1) los resultados preliminares del estudio de la fauna asociada a los fondos de coral rojo (Templado *et al.*, 1986), (2) la fauna asociada a las praderas de *Laminaria* (Pansini, 1987a) y (3) las esponjas asociadas a decápodos del género *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992).

Estructuración y objetivos del estudio

El estudio objeto de esta memoria persigue una triple finalidad: (1) paliar la carencia de información sobre la fauna de esponjas del mar de Alborán y examinar su afinidad con la fauna de enclaves similares de otras zonas de la región atlanto-mediterránea; (2) Revisar cuidadosamente la situación taxonómica de las especies, géneros y familias de todo el material recolectado y (3) aportar un modelo de método operacional que ayude a que los reajustes de la clasificación se establezcan de un modo sólido.

El trabajo se presenta dividido en 4 capítulos. El capítulo-1 contiene una descripción general de la zona de estudio, la localización de las muestras y la descripción y clasificación del material recolectado, incluyendo discusiones taxónomicas sobre los aspectos controvertidos. En el capítulo-2, se analiza la distribución bionómica del material recolectado. En el capítulo-3 se aborda la afinidad faunística entre los fondos estudiados y otros enclaves similares de la Provincia Atlanto-Mediterránea. Finalmente, y debido a los graves problemas de inestabilidad que afectan a la clasificación taxonómica de las esponjas, en el capítulo-4 se muestra el proceso deductivo que ha permitido establecer las relaciones taxonómicas de algunas especies conflictivas de la familia Pachastrellidae (Demospongiae: Astrophorida). Este capítulo se ha escrito con la intención de aportar un modelo operacional que ayude a obtener una clasificación más objetiva y estable en el grupo.

Capítulo 1

**ESTUDIO TAXONÓMICO DE LAS DEMOSPONJAS
DE LA ISLA DE ALBORAN**

ESTUDIO TAXONOMICO DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.

MATERIAL Y METODOS

Características generales de la zona de estudio

La isla de Alborán (lám. 1.1) es un promontorio rocoso situado en la mitad de la cuenca mar de Alborán (35°56'N - 3°2'W). Presenta una plataforma continental estrecha y alargada en dirección noreste-suroeste. Hacia el noreste, la pendiente de esta plataforma es relativamente moderada, hasta alcanzar los 150 ó 200 m de profundidad, cota desde donde desciende bruscamente hasta casi los 2000 m. En sentido suroeste, la pendiente es mucho más suave y la plataforma se expande notablemente formando fondos circalitorales, relativamente horizontales, cuya profundidad varía entre 200 y 600 m.

La circulación del agua en torno a la isla de Alborán, así como en todo el sector central del mar de Alborán, es extraordinariamente compleja y peculiar, por lo que ha sido objeto de numerosos estudios (e.g. Dongguy, 1962; Lanoix, 1974; Cano, 1977, 1978a, b; Cano y Gil, 1984; Parrilla, 1984).

En cualquier época del año pueden distinguirse, en los primeros 500 m de profundidad, tres capas de agua: el agua superficial atlántica, el agua mediterránea intermedia y una interfaz de separación entre ambas.

El agua superficial, de origen atlántico, presenta una salinidad (36-36,6 gr/l) casi constante en todo el mar de Alborán y un fuerte gradiente vertical de temperatura originado por insolación (fig. 1.1a). La distribución horizontal de la temperatura de esta masa de agua es también muy irregular en todo el mar de Alborán debido principalmente a la presencia de surgencias y de corrientes geostróficas. Así, por ejemplo, la temperatura del agua atlántica medida a 5 m de profundidad es de unos 16° en la boca del Estrecho de Gibraltar y de 19-20° en torno a la isla de Alborán (Cano, 1977).

Debajo del agua atlántica se localiza una masa de agua mediterránea intermedia, más fría y salada (13°C; 38-38,5 gr/l), que se ha originado en la cuenca oriental (Cano y Gil, 1984). El límite superior del agua mediterránea en el mar de Alborán está marcado aproximadamente por la isohalina de 38,5 gr/l. Entre el agua superficial atlántica y el agua mediterránea

intermedia se produce una zona de mezcla de unos 80 m de espesor (interfase), que es comunmente representada por la isohalina de 37,5 gr/l (Parrilla, 1984; fig. 1.1b). La profundidad a la que se localiza esta interfase varía según las zonas del mar de Alborán. No obstante, la mayoría de los estudios hidrológicos anteriormente referidos (Cano, l.c.; Cano y Gil, l.c.; Parrila, l.c.) indican que el límite superior de la interfase, en los alrededores de la isla de Alborán, raramente se encuentra a menos de 70 m (fig. 1.1b). La posición de esta "frontera" generalmente oscila entre 70 y 100 m, en función de las condiciones climatólogicas y la presencia de remolinos ciclónicos o anticiclónicos.

En lo que se refiere a la dinámica de las masas de agua descritas, es bien conocido, que el agua atlántica que penetra por el Estrecho de Gibraltar forma una corriente principal (de 20-40 km de anchura) que deriva hacia la costa norte africana originando en su trayectoria giros anticiclónicos y ciclónicos. La corriente atlántica principal pasa generalmente al sur de la isla de Alborán, aunque ocasionalmente se ha detectado ligeramente desplazada al norte de la isla (Cano, 1978b). La corriente origina un remolino anticiclónico permanente que ocupa prácticamente todo el sector occidental del mar de Alborán, en su parte sur y central (entre el Estrecho y la isla de Alborán). En las costas de Málaga, al norte de este giro anticiclónico, existen pequeños remolinos ciclónicos asociados a surgencias. En el sector oriental (al este de la isla de Alborán) pueden aparecer remolinos ciclónicos o anticiclónicos de relativa importancia, según la estacionalidad y las condiciones climáticas. Las zonas próximas a la isla de Alborán, están sometidas esporádicamente a débiles remolinos de ambos sentidos que se alternan de modo no bien conocido. Las velocidades de las corrientes geostróficas en los remolinos más importantes varían aproximadamente entre 0,30 y 0,90 m/seg y su límite en profundidad alcanza hasta 150 e incluso 300 m, dependiendo de su velocidad (Cano, 1977, 1978b; Cano y Gil, 1984; Parrila, 1984). La presencia de estos remolinos debe tenerse en consideración a la hora de interpretar ciertos aspectos biogeográficos y ecológicos de la fauna del mar de Alborán. La aparición de un giro ciclónico significa una disminución del espesor del agua atlántica y por tanto el contacto de los organismos bentónicos con agua de mayor salinidad y menor temperatura, debido a la elevación de la interfase. Por el contrario, la

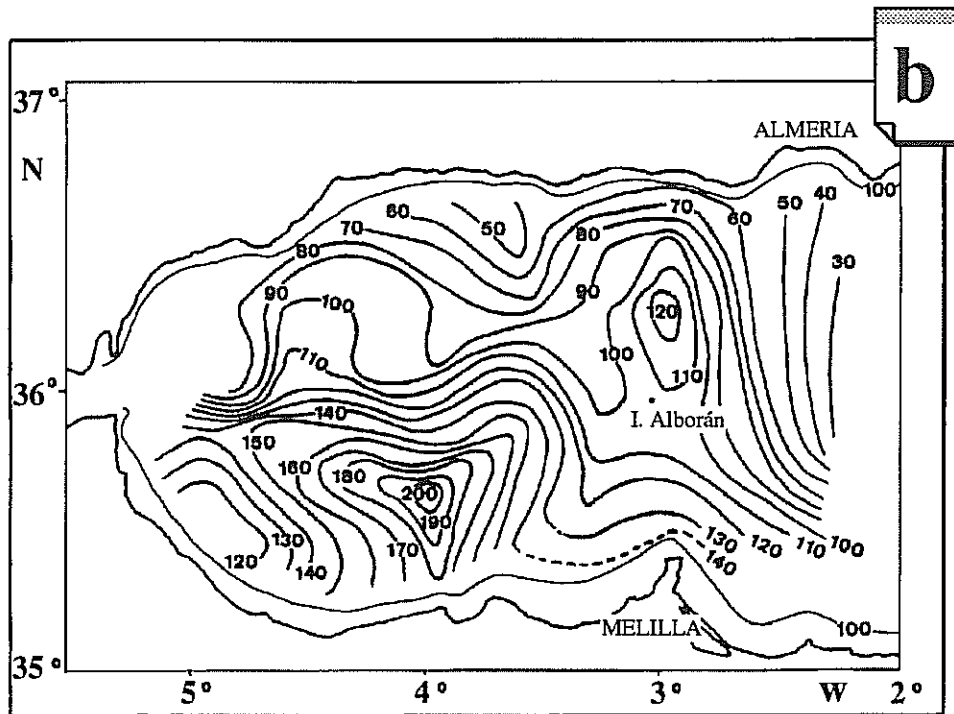
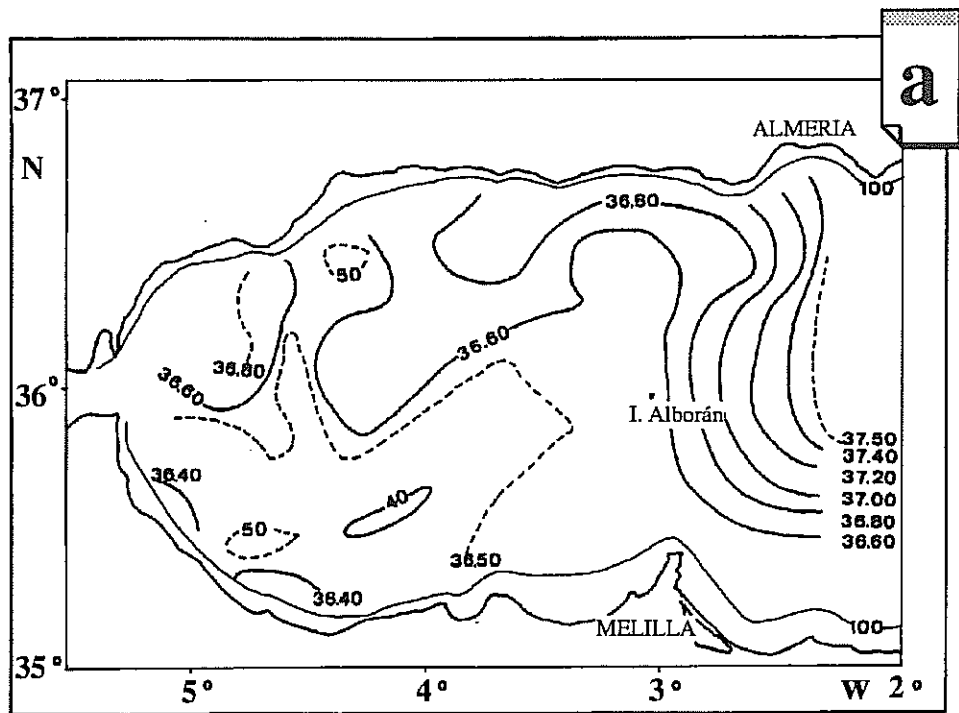


Figura 1.1: (a) Situación de las isohalinas a 30 m de profundidad . (b) Profundidad en decímetros de la superficie salina de 37.5 p.p.m. (tomado de Parrilla, 1984).

aparición de un giro anticiclónico representa un espesamiento en bolsa de la masa de agua atlántica superficial, es decir el contacto de los organismos bentónicos con un agua más fría y menos salada. Por tanto, la presencia esporádica de estos remolinos geostroficados supone un factor de perturbación ocasional para aquellas comunidades establecidas cerca del límite superior de la capa de interfase.

Métodos de muestreo

La recolección del material se ha efectuado empleando diversos métodos, en función de la profundidad y del relieve del fondo en que se asientan las comunidades muestreadas. En las comunidades del infralitoral superior y medio, hasta aproximadamente los 30 m de profundidad, se utilizó el muestreo directo con escafandra autónoma. Los fondos coralígenos circalitorales y el infralitoral profundo fueron muestreados por arrastre desde barco.

Se emplearon dos aparejos de arrastre diferente. Uno de ellos, conocido como "barra italiana", es uno de los pocos aparejos eficaces en la recolección de muestras en fondos coralíferos con relieves abruptos. Su utilización para fines pesqueros ha sido prohibida a consecuencia del efecto devastador que su uso repetido causa en las comunidades bentónicas. Este aparejo consiste, básicamente, en un gran barra metálica ("viga") de la que cuelgan cadenas y redes ("macetas"). El arrastre de la barra y las cadenas por el fondo arranca a los organismos del sustrato y estos quedan enredados en las macetas. Una descripción más detallada del aparejo y su funcionamiento puede encontrarse en Ortiz *et al.* (1986). El otro aparejo, "denominado arte de vara" (lám. 1.1), es una reproducción con ligeras variantes de la rastra de Agassiz y su uso eficaz queda restringido a fondos con relieves poco abruptos. Consiste en una barra horizontal de acero de alta presión, con una longitud de 350 cm (longitud de barrido). Sobre esta barra cuelga una red de copo, con flotadores de corcho en la zona superior que mantienen abierta la boca de la red durante el arrastre. En cada extremo de la barra frontal, un patín construido del mismo material sirve de anclaje a los cables de guía que unen el aparejo al barco y, a la vez, se encarga de estabilizar el apoyo de la estructura sobre el fondo. El funcionamiento es similar a la anterior, con la diferencia de que el material queda dentro del copo de red. Una descripción más detallada del aparejo y su modo de empleo puede

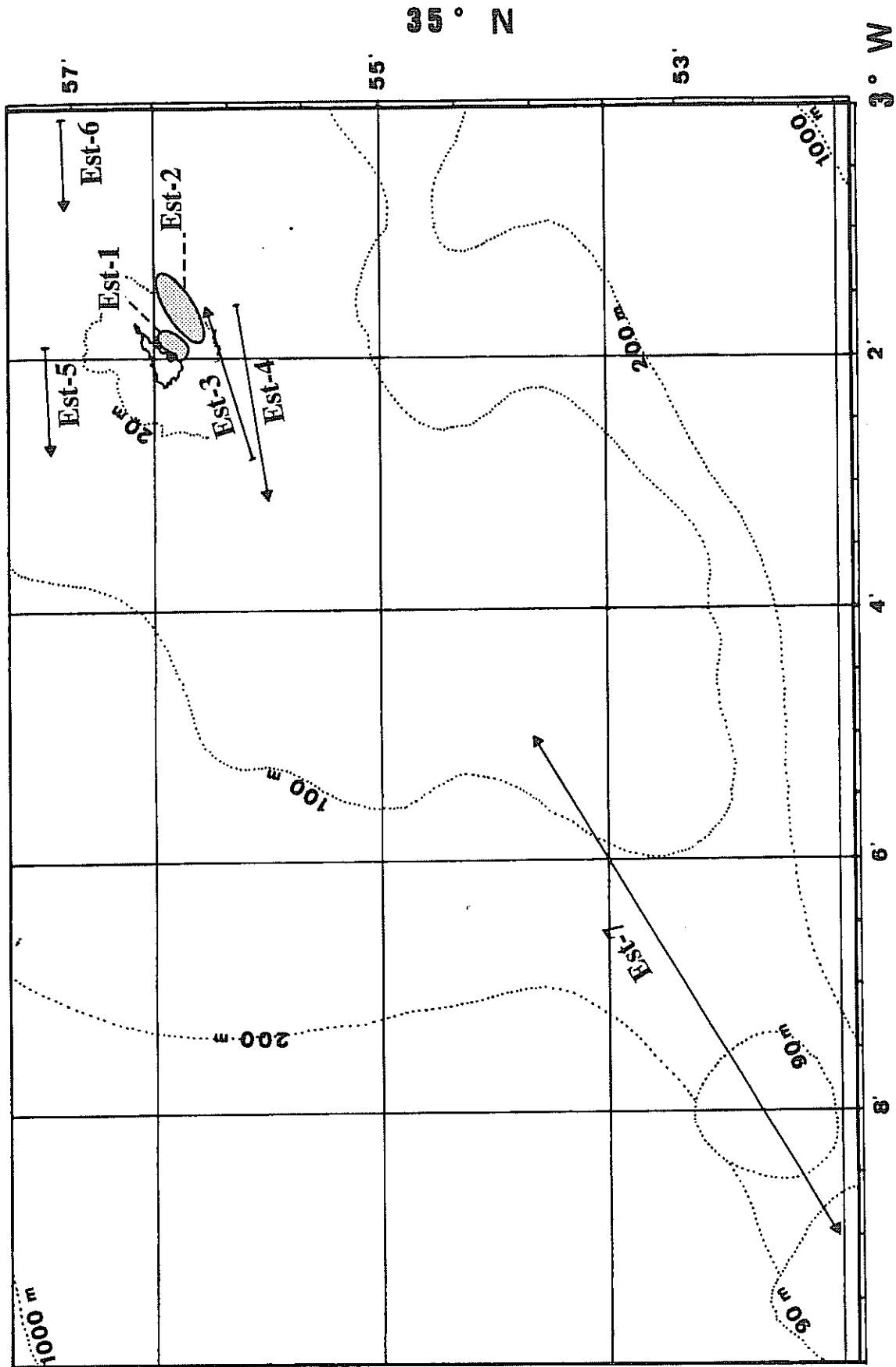


Figura 1.2: localización de las estaciones de muestreo. Las flechas indican arrastres y las zonas sombreadas marcan aproximadamente el área cubierta en las inmersiones.

encontrarse en Templado *et al* (1993).

Estaciones de muestreo

El muestreo de los fondos de Alborán resulta costoso, complicado y peligroso, tanto por ser un enclave de difícil acceso como por la cambiante meteorología y las fuertes corrientes marinas. Estos motivos han obligado a que la recolección del material se efectuara en fases diferentes, en combinación con el desarrollo de tres campañas oceanográficas distintas destinadas a la recolección de fauna bentónica:

- Campaña "Coral Rojo", Instituto Español de Oceanografía (Mayo, 1984): muestreo de fondos circalitorales con barra italiana.
- Campaña "Ecopharm-II", Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC) (junio, 1989): muestreo de fondos del infralitoral con escafandra autónoma.
- Campaña "Fauna Ibérica-I", Museo de Ciencias de Madrid (CSIC) (Julio, 1989): muestreo del piso infralitoral en todos sus niveles con rastra de Agassiz.

Las estaciones de muestreo se distribuyeron de modo que proporcionaran material suficientemente representativo como para poder estimar de un modo fiable la composición y abundancia de la población de esponjas de los 120 m primeros metros de la plataforma rocosa de la isla.

Las estaciones estudiadas fueron las siguientes (figs. 1.3, 1.4):

- Estación 1: comunidad esciáfila del litoral superior. Profundidad entre 3 y 9 m. Escafandra autónoma, 35° 56'39" N - 3° 01'97" W, 35° 56'46" N - 3° 01'88" W (lám. 1.1).
- Estación 2: comunidad esciáfila del infralitoral superior. Fondo de bloque rocosos y extraplomos. Profundidad entre 15 y 25 m. Escafandra autónoma, 35° 56'45" N - 3° 01'38" W, 35° 56'29" N - 3° 01'61" W, 35° 56'27" N - 3° 01'71" W.
- Estación 3: infralitoral superior. Pradera densa de *Laminaria ochroleuca* (lám. 1.1). Profundidad 28 m. Arrastre con arte de vara desde el punto hasta el punto 35° 56'16" N - 3° 01'57" W.
- Estación 4: pradera poco densa de *L. ochroleuca*. Profundidad entre 34 y 44 m. Arrastre con arte de vara desde el punto 35° 55'95" N - 3° 01'56" W hasta el punto 35° 53'73" N - 3° 03'10" W.

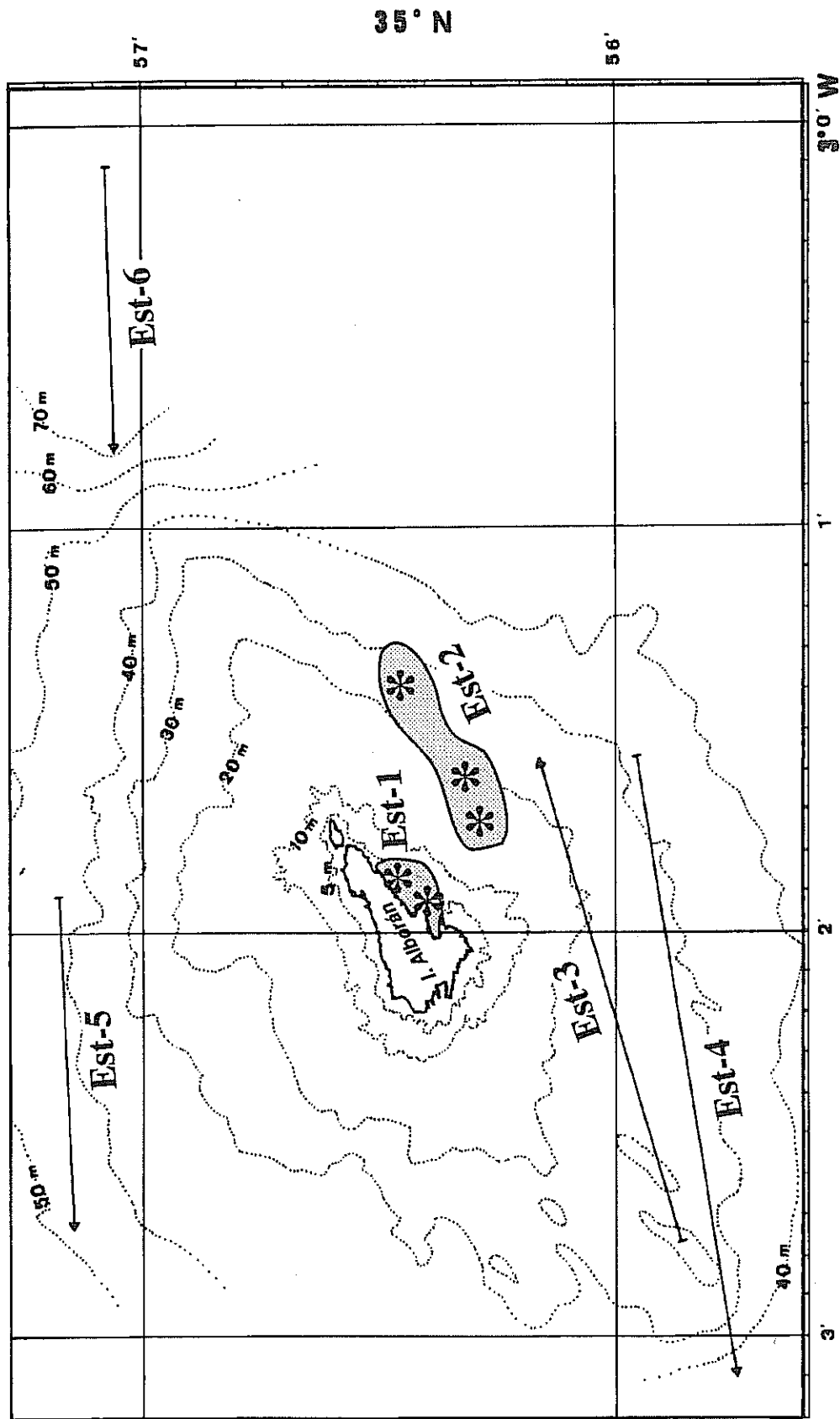


Figura 1.3: localización detallada de las estaciones de muestreo más cercanas a la isla de Alborán. Las flechas indican la localización de los arrastres. Las áreas sombreadas representan aproximadamente la zona registrada en las inmersiones y los asteriscos marcan los puntos de inicio de las inmersiones.

- Estación 5: comunidad precoralígena. Zona de transición entre el límite inferior de una pradera poco densa de *L. ochroleuca* y un fondo precoralígeno de guijarros rodado.. Profundidad entre 45 y 52 m. Arrastre con arte de vara desde el punto 35° 57'18" N - 3° 01'92" W hasta el punto 35° 57'15" N - 3° 02'74" W.
- Estación 6: comunidad coralígena. Fondo de bloques rocosos. Profundidad entre 70 y 74 m. Arrastre con el arte de vara desde el punto 35° 57'08" N - 3° 00'10" W hasta el punto 35° 57'06" N - 3° 00'80" W.
- Estación 7: comunidad coralígena. Facies de coral rojo. Profundidad entre 70 y 120 m. Arrastre con barra italiana desde el punto 35° 52' N - 3° 09' W hasta el punto 35° 54' N - 3° 05' W.

Limitaciones del muestreo

El tamaño del área de las estaciones de muestreo varió en las diferentes campañas (figs. 1.2, 1.3), así como el esfuerzo de recolección, puesto que en cada caso se emplearon métodos de muestreo diferentes. Esta heterogeneidad de los métodos de muestreo, derivada de las dificultades anteriormente mencionadas para acceder a la fauna de las diferentes comunidades, impide someter los datos obtenidos a cierto tipo de análisis ecológicos, especialmente si éstos implican comparaciones de los valores absolutos de abundancia de especie entre las muestras (e.g. índices de diversidad, equitatividad, etc).

No obstante, el conjunto de muestras que se ha obtenido para cada una de las comunidades estudiadas puede ser considerado como una información muy fiable para conocer el número total de especies de esponjas que existen realmente en la comunidad y estimar, a la vez, las proporciones relativas entre sus abundancias (en número de individuos). Esta afirmación está soportada por el hecho de que comparando, para una misma comunidad, el número de especies recolectadas en este trabajo y el que se ha registrado en estudios anteriores (i.e. Templado *et al.*, 1986 para la comunidad coralígena de coral rojo; Pansini, 1987 para la comunidad de *Laminaria*), el censo resultante de nuestros muestreos es notablemente más completo (ver figura 2.1) y, además, incluye la mayor parte de las especies descritas

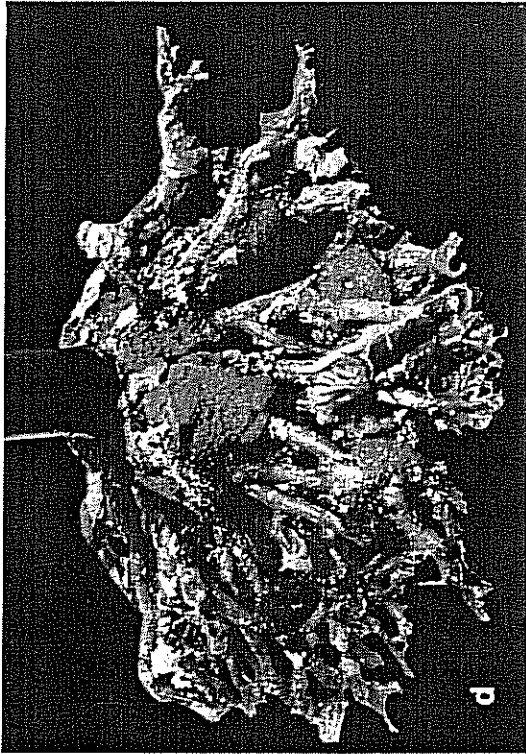
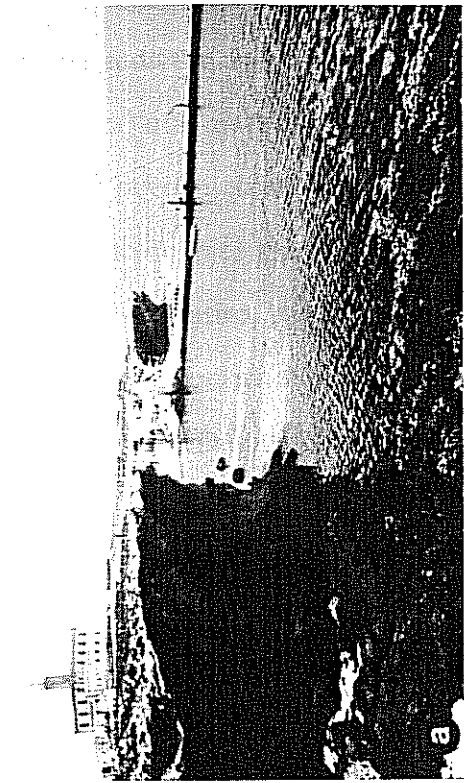
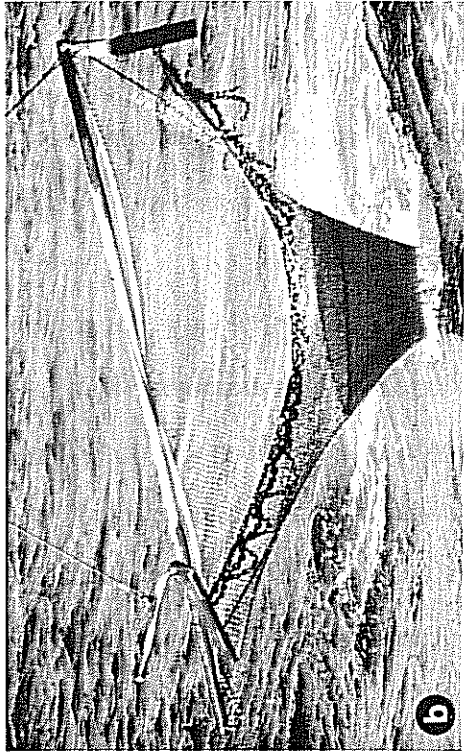


Lámina 1.1. (a) Acantilado sur de la isla de Alborán donde se localizó la estación-1. (b) Arte de vara a la salida de un arrastre. (c) *Inachus agniarii* (Decapoda, Majidae) recubierto por numerosas esponjas, entre las que destaca la especie *Myxilla rosacea*. (d) Rizoma de *Laminaria ochroleuca* recubierto por numerosos ejemplares de esponjas, entre los que destaca la especie *Myxilla rosacea* (color naranja).

anteriormente. Esta seguridad en la representatividad de las muestras nos permite considerar la estandarización del nº de individuos recolectados para cada especie como un indicador semicuantitativo de su abundancia, obteniendo así una cuantificación susceptible de ser sometida a algunos análisis ecológicos comparativos (ver capítulos 2 y 3).

Métodos de estudio morfológico

Tras la recolección, el material fresco fue sometido a un examen visual, registrando los rasgos más destacables de su morfología externa (e.g. tipo de sustrato, forma, tamaño, color, consistencia, tacto, etc). Posteriormente, los ejemplares fueron fijados en formol al 10% tamponado, y posteriormente transferidos al alcohol de 70 ° para su conservación definitiva.

El estudio anatómico detallado se efectuó, generalmente, a partir de ejemplares en alcohol. En una primera fase, se procedió a la observación y descripción de los ejemplares a la lupa binocular, incidiendo especialmente en ciertos detalles de la superficie, como la hispidadación, el número, tamaño y distribución de los orificios acuíferos, etc. La terminología empleada para estas descripciones se basa en la propuesta por Ackers *et al* (1985).

En una segunda fase, se procedió al examen del esqueleto al microscopio óptico. El estudio del esqueleto implica la elaboración de dos tipos de preparaciones diferentes: unas conteniendo exclusivamente las espículas aisladas y otras conteniendo secciones gruesas (500-1.000 μm) que muestran la estructura general del esqueleto. Las preparaciones de espículas aisladas pueden obtenerse sometiendo a ebullición en ácido nítrico concentrado un pequeño fragmento del ejemplar, según el procedimiento tradicional (Olivella, 1977; Rützler, 1978). Un método alternativo, bastante más rápido, consiste en añadir una o varias gotas de hipoclorito sódico (lejía comercial concentrada) sobre un pequeño fragmento de esponja colocado en un porta-objetos. Después de unos minutos, la parte orgánica desaparece y las espículas quedan libres para su observación al microscopio. Aunque este método es más rápido, presenta el inconveniente de que las espículas así obtenidas no pueden ser montadas de un modo definitivo, sin eliminar previamente los restos de hipoclorito. El proceso de eliminación, se realiza mediante una serie de sucesivos lavados con agua destilada, pero es largo y conlleva el peligro de perder muchas espículas durante su ejecución, especialmente las microscleras. Por

el contrario, las preparaciones obtenidas por la técnica del ácido nítrico pueden ser montadas directamente de modo definitivo. Para el montaje de espículas es aconsejable emplear Bálsamo de Cánada, que por su índice de refracción se muestra especialmente adecuado para la observación de espículas.

Las secciones destinadas al estudio de la estructura esquelética se obtuvieron a "mano alzada". Con el fin de eliminar parte de la mesoglea que dificulta la observación de la estructura esquelética, estas secciones fueron sometidas bien a un proceso de desecado al aire libre o bien a la acción combinada del peróxido de hidrógeno y del amoniaco, según el procedimiento habitual (Olivella, 1977). En los casos en que la espongina constituía una parte importante de la estructura esquelética, el montaje se efectuó utilizando resinas con un índice de refracción de 1,48-1.50, menor que el del Bálsamo de Canada (= 1,52-1,54), que mejora notablemente la visualización de las estructuras córneas.

En los casos en que fue necesario la observación de las espículas al microscopio electrónico de barrido, las espículas se prepararon por ebullición en ácido nítrico y sucesivos lavados en agua destilada y alcohol. Posteriormente fueron montadas sobre material adhesivo o metálico y sometidas a un proceso de metalización con oro. La observación y toma de fotografías se realizaron con un HITACHI S-2300.

Los dibujos de las espículas y estructuras esqueléticas fueron realizados a escala con la ayuda de una cámara clara emplazada en un microscopio OLYMPUS BH2 de contraste de fases. Las fotografías de microscopio óptico fueron realizadas en un microscopio LEITZ DIAPLAN con cámara incorporada.

En los casos en que fue necesario se comparó el material recolectado con material tipo o de colecciones de diferentes instituciones como el British Museum of Natural History (BMNH), el Museo Nacional de Ciencia Naturales (MNCN), el Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria" (MSNG), el Naturhistorisches Museum Wien (NMW) y el Musée Océanographique de Mónaco (MIOM).

Etiquetado y almacenamiento del material

El material se ha etiquetado indicando abreviadamente la estación en que fue recolectado (est-

#) y asignando posteriormente una combinación de números y letras que permiten encontrar los recipientes en que se conservan. Esta segunda parte de la etiqueta es diferente según la campaña de muestreo y el método de recolección empleado y, simplemente permite diferenciar a los ejemplares de la misma especie y de una misma estación.

La mayor parte del material recolectado permanece almacenado en el Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB), aunque parte de él será transferido a los fondos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN). Los holotipos de las nuevas especies están depositados en los fondos del MNCN o en la colección del CEAB, según se indica en las descripciones correspondientes.

Tratamiento sistemático y descripción del material

La estructura taxonómica jerárquica, así como los conceptos de orden y familia que se han seguido en esta memoria, responden básicamente a los que se proponen en la clasificación de Lévi (1973), aunque incorporando los pequeños reajustes que aconsejan algunas revisiones más recientes. Las categorías genéricas incluyen una diagnosis que, a veces, lleva anexa una pequeña discusión taxonómica aclarando o comentando aspectos controvertidos o destacables. Los nombres específicos en uso se acompañan, cuando se consideró necesario, de una lista de sinónimos que recoge las denominaciones desechadas más importantes. El estudio de los ejemplares comprende una descripción de cada elemento esquelético por separado (espículas y/o fibras), incluyendo dimensiones y figuras de todos ellos, así como una descripción de la estructura esquelética general. A estos datos morfológicos se ha añadido información sobre la distribución geográfica y bionómica de las especies, incluyendo algunas referencias bibliográficas. Los aspectos problemáticos que conciernen a la identificación y/o a la biología de las especies se han recogido en un apartado que, bajo el título de "discusión", aparece, en algunos casos, al final de la descripción específica.

LISTA TAXONOMICA DE LAS ESPECIES DESCRITAS

CLASE DEMOSPONGIAE

ORDEN HOMOSCLEROPHORIDA

FAMILIA PLAKINIDAE Schulze 1880

Plakina monolopha Schulze 1880

Plakina trilopha Schulze 1880

Plakinastrella mixta n.sp.

ORDEN ASTROPHORIDA

FAMILIA CALTHROPELLIDAE Lendenfeld 190

Pachastrissa pathologica (Schmidt 1868)

FAMILIA GEODIIDAE Gray 1842

Caminus vulcani Schmidt 1862

Erylus papulifer Pulitzer-Finali 1983

Geodia cydonium (Jameson 1811)

Isops anceps (Vosmaer 1894)

Isops intuta (Topsent 1892)

FAMILIA STELLETTIDAE Carter 1875

Stryphnus ponderosus (Bowerbank 1866)

FAMILIA PACHASTRELLIDAE Carter 1875

Characella tripodaria (Schmidt 1868)

Pachastrella monilifera Schmidt 1868

Poecillastra compressa (Bowerbank 1866)

Sphinctrella aberrans n.sp.

Sphinctrella gracilis Sollas 1888

Stoeba plicatus (Schmidt 1868)

ORDEN EPIPOLASIDA (?)

FAMILIA EPIPOLASIDAE Sollas 1888

Jaspis incrustans (Topsent 1890)

ORDEN SPIROPHORIDA

FAMILIA TETILLIDAE Sollas 1886

Craniella cranium (Müller 1776)

ORDEN HADROMERIDA

FAMILIA TETHYIDAE Gray 1867

Tethya aurantium (Pallas 1766)

FAMILIA SUBERITIDAE Schmidt 1870

Prosuberites rugosus Topsent 1893
Pseudosuberites hyalinus (Ridley & Dendy 1887)
Pseudosuberites sulphureus (Bowerbank 1866)
Suberites carnosus (Johnston 1842)
Suberites domuncula (Olivi 1792)

FAMILIA POLYMASTIIDAE Gray, 1867

Aaptos aaptos (Schmidt 1864)
Pseudotrachya hystrix (Topsent 1892)

FAMILIA SPIRASTRELLIDAE Ridley & Dendy 1886

Spirastrella cunctatrix Schmidt 1868
Diplastrella bistellata (Schmidt 1862)

FAMILIA CLIONIDAE Gray 1867

Alectona millari Carter 1879
Cliona vastifica Hancock 1849
Cliona viridis (Schmidt 1862)

FAMILIA TIMEIDAE Topsent 1928

Timea cumana Pulitzer-Finali 1977
Timea unistellata (Topsent 1892)

FAMILIA LATRUNCULIIDAE Topsent 1922

Latrunculia citharistae Vacelet 1969
Latrunculia insignis Topsent 1892
Podospongia lovenii Bocage 1869

ORDEN AXINELLIDA

FAMILIA AXINELLIDAE Ridley & Dendy 1887

Acanthella acuta Schmidt 1862
Axinella damicornis (Esper 1794)
Axinella salicina Schmidt 1868
Phakellia robusta Bowerbank 1866
Phakellia ventilabrum (Johnston, 1842)

FAMILIA HEMIASTERELLIDAE Lendenfeld 1889

Paratimea constellata (Topsent 1893)

FAMILIA RASPAILIIDAE Hentschel 1923

Raspailia (Syringella) agnata (Topsent, 1896)
Rhaphidectyon spinosum Topsent 1927

FAMILIA EURYPONIDAE Topsent 1928

Eurypon cinctum Sarà 1960
Eurypon coronula (Bowerbank 1874)

ORDEN POECILOSCLERIDA

FAMILIA MYCALIDAE Lundbeck 1905

Mycale macilenta (Bowerbank 1866)
Mycale rotalis (Bowerbank 1874)
Mycale serrulata Sarà & Siribelli 1960
Mycale syrix (Schmidt 1862)

FAMILIA HAMACANTHIDAE Gray 1872

Hamacantha falcula (Bowerbank 1874)

FAMILIA BIEMNIDAE Hentschel 1923

Biemna partenopea Pulitzer-Finali 1977
Biemna peachi (Bowerbank, 1866)
Sigmattoxella annexa (Schmidt 1870)
Tylodesma inornata (Bowerbank 1866)

FAMILIA ESPERIOPSISIDAE Hentschel 1923

Desmacidon fruticosum (Montagu 1818)
Esperiopsis fucorum (Esper 1794)

FAMILIA CRELLIDAE Hentschel 1923

Crella elegans (Schmidt 1862)
Crella pulvinar (Schmidt 1862)
Pytheas rosea (Topsent 1892)
Pytheas sigmata (Topsent 1925)

FAMILIA MYXILLIDAE Topsent 1928

Iophon hyndmani (Bowerbank 1866)
Iophon nigricans (Bowerbank 1866)
Lissodendoryx isodictyalis (Carter, 1882)
Myxilla rosacea (Lieberkühn 1859)

FAMILIA TEDANIIDAE Hentschel, 1923

Tedania anhelans (Lieberkühn 1859)

FAMILIA CRAMBEIDAE Maldonado & Benito 1991

Crambe tailliezi Vacelet & Boury-Esnault 1982
Crambe tuberosa Maldonado & Benito 1991

FAMILIA HYMEDESMIIDAE Topsent 1928

Hymedesmia baculifera (Topsent 1901)
Hymedesmia pansa Bowerbank 1882
Hymedesmia peachi Bowerbank 1882
Leptolabis brunnea (Topsent 1904)
Leptolabis luciensis (Topsent 1888)
Leptolabis megachela n.sp.
Stylopus dujardini (Bowerbank 1866)

FAMILIA PHORBASIDAE De Laubenfels, 1936

Phorbas coriaceus (Fristedt 1885)
Phorbas fictitius (Bowerbank 1866)
Phorbas mercator (Schmidt 1868)
Phorbas paupertas (Bowerbank 1866)
Pronax dives (Topsent 1891)
Pronax fibulatum Topsent 1893
Pronax plumosum (Montagu 1818)

FAMILIA MICROCIONIDAE Carter 1875

Acarnus tortilis Topsent 1892
Antho involvens (Schmidt 1864)
Clathria coralloides (Olivi 1792)
Microciona armata Bowerbank 1866
Microciona duplex (Sarà 1958)
Microciona gradalis (Topsent 1925)
Microciona spinarcus Carter & Hope 1889
Plocamilla cf. novizelanica (Ridley 1881)

ORDEN HALICHONDRIDA

FAMILIA HYMENIACIDONIDAE De Laubenfels 1934

Dictyonella incisa (Schmidt 1880)
Dictyonella marsillii (Topsent 1893)
Hemimycale columella (Bowerbank 1874)
Hymeniacidon sanguinea (Grant 1826)
Ulosa stuposa (Esper 1794)

FAMILIA HALICHONDRIIDAE Vosmaer 1887

Batzella inops (Topsent 1891)
Halichondria aurantiaca (Schmidt 1862)
Halichondria bowerbanki Burton 1930
Halichondria panicea (Pallas 1766)
Spongosorites flavens Pulitzer-Finali 1983

ORDEN HAPLOSCLERIDA

FAMILIA CHALINIDAE Gray 1867

- Acervochalina limbata* (Montagu 1818)
- Adocia reptans* Griessinger 1971
- Adocia simulans* (Johnston 1842)
- Gellius angulatus* (Bowerbank 1866)
- Gellius lacazei* Topsent 1893
- Haliclona cinerea* (Grant 1826)
- Haliclona citrina* (Topsent 1892)
- Haliclona fulva* (Topsent 1893)
- Haliclona implexa* (Schmidt 1868)
- Haliclona mucosa* (Griessinger 1971)
- Haliclona perlucida* (Griessinger 1971)
- Haliclona subtilis* Griessinger 1971

FAMILIA CALLYSPONGIIDAE De Laubenfels

- Callyspongia coriacea* (Schmidt 1868)

ORDEN DICTYOCERATIDA

FAMILIA SPONGIIDAE Gray 1867

- Spongia nitens* (Schmidt 1862)
- Spongia officinalis* Linné 1759
- Spongia virgultosa* (Schmidt 1868)

FAMILIA THORECTIDAE Bergquist 1978

- Hyrtilos collectrix* (Schulze 1879)
- Ircinia dendroides* (Schmidt 1862)
- Ircinia fasciculata* (Pallas 1766)
- Ircinia pipetta* (Schmidt 1868)
- Ircinia variabilis* (Schmidt 1862)
- Sarcotragus spinulosum* (Schmidt 1862)

FAMILIA DYSIDEIDAE Gray 1867

- Dysidea fragilis* (Montagu 1818)
- Spongionella pulchella* (Sowerby 1806)

ORDEN DENDROCERATIDA

FAMILIA APLYSILLIDAE Vosmaer 1883

- Aplysilla sulfurea* Schulze 1878
- Dictyopleraphysilla viscosa* n.sp.
- Pleraphysilla spinifera* (Schulze 1878)

DESCRIPCION DEL MATERIAL

Clase DEMOSPONGIAE

Subclase HOMOSCLEROMORPHA Lévi

Orden HOMOSCLEROPHORIDA Dendy, 1905

Familia PLAKINIDAE Schulze, 1800

Género *Plakina* Schulze, 1880

Diagnosis: Plakinidae con microdiactinas, microtriactinas, microtetractinas y lofotrienas (*ss.* Topsent, 1895).

Plakina monolopha Schulze, 1880

(fig. 1.4)

Material examinado: est5-2f, est5-14, est5-28 y est5-33a sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*, est7-36c sobre esqueleto de *Cladocora coespitosa*.

Ejemplares incrustantes, revistientes o creciendo como pequeñas almohadillas ligeramente carnosas, de hasta 3 cm² de extensión y 3 mm de espesor. La superficie presenta una hispidación corta. Los ostíolos y los ósculos son puntiformes, de 100-200 μm de diámetro, indiferenciables morfológicamente y homogéneamente distribuidos por toda la superficie. La consistencia de los ejemplares es frágil y su color, en vivo, es blanco puro o blanco-hueso.

Elementos esqueléticos.

- microdiactinas: caracterizadas por su contorno irregular y por la presencia de un engrosamiento central, que puede estar desarrollado en grado variable y representa una actina vestigial. Miden 58-119 μm x 2-3 μm.
- microtriactinas: mostrando diferenciadas en dos tipos morfológicos. Unas son (1) espículas inequiangulares y con actinas de contornos sinuosos, similares a las de las microdiactinas y las otras, (2) formas equiangulares con actinas rectas y cónicas, caracterizadas, además, por la presencia de un pequeño tubérculo (que se interpreta como un vestigio de la cuarta actina). Las dimensiones de las actinas, 21-34 μm x 2-3 μm, son similares en los dos tipos morfológicos.
- microtetractinas: con actinas rectas, cónicas, sin malformaciones y con unas dimensiones de 12-

20 μm x 2-2,5 μm .

- monolofotrienas: con la ecactina generalmente bifurcada o trifurcada. El resto de las actinas adoptan una disposición casi ortogonal respecto a la ecactina. Las actinas miden 12-20 μm x 2-2,5 μm , siendo la ecactina entre 2 y 4 μm más larga que las restantes actinas.

Disposición esquelética.

Las microdiactinas, microtriacinas y microtetractinas son abundantes y están presentes por toda la esponja. Las lofotrienas están localizadas en la zona subectosómica, donde se disponen orientando la ecactina hacia el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie cosmopolita con un amplio rango batimétrico que se extiende desde el intermareal hasta los 540 m de profundidad registrados en el Antártico (Koltun, 1976).

Distribución bionómica.

En el mesolitoral generalmente ocupa la cara inferior de las piedras (Cruz & Bacallado, 1981; Solórzano, 1991). En el infralitoral está presente en cuevas y fisuras (Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen, 1972), y en praderas de *Posidonia* (Topsent, 1895; Siribelli, 1963), *Cystoseira* y *Laminaria* (Borojevic, *et al.*, 1968), pero siempre ocupando en enclaves protegidos de la luz. En el circalitoral, aparece en fondos detríticos (Poggiano, 1965) y se ha citado como epibionte de *Corallium rubrum* e *Ircinia fasciculata* (Sarà 1964b).

***Plakina trilopha* Schulze, 1880**

(fig. 1.5)

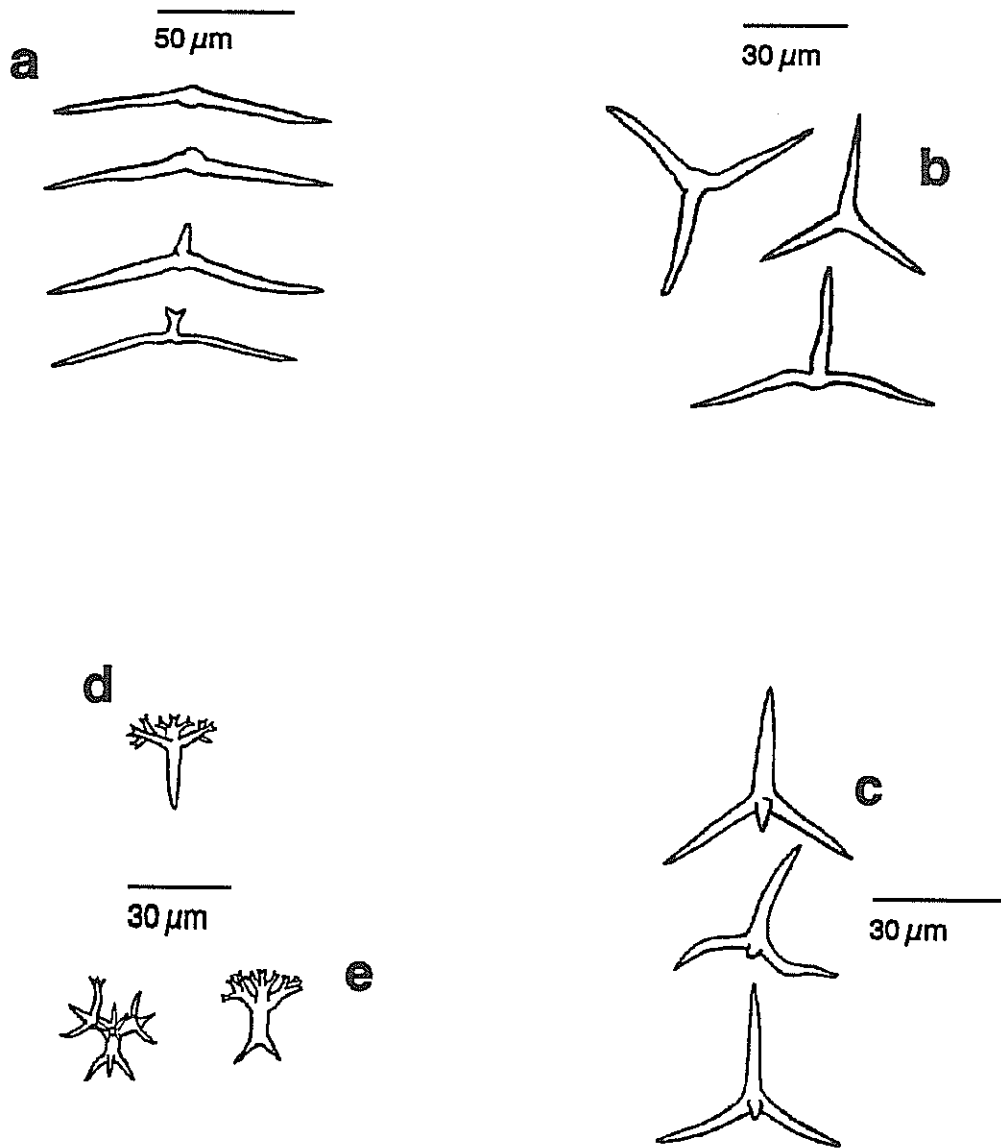
Material examinado: est7-36b, sobre poliquetos serpúlidos.

Ejemplar formando una pequeña placa de 3 x 4 mm de área y 1 mm de espesor. Superficie lisa, glabra y de aspecto criboso. A la lupa, se observan numerosos orificios acúferos, densa y homogéneamente distribuidos, en los que no es posible discernir entre ósculos y ostíolos. La consistencia de la esponja es frágil y el color, en vivo, blanco.

Elementos esqueléticos.

- microdiactinas: caracterizadas por su contorno irregular y la presencia de un engrosamiento

figura 1.5



Plakina trilopha: (a) microdiactinas, (b) microtriacinas, (c) microtetractinas, (d) trilofotrienas, (e) tetralofotrienas.

central, desarrollado en grado variable, que representa una actina vestigial. Miden $80-90 \mu\text{m} \times 2-3 \mu\text{m}$.

- microtriactinas: en las que pueden reconocerse formas generalmente inequiangulares y con actinas de contornos sinuosos, junto con formas equiangulares de actinas rectas y cónicas. Las dimensiones de las actinas, $24-36 \mu\text{m} \times 2-3 \mu\text{m}$, son similares en los dos tipos morfológicos.

- microtetractinas: con las actinas rectas y cónicas. En muchos casos, una de las actinas está subdesarrollada y se presenta como un pequeño engrosamiento noduloso. Las actinas tienen unas dimensiones similares a las de las microtriactinas anteriormente descritas.

- trilofotrienas: con la actina indivisa ligeramente más larga que las restantes. Las lofoactinas miden $9-19 \mu\text{m} \times 2-2,5 \mu\text{m}$, mientras que la actina indivisa mide $20-25 \mu\text{m} \times 2-2,5 \mu\text{m}$.

- tetralofotrienas: con una de las actinas menos profusamente dividida que las restantes, e incluso, a veces, simplemente bifurcada. Las dimensiones son similares a las descritas en las trilofotrienas.

Disposición esquelética.

Las microdiactinas, microtriactinas y las microtetractinas se distribuyen densamente, pero sin ninguna orientación preferencial, por toda la esponja. La localización de las lofotrienas se limita a una zona subectosómica, en donde se disponen con la actina más larga orientada hacia el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie cosmopolita, con una localización batimétrica que se extiende habitualmente desde el infralitoral superior hasta el circalitoral, aunque algunos ejemplares antárticos han sido encontrados a 920 m de profundidad (Koltun, 1976).

Distribución bionómica.

En el infralitoral, generalmente habita en enclaves poco iluminados, como la cara inferior de piedras o paredes verticales (Bibiloni, 1981a), a veces bajo la cubierta vegetal (Uriz & Bibiloni, 1984). También aparece en grietas y cuevas (Pouliquen, 1972; Bibiloni *et al.*, 1989) y en la base de los rizomas de *Posidonia* (Topsent, 1895). En el circalitoral se ha encontrado principalmente en fondos detríticos y coralígenos (Sarà & Siribelli, 1960; Pansini & Pronzato, 1973).

Diagnosis: Plakinidae con microdiactinas, microtriactinas y microtetractinas, que generalmente presentan varias categorías de tamaño. El ectosoma está reforzado por diactinas, que pueden disponerse tangencialmente o en empalizada (ss. Lévi, 1953).

Plakinastrella mixta n.sp.

(fig. 1.6)

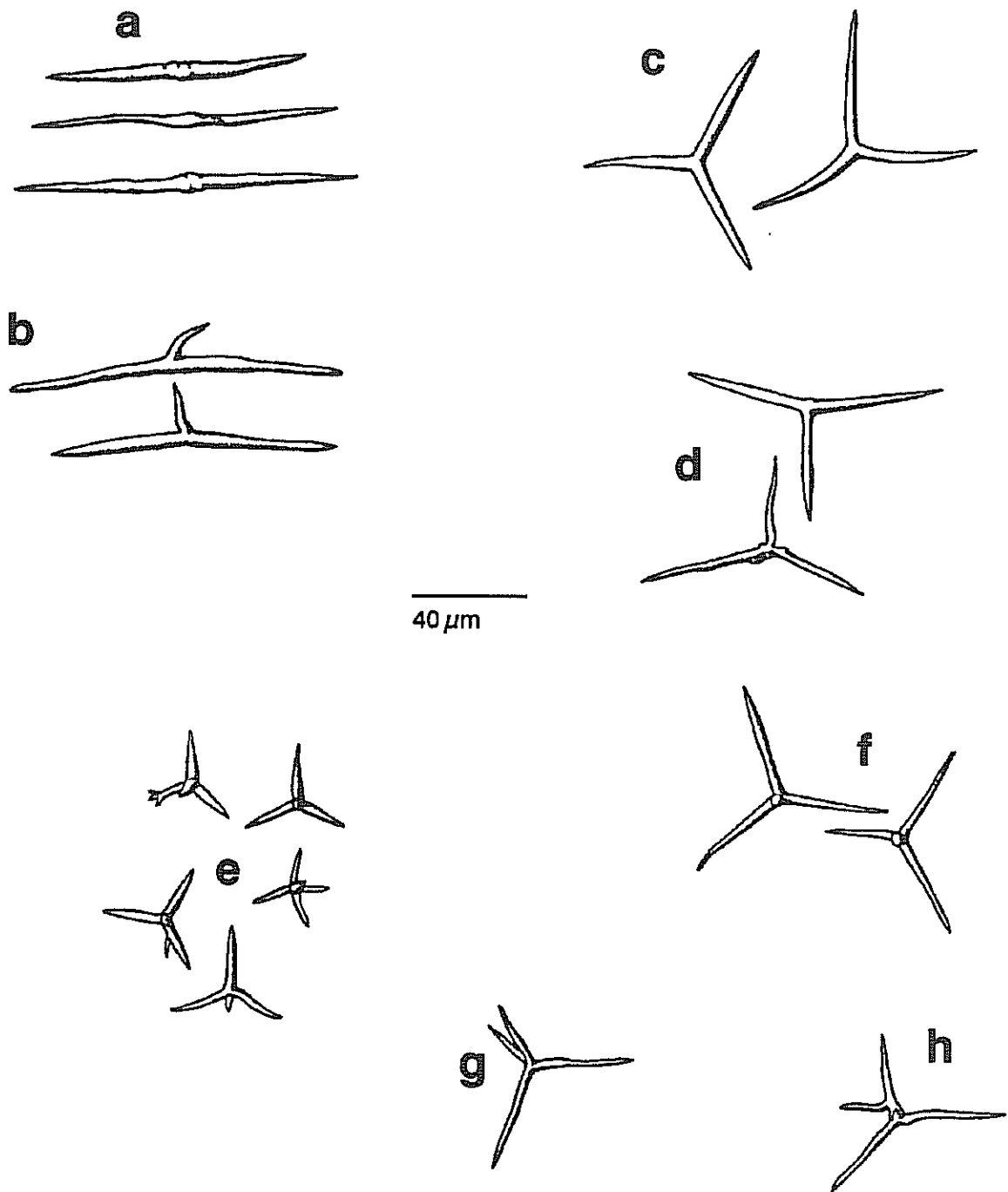
Material examinado: est7-44e creciendo sobre la esponja *Ircinia pipetta* (holotipo: dos preparaciones esqueléticas reetiquetadas como MNCN-01.10/1).

El ejemplar fué empleado en su totalidad para obtener las preparaciones esqueléticas. La esponja era de pequeñas dimensiones (2 x 2 x 3 mm) con forma de almohadilla. La cara basal, cóncava, albergaba numerosos ostíolos puntiformes (hipofaro), contactando con el sustrato sólo por algunos puntos marginales. El único ósculo del ejemplar se localizaba en la cara opuesta, en posición apical. La superficie se observó ligeramente hirsuta a la lupa. La consistencia de la esponja era frágil y el color blanco amarillento en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- microdiactinas: con contorno irregular y un engrosamiento central, desarrollado en grado variable, que representa un vestigio de una tercera actina. Miden 62-105 μm x 3-4 μm .
- microtriactinas: de dos categorías morfológicas. Unas espículas son (1) formas equiangulares, con actinas rectas y cónicas que miden 27-35 μm x 3-4 μm , mientras que las otras son (2) formas inequiangulares, con actinas sinuosas que miden 30-45 μm x 4-5 μm .
- microtetractinas I: con las cuatro actinas rectas y bien desarrolladas. Cada actina mide 11-20 μm x 2-3 μm .
- microtetractinas II: usualmente con una de las actinas reducida a un pequeño tubérculo, aunque una pequeña proporción de espículas presenta las cuatro actinas bien desarrolladas. Ocasionalmente se observaron formas con una subactina suplementaria o diversas malformaciones (fig. 1.4h). Las actinas normales miden 28-35 μm x 3-4 μm y las subdesarrolladas 2-3 μm .

figura 1.6



Plakinastrella mixta: (a) microdiactinas centrotilotas, (b) microdiactinas con actina vestigial, (c) triactinas equiangulares, (d) triactinas inequiangulares, (e) microtetractinas I, (f) microtetractinas II con una actina subdesarrollada, (g) microtetractina II, (h) microtetractina II con actina suplementaria.

Disposición esquelética.

Las espículas se distribuyen por toda la esponja sin un orden aparente, excepto en el ectosoma, donde las microdiactinas forman un empalizada perpendicular a la superficie provocando microhispidación.

Distribución geográfica.

Mediterráneo (isla de Alborán), entre 70-120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Facies de *Corallium rubrum* del piso circalitoral, creciendo sobre un esqueleto de *Cladocora coespitosa*.

Espículas	<i>P. mixta</i> n.sp.	<i>P. copiosa</i> , Topsent, 1895	<i>P. trunculifera</i> Topsent, 1927
microdiactinas I	62-105 x 3-4	25-40 x 1-2	120-220 x 3-5
microdiactinas II	-----	70-100 x 4-9 *	tamaños de transición
microdiactinas III	-----	600-700 x 30-35	350-455 x 15-23
microtriactinas I	27-45 x 3-4	8-12 x ?-?	60-90 x 3-5 *
microtriactinas II	-----	70-100 x 4-9 *	-----
microtriactinas III	-----	320 x 30-35	-----
microtetractinas I actinas reducidas	11-20 x 2-3 frecuentes	8-12 x ?-? nunca	40-70 x 2-4 siempre
microtetractinas II actinas reducidas	28-35 x 3-4 nunca	320 x 30-35 nunca	190 x 23
esqueleto ectosómico	perpendicular	perpendicular	tangencial

Tabla 1.1: datos esqueléticos de ejemplares pertenecientes a las especies más afines a *P. mixta* n.sp. Los tamaños (en μm) indican la longitud total en las microdiactinas y la longitud de una actina en las microtriactinas y microtetractinas. Los asteriscos indican dimensiones que no fueron explicitadas en las descripciones originales y que se han estimado a partir de los dibujos.

Discusión.

La presencia de microtetractinas con una de las actinas subdesarrollada relaciona esqueléticamente a *P. mixta* con la especie de Azores *Plakinastrella trunculifera* Topsent, 1928, que está caracterizada por que todas sus espículas tetraxonas están modificadas en triactinas o

pentactinas (tabla 1.1). Sin embargo, ambas especies están claramente diferenciadas por (1) la ausencia en *P. mixta* de las categorías espiculares de tamaño grande descritas en *P. trunculifera* (microdiactinas que miden 350 x 23 μm e incluso 455 x 15 μm y microcaltropas trirradiadas, cuyas actinas miden 190 x 23 μm) y, además, por (2) la ausencia en *P. trunculifera* de la categoría de pequeñas microtetractinas descritas en *P. mixta* como "microtetractinas I" y, en general, (3) por la ausencia en *P. trunculifera* de microtetractinas regulares.

Las diferencias esqueléticas más importantes entre esta nueva especie y la especie mediterránea *Plakinastrella copiosa* Schulze, 1880, consisten en el número de categorías de microdiactinas y microtetractinas, en el tamaño de las tetractinas II y en la presencia/ausencia de actinas reducidas en las microtetractinas (tabla 1.1).

Subclase TETRACTINOMORPHA Lévi

Orden ASTROPHORIDA Lévi

Familia CALTHROPELLIDAE Lendenfeld, 1907

Género *Pachastrissa* Lendenfeld, 1903

Diagnosis: Calthropellidae cuyas megascleras son oxas y caltropas. Las microscleras son una o más categorías de euásteres (ss. Lendenfeld, 1903; Lévi, 1973).

Discusión.

Ver capítulo 4.

Pachastrissa pathologica (Schmidt, 1868)

(fig. 1.7; lám. 1.2)

Sinonimia: *Stelletta pathologica* Schmidt, 1868. *Calthropella pathologica* (Schmidt), Topsent 1928.

Material examinado: est7-34 (fragmento), est7-51a (fragmento) en la base de un ejemplar de *Spongia officinalis*.

Ejemplares revistientes, de tamaño pequeño y hasta 1 cm de espesor. La superficie es rasposa al tacto, pero no presenta hispidación. El ectosoma está convertido en un córtex de 0,5-0,6 mm de espesor, que raramente es atravesado por las espículas coanosómicas. El córtex forma pliegues y circunvoluciones que le dan a la superficie un aspecto cerebriforme. No se han encontrado ósculos en ninguno de los dos ejemplares (fragmentos) estudiados. Los ostíolos, que son uniporales y de tipo puntiforme, generalmente se encuentran agrupados en áreas inhalantes. Los ejemplares son compactos, pero el córtex se separa fácilmente, debido a que el coanosoma subyacente es muy cavernoso. El color, en alcohol, es blanco cremoso.

Algunas pequeñas áreas de la superficie de los ejemplares, así como algunos pequeños fragmentos detríticos incrustados en su córtex, aparecen recubiertos por las esponjas incrustantes *Hymedesmia paupertas* e *Hymedesmia peachi*.

Elementos esqueléticos.

- oxas: largas, delgadas, isodiamétricas y generalmente flexuosas. Frecuentemente presentan uno o varios engrosamientos, bien en posición central o bien, irregularmente esparcidos en toda la longitud de la espícula. Estas oxas se caracterizan, además, por la presencia de un grueso canal

axial. Aunque son difíciles de obtener enteras, se ha estimado que miden 2400-3500 μm x 4,5-10 μm .

- caltropas: con una gran variabilidad de tamaños y formas. Así, desde el punto de vista morfológico, pueden apreciarse, además de las caltropas tetractinas típicas (1), caltropas triactinas, en las que una de las actinas ha desaparecido sin dejar ningún vestigio (2), caltropas tetractinas con una quinta actina subdesarrollada, representada por un pequeño engrosamiento (3) y caltropas pentactinas con la quinta actina bien desarrollada (4). Las formas pentactinas, que generalmente son de pequeño tamaño, siempre se originan por prolongación del eje de una de las actinas hacia la otra cara del plano facial de la espícula. Los valores de los ángulos entre las actinas se modifican ligeramente con respecto a los de una caltropa típica, pero las actinas del "pseudocladoma" nunca presentan una disposición completamente ortogonal con respecto al "mesorabdoma" (como se observa en las mesotrienas de la familia Pachastrellidae. En general, las actinas son poco puntiagudas, raramente presentan malformaciones y miden 60-(250)-875 μm x 5-(30)-100 μm . El canal axial se reveló de forma triangular en las observaciones de microscopio electrónico de barrido.

- esferásteres: con un centrum bien desarrollado, aunque en grado variable según los casos y con un número de actinas elevado, pero también muy variable. Generalmente las actinas son cilíndricas y romas (estrongiloesferásteres), pero también pueden observarse formas de actinas cónicas y ligeramente puntiagudas (oxiesferásteres). Las espículas miden 7-25 μm de diámetro total.

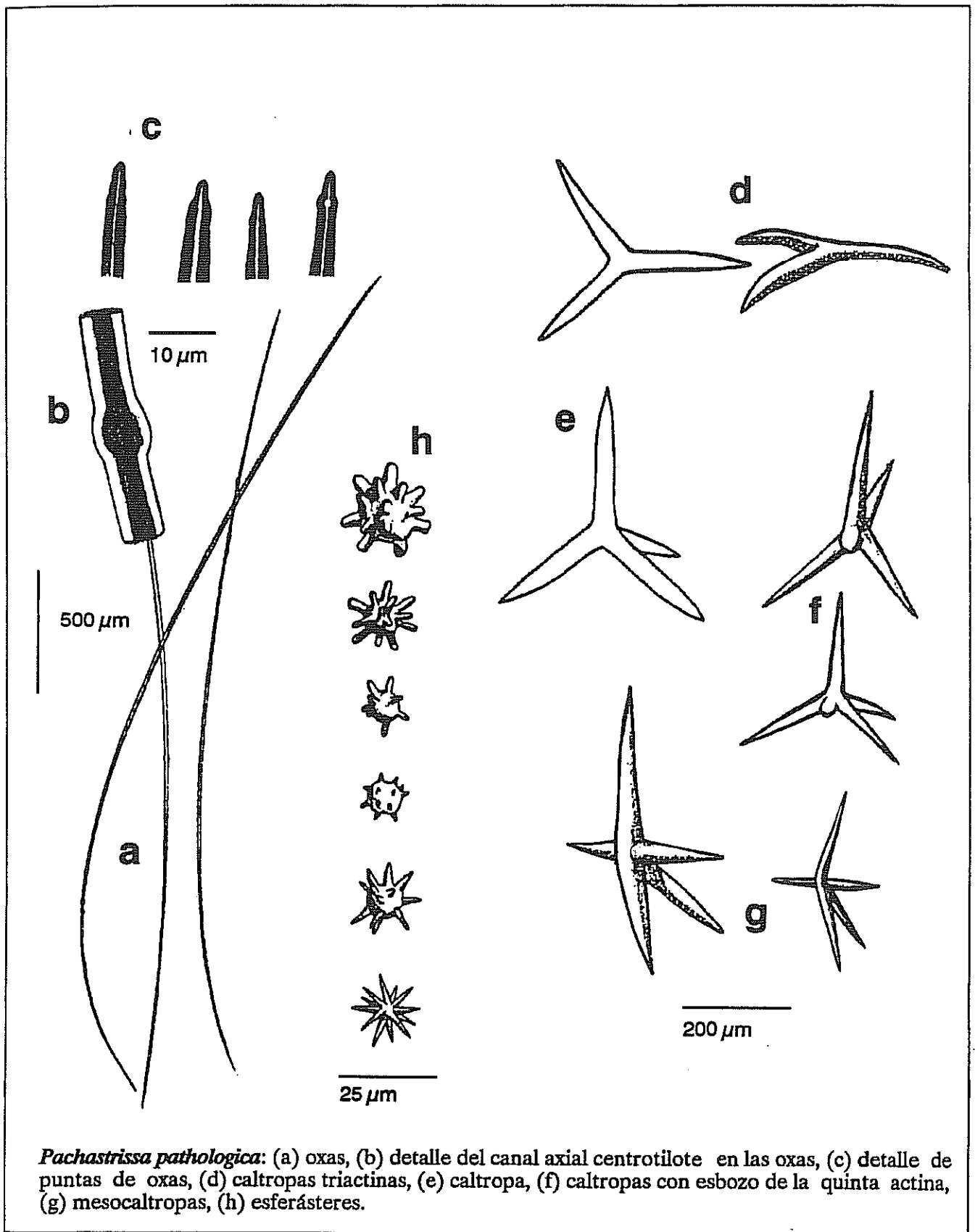
Disposición esquelética.

El ectosoma está desarrollado en un córtex por el denso acúmulo de esferásteres. En el coanosoma las megascleras y los esferásteres se disponen sin un patrón determinado. Las puntas de las oxas y de las caltropas raramente atraviesan el córtex. Las oxas son perpendiculares al córtex en la región subectosómica, pero no se aprecia un patrón radial patente, probablemente debido a su delgadez y a que no forman haces compactos.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo Occidental, con un rango batimétrico que comprende

figura 1.7



entre 5 y 210 μm de profundidad (Pouliquen, 1972; Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral, que aparece generalmente en coralígenos y fondos detríticos (Vacelet, 1969). En el infralitoral generalmente ocupa enclaves de escasa luminosidad, como fisuras o cuevas (Pouliquen, 1972; Bibiloni *et al.*, 1984; Bibiloni, 1990).

Discusión.

Las caltropas pentactinas no son homólogas de las mesotrienas de rabdoma corto que aparecen en los géneros *Triptolemus* y *Pachastrella* de la familia Pachastrellidae (ver capítulo 4). Algunas observaciones personales sobre un número limitado de especies han revelado que el canal axial de las espículas tetraxonas de la familia Pachastrellidae es circular, mientras que en la familia Calthropellidae, y otras de la línea euasterosa, es triangular. No obstante, estos indicios de "no-homología" entre ambos tipos de espículas tetraxonas necesitan un estudio más extenso que permita comprobar la consistencia de este carácter y el verdadero significado de estas diferencias en la forma del canal axial.

Familia GEODIIDAE Gray, 1867

Género *Caminus* Schmidt, 1862

Diagnosis: Geodiidae cuya espiculación se caracteriza por la presencia de esférulas (esferásteres de actinas atrofiadas). Ostíolos formando un sistema inhalante cribiporal y ósculos simples (ss. Topsent, 1894).

Caminus vulcani Schmidt, 1862

(fig. 1.8; lám. 1.28)

Material examinado: est6-9, est7-11b, est7-11c.

Los ejemplares de la estación 7 son masivos, de forma subesférica (3-5 cm de diámetro), mientras que el ejemplar de la estación 6 es una placa lobulada de 1 cm de espesor. La superficie es glabra y está uniformemente perforada por las áreas cribiporales, que le confieren un aspecto reticulado. Los ósculos, en número de uno o dos por ejemplar, están ligeramente sobreelevados y miden entre 2 y 5 mm de diámetro. El ectosoma está transformado en un córtex

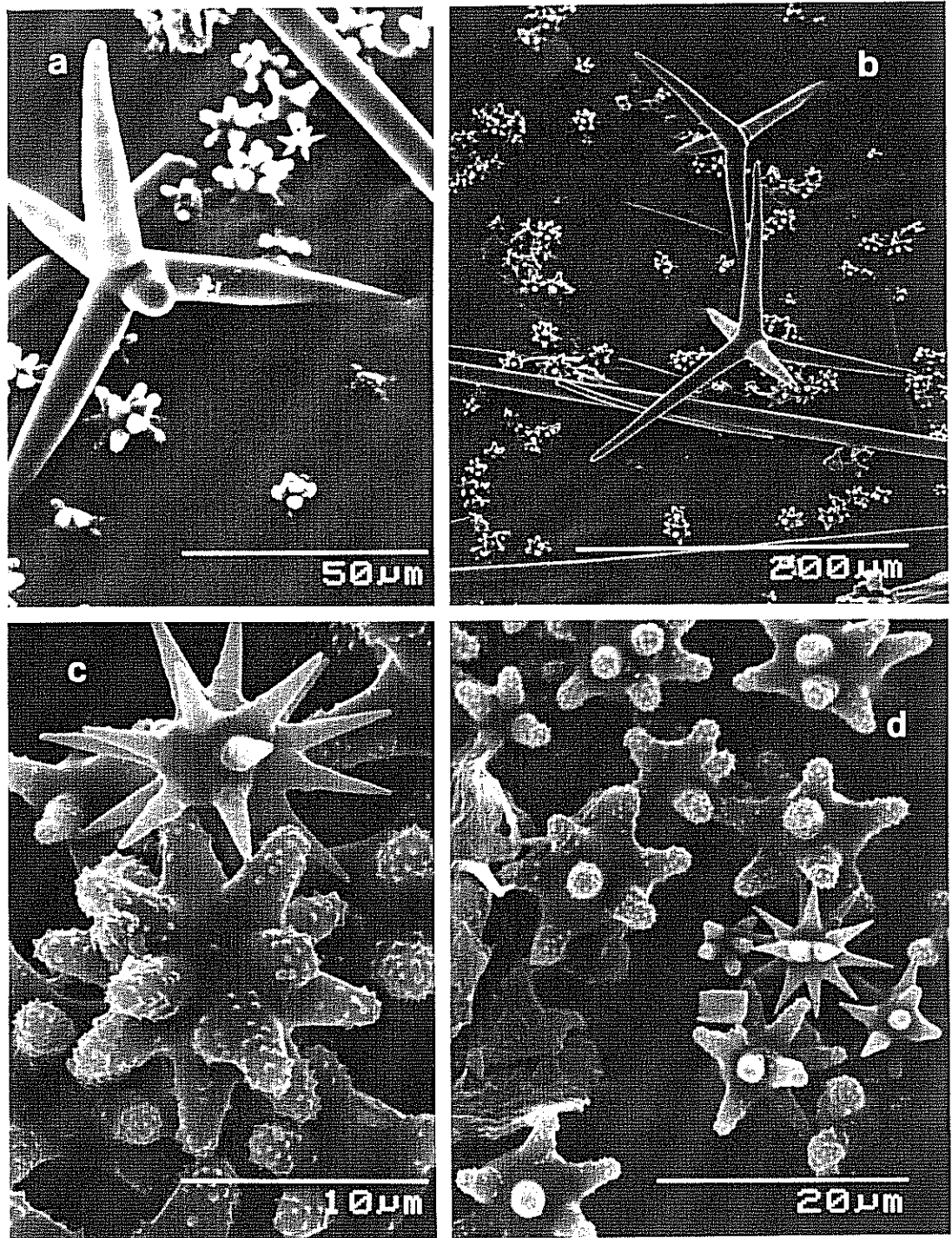
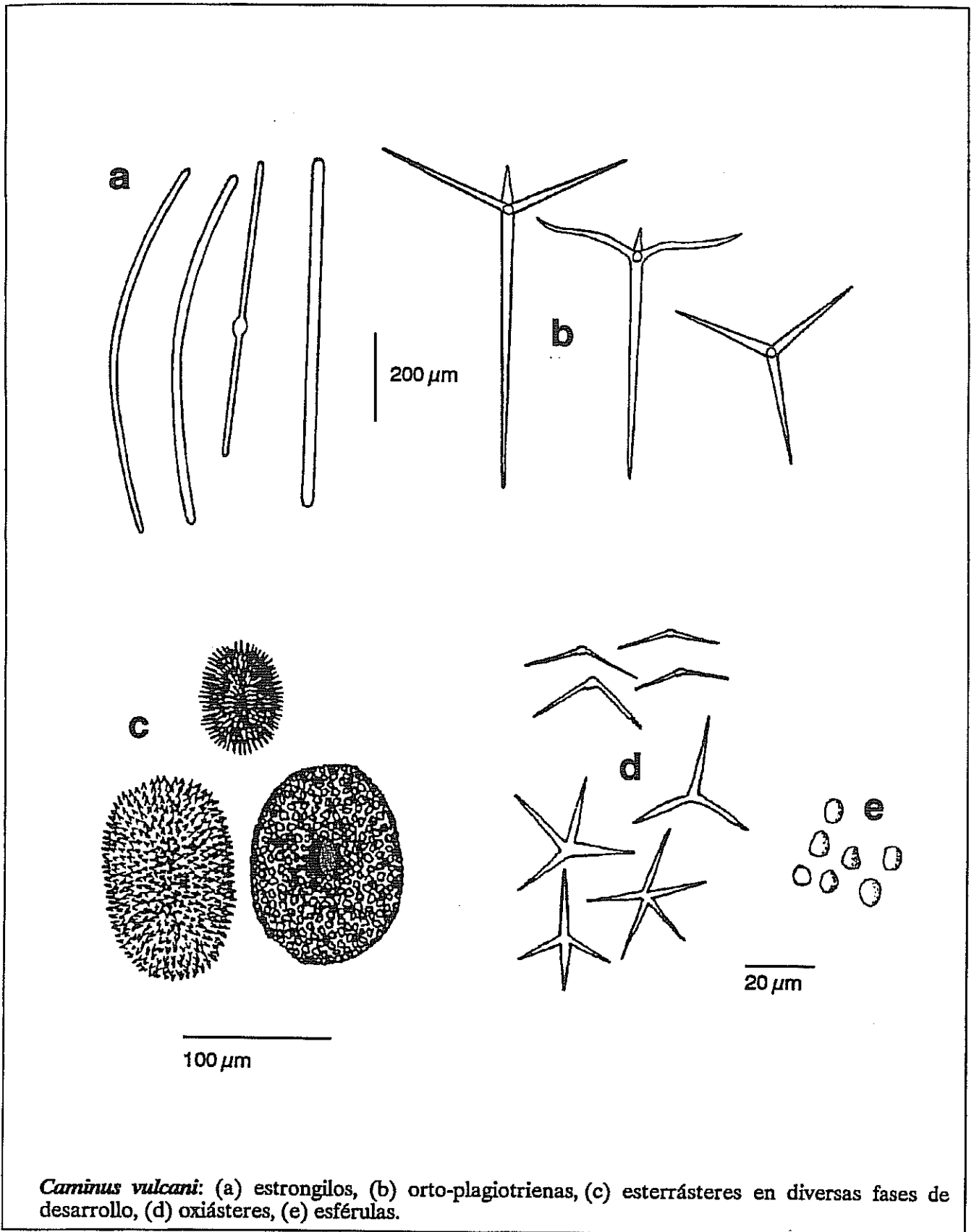


Lámina 1.2: *Pachastrissa pathologica*. (a) Mesotriena con la quinta actina subdesarrollada. (b) Caltropa y mesotriena con todas las actina bien desarrolladas. (c, d) Detalles de los esferásteres y oxiásteres.

figura 1.8



Caminus vulcani: (a) estrongilos, (b) orto-plagiotrienas, (c) esterrásteres en diversas fases de desarrollo, (d) oxiasters, (e) esférulas.

de 0.5-1.2 mm de espesor. El córtex ocasionalmente engloba pequeños fragmentos de piedras o esqueletos de briozoos sobre los que se encontraron esponjas incrustantes como *Diplastrella bistellata*, *Hymedesmia peachi*, *Isops anceps*, *Sphinctrella gracilis* y *Timea unistellata*. La consistencia de los ejemplares es relativamente compacta por efecto del córtex, pero el coanosoma es frágil. El color es blanco sucio, con zonas marrones o violáceas.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos: isodiamétricos, rectos o curvados y ocasionalmente centrotilotas. Miden 669-950 μm x 14-20 μm .
- ortotrienas y plagiotrienas: con clados rectos, cónicos y puntiagudos, que miden 282-380 μm x 14-18 μm . El rabdoma es recto, cónico, con la punta afilada o roma y mide 500-750 μm x 14-18 μm .
- esterrásteres: de contorno subcircular, ligeramente elipsoidal o incluso ligeramente arriñonado. Miden 85-120 μm de diámetro.
- oxiásteres: con actinas largas, lisas y puntiagudas. Habitualmente presentan entre 3 y 5 actinas, aunque ocasionalmente aparecen estados diactinos por reducción. Cada actina mide entre 15-20 μm de longitud.
- esférulas: de contorno poligonal, con un diámetro de entre 5 y 12 μm . Estas espículas se interpretan como esferásteres cuyas actinas han degenerado completamente (Topsent, 1894).

Disposición esquelética.

El córtex está formado por una capa gruesa de esterrásteres, que en su cara externa está recubierta por un estrato delgado de esférulas. La cara interna del córtex está reforzada por los cladomas de las las trienas, cuyos rabdomas se orientan radialmente hacia el interior del coanosoma. Las oxas coanosómicas adoptan también una disposición radial en la región subectosómica, aunque este patrón de organización se pierde progresivamente hacia el interior del coanosoma, dando una estructura desordenada. Los oxiásteres y las esférulas se encuentran dispersas por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende entre 0 y 200 m de profundidad (Sarà, 1964a; Templado *et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

Habita preferentemente los fondos coralígenos del circalitoral y ocasionalmente en fondos de grava o cascajo (e.g. Topsent, 1894; Vacelet, 1969). En el infralitoral aparece ocasionalmente en enclaves esciáfilos (Sarà, 1964a; Pulitzer-Finali, 1983).

Discusión.

Esta especie es esqueléticamente muy próxima a la especie *Caminus sphaeroconia* Sollas, 1886 (e.g. Soest & Stentoft, 1988) y sería necesario un trabajo de revisión sobre la posible identidad entre ambas.

Género *Erylus* Gray, 1867

Diagnosis: Geodiidae con un córtex formando por una capa externa de aspidásteres y una capa interna de espículas microstrongiloides (ss. Topsent, 1894).

Erylus papulifer Pulitzer-Finali, 1983

(fig. 1.9; láms. 1.3; 1.12)

Material examinado: est7-36d, est7-36h.

Dos ejemplares de tamaño pequeño; uno subsférico, de 0,3 cm de diámetro y otro revistiente, de 2 cm² de área y 2-3 mm de espesor, relleno de pequeñas cavidades sobre una roca. La superficie es glabra y, cuando se observa a la lupa, presenta un aspecto reticulado, debido a la disposición en mosaico de los aspidásteres. Los ósculos y los ostíolos no son patentes. La consistencia es ligeramente coriácea, por efecto del córtex. El color, en alcohol, es blanco sucio.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente fusiformes, suavemente curvadas y con extremos romos. Miden 528-1450 μm x 16-18 μm .
- dicotrienas: con rabdoma corto. Los deuteroclados y protoclados presentan un grado de desarrollo muy variable y frecuentes malformaciones. Ocasionalmente, aparecen espículas con clados indivisos que presentan aspecto de ortotrienas, pero la existencia de una vesícula axial en el punto que correspondería a la dicotomización del clado indica que tales "ortotrienas" son

resultado de una anomalía en el desarrollo de la dicotomización. Los rabdomas miden 80-200 μm x 15 μm , los protoclados 56-254 μm x 12-18 μm y los deuteroclados 66-216 μm x 11-16 μm .

- aspidásteres: elipsoidales y delgados. Ocasionalmente exhiben un pequeño engrosamiento, a modo de tubérculo, en el centro de una de las caras. Miden 128-186 μm (diámetro mayor), 102-146 μm (diámetro menor), y 3 μm de espesor medio.

- microstrongilos: ligeramente arqueados y frecuentemente centrotilotas. Miden 42-91 μm x 4-6 μm .

- oxiásteres: exhibiendo principalmente formas monactinas (rabdiformes), diactinas (toxiformes) y triactinas. Ocasionalmente se observan formas tetractinas aberrantes. Todos estos estados aún conservan un engrosamiento noduloso que se interpreta como un vestigio del centrum. Las actinas miden 51-104 μm x 1-2 μm .

Disposición esquelética.

La cara externa del córtex está formada por una capa de aspidásteres, mientras que la cara interna está formada por microstrongilos y cladomas de dicotrienas, cuyos rabdomas quedan orientados hacia el interior del coanosoma. Las oxas forman haces laxos de disposición radial. Los oxiásteres están dispersos por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente exclusivamente en el Mediterráneo, entre 70 y 300 m de profundidad (Pulitzer-Finali, 1983; Templado *et al.*, 1986).

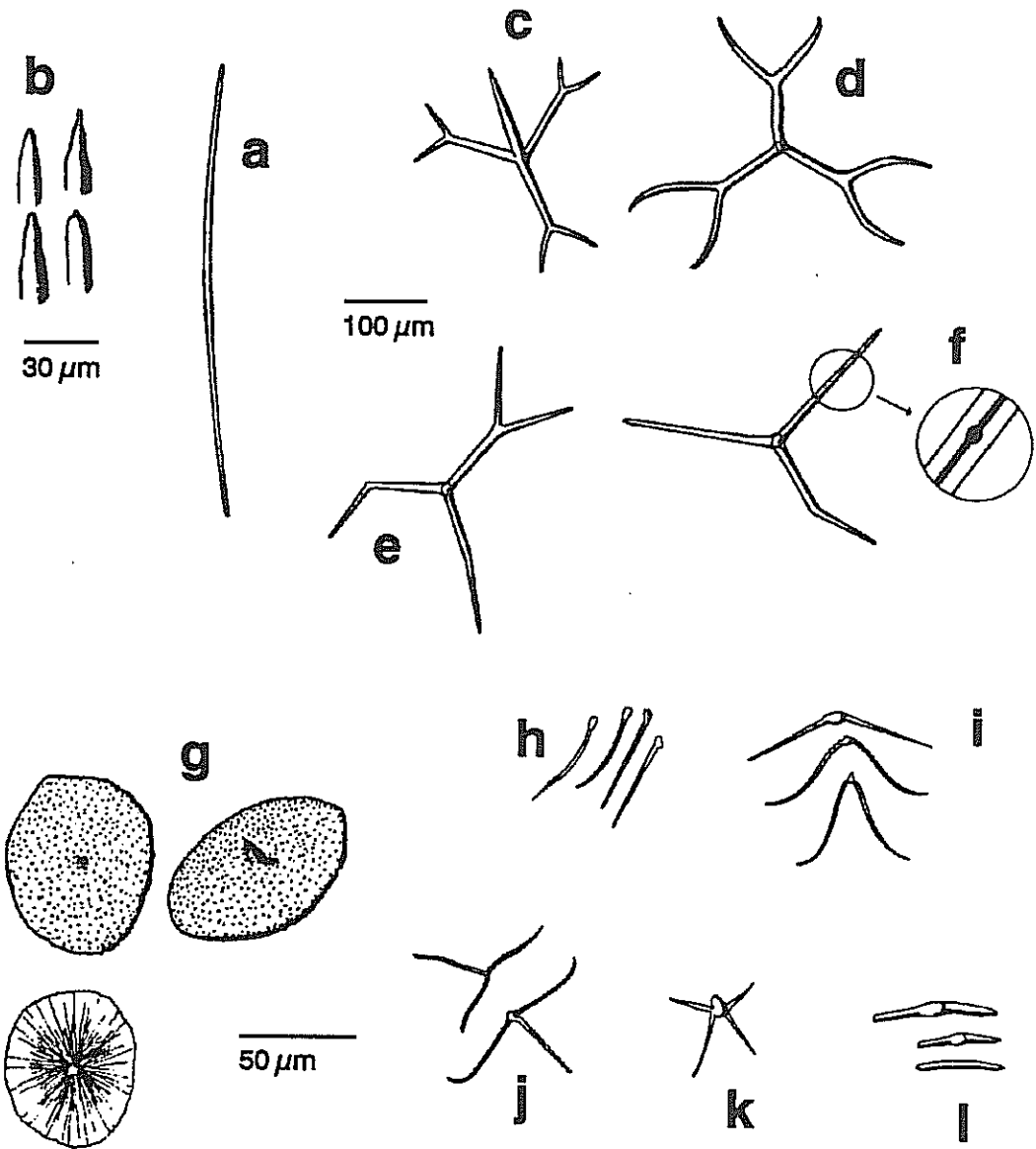
Distribución bionómica.

Especie rara, encontrada sólo en el piso circalitoral en fondos detríticos o coralígenos.

Discusión.

Erylus papulifer es una especie esqueléticamente muy próxima a *Erylus expletus* Topsent, 1927, descrita en Azores y presente también en el Mediterráneo (Pouliquen, 1972). Por la presencia de dicotrienas y el tamaño de los aspidásteres hemos asignado nuestros ejemplares a la especie *E. papulifer*. No obstante, algunos rasgos esqueléticos de nuestros ejemplares indican que las diferencias en el tamaño y forma de los aspidásteres, utilizadas por Pulitzer-Finali (1983) como principal criterio para justificar la existencia de dos especies diferentes, podrían ser

figura 1.9



Erylus papulifer. (a) oxa, (b) puntas de oxas, (c, d, e) dicotrienas, (f) detalle del punto de bifurcación del canal axial, (g) aspidásteres, (h) ásteres monactinos, (i) ásteres diactinos, (j) ásteres triactinos, (k) aster tetractino, (l) microstrongilos.

especies diferentes, podrían ser insuficientes para soportar dicha separación específica (ver tabla 1.2).

Espículas	<u>E. expletus</u> Topsent 1928	<u>E. expletus</u> , Pouliquen 1972	<u>E. papulifer</u> Pulitzer 1983	<u>E. papulifer</u> , est7-36d	<u>E. papulifer</u> , est7-36h
oxas	700-1700 x 18	350-900 x 10-12	600-1400 x 18.5	528-1200 x 16-18	700-1400 x 16-18
ortotrienas: (clados)	frecuentes 385-525 x ?	frecuentes 320 x 12	raras 200-450	ausentes -----	ausentes -----
dícotrienas: (protoclados) (deuteroclados)	ausentes ----- -----	frecuentes 100-120 130-150 x 12	frecuentes 225-550 225-550 x ?	frecuentes 56-80 66-122	frecuentes 198-254 188-216
aspidasteres	245-295x147-205	90-160x?-?	178-200x156-?	128-135x102-110	140-186x116-146
ásteres triactinos (longitud actinal)	sin medir	no descritos	41-87	46-70	50-67
ásteres diactinos (longitud total)	180-230	120-180	45-124	51-95	80-104
ásteres monactinos	no descritos	no descritos	90-160	74-90	80-104
microstrongilos	80-90 x ?-?	30-80 x 3-5	50-80 x 3-5	53-91 x 4-6	41-72 x 4-6

Tabla 1.2: datos esqueléticos (en μm) de los ejemplares pertenecientes a las especies *Erylus expletus* y *Erylus papulifer* que se han descrito hasta la fecha.

Género *Geodia* Lamarck, 1815

Sinonimia: *Cydonium* Fleming 1828

Diagnosis: Geodiidae con ósculos recubiertos por un córtex criboso o bien localizados en el interior de una amplia cloaca que comunica con el exterior por una única abertura denominada preósculo (modificado de Topsent, 1894).

Geodia cydonium (Jameson, 1911)

(fig. 1.10)

Sinonimia: *Alcyonium cydonium* Jameson, 1911. *Geodia mülleri* Fleming, 1828. *Geodia zetlandica* Johnston, 1842. *Geodia placenta* Schmidt, 1862. *Geodia tumulosa* Bowerbank, 1872. *Geodia depressa* Bowerbank, 1873. *Geodia gibberosa* Carter, 1882. *Cydonium berryi* Sollas, 1888.

Material examinado: est6-3, est6-17, est6-28.

Ejemplares masivos, de forma subsférica, que miden 3-4 cm de diámetro. Cuando crecen

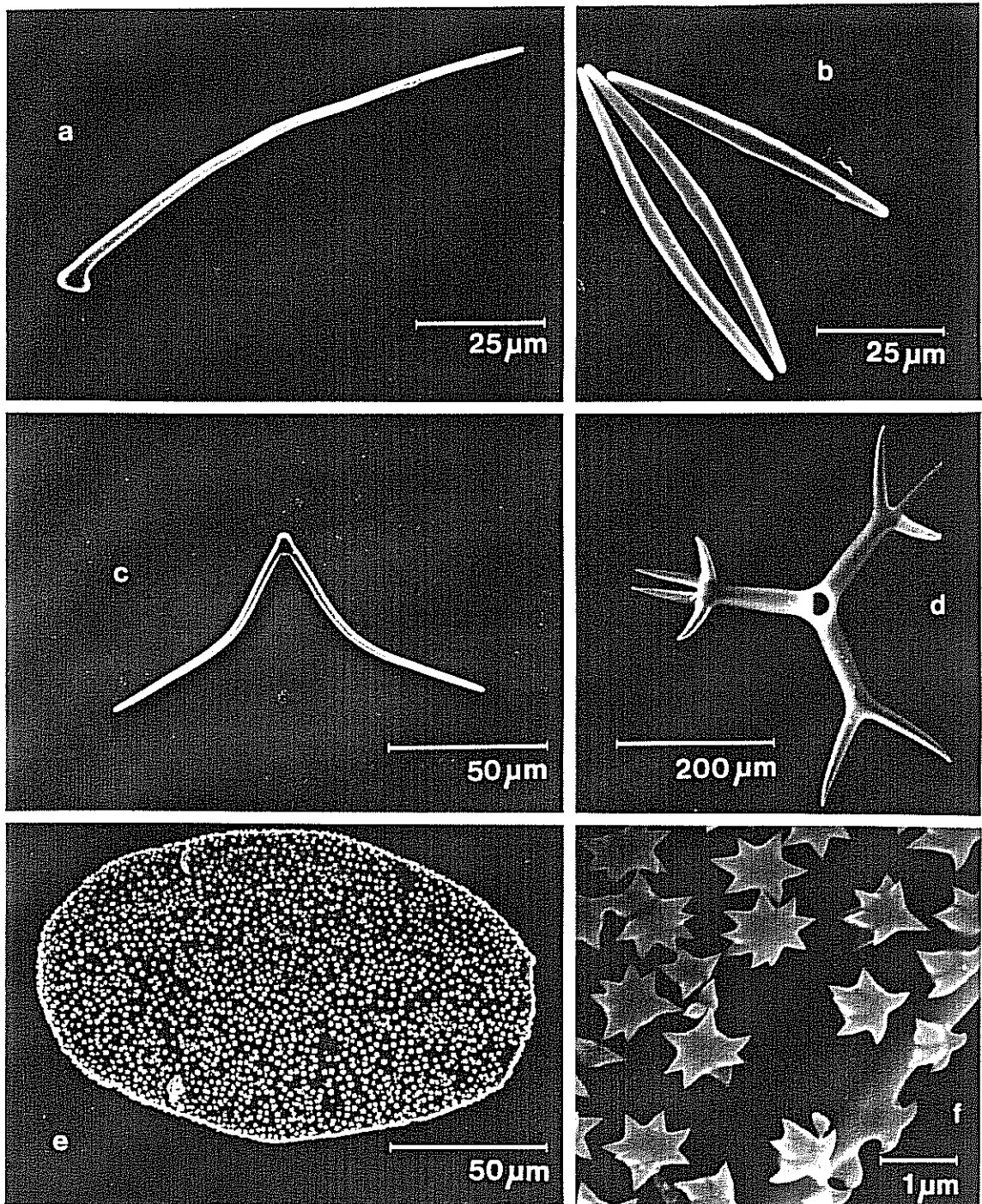


Lámina 1.3. *Erylus papulifer*. (a) Aster monactino. (b) Microstrongilo cortical. (c) Aster diactino. (d) Cladoma diversamente ramificado. (e) Aspidáster. (f) Detalle de la ornamentación de un aspidáster.

rellenando cavidades presentan forma hemiesférica. La superficie es hípida, pero el grado de hispidación varía notablemente según las zonas. Los ostíolos se disponen en cribas homogéneamente repartidas por toda la superficie de la esponja. Los ósculos se agrupan en una o dos áreas cribosas por ejemplar, situadas en zonas ligeramente deprimidas de 1-2 cm de diámetro. En algunas zonas de la superficie, el córtex engloba granos de grava o pequeños fragmentos de esqueletos calcáreos. La consistencia de la esponja es compacta y el color, en vivo, es blanco o crema.

Elementos esqueléticos.

- oxas corticales: rectas o suavemente curvadas, ligeramente fusiformes, con con puntas romas o poco puntiagudas y generalmente asimétricas. Miden 350-650 μm x 6-11 μm .
- oxas coanosómicas: ligeramente curvadas, fusiformes, con puntas escalonadas. Ocasionalmente aparecen transformadas en estilos o estrangilos. Miden 1100-3000 μm x 20-80 μm .
- ortotrienas: con clados cónicos, suavemente recurvados hacia el rabdoma y con unas dimensiones de 180-270 μm x 30-50 μm . El rabdoma es fusiforme, con la punta poco afilada y mide 1000-3200 μm x 40-80 μm .
- protrienas: con clados suavemente curvados y un rabdoma flexuoso en su porción distal. Ocasionalmente aparece un pequeño clado adicional que prolonga el rabdoma hacia la otra cara del cladoma. El rabdoma mide 1110-3000 μm x 10-15 μm y los clados 40-75 x 8-9 μm .
- anatrienas: de rabdoma largo y ocasionalmente flexuoso. El rabdoma mide 1500-4000 μm x 9-13 μm y los clados 40-75 μm x 8-9 μm .
- esterráteres: esferoidales y sin orificio central. Miden 40-55 μm de diámetro.
- quiáteres: provistos de 6 ó 7 actinas cortas, cilíndricas y de extremos truncados. Miden 10-15 μm de diámetro.
- oxiesferáteres: con numerosas actinas lisas y un centrum moderadamente desarrollado. Miden 10-20 μm de diámetro.
- oxiáteres: con 10-15 actinas cónicas, tenuemente espinosas. Miden 15-30 μm de diámetro. A veces, se observan formas de transición entre esta categoría y los oxiesferáteres anteriormente descritos.

Disposición esquelética.

El córtex, que alcanza hasta 1.5 mm de espesor, está formado por una capa gruesa de esterrásteres, recubierta en su cara externa por un estrato de quiásteres. Los cladomas de las trienas quedan englobados en el espesor del córtex o bien son ligeramente hispidantes, mientras que los rabdomas se orientan hacia el interior del coanosoma. Las oxas corticales se disponen en una pseudoempalizada perpendicular al córtex y atraviesan el ectosoma produciendo la hispidación superficial. Las oxas coanosómicas, junto con los rabdomas de las trienas, forman haces laxos con una ligera tendencia a la disposición radial, que se convierte en una estructura confusa hacia el interior del coanosoma. Los oxiásteres y los oxiesferásteres son abundantes en todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte Oriental hasta Canarias, Mediterráneo, Indico, Pacífico y Artico, entre 0 y 367 m de profundidad (Ardnt, 1935).

Distribución bionómica.

En el intermareal e infralitoral ocupa enclaves esciáfilos y zonas semioscuras de cuevas (e.g. Sarà, 1964a; Rützler, 1965; Boury-Esnault, 1971b), mientras que en el circalitoral aparece en fondos coralígenos, detríticos e incluso de arena (e.g. Pansini & Pronzato, 1973; Uriz, 1981; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990).

Género *Isops* Sollas, 1888

Diagnosis: Geodiidae con ósculos y ostíolos de tipo uniporal (ss. Sollas, 1888).

Isops anceps (Vosmaer, 1894)

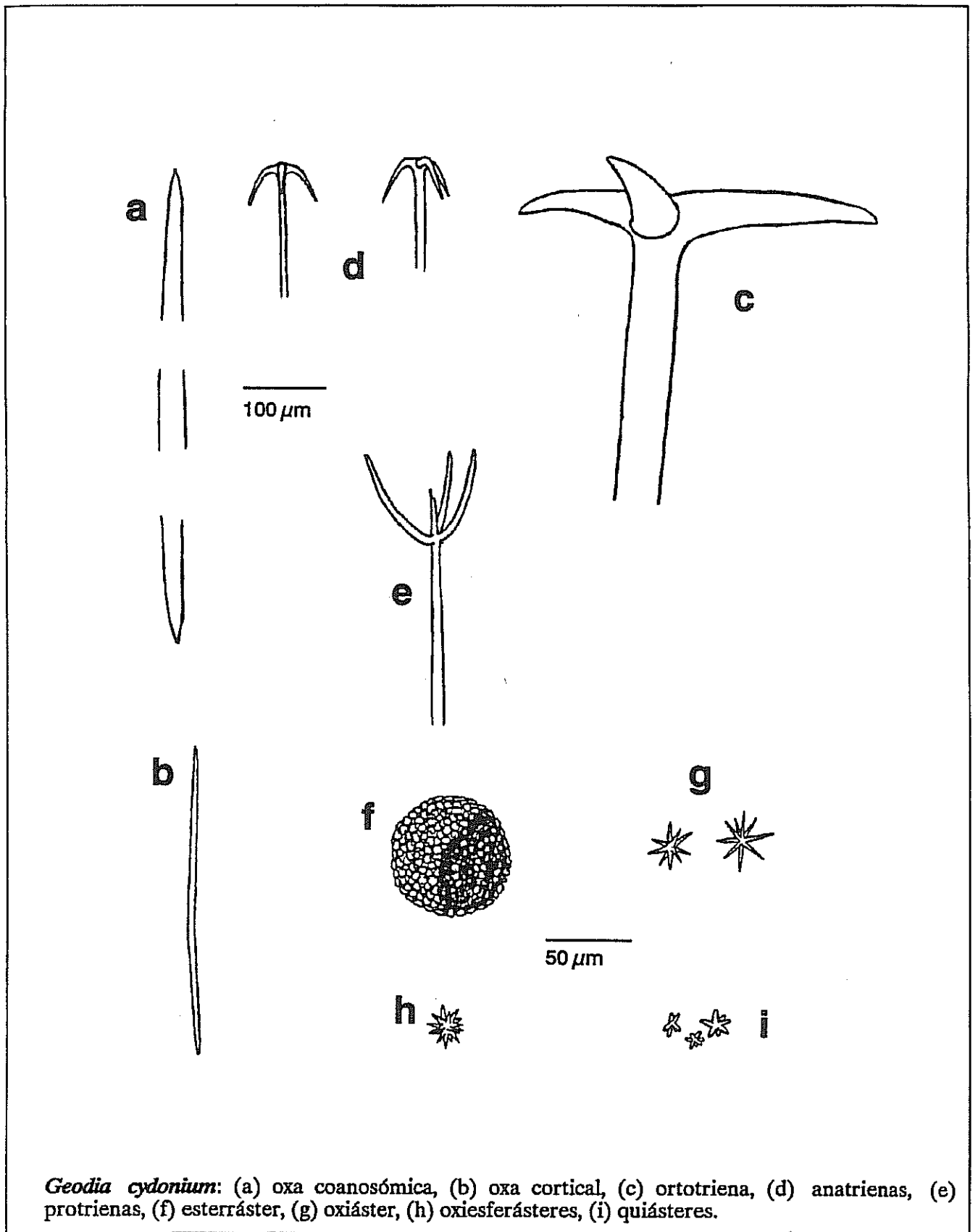
(fig. 1.11; láms. 1.4, 1.12)

Sinonimia: *Synops anceps* Vosmaer, 1894.

Material examinado: est7-11c3, est7-20e, est7-28, est7-28a, est7-34a, est7-60q. creciendo sobre *Dendrophyllia cornigera* o *Corallium rubrum*.

Ejemplares masivos, de forma subsférica y con unas dimensiones de entre 1,5 y 4 cm de diámetro total. La superficie es glabra, aunque los cladomas de las anatrienas pueden hispidar

figura 1.10



el córtex en algunas zonas, pero siempre en baja densidad. Los ostíolos son abundantes y se encuentran, según los ejemplares, homogéneamente repartidos por toda la superficie o bien concentrados en áreas inhalantes ligeramente cóncavas. Los ósculos, cuyo número por ejemplar varía entre 1 y 5, miden entre 100 y 500 μm de diámetro y suelen localizarse en las zonas más elevadas de la superficie. La consistencia de los ejemplares es compacta, pero ligeramente compresible a pesar del córtex. El color, en alcohol, es marrón sepia.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente fusiformes, suavemente curvadas y con las puntas casi romas. Miden 1085-3000 μm x 15-30 μm . En el ejemplar est7-11c3 se han encontrado, además de las oxas anteriormente descritas, oxas isodiamétricas y habitualmente flexuosas que miden 600-1812 μm x 2-4 μm .
- ortotrienas y plagiotrienas: con un rabdoma recto, fuerte y puntiagudo. Los clados son suavemente curvados y presentan malformaciones ocasionales. El rabdoma mide 433-1700 μm x 15-26 y los clados 80-273 μm x 15-25.
- dicotrienas: con un rabdoma similar al de las ortotrienas. Los protocladados son generalmente más largos que los deuterocladados. Estas espículas aparecen con una abundancia muy variable en cada ejemplar, llegando incluso a estar ausentes en algunos casos. El rabdoma mide 700-1400 μm x 15-24 μm , los protocladados 140-160 μm x 15-20 μm y los deuterocladados 113-170 μm x 15-20 μm .
- anatrienas: de rabdoma suavemente curvado y punta poco afilada o completamente roma. Los clados son cortos, bruscamente curvados y presentan frecuentes malformaciones. El rabdoma mide 961-2000 μm x 4-10 μm y los clados, cuando están bien desarrollados, 15-30 μm de longitud.
- esterráteres: subesferoidales y provistos de una depresión central. Miden 44-68 μm de diámetro.
- oxiáteres I: con un número de actinas siempre inferior a seis; a veces, reducidos hasta formas diactinas. Las actinas son largas, lisas y miden 30-46 de longitud.
- oxiáteres II: con numerosas actinas. Miden 17-27 μm de diámetro.
- oxiesferáteres: con un centrum desarrollado y numerosas actinas. Miden 15-25 μm de

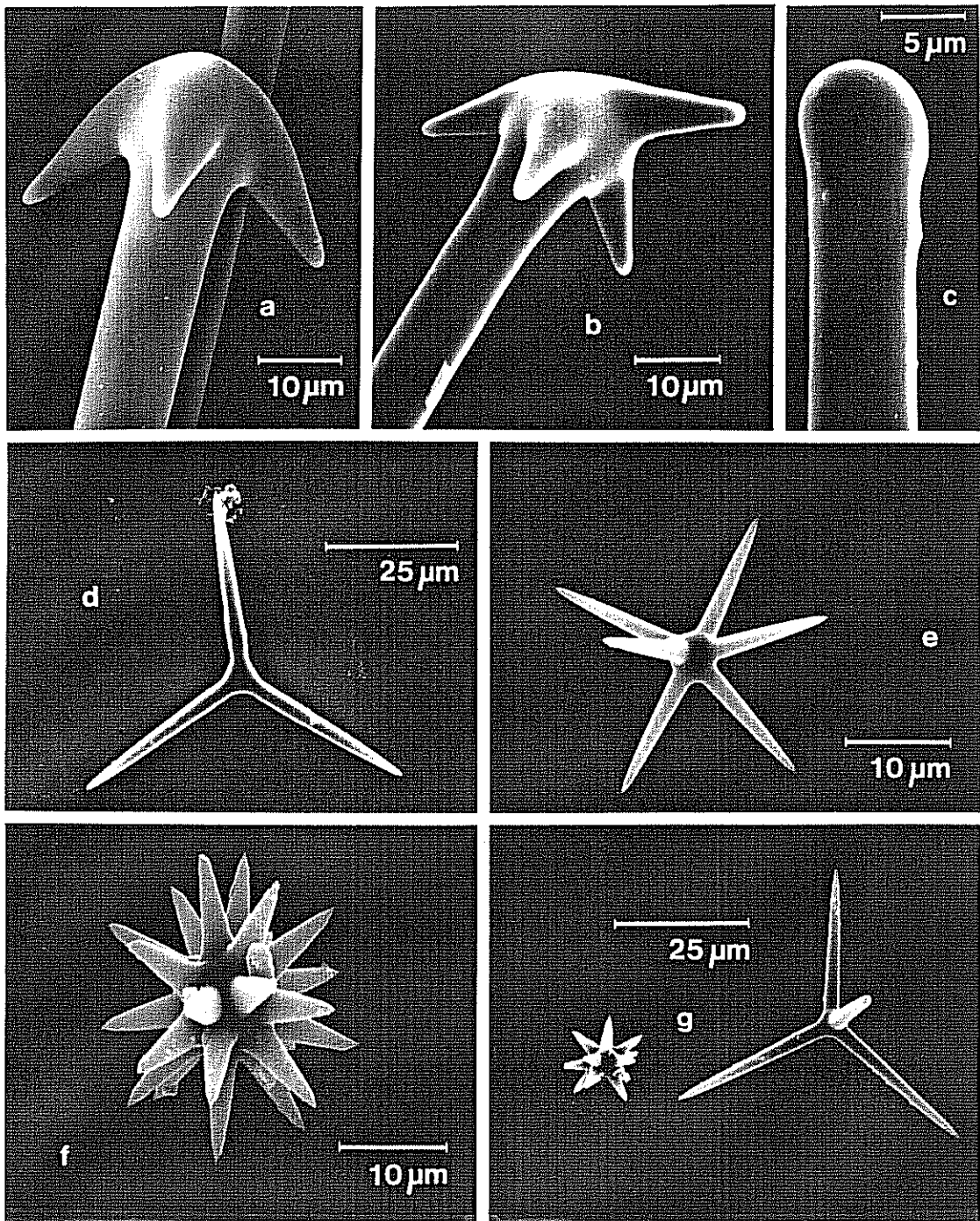
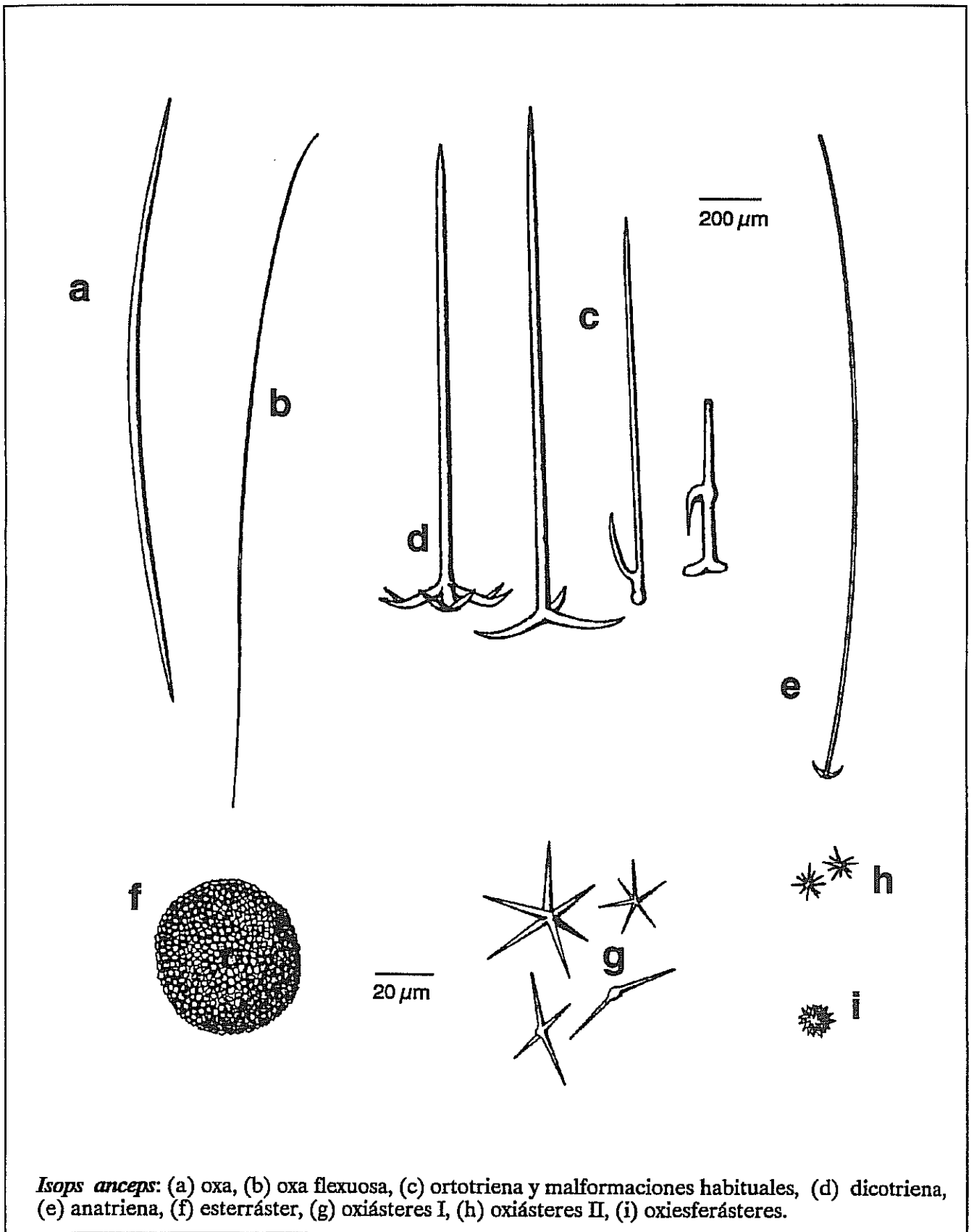


Lámina 1.4. *Isops anceps*. (a) Cladoma de anatriena bien desarrollado, (b) cladoma con un clado accesorio y (d) cladoma completamente reducido. (d) Oxiáster I. (e) Oxiáster II. (f) Oxiesferáster. (g) Tamaño comparativo de un oxiáster I y un oxiesferáster.

figura 1.11



Isops anceps: (a) oxa, (b) oxa flexuosa, (c) ortotriena y malformaciones habituales, (d) dicotriena, (e) anatriena, (f) esterráster, (g) oxíásteres I, (h) oxíásteres II, (i) oxiesferásteres.

diámetro.

Disposición esquelética.

El córtex, que mide 500-700 μm de espesor, está formado por una capa externa de oxiesferásteres y una interna de esterrásteres. Los cladomas de las trienas refuerzan la capa interna, mientras que los rbdomas se orientan radialmente hacia el interior del coanosoma. Los cladomas de las anatrienas ocasionalmente se proyectan al exterior de la esponja. Las oxas, junto con los rbdomas de las trienas, forman haces laxos que adoptan una clara disposición radial en la región subectosómica, que se convierte en confusa en las zonas profundas del coanosoma. Los oxiásteres están dispersos por todo el coanosoma.

Distribución geográfica:

Especie endémica del Mediterráneo occidental, con sólo dos registros anteriores al de la isla de Alborán, ambos en la Bahía de Nápoles, entre 120 y 200 m de profundidad (Vosmaer, 1894; Pulitzer-Finali, 1971).

Distribución bionómica.

Especie sólo conocida en fondos circalitorales de naturaleza coralígena o detritico-fangosos.

Isops intuta (Topsent, 1892)

(fig. 1.12)

Sinonimia: *Cydonium intutum* Topsent, 1892

Material examinado: est7-11a.

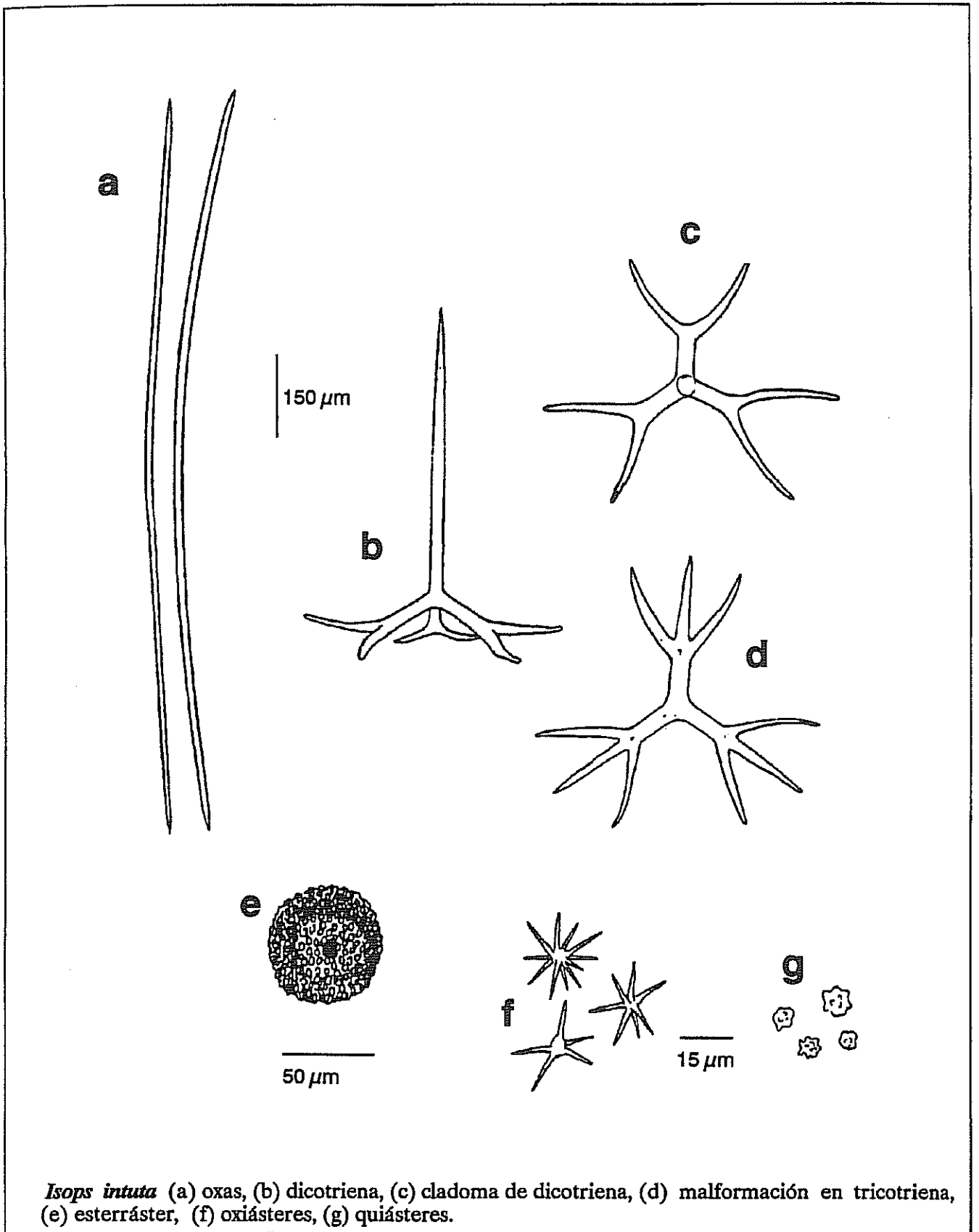
Ejemplar masivo, de 2-3 cm de diámetro y forma subesférica. La superficie es glabra y lisa. Los ostíolos son puntiformes y están localizados formando tres áreas inhalantes. Existen 5 ósculos, no sobrelevados, de 0,5-1 mm diámetro. El córtex es delgado, por lo que la consistencia de la esponja es ligeramente flexible. El color en vivo es marrón anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- oxas: delgadas, casi isodiamétricas, suave o bruscamente curvadas y con puntas afiladas. Miden 857-2571 μm x 18-25 μm .

- dicotrienas: con un rbdoma recto, cónico y puntiagudo. Los cladomas son fuertes y generalmente están bien formados. Los deuterocladomas son habitualmente más largos que los protocladomas.

figura 1.12



Isops intuta (a) oxas, (b) dicotriena, (c) cladoma de dicotriena, (d) malformación en tricotriena, (e) esterráster, (f) oxiásteres, (g) quiásteres.

Ocasionalmente aparecen formas con los deuteroclados abortados o con deuteroclados tricotómicos. El raddoma mide 900-1428 μm x 36-42 μm , los protoclados 120-155 μm x 30-35 μm y los deuteroclados 240-340 μm x 25-33 μm .

- esterrásteres: subesferoidales, provistos de una ligera depresión central, con un contorno algo irregular y un diámetro de 52-77 μm .

- oxiásteres: con un centrum ligeramente desarrollado. Las actinas, cuyo número varía entre 5 y 12, están enteramente cubiertas con débiles espinas. El número de actinas está inversamente relacionado con el diámetro total de la espícula. Las actinas miden 6-11,5 μm y la espícula completa, en diámetro, 15-30 μm .

- quiásteres: son esferásteres cuyas actinas se han reducido a pequeños nódulos (estas espículas teóricamente representan un estado menos avanzado en el proceso de reducción de las actinas que el que se observa en las esférulas de *Caminus vulcani*). Miden 7-10 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

El córtex es delgado (0,5 mm) y está formado por una capa gruesa de esterrásteres, complementada hacia el exterior por una fina capa de quiásteres. El cladoma de las trienas queda englobado en la capa de esterrásteres corticales. Los raddomas, orientados hacia el interior del coanosoma, confieren al esqueleto, junto con los haces de oxas, un típico aspecto radiado.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, cuyo rango batimétrico se extiende entre 2 y 300 m (*Templado et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

En el infralitoral aparece en habitats cavernícolas o muy umbríos (e.g. Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen, 1972; Pulitzer-Finali, 1983). Su presencia es más frecuente en el circalitoral, donde habita típicamente fondos coralígenos y detríticos (e.g. Topsent, 1894; *Templado et al.*, 1986).

Familia STELLETTIDAE Carter, 1875

Género *Stryphnus* Sollas, 1888

Diagnosis: Stellettidae de morfotipo masivo, cuyas megascleras son trienas de rabdoma largo y oxas de gran tamaño. Las microscleras son euásteres (típicamente oxiásteres) junto con alguna forma de estreptáster (ss. Topsent, 1894).

Stryphnus ponderosus (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.13)

Material examinado: est7-5 y est7-33.

Ejemplares en forma de placas lobuladas de consistencia compacta, con una extensión máxima de 6 x 4 cm y 1,5-2 cm de grosor. La superficie es suavemente hispida, casi velluda. Los ósculos, que miden entre 0,2 y 1,54 mm de diámetro, son habitualmente circulares y se encuentran dispersos por ambas caras. Los ostíolos, de tipo uniporal, se agrupan en áreas inhalantes, que se observaron recubiertas por ejemplares incrustantes de *Sigmattoxella annexa*. El color es pardo violáceo en la superficie y se aclara hacia el interior de la esponja, donde aparecen incluso zonas blancuzcas. Sobre el ejemplar est7-5 crecen *S. annexa*, un ejemplar de *Polymastia* sp. y dos colonias de *Epizoanthus arenaceus*.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente fusiformes, suavemente arqueadas y con puntas poco afiladas. Miden 1.557-2.407 μm x 18-38 μm .
- dicotrienas: con rabdoma recto y suavemente cónico; protoclados ligeramente inclinados respecto al rabdoma (en posición "plagio") y deuteroclados en posición "orto". En las dicotrienas más grandes, los deuteroclados suelen ser mayores que los protoclados, mientras que en las más pequeñas la relación de tamaños se invierte. Ocasionalmente, se observan espículas en las que uno de los clados permanece indiviso. El rabdoma mide 424-734 μm x 30-36 μm . Los protoclados miden 90-105 μm x 25-30 μm (est7-5) y 107-133 μm x 30-35 μm (est7-33), los deuteroclados 160-180 μm x 33-35 μm (est7-5) y 60-209 μm x 30-35 μm y los clados indivisos, 240-270 μm x 25-35 μm .
- plagiotrienas: notablemente más pequeñas y delgadas que las dicotrienas. El rabdoma mide

350-370 μm x 15-18 μm y los cladomas 141-176 μm x 12-17 μm .

- anfiásteres: con eje central grueso y actinas cortas poco puntiagudas. Miden 10-12 μm de longitud total.

- oxiásteres: con un centrum ligeramente desarrollado y numerosas actinas lisas. Miden 19-25 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

El ectosoma se encuentra reforzado por microxas que se entrecruzan tangencialmente sin orden aparente. Los cladomas de las trienas se localizan en la zona subectosómica reforzando también el ectosoma, pero sin llegar a formar un verdadero córtex. Los rabdomas de las trienas están orientados radialmente hacia el interior del coanosoma. En las zonas más internas del coanosoma las oxas se entrecruzan densamente en todas direcciones, pero hacia la zona más externa adoptan un patrón radial difuso, que se refuerza por la disposición de los rabdomas de las trienas. Las oxas y las puntas de los cladomas se proyectan al exterior de la esponja produciendo hispidación. Las microxas, anfiásteres y oxiásteres aparecen densamente por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde grutas intermareales (Borojevic *et al.*, 1968) hasta los 300 m de profundidad (Templado *et al.*, 1986).

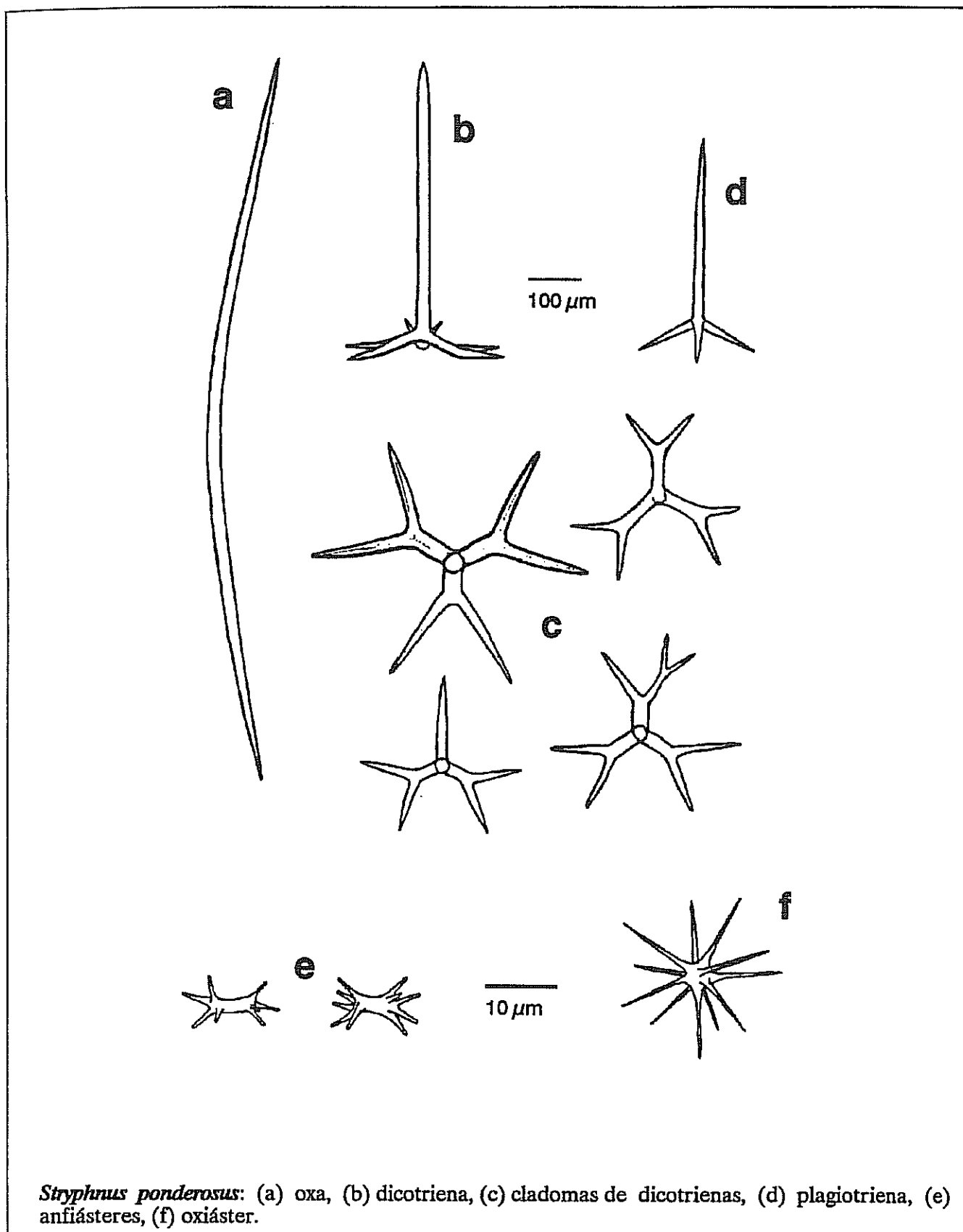
Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral que habita fondos de sustrato rocoso o detríticos (Topsent, 1892a; Vacelet, 1969; Konnecker, 1973; Templado *et al.*, 1986), a veces como epibionte de octocorales (Solórzano, 1990). Aparece ocasionalmente en enclaves esciáfilos y cuevas del infralitoral (Borojevic *et al.*, 1968; Descatoire, 1969a).

Discusión.

Los ejemplares recolectados pertenecen a la variedad morfológica "rudis", que se caracteriza por la presencia de plagiotrienas junto a las dicotrienas típicas (*ss.* Topsent, 1894).

figura 1.13



Stryphnus ponderosus: (a) oxa, (b) dicotriena, (c) cladomas de dicotrienas, (d) plagiotriena, (e) anfiásteres, (f) oxiáster.

Familia PACHASTRELLIDAE Carter, 1875

Género *Characella* Sollas, 1888

Diagnosis: Pachastrellidae con una espiculación similar a la descrita para el género *Poecillastra*, pero caracterizado por la presencia de caltropas exclusivamente en la zona subectosómica del coanosoma (ss. Sollas, 1888; Topsent, 1894).

Discusión.

Diversos autores han manifestado dudas sobre la validez del género *Characella* (i.e. Pulitzer-Finali, 1983: 473; Soest & Stentoft, 1988: 38), pero no se ha efectuado ningún estudio detallado ni se ha ofrecido ninguna explicación alternativa. Así, por ejemplo, Soest & Stentoft (1988) argumentan que *Characella* deber ser considerado un sinónimo de *Poecillastra*, porque las trienas de *Poecillastra* deben ser interpretadas como ortotrienas y no cómo caltropas. Este argumento, aunque verdadero, no influye en modo alguno en la cuestión de la separación genérica que se debate, ya que las caltropas de *Characella*, y en general las de toda la familia Pachastrellidae, también deben ser interpretadas del mismo modo. La verdadera cuestión taxonómica subyace en un aspecto diferente: ¿el patrón de distribución de las caltropas o pseudocaltropas en la esponja (sólo en la zona periférica del coanosoma o, por el contrario, en todo él) puede justificar la separación genérica?

A este respecto, debe añadirse que en el numeroso material revisado perteneciente a las especies *Characella tripodaria* y *Characella pachastrelloides* (ver discusión de *C. tripodaria*) siempre se encontraron las espículas tetraxonas confinadas a la región subectosómica de los ejemplares. Además, también se observó la presencia constante de dos categorías de microxas notablemente diferentes y una escasa variedad en los tipos de estreptásteres (cuyo eje central siempre es recto; nunca espirásteres), así como una relativa abundancia de caltropas. Todos estos rasgos contrastan con las características típicas de las especies conocidas de *Poecillastra* (ver capítulo 4).

Characella tripodaria (Schmidt, 1868)

(fig. 1.14; láms. 1.5, 1.6, 1.28)

Sinonimia: *Ancorina tripodaria* Schmidt, 1868. *Sphinctrella linaresi* Ferrer-Hernández, 1914.

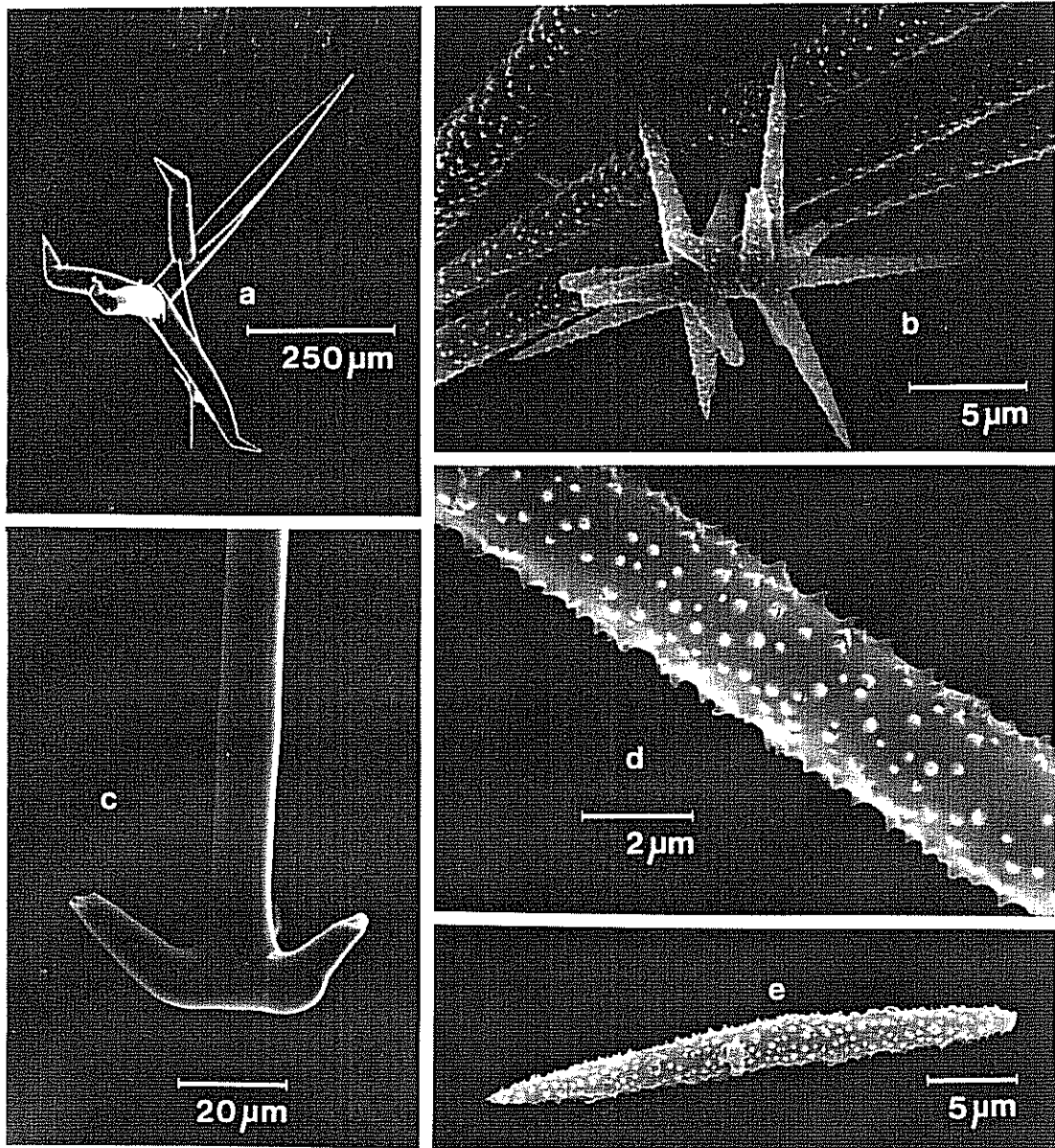


Lámina 1.5: *Characella tripodaria*. (a) Pseudocaltropa. (b) Sanidáster. (c) Cladoma de anatriena con las puntas rotas y abiertas. (d) Detalle de la ornamentación de las microxas I. (e) Microxa - microestilo II.

¿*Pocillastra armata* Hanitsch, 1895?

Material examinado: est7-8, est7-31, est7-60, creciendo sobre ramas de *Corallium rubrum*; Holotipo de *Ancorina tripodaria* Schmidt (preparación esquelética: BMNH-68:3:2:36); Holotipo de *Sphinctrella linaresi* Ferrer-Hernández (MNCN-30, antiguo código de referencia).

Ejemplares masivos, de forma subcilíndrica o subglobosa, midiendo respectivamente 4 x 2 x 1,5 cm, 5 x 3 x 2,5 cm y 8 x 5 x 6 cm. La superficie es hirsuta, rasposa al tacto. Los ósculos, que miden 0,5-1,5 mm de diámetro, están repartidos por toda la esponja. Los ostíolos son incóspicuos en algunos ejemplares, mientras que en otros aparecen como perforaciones puntiformes agrupadas en algunas áreas ligeramente cóncavas. Estas áreas se encontraron parcialmente recubiertas por esponjas epibiontes como *Latrunculia insignis* Topsent, 1892 y *Reniera* sp. Los ejemplares son compactos, pero relativamente frágiles y su color, en alcohol, es crema.

El aspecto general, la consistencia y las características de la superficie de los ejemplares recolectados son similares a las observadas en el ejemplar descrito como holotipo de *Sphinctrella linaresi*.

Elementos esqueléticos.

- oxas: fusiformes, ligeramente curvadas, con puntas moderadamente afiladas. Ocasionalmente se transforman en estilos. Miden 900-2000 μ m x 20-57 μ m.
- caltropas y pseudocaltropas: cuyas actinas se caracterizan por la presencia de numerosas malformaciones (actinas subdesarrolladas, actinas accesorias o irregularmente ramificadas, puntas dobladas, etc). Las actinas miden 238-524 x 25-30 μ m.
- anatrienas: con rabdoma isodiamétrico, ligeramente flexuoso y acabado en una punta totalmente roma. Los clados habitualmente presentan malformaciones. El cladoma es pequeño y la mayoría de las veces presenta uno o más clados reducidos a una pequeña protuberancia. Con frecuencia, los clados aparecen aplanados en su porción distal, mostrando una punta, de sección elíptica, abierta o rota y un amplio canal axial. El rabdoma mide 1300-2900 μ m x 8-19 μ m y los clados, bien desarrollados, 15-25 μ m de longitud.
- microxas I: ligeramente curvadas (bruscamente dobladas en el holotipo de *S. linaresi*),

débilmente fusiformes, homogéneamente cubiertas de microespinas y, ocasionalmente, centrotilotas. Miden 121-243 μm x 3-4 μm .

- microxas II: curvadas, enteramente espinosas y, raramente, centrotilotas. Con frecuencia, presentan las dos puntas con forma diferente, siendo una de ellas generalmente redondeada. Estas espículas son muy escasas en el holotipo de *S. linarensis* y, aunque fueron omitidas en la descripción original, su presencia se ha confirmado en esta revisión. Miden 25-45 μm x 1,5-3 μm .

- estreptásteres: bajo la forma típica de sanidásteres o, más raramente, anfiásteres. Los anfiásteres son formas con un eje central delgado y recto cuyos extremos se prolongan en una actina. Las actinas son muy numerosas y aparecen formando dos verticilos tan próximos entre sí que resulta difícil distinguir entre anfiásteres y sanidásteres, aún con la ayuda del microscopio electrónico. Las actinas son débilmente espinosas en su porción distal. Miden 10-17 μm de longitud.

Disposición esquelética.

La estructura esquelética es confusa. Las oxas y las microxas son más abundantes que las anatrienas, las caltropas y los ásteres. Las microxas II se acumulan densamente en la superficie reforzando el ectosoma, pero sin llegar a consolidar un verdadero córtex. Las anatrienas y las caltropas se localizan exclusivamente en la zona subectosómica del coanosma. El cladoma de las anatrienas, en algunos ejemplares, se proyecta ligeramente (200-300 μm) hacia el exterior de la superficie de la esponja, especialmente en las áreas inhalantes. Los estreptásteres, bastante escasos en la mayoría de los ejemplares, se distribuyen por toda la esponja.

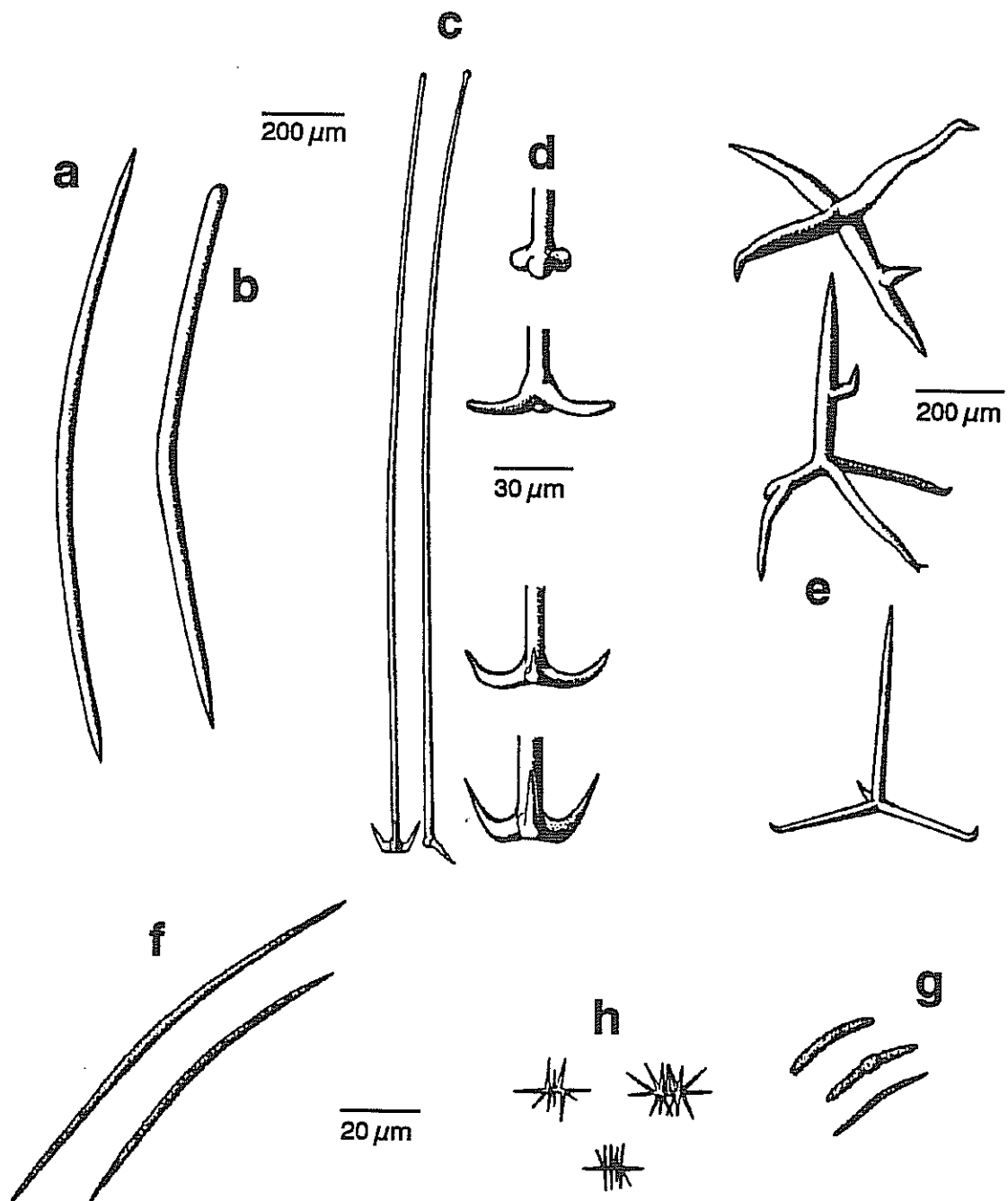
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte Oriental (Ferrer-Hernández, 1914 como *Sphinctrella linarensi*; Hanistch, 1895 como *Poecillastra armata?*), Mediterráneo Occidental (Schmidt, 1868 como *Ancorina tripodaria*). Los únicos datos batimétricos conocidos de esta especie son los que aporta la recolección de los ejemplares de la isla de Alborán: 70-120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie de distribución circalitoral, ocupando facies coralígenas. Probablemente pueda habitar

figura 1.14



Characella tripodaria: (a) oxa, (b) estilo, (c) anatrienas, (d) cladomas de anatrienas, (e) pseudocaltropas, (f) microxas I, (g) microxas II, (h) sanidásteres.

también en fondos circalitorales detríticos y fango-arenosos. Es destacable la peculiaridad de que los tres ejemplares recolectados crecían sobre ramas de coral rojo.

Discusión.

La presencia de trienas de eje largo en la espiculación es un carácter que entra en conflicto con la actual definición de la familia Pachastrellidae y con la del propio género *Characella* (ss. Lévi, 1973). No obstante, existen en esta familia otras tres descripciones de especies con anatrienas (*Poecillastra armata* Hanitsch, 1895, *Sphinctrella linaresi* Ferrer-Hernández, 1914, *Poecillastra rudiastra* Pulitzer-Finali, 1983). Todas estas especies son de aparición muy rara y, generalmente, consideradas como especies de validez dudosa. Las dudas sobre la validez de la especie *Characella tripodaria*, descrita originariamente como *Ancorina tripodaria* Schmidt (1868), se han mantenido desde Sollas (1888), a pesar de que Topsent (1938a), tras la revisión de los esquizotipos de las colecciones del MNHN de Paris, rehabilitó la especie como válida, reasignándola al género *Characella*. No obstante, dos de los principales rasgos distintivos descritos por Schmidt (1868) sobre el holotipo (la presencia de anatrienas y estreptásteres) no fueron encontrados por Topsent (1938a). Sin embargo, este autor mencionó la existencia de fragmentos de espículas que probablemente correspondían a los rabdomas de las anatrienas. En la revisión del material tipo que se ha realizado para este estudio (esquizotipos del BMNH de Londres, BMNH-68:3:2:36) se ha confirmado la presencia de anatrienas con cladomas aberrantes, algunos anfiásteres y microxas del tipo II, aunque todos ellos con escasa representación en las preparaciones. En algunos ejemplares de los que hemos recolectado también se observó que la representación de estas categorías de espículas era pobre, especialmente en el coanosoma profundo. Es probable que las preparaciones esqueléticas que Topsent reexaminó no incluyeran todos los tipos espiculares, a pesar de que éstos estuvieran realmente presentes en el ejemplar.

Con el fin de valorar la importancia taxonómica de la presencia de espículas anatrienas en esta especie y en la propia familia, se ha revisado, además, el resto del material de la familia Pachastrellidae en el que aparece descrita la presencia de anatrienas.

La revisión del holotipo de la especie *S. linaresi* (MNCN-30) ha revelado que el ejemplar

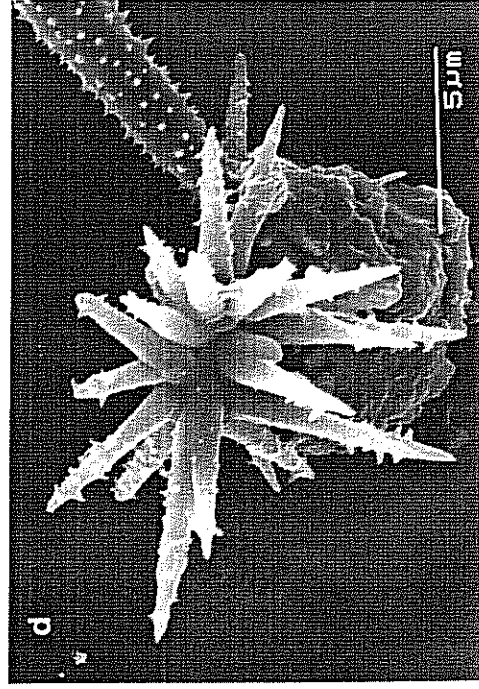
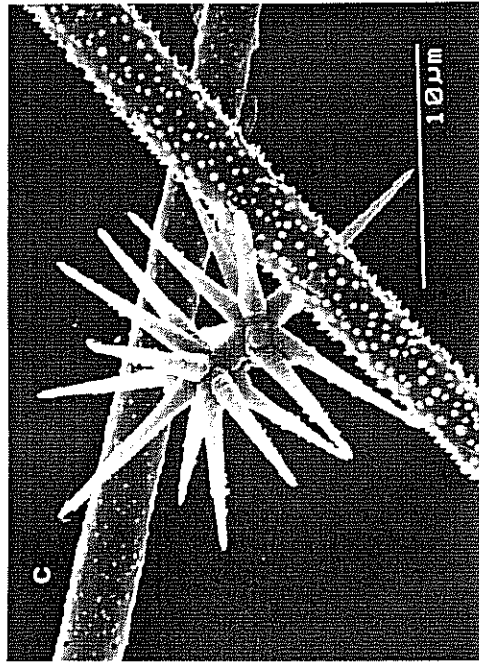
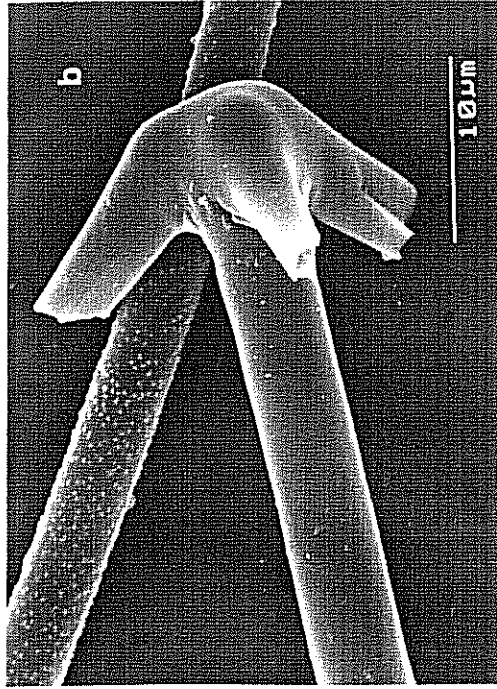
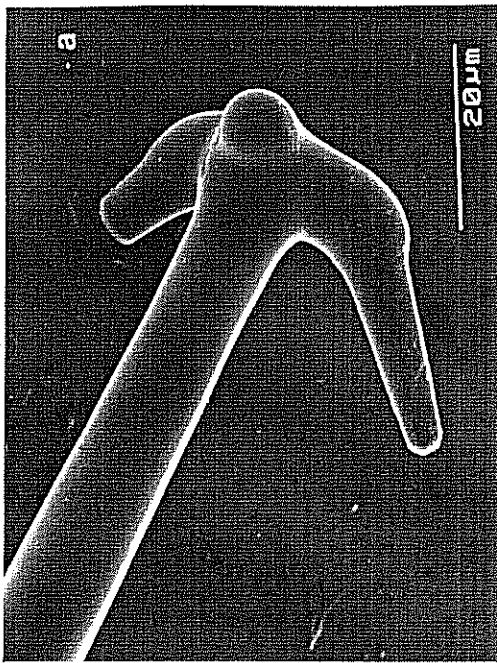


Lámina 1.6. *Characella tripodaria*. (a) Cladoma de anatriena con un clado abortado. (b) Cladoma de anatriena con las puntas de los clados abiertas y, a veces, bifidas. (c) *Amphaster*. (d) *Sanidaster* descrito como holotipo de *Sphinctrella linearesi* por Ferrer-Hernández.

carece de todos los rasgos típicos que caracterizan al género *Sphinctrella*: las típicas cribas exhalantes, las características oxas periosculares y, además, las microxas no presentan rastros de una ornamentación anillada. Por el contrario, este ejemplar presenta una extraordinaria similitud esquelética con los ejemplares recolectados de *C. tripodaria* y con propio holotipo de esta especie. Sólo se han encontrado pequeñas diferencias como, por ejemplo, que los streptásteres, que en vez de ser los típicos anfiásteres con los verticilos de actinas muy próximos, son claramente sanidásteres. Por tanto, creemos que, tanto los ejemplares recolectados en Alborán, como el holotipo de *S. linaresi* y el de *A. tripodaria* constituyen un conjunto esqueléticamente homogéneo, que debe ser clasificado en una única especie. De acuerdo al Principio de Antigüedad que regula la Nomenclatura, el nombre de esta especie debe ser *Characella tripodaria* (Schmidt, 1868), Topsent, 1938, mientras que la especie *S. linaresi* pasará a ser considerada un sinónimo. Esta especie quedaría esqueléticamente caracterizada por la presencia de oxas, pseudocaltropas (con frecuentes malformaciones), anatrienas, dos categorías de microxas espinosas y estreptásteres de tipo anfiáster o sanidáster.

C. tripodaria, por la presencia de anatrienas junto a las caltropas y/o pseudocaltropas, es afín a las especies *Poecillastra rudiastra* Pulitzer-Finali, 1983 y *Poecillastra armata* Hanitsch, 1895. El holotipo de *P. armata*, único material que existía de esta especie, se ha declarado perdido para la ciencia, tras ser desechado de los fondos del Museo de Zoología de la Universidad de Liverpool entre 1900 y 1950 (pers. com.: I. Wallace, conservador del Liverpool Free Museum; S. Stone, conservador del BMNH). Los datos que se recogen en la descripción original de Hanitsch (1895) permiten suponer que el material que constituyó el holotipo era probablemente conespecífico con la especie *C. tripodaria*.

Por otra parte, la revisión del holotipo de *P. rudiastra* (MCG-C.E.47161) permite concluir que esta especie es claramente diferente de *C. tripodaria*. *P. rudiastra* comparte múltiples rasgos esqueléticos con otras especies del género *Poecillastra*, por lo que creemos que su asignación genérica es correcta y, además, está bien caracterizada por particularidades que permiten diferenciarla de las restantes especies de dicho género. Entre éstas particularidades, destaca la presencia de anatrienas cuyo cladoma, que es notablemente diferente al de *C.*

tripodaria, recuerda la morfología de las anatrienas que aparecen en el orden Spirophorida.

Finalmente, se revisó el material de la especie *Characella pachastrelloides* (Carter, 1876), ya que en la descripción del holotipo y de algunos ejemplares atlánticos (Lévi & Vacelet, 1958), se había señalado la presencia de anatrienas. La revisión esquelética del holotipo (BMNH:IO:I:1680, 1681) y de múltiples ejemplares atlánticos - recolectados y descritos por Topsent (1892a, 1904, 1928a) y Boury-Esnault *et al.*, (en prensa) - ha permitido concluir que los registros esporádicos de anatrienas en esta especie corresponden realmente a la presencia de espículas exógenas procedente de especies del género *Thenea*, con las que *C. pachastrelloides* convive en los fondos epibatiales noratlánticos.

Como resumen, puede concluirse que *Characella tripodaria* y *Poecillastra rudiastra* son dos especies válidas y que muestran numerosas características comunes con las restantes especies de los géneros en que están asignadas, exceptuando la presencia de anatrienas.

Las anatrienas están presentes en todas las familias del orden Astrophorida, excepto en Pachastrellidae y Calthropellidae. Tradicionalmente se ha asumido, que estas familias son más primitivas que las restantes, porque entre sus espículas tetraxonas presentan sólo caltropas o pseudocaltropas. Este estado esquelético se supone anterior a la adquisición de trienas de eje largo. No obstante, la existencia de anatrienas en Pachastrellidae parece indicar que la simplicidad esquelética de esta familia se deriva de un proceso de reducción secundaria a partir de estados con trienas de eje largo. Estas hipótesis, además de explicar la existencia de las anatrienas en las especies de los géneros *Characella* y *Poecillastra*, permitiría explicar la presencia de pseudocaltropas y ortotrienas en diversas especies del género *Sphinctrella*. Tras descartar el carácter primitivo de la familia Pachastrellidae, la línea euasterosa, representada por la familia Calthropellidae, se aprecia como la más similar al estado ancestral del orden Astrophorida.

Género *Pachastrella* Schimdt, 1868

Diagnosis: Pachastrellidae cuyas megascleras son oxas de una única categoría morfológica y caltropas o pseudocaltropas. Las microscleras consisten en uno o más tipos de estrepásteres, y

una forma de microdiactina (ver discusión) con un eje central grueso y microespinoso, tradicionalmente denominada microstrongilo oval (modificado de Topsent, 1894).

Discusión.

Ver capítulo 4.

***Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868**

(fig. 1.15)

Sinonimia: *Pachastrella abyssi* Schmidt, 1870. *Pachastrella caliculata* Kirkpatrick, 1902; *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, Ferrer-Hernández, 1914 (no *P. ovisternata* Lendenfeld, 1894)

Material examinado: est7-10a, est7-13, est7-18, est7-30, est7-32, est7-35.

Ejemplares (y/o fragmentos) masivos de forma irregular, que generalmente muestran una tendencia al aplanamiento para dar placas gruesas. El tamaño de los ejemplares varía entre 2 x 1 x 1,5 cm y 7 x 5 x 2 cm. La superficie es irregular y presenta un tacto rasposo. El ectosoma está bastante desarrollado, pero no llega a formar un verdadero córtex y, en algunos ejemplares, engloba arena o pequeños fragmentos esqueléticos de briozoos o octocoralaris. Los ósculos son simples, miden 0,5 - 1,5 mm de diámetro y aparecen dispersos, en número relativamente abundante, por toda la esponja. Los ostíolos son uniporales, miden 200-500 μm y, según los ejemplares, pueden encontrarse homogéneamente repartidos por toda la superficie o bien concentrados en una o varias áreas inhalantes. La esponja es compacta, pero relativamente frágil. El color es crema en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- oxas: suavemente curvadas y, a veces, ligeramente flexuosas, casi isodiamétricas y muy puntiagudas. Miden 1500-3500 μm x 16-21 μm .
- caltropas y pseudocaltropas: con una gran variabilidad de tamaños. En las formas de tamaño pequeño y mediano, las actinas son generalmente cónicas, puntiagudas y sin malformaciones, mientras que, en las formas más grandes, son de punta roma y con frecuentes malformaciones (puntas dobladas bruscamente, puntas dicotómicas, presencia de pequeñas actinas accesorias, etc). Las actinas miden 120-754 μm x 10-70 μm .

- microstrongilos ovals: constan de un eje central corto, grueso y de contorno elipsoidal que, al microscopio electrónico, se observa profusamente cubierto con pequeñas espinas. Miden 10-12 μm x 5-9 μm .

- estreptásteres: de una amplia gama de formas; unos con actinas bien desarrolladas y otros con actinas reducidas. Entre los primeros, aparecen anfiásteres y metásteres de 9-13 μm de longitud. En la literatura se han descrito también ejemplares con sanidásteres y espirásteres. Las formas de actinas reducidas se caracterizan por presentar un eje central de 25-41 μm x 1,5-2,5 μm , ligeramente sinuoso, que al microscopio óptico se observa como politilote. El microscopio electrónico ha revelado que los engrosamientos politilotes son, en realidad, acúmulos de gruesas espinas.

Disposición esquelética.

Las espículas se disponen sin orden en toda la esponja, excepto en el ectosoma, donde los microstrongilos forman una capa de refuerzo.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo, Atlántico Norte y Sur, región Caribeña (Soest & Stentoft, 1988 como *Pachastrella abyssii*), Antártico (Koltun, 1964), Indico (Burton, 1959) y Mar de China Meridional (Lévi & Lévi, 1989). Está citada entre 3 y 2165 m de profundidad (Topsent, 1928a; Pouliquen, 1972).

Distribución bionómica.

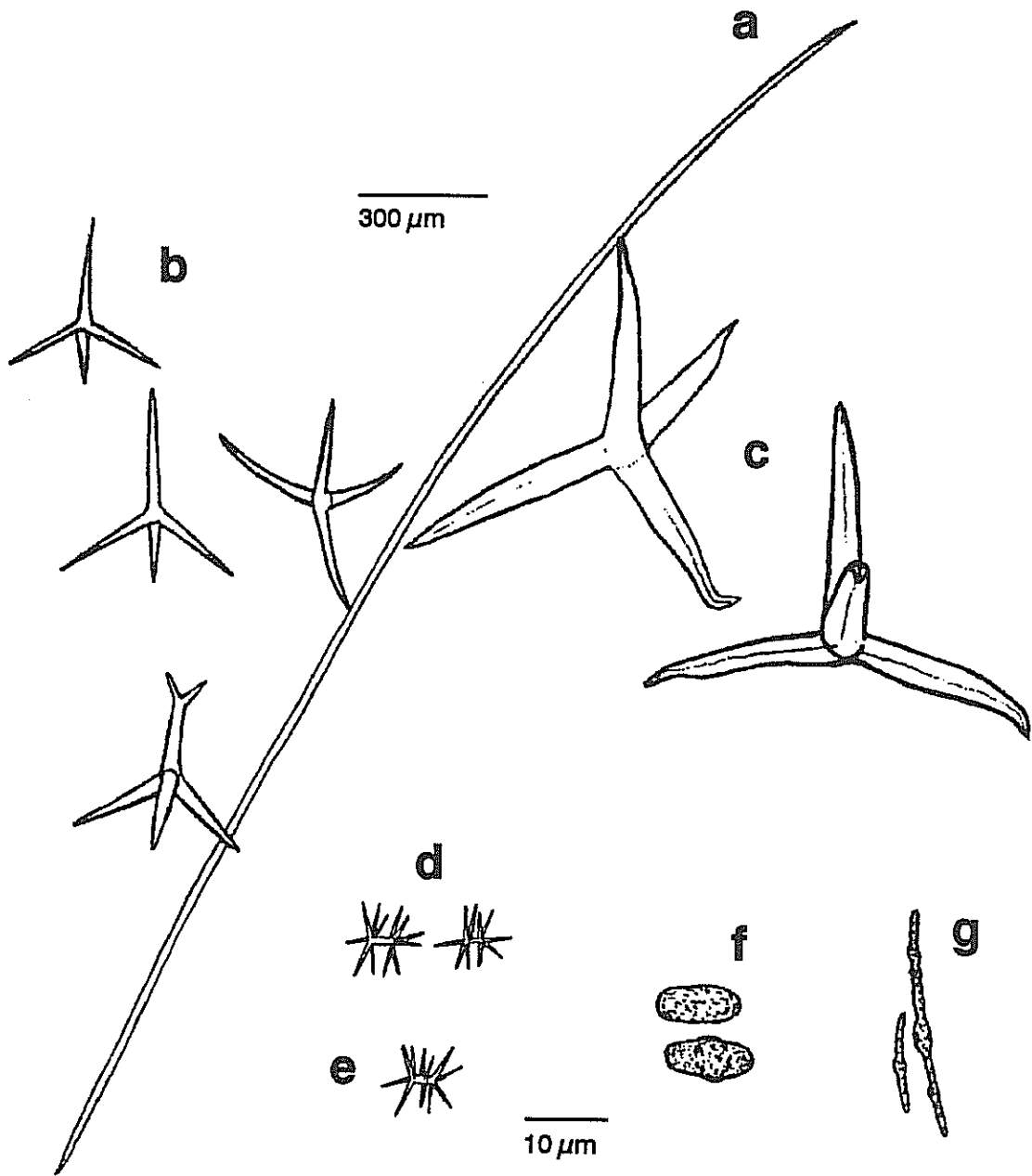
Especie típica de comunidades circalitorales y batiales, tanto de fondos duros como arenosos o fangosos (e.g. Topsent, 1894a, 1928a). En los niveles infralitorales aparece confinada a cuevas y enclaves sombríos (Pouliquen, 1972; Bibiloni, 1990). Se ha descrito como epibionte de *Spongia virgultosa* (Boury-Esnault, 1971b).

Nuestros ejemplares aparecen invadidos por la esponja *Jaspis incrustans* que presenta crecimiento intrusivo.

Discusión.

La especie *Pachastrella abyssii* (Schmidt, 1870), sinonimizada con *P. monilifera* por Topsent (1894), ha sido recientemente reivindicada por Van Soest y Stentoft (1988) como una especie

figura 1.15



Pachastrella monilifera: (a) oxa, (b) caltropas medianas, (c) caltropas grandes, (d) anfiásteres, (e) metáster, (f) microstrongilos, (g) estreptásteres microrabdosos.

auténtica con un área de distribución limitada al Caribe. Las características específicas que proponen estos autores son: su típica forma de copa, su mayor tamaño corporal y el mayor tamaño de sus trienas. Sin embargo, es interesante mencionar que en los ejemplares descritos en esta memoria se han encontrado caltropas que superan en 100 μm el tamaño máximo de los ejemplares del Caribe. Además, la forma de copa también aparece en ejemplares de Sudáfrica (e.g. Kirkpatrick, 1902; Burton, 1926), originariamente descritos como *Pachastrella caliculata*, así como en ejemplares de *P. monilifera* del Mar de China Meridional (Lévi & Lévi, 1989).

Las especies *Pachastrella caliculata* Kirkpatrick, 1902, *Pachastrella isoropha* Kirkpatrick, 1902 y *Pachastrella chuni* Lendenfeld, 1907, encontradas en Sudáfrica y en la costa oeste africana, fueron sinonimizadas por Burton (1926) con *Pachastrella monilifera*. No obstante, la presencia de anfitilos en *P. isoropha* y la presencia de pequeñas dicotrienas en *P. chuni* podrían considerarse como caracteres suficientes para justificar su distinción específica. En todo caso, son caracteres merecedores de un estudio de revisión. La presencia de pequeñas dicotrienas, junto con mesotrienas, es también conocida en la especie *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894 (ver capítulo 4).

Género *Poecillastra* Sollas, 1888

Sinonimia: *Normania* Bowerbank, 1868.

Diagnosis: Pachastrellidae cuyas megascleras son oxas de una única categoría morfológica y caltropas (o pseudocaltropas). Las caltropas, que se encuentran presentes en todo el coanosoma, muestran frecuentemente malformaciones. Las microscleras son estreptásteres de diversos tipos (espirásteres, metásteres, anfiásteres, plesiásteres) y una o más categorías de microxas homogéneamente espinosas (ss. Sollas, 1888).

Discusión.

Algunas especies descritas en este género como *Poecillastra armata* Hanitsch, 1895 o *Poecillastra rudiastra* Pulitzer-Finali, 1983, se caracterizan por presentar anatrienas, además de las espículas típicas del género. Especies del género *Characella*, como *C. pachastrelloides* o *C. tripodaria*, también están caracterizadas por la presencia de anatrienas entre sus megascleras (ver

discusión de *Characella tripodaria*).

Poecillastra compressa Bowerbank (1866)

(fig. 1.16; lám. 1.7)

Sinonimia: *Ecionemia compressa* Bowerbank, 1866. *Stelletta scabra* Schmidt, 1868. *Hymeniacion placentula* Bowerbank, 1874. *Normania crassa* Bowerbank, 1874. *Poecillastra crasiuscula* Sollas, 1886. *Characella saxicola* Topsent, 1892. *Pachastrella stylifera* Lendenfeld, 1897. *Pachastrella tenuipilosa* Lendenfeld, 1903.

Material examinado: est6-5, est6-22 incrustante sobre un briozoo, est7-21b, est7-24.

Dos de los ejemplares son masivos, alargados y miden 3 y 5 cm en su eje más largo, respectivamente. Otro de los ejemplares es laminar y consiste en una pequeña placa de 8 mm de espesor. El ejemplar restante es incrustante y ocupa un área de 2 cm². En todos ellos, la superficie es hirsuta y rasposa al tacto. Los ósculos miden 0,5-1,5 mm, son circulares y, a veces, están cubiertos por un ectosoma con dos o tres fenestraciones. Los ostíolos son puntiformes y pueden estar homogéneamente repartidos por toda la esponja o localizados en determinadas áreas, según los casos. En los ejemplares laminares los ostíolos se distribuyen preferentemente en una de las caras, de funcionalidad inhalante, mientras que los ósculos se agrupan en la otra, de funcionalidad exhalante. La consistencia es también variable según los ejemplares y comprende desde texturas desmenuzables hasta estados compactos y duros. El color en vivo es anaranjado, pero, a veces, se observan ejemplares grisáceos por incorporación de fango al ectosoma.

Elementos esqueléticos.

- oxas: robustas, ligeramente fusiformes, irregularmente arqueadas y poco puntiagudas. Miden 750-3500 μm x 7-30 μm.
- caltropas y pseudocaltropas: habitualmente con actinas deformes o subdesarrolladas. Son relativamente escasas en la esponja. Las actinas miden 100-300 μm x 7-13 μm.
- microxas: ligeramente curvadas, fusiformes, homogéneamente recubiertas con pequeñas microespinas y frecuentemente centrotilotas. El microscopio de barrido ha revelado que en

algunos ejemplares las microespinas tienden a formar verticilos en la región central de la microxa, adoptando un patrón similar al que se describe en *Sphinctrella aberrans*, pero aún menos patente. Miden 60-155 μm x 2,5-5 μm .

- streptásteres: entre los que pueden distinguirse dos categorías de tamaño y varias morfologías. Anfiásteres y plesiásteres constituyen las categorías de tamaño mayor (27-37 μm de longitud total). Son formas con pocas actinas (3-5) y un eje central corto. Las actinas son finamente espinosas en su mayor parte, pero carecen de ornamentación en la base. Metásteres y espirásteres constituyen la categoría de tamaño menor (12-18 μm de longitud total). Son básicamente formas con un eje central delgado y actinas largas. El número de vueltas del eje central varía desde media revolución en los metásteres hasta tres en los espirásteres más sinuosos. Es característico que las actinas de los metásteres y de los espirásteres con ejes más delgados estén cubiertas en su porción distal por fuertes microespinas que conforman una estructura en punta de flecha.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado fundamentalmente por las microxas que se entrecruzan densamente en toda las direcciones. También aparecen, aunque en mucha menor cantidad, estreptásteres. En el resto de la esponja todas las categorías de espículas se disponen desordenadamente y entremezcladas. Las caltropas son muy escasas y aparecen tanto en las regiones externas del coanosoma como en las internas.

Distribución geográfica.

Especie considerada como cosmopolita, aunque parece aconsejable una revisión comparativa de ejemplares procedentes de los diferentes océanos. Está citada desde el intermareal (Sarà, 1964b) hasta los 3500 m de profundidad (Koltun, 1970).

Distribución bionómica.

Especie típica de fondo circalitorales blandos, con presencia ocasional en los restantes pisos. Se ha citado como epibionte de decápodos de la especie *Inachus thoracicus* (Arroyo *et. al.*, 1976) y sobre *Homola barbata* en acuario (Uriz, 1983a).

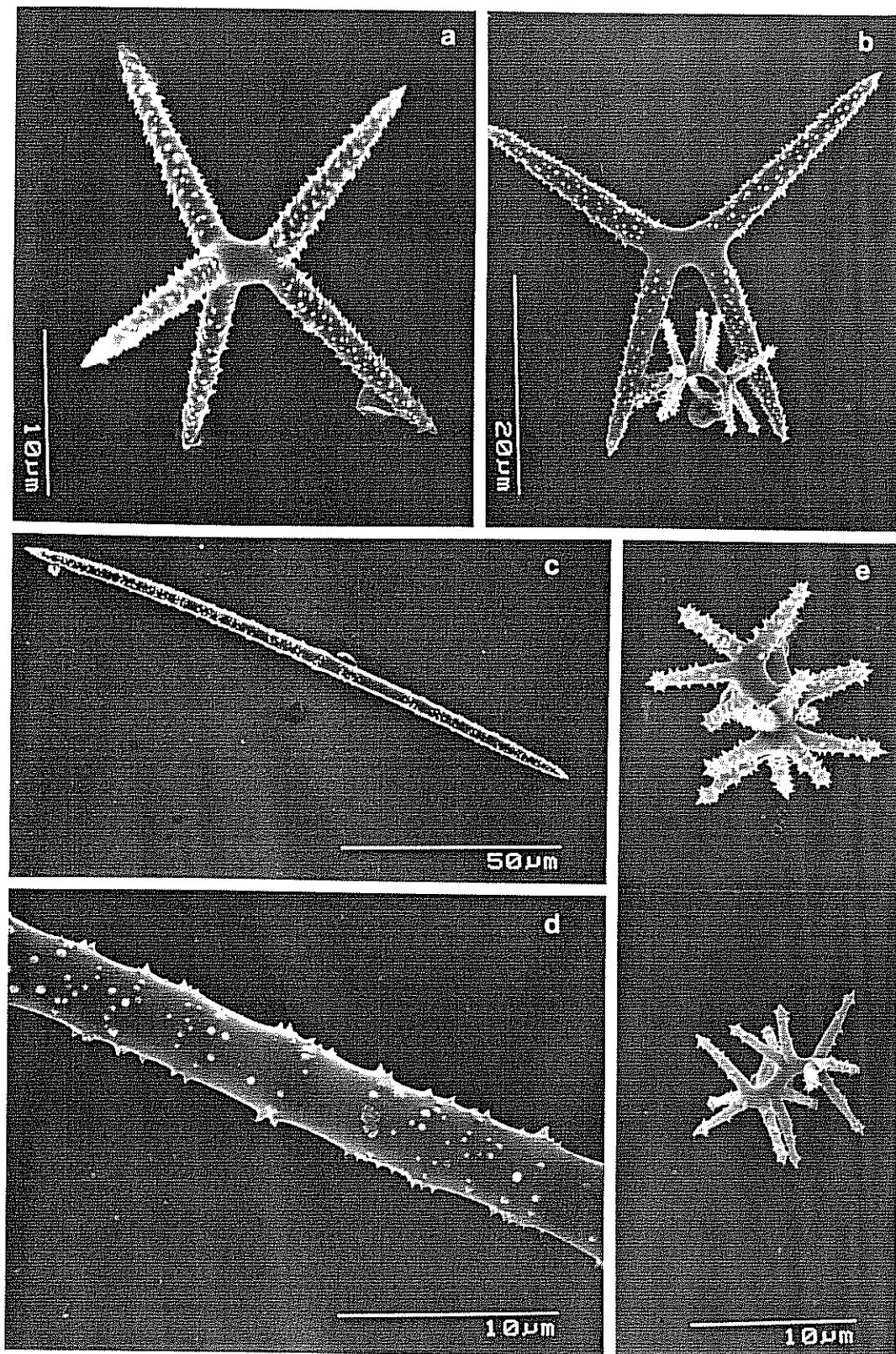
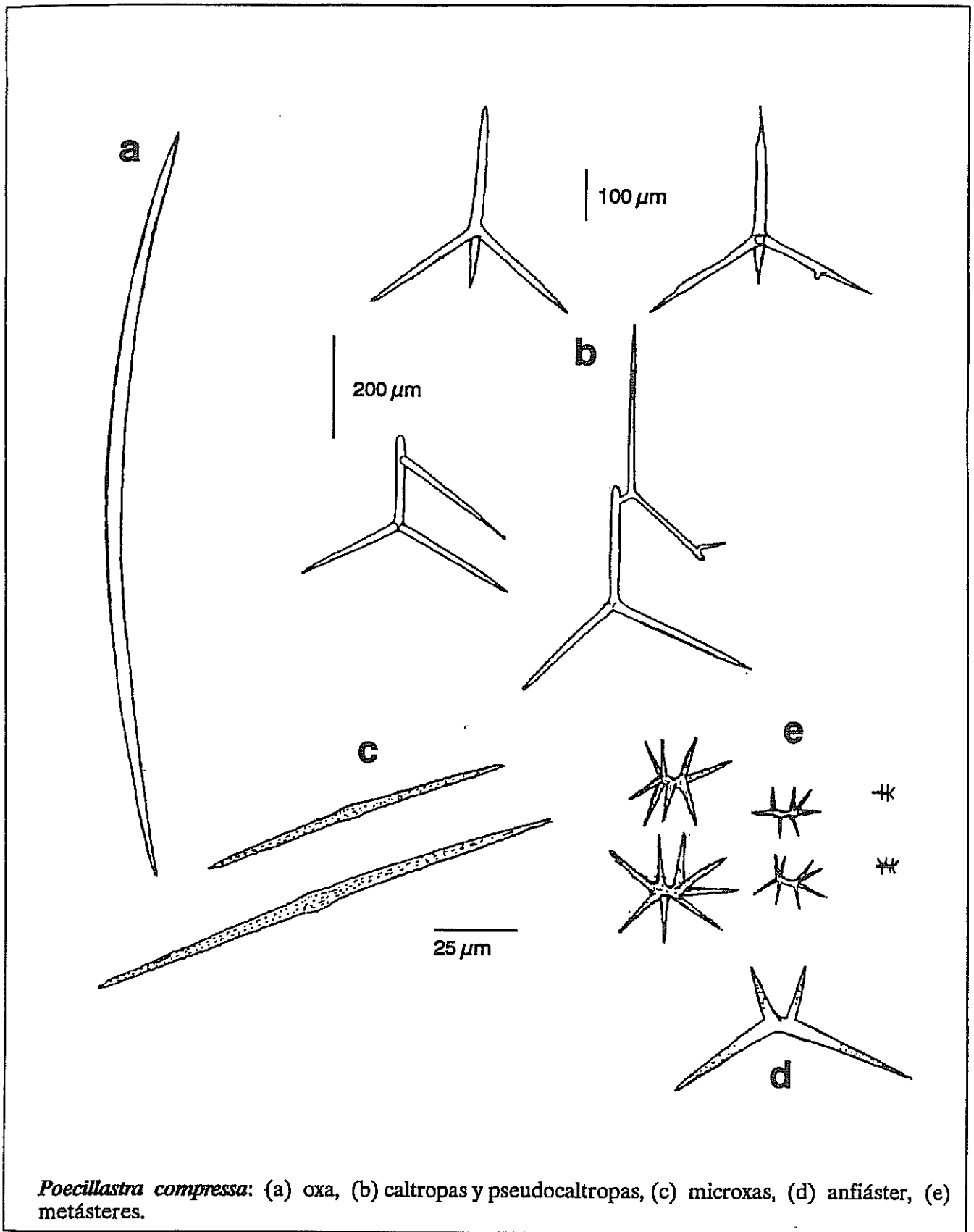


Lámina 1.7. *Poecillastra compressa*. (a) Anfiáster. (b) Anfiáster y metáster. (c) Microxa. (d) Detalle de microxa. (e) Detalle de metásteres.

figura 1.16



Poecillastra compressa: (a) oxa, (b) caltropas y pseudocaltropas, (c) microxas, (d) anfiáster, (e) metásteres.

Género *Sphinctrella* Schmidt, 1870

Sinonimia: *Vulcanella* Sollas, 1866

Diagnosis: Pachastrellidae cuyos ósculos se localizan en áreas cribosas rodeadas por empalizadas de oxas hispidantes. Las megascleras consisten en oxas de dos categorías morfológicas y tetraxonas de tipo caltropa-pseudocaltropa. Las microscleras son estreptásteres (espirásteres, metásteres, sanidásteres) y microxas espinosas (ss. Sollas, 1888).

Discusión.

Hay una marcada tendencia en las especies de este grupo a presentar una ornamentación anillada en las microscleras, originada por la coalescencia de las microespinas en verticilos. Esta ornamentación afecta generalmente a las microxas y, a veces, a las actinas de ciertas categorías de estreptásteres. Esta característica, aunque no se conoce en ningún otro género del orden Astrophorida, no puede ser empleada a nivel genérico, porque no se registra en todas las especies de *Sphinctrella*.

Sphinctrella aberrans n.sp.

(fig. 1.17; láms. 1.8, 1.10, 1.14)

Material examinado: est7-1a (holotipo CEAB-ALB-1a), est7-1b, est7-1c (paratipos CEAB-ALB-1b, c).

Ejemplares en forma de placa, con unas dimensiones que varían entre 1,5-2 cm de espesor y 5-10 cm de diámetro. Una de las caras está especializada en la función inhalante y la otra en la exhalante. En ninguno de los ejemplares se han reconocido puntos o zonas de fijación al sustrato, por lo que es probable que vivieran libres sobre el fondo. La cara exhalante es siempre ligeramente cóncava y aloja las cribas exhalantes, cuyo número varía entre 3 y 12, según los ejemplares. Cada criba consiste en un área circular cóncava, de aproximadamente 1 cm de diámetro, rodeada por una densa empalizada de oxas hispidantes que sobresalen de la superficie de la esponja hasta 3,5 mm de altura. La membrana cribada está perforada por numerosos orificios puntiformes (100 μ m de diámetro), homogéneamente distribuidos. La cara inhalante es ligeramente convexa, de aspecto hirsuto y en ella se localizan los ostíolos, que miden 300-500 μ m de diámetro, y están distribuidos sin orden. En algunos ejemplares, aparecen

perforaciones de 2-4 mm de diámetro que atraviesan la esponja de una cara a otra. Los ejemplares son fácilmente desmenuzables. Presentan color crema en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- oxas periosculares: largas, delgadas, isodiamétricas, rectas o ligeramente flexuosas y puntiagudas. Miden 3500-6500 μm x 9-20 μm .

- oxas coanosómicas: robustas, fusiformes, ligeramente curvadas y poco puntiagudas. Ocasionalmente están convertidas en estilos o estrongilos. Miden 1500-3115 μm x 23-70 μm .

- plagiotrienas: de rabdoma corto, generalmente con el cladoma abortado en grado variable (entre un 30 % y un 90 % de las plagiotrienas, según los ejemplares, presentan malformaciones en el cladoma). El tipo de malformación es muy variable. Hay formas en las que todo el cladoma está reemplazado por un engrosamiento noduloso, mientras que, otras veces, sólo uno de los clados aparece subdesarrollado. El rabdoma es recto, cónico, puntiagudo y generalmente no presenta malformaciones. Los clados, en condiciones normales, miden 150-350 μm x 9-15 μm y el rabdoma 565-1025 μm x 9-15 μm .

- microxas I: ligeramente arqueadas, fusiformes, finamente espinosas y, a veces, centrotilotas. Las espinas se distribuyen claramente en verticilos en la zona central de la espícula, pero esta disposición se pierde progresivamente hacia los extremos, para dar una espinación homogénea. Miden 150-315 μm x 3-7 μm .

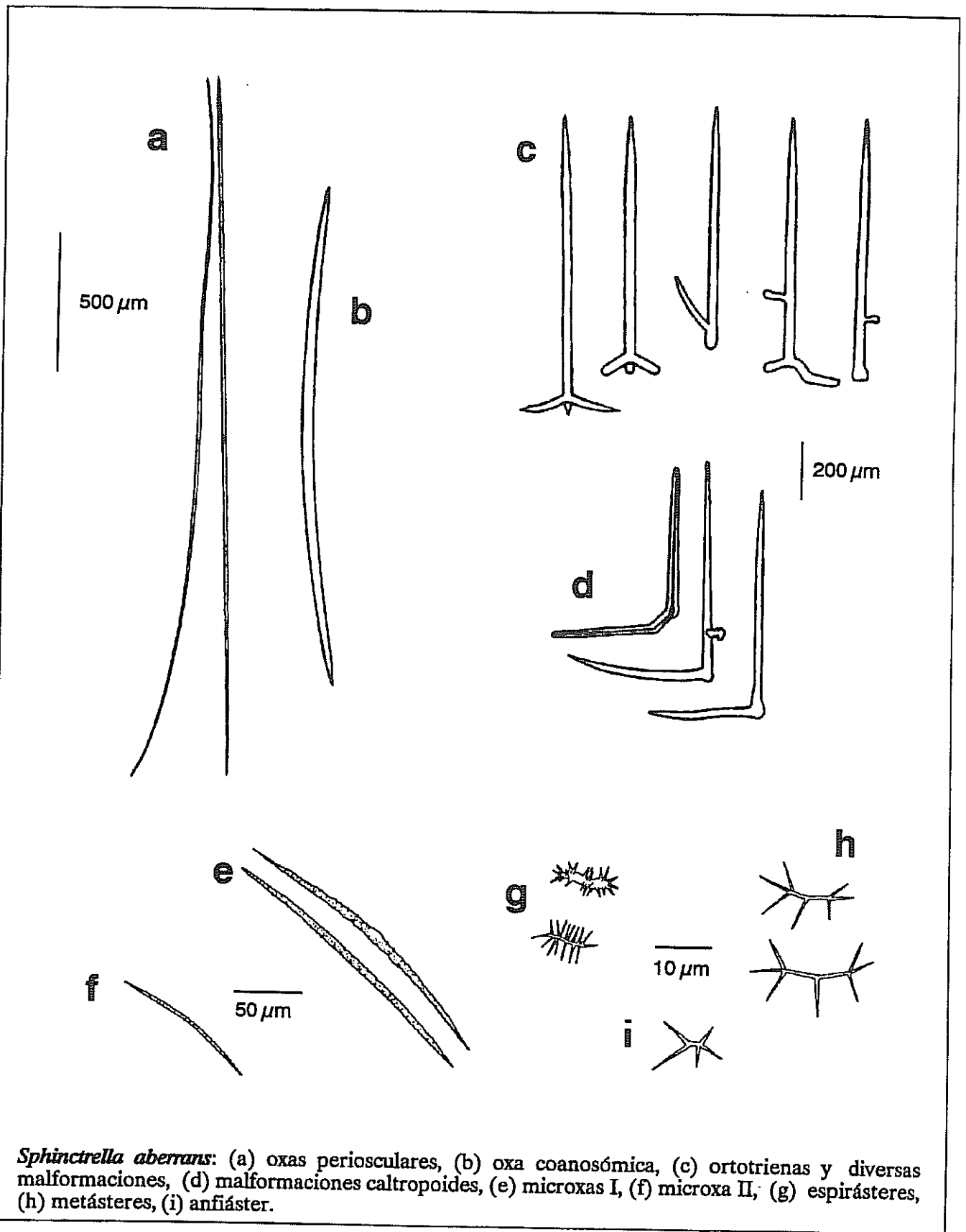
- microxas II: ligera o bruscamente arqueadas y uniformemente espinosas (sin ornamentación anillada). Miden 65-140 μm x 2-2.5 μm .

- estreptásteres: de tipo espiráster y metáster. Los metásteres se caracterizan por presentar un eje delgado con escasas actinas largas y finas. Los espirásteres pueden ser de centro grueso y actinas cortas o viceversa y siempre son de menor tamaño que los metásteres. Miden 16-25 μm de longitud total.

Disposición esquelética.

El ectosoma incorpora microxas y estreptásteres en gran densidad, pero en la zona de las áreas cribosas sólo engloba estreptásteres. En la cara exhalante la superficie está fuertemente hispida por las oxas de las empalizadas periosculares, mientras que en la cara inhalante la

figura 1.17



Sphinctrella aberrans: (a) oxas periosculares, (b) oxa coanosómica, (c) ortotrienas y diversas malformaciones, (d) malformaciones caltropoides, (e) microxas I, (f) microxa II, (g) espirásteres, (h) metásteres, (i) anfiáster.

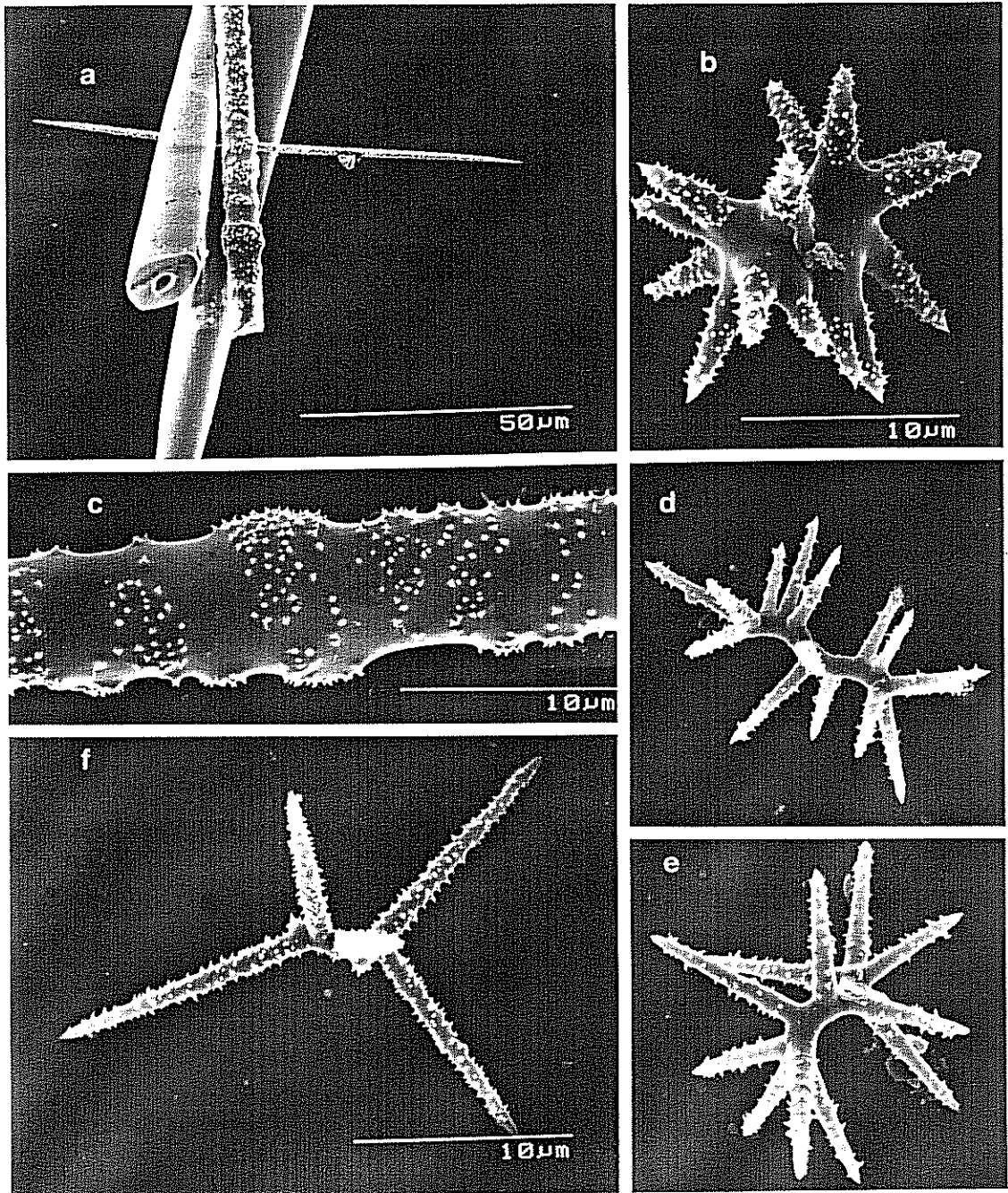


Lámina I.8. *Sphinctrella aberrans* n.sp. (a) Tamaño comparativo de una oxa coanosómica, una microxa I y una microxa II. (b) espiráster de eje grueso. (c) Detalle de la ornamentación anillada de una microxa I. (d, e) Spirásteres de eje delgado. (f) Metáster.

hispidación, que es debida a las oxas coanosómicas, es pobre e irregular. Las oxas, junto con los rabdomas de las trienas, se disponen perpendicularmente a la superficie en la zona subectosómica. En el coanosoma profundo las oxas y las microscleras aparecen sin ninguna ordenación preferente.

Distribución geográfica.

Mediterráneo Occidental (isla de Alborán), entre 70 y 120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Fondo circalitoral de naturaleza detrítico-arenosa.

Discusion.

En esta nueva especie se dan dos aspectos que merecen una atención especial: (1) carece de las verdaderas caltropas que teóricamente caracterizan a la familia Pachastrellidae y, en su lugar, aparecen trienas aberrantes con cladomas subdesarrollados y rabdomas cuya longitud varía entre el de una pseudocaltrope y una verdadera triena de eje largo. (2) Las microxas carecen de la típica ornamentación anillada que caracteriza a la mayoría de las especies del género.

Es interesante destacar que existen algunas especies raras (como *Sphinctrella cribiporosa* Lebwahl, 1914 y *Sphinctrella porosa* Lebwahl, 1914, ambas del Mar de Japón, o *Sphinctrella bifacialis* Wilson, 1925, del Mar de China Meridional, o *Sphinctrella orthotriaena* Lévi & Lévi, 1983, de Nueva Caledonia) que también se caracterizan por presentar ortotrienas y/o plagiotrienas junto a las caltropas, o bien, en lugar de éstas. La revisión bibliográfica de las descripciones de este grupo de especies ha revelado la existencia de una notable afinidad esquelética entre ellas, que alcanza incluso el solapamiento de algunos caracteres presuntamente considerados distintivos a nivel específico.

En lo que se refiere a la ausencia de ornamentación anillada en las microxas, este rasgo también se ha encontrado en la especie de Cabo Verde *Sphinctrella cribrifera* Sollas, 1888. El examen del holotipo de *S. cribrifera* (BMNH: 1889:1:1:39), único ejemplar conocido de esta especie, revela que, además de la débil ornamentación anillada, ambas tiene en común la presencia de ortotrienas junto a las caltropas. No obstante, en *S. cribrifera* dichas espículas carecen de malformaciones y presentan un "rabdoma" de longitud igual o menor que los clados.

La revisión del ejemplar considerado por Pulitzer-Finali (1983) como la primera cita mediterránea de la especie *Sphinctrella horrida* (MSNG-RN.70.PF:268) ha revelado que dicho material no pertenece realmente a la especie *s. horrida*, cuyo holotipo (BMNH:1870:5:3:47) también fue revisado. *S. horrida* se caracteriza, entre otras cosas, por una anillación de las microxas extraordinariamente desarrollada. El material de Pulitzer-Finali es, por el contrario, notablemente afín al holotipo de la especie *S. cribrifera*, del que sólo se diferencia por pequeños detalles de los estreptásteres y microxas, cuya validez para justificar una separación específica es dudosa (ver capítulo 4).

Sphinctrella gracilis Sollas, 1888

(fig. 1.18; lám. 1.9)

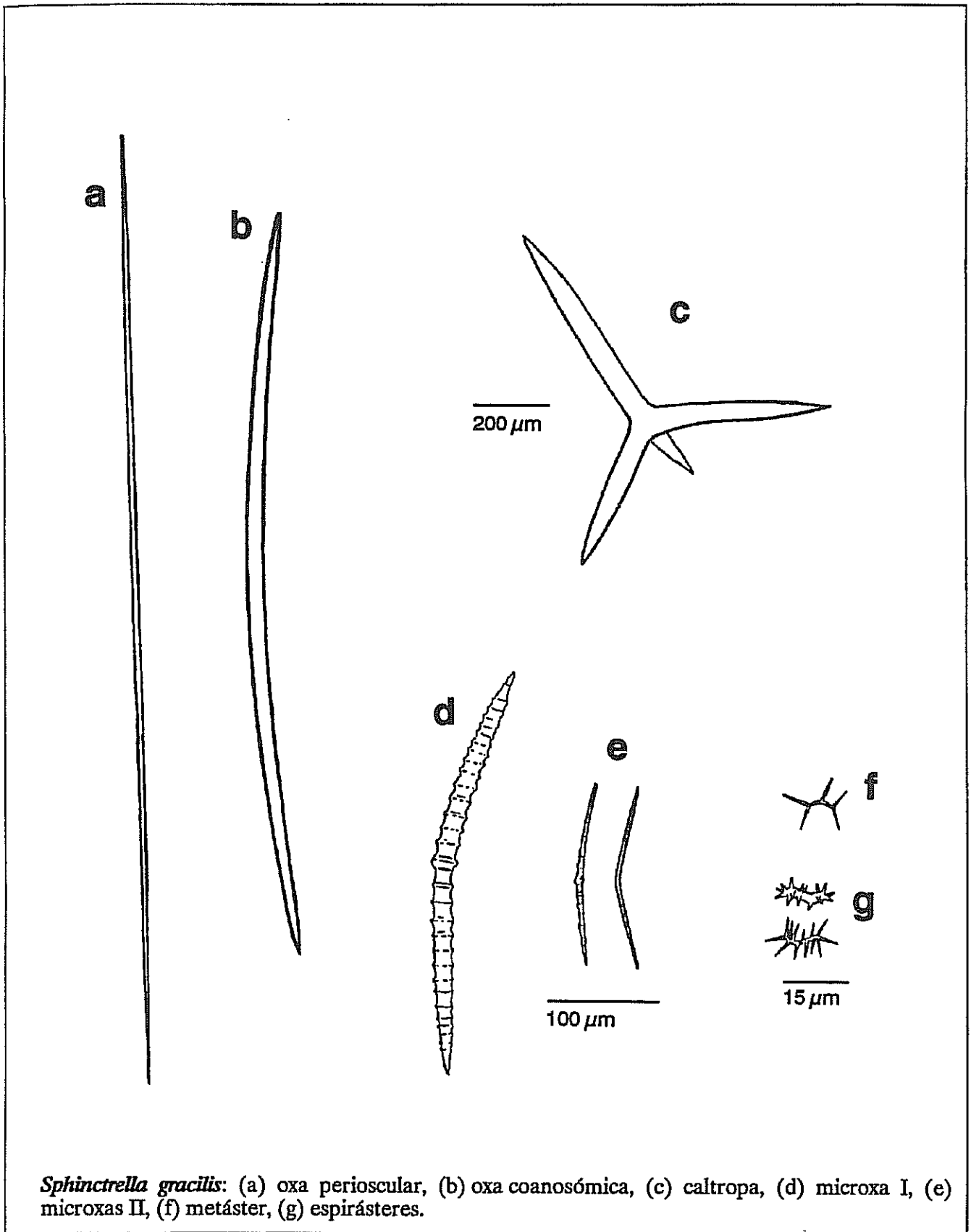
Material examinado: est7-11cx; BMNH-1894:11:16:144 & 145 (Esquizotipos); MSNG-NIS.70:2 & PF.455 (ejemplares descritos por Pulitzer-Finali, 1983).

Ejemplar incrustante, de 1 cm² de extensión, creciendo sobre un pequeño fragmento rocoso adherido a la base de un ejemplar de *Caminus vulcani*. La típica estructura de las cribas exhalantes no se distingue claramente debido al pequeño tamaño del ejemplar, pero la superficie aparece fuertemente hispida por las típicas oxas periosculares. Los ostíolos no son patentes. El color es blanco hueso en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- oxas periosculares: largas, delgadas, isodiamétricas, curvadas o ligeramente flexuosas y puntiagudas. Miden 3500-6000 μm x 19-27 μm .
- oxas coanosómicas: robustas, irregularmente curvadas y poco puntiagudas. Ocasionalmente se observan malformaciones en forma de estilos e incluso subtilostilos. Miden 900-4000 μm x 55-96 μm
- caltropas: con actinas cónicas, bien desarrolladas y sin malformaciones. Existe una gran variabilidad de tamaños que comprende desde formas con actinas de 150 x 10 μm hasta formas con actinas de 870 x 70 μm .
- microxas I: suavemente curvadas, ligeramente fusiformes y ocasionalmente centrotílotas.

figura 1.18



Presentan una ornamentación en anillos muy patente, especialmente en las de mayor tamaño. En las formas más pequeñas, los anillos están originados por espinas individualizadas dispuestas en verticilos, mientras que en las más grandes las espinas aparecen engrosadas y fusionadas (probablemente por una deposición de sílice adicional). Miden 180-370 μm x 3-7 μm .

- microxas II: suavemente curvadas, o bruscamente dobladas, casi isodiamétricas y homogéneamente cubiertas de pequeñas microespinas. Miden 150-185 μm x 1,5-3 μm .
- estreptásteres: que se presentan bajo la morfología de metásteres y espirásteres. Miden 12-20 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por los estreptásteres. Las oxas periosculares forman empalizadas hispidantes en torno a las cribas exhalantes, mientras que las oxas coanosómicas hispidan irregularmente el resto de la superficie. En el coanosoma, todas las espículas se distribuyen irregularmente y sin ningún orden aparente.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte Oriental (hasta Cabo Verde), Mediterráneo y Mar Arábigo (Burton, 1959), con un rango batimétrico que comprende entre los 70 m de este registro y los 2.460 m (Topsent, 1928a).

Distribución bionómica.

Especie de fondos circalitorales y batiales, típicamente en fondos de arena o fango (Topsent, 1928a; Burton, 1959) y, más raramente, en fondos coralígenos o detríticos (Sarà, 1958a; Vacelet, 1969). Se ha descrito creciendo sobre otras esponjas, esqueletos muertos de octocoralarios y valvas subfósiles de pelecípodos (Sarà, 1958a; Vacelet, 1969; Pulitzer-Finali, 1983).

Discusión.

Las dos categorías de microxas no están diferenciadas en algunos de los ejemplares revisados procedentes del MSNG (Pulitzer-Finali, 1983). Cuando existen dos categorías bien diferenciadas, las mayores se muestran fuertemente anilladas y las más pequeñas uniformemente espinosas. Cuando sólo existe una categoría de microxas, los indicios de

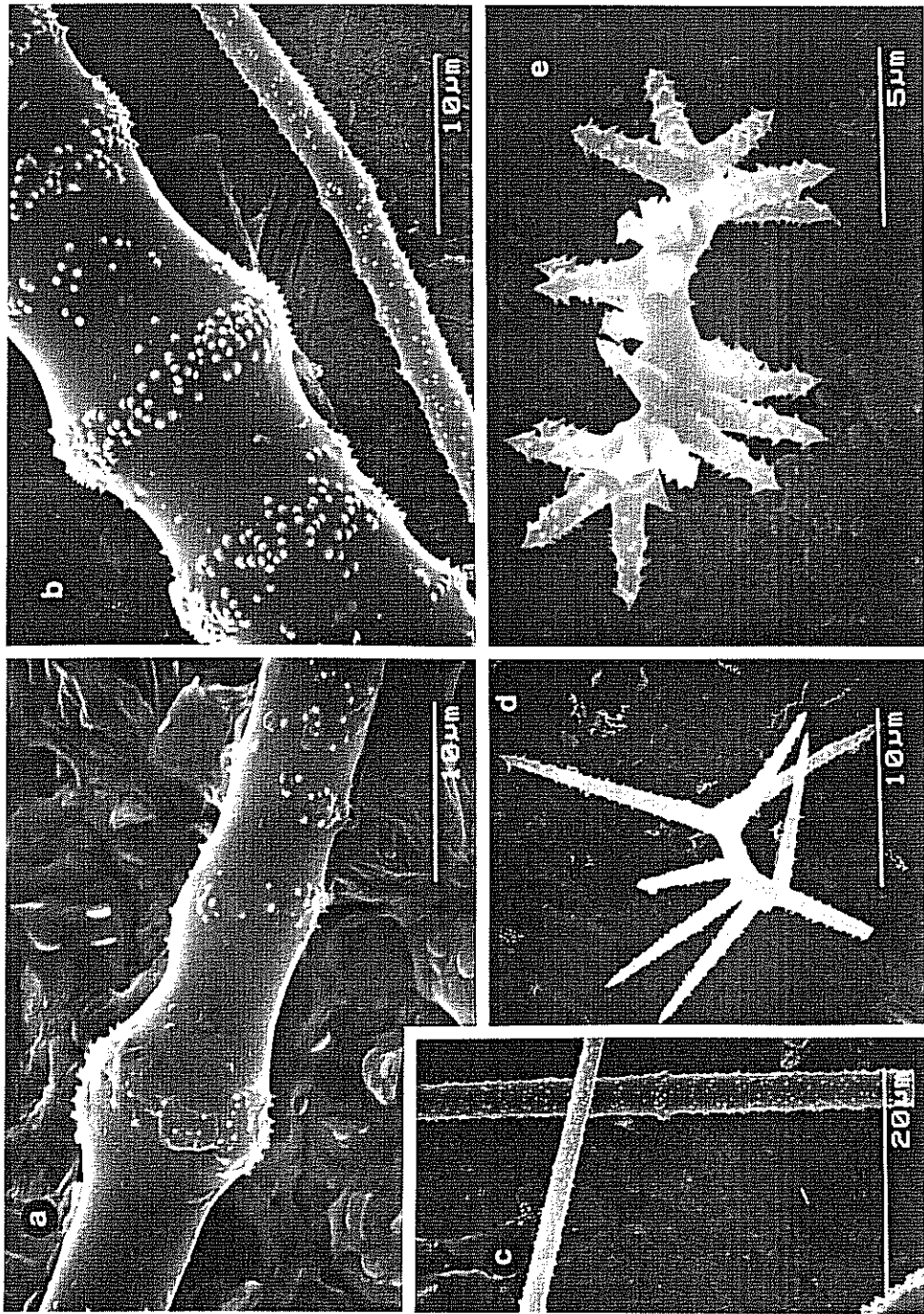


Lámina 1.9. *Sphinctrella gracilis*. (a, b) Detalle de la ornamentación anillada y del centrolitismo de las microxas I de dos ejemplares diferentes recolectados por PulitzerFinali (1983). (c) Comparación del patrón de ornamentación de una microxa I con el de una microxa II. (d) Metáster. (e) Spiráster.

anillamiento en la ornamentación son observables hasta en las más pequeñas microxas.

Género *Stoeba* Sollas, 1888

Diagnosis: Pachastrellidae cuyas megascleras son pseudocaltropas o y/o dicotrienas de rabdoma corto. Las microscleras son exclusivamente sanidásteres caracterizados por un eje central grueso y actinas reducidas a espinas (ss. Dendy, 1905).

Discusión.

Ver capítulo 4.

Stoeba plicatus (Schmidt, 1868)

(fig. 1.19)

Sinonimia: *Corticium plicatum* Schmidt, 1868; *Calcabrina plicata* (Schmidt), Sollas, 1888; *Dercitus plicatus* (Schmidt), Lendenfeld, 1903; *Stoeba plicatus* (Schmidt), Dendy, 1905.

Material examinado: est6-13b.

Ejemplar revistiente, de 2-4 mm de espesor y 2,5 x 1 cm de área, que rellena las anfractuosidades de una roca. La superficie es débilmente hirsuta a la lupa, uniforme y no engloba detritos. Los orificios acuíferos no son patentes. La esponja es ligeramente coriácea y tenaz al desgarro. El color, en alcohol, es blanco sucio.

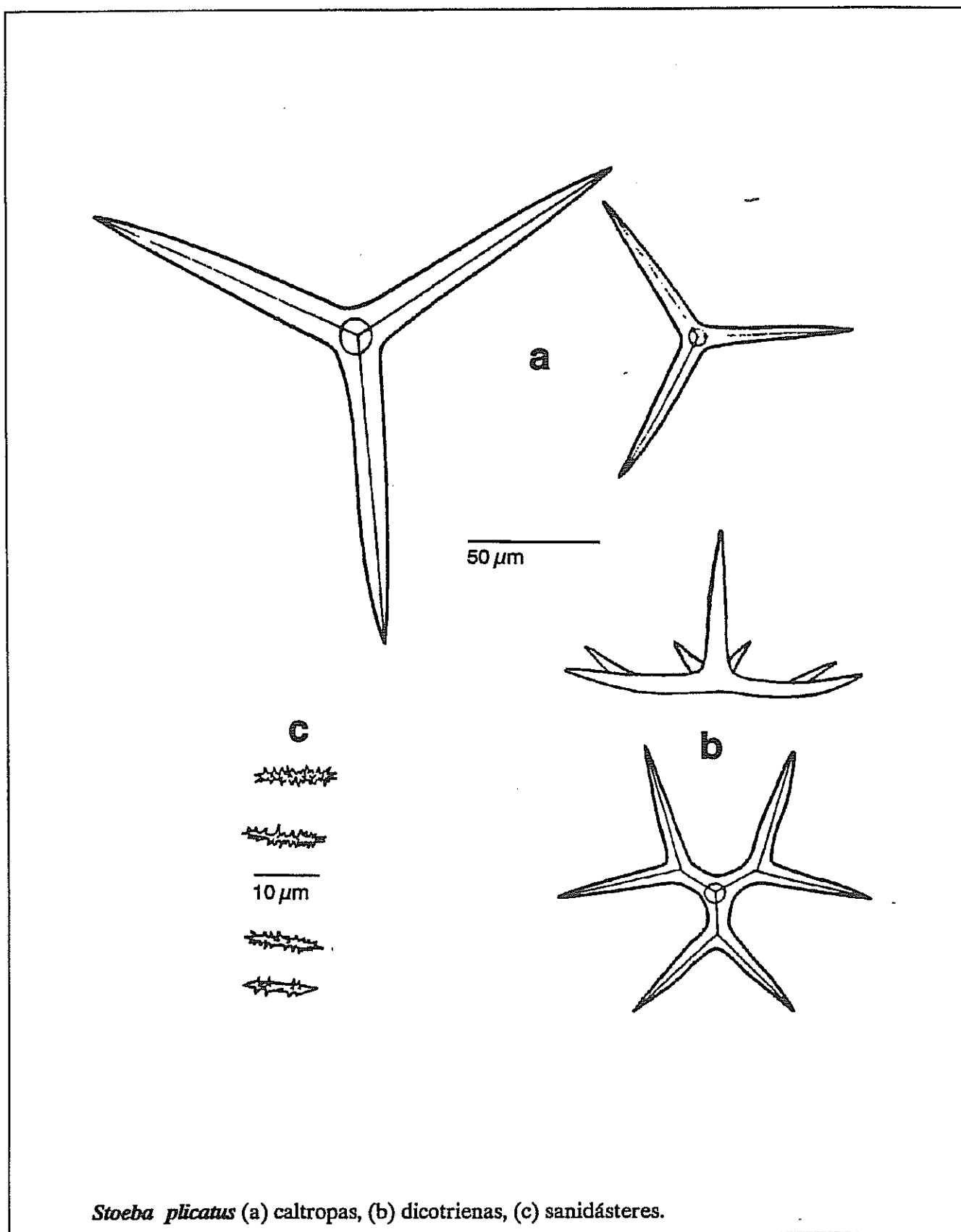
Elementos esqueléticos.

- caltropas y pseudocaltropas: son formas con las cuatro actinas similares en longitud o bien con una de ellas ligeramente más larga que las restantes. Las áctinas son robustas y generalmente no presentan malformaciones. En las caltropas, las actinas miden 40-206 μm x 10-30 μm . En las pseudocaltropas, la actina más larga mide 60-250 μm x 20-30 μm , mientras que las restantes miden 50-175 μm x 15-30 μm .

- dicotrienas: de rabdoma corto, con una relación de tamaño entre protoclados y deuteroclados muy variable. El rabdoma mide 100-250 μm x 25-35 μm y los clados, considerando conjuntamente proto- y deuteroclado, 150-250 μm x 25-35 μm .

- sanidásteres: son formas con un eje central, grueso y relativamente fusiforme, que está densamente cubierto de actinas muy cortas, a modo de espinas. Miden 10-22 μm x 1,5-2 μm .

figura 1.19



Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por el acúmulo de sanidásteres, pero no forma un córtex verdadero. Las dicotrienas y las formas pseudocaltropoides son más abundantes en las zonas externas del coanosoma, mientras que las caltropas *ss.* se localizan preferentemente en las zonas internas, sin ninguna orientación concreta. Los sanidásteres aparecen también dispersos por todo el coanosoma, pero siempre en menor densidad que en el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (hasta el archipiélago de Cabo Verde), con un rango batimétrico que comprende entre 1 y 135 m de profundidad (Ardnt, 1935).

Distribución bionómica.

En el infralitoral ocupa generalmente las anfractuosidades de las rocas (Bibiloni, 1990), el interior de los concrecionamientos calcáreos (Topsent, 1928a), las partes más recónditas de los rizomas de las algas laminariales (Pansini, 1987a) y cuevas (Pouliquen, 1972). En el circalitoral aparece fundamentalmente en fondos coralígenos (e.g. Pansini & Pronzato, 1973; Templado *et al.*, 1986) y detríticos (e.g. Vacelet, 1961). Ocasionalmente se ha encontrado sobre algas calcáreas (Benito, 1981), esponjas (Boury-Esnault, 1971b) y valvas de *Pinna* (Topsent, 1934).

INCERTAE SEDIS

Familia EPIPOLASIDAE Sollas, 1888

Género *Jaspis* Gray, 1867

Sinonimia: *Dorypleres* Sollas, 1888. *Coppatias* Sollas, 1888.

Diagnosis: Epipolasidae con oxas y euásteres (*ss.* Lévi, 1973).

Jaspis incrustans (Topsent, 1890)

(fig. 1.20; lám. 1.12)

Sinonimia: *Coppatias incrustans* Topsent, 1890. *Dorypleres incrustans* (Topsent), Topsent, 1892.

Coppatias inconditus var. *incrustans* Topsent, 1896. *Coppatias johnstonii* var. *incrustans* Topsent, 1898.

Material examinado: est7-10a1, est7-18a1, est7-18b, est7-13b, est7-24a.

Ejemplares incrustantes o revistientes, con espesores de 1-2,5 mm y ocupando áreas de 1-

3 cm² . Todos los ejemplares son epibiontes de ejemplares de *Pachastrella monilifera*, donde crecen de modo intrusivo, alcanzando zonas del interior de la esponja hospedadora. La superficie de los ejemplares, generalmente mal conservada, es glabra, de aspecto irregular, a veces con circunvoluciones. Los orificios acúferos no son patentes. Consistencia frágil. Color naranja rojizo en vivo y crema en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas, apenas fusiformes y con puntas afiladas. Frecuentemente son centrotilotas, presentando un engrosamiento noduloso irregular. Miden 700-1250 x 8-15 μm .

- microxas: lisas, curvadas y ligeramente fusiformes. Generalmente son centrotilotas, presentando un engrosamiento subsférico. Miden 70-350 μm x 3-4 μm

- oxiásteres: con 4-7 actinas y carentes de centrum. Las actinas son cónicas y fuertemente espinosas en sus extremos, mientras que en su porción proximal son lisas. Miden 16-26 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

Las microxas y los ásteres se distribuyen abundantemente por toda la esponja, aunque se observa una marcada tendencia en las microxas a situarse tangencialmente reforzando el ectosoma. Las oxas se distribuyen desordenadamente en el coanosoma, sin producir hispidación superficial.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte (Azores, Golfo de México, Cabo Verde) y Mediterráneo (Banyuls, Mar de Alborán), entre 30-924 m (Topsent, 1892a; 1900).

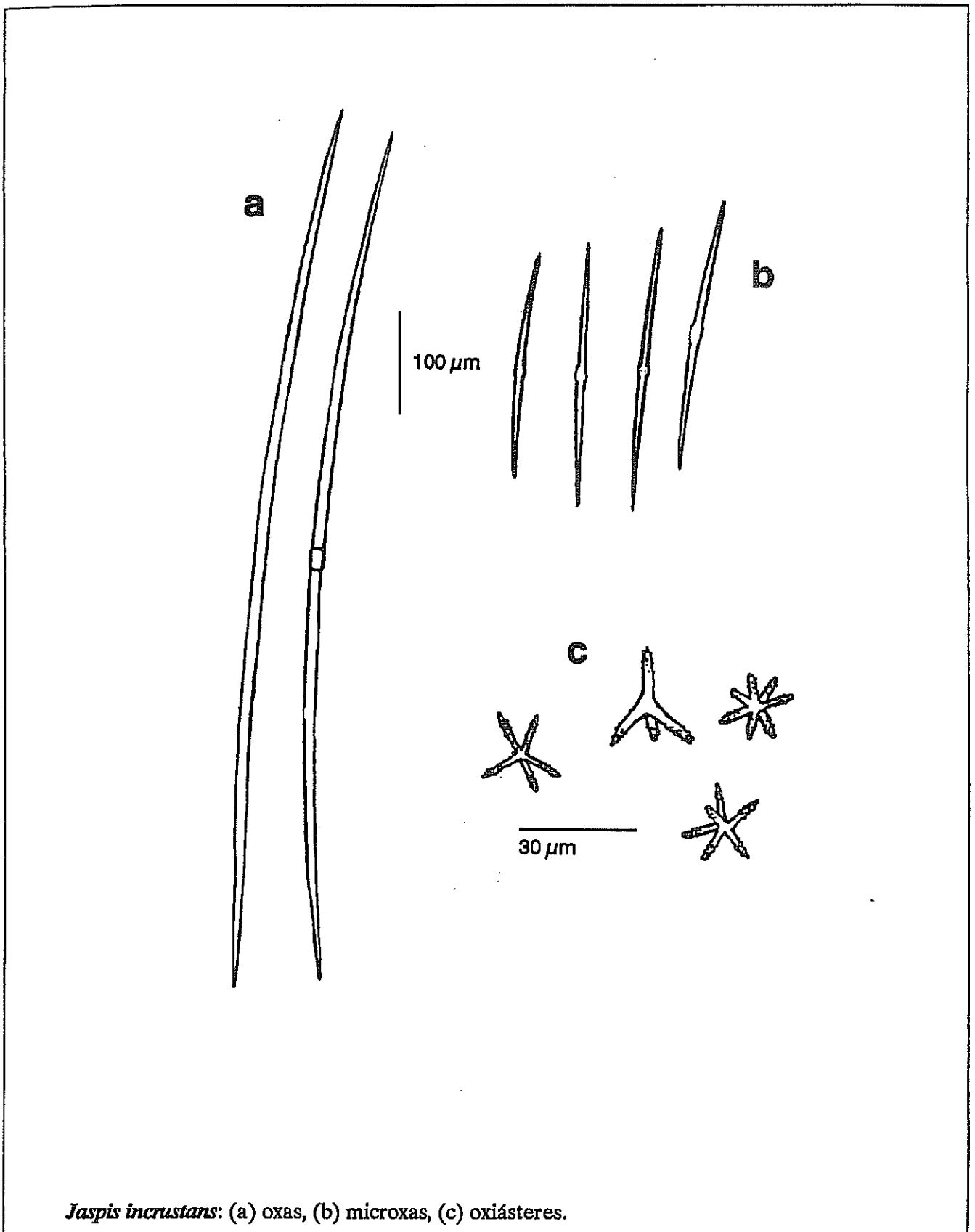
Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral o epibatial, capaz de crecer sobre rocas y valvas de moluscos (Vacelet, 1969; Juan, 1987), aunque frecuentemente aparece como epibionte de otras esponjas (Topsent, 1900), sobre las que incluso presenta un crecimiento de tipo perforante intrusivo.

Discusión

Esta polémica especie, considerada durante mucho tiempo como una variedad morfológica de *J. johnstoni* (e.g. Vacelet, 1969), es actualmente interpretada como una especie válida (e.g.

figura 1.20



Jaspis incrustans: (a) oxas, (b) microxas, (c) oxiásteres.

Pulitzer-Finali, 1971, 1983; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987). Las diferencias en la ornamentación y número de actinas de los ásteres, junto con los datos de biogeografía soportan esta separación específica. *J. incrustans* se considera como una especie de distribución limitada al Atlántico Norte y al Mediterráneo Occidental, donde coexiste con *J. johnstoni* incluso compartiendo habitats (Juan, 1987), mientras que *J. johnstoni* presenta carácter cosmopolita.

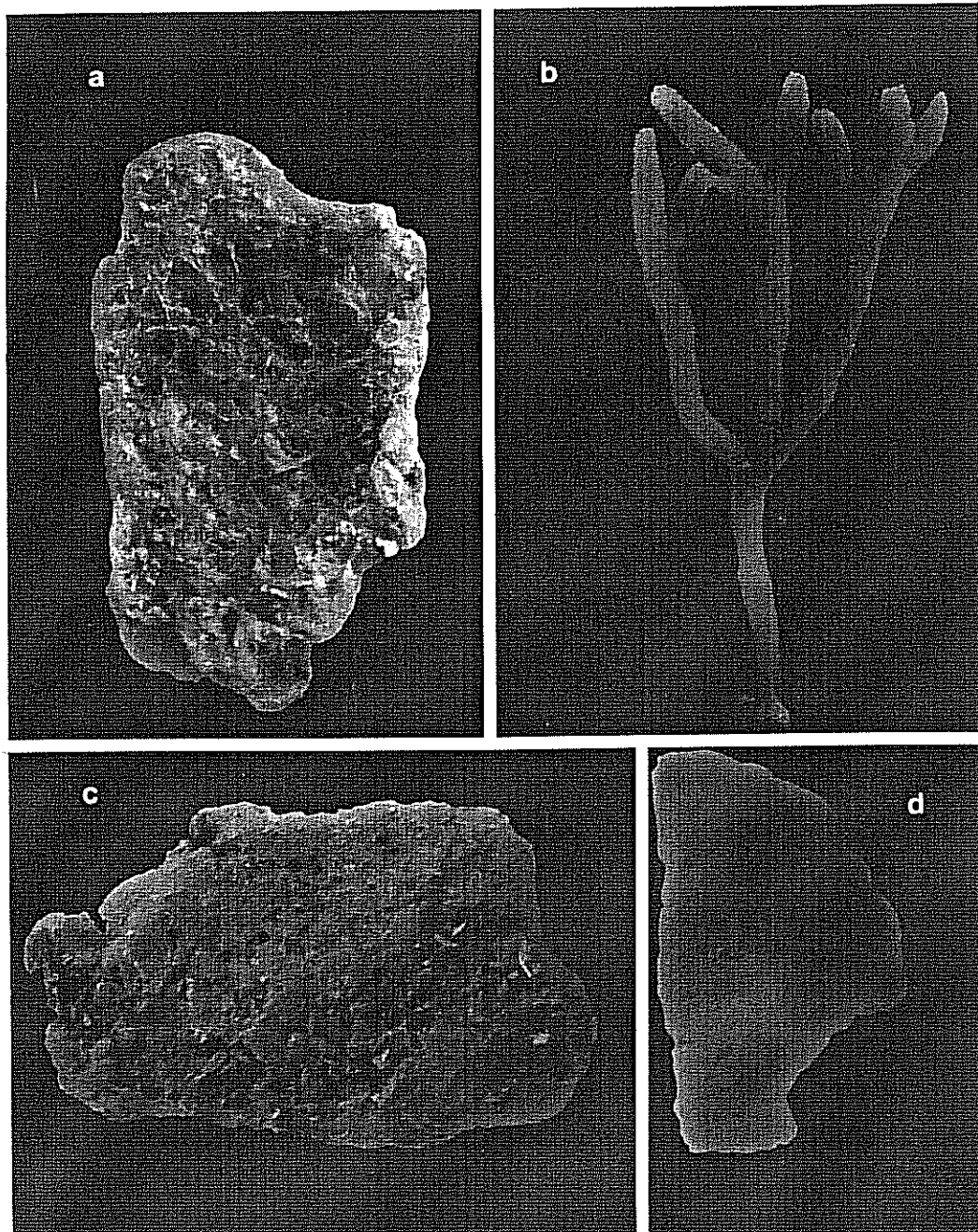


Lámina 1.10. (a, c) *Sphinctrella aberrans* n.sp.: cara exhalante y cara inhalante, respectivamente. (b) *Axinella salicina*. (d) *Phakellia robusta*.

Orden SPIROPHORIDA Sollas, 1888

Familia TETILLIDAE Sollas, 1866

Género *Craniella* Schmidt, 1870.

Diagnosis: Tetillidae con un córtex constituído por espículas especiales (oxas ectosómicas) en posición transversal. Sin porocálices. (ss. Schmidt, 1870; Rützler, 1987).

Craniella cranium (Müller, 1776)

(fig. 1.21)

Sinonimia: *Alcyonium cranium* Muller, 1776. *Tethya cranium* Lamarck, 1815. *Spongia pilosa* Montagu, 1818. *Tethea cranium* Johnston, 1842. *Tethya unca* Bowerbank, 1882. *Craniella mülleri* Vosmaer, 1885.

Material examinado: est6-49.

Ejemplar subsférico, de 0,7 cm de diámetro, parcialmente recubierto por un ejemplar de *Iophon nigricans*. Superficie densamente hispida, lacerante al tacto, sin orificios acuíferos patentes. Córtex de 1 mm de espesor, que otorga una consistencia dura a la esponja. Color crema en vivo.

Elementos esqueléticos.

- oxas corticales: ligeramente curvadas o rectas, marcadamente fusiformes y con puntas poco afiladas. Miden 340-430 μm x 10-14 μm .
- oxas coanosómicas: generalmente rectas, fusiformes y puntiagudas. Miden 1300-2200 μm x 11-22 μm .
- anatrienas: con un rabdoma largo, delgado y flexuoso en su porción distal, que mide 1800-2200 μm x 8-11 μm . El cladoma es pequeño, presenta clados cortos y suavemente curvados, que miden 20-25 μm de longitud, y está rematado en su extremo por un mucrón característico.
- protrienas: con un rabdoma similar al descrito para las anatrienas. El cladoma presenta clados rectos o ligeramente curvados, que, a veces, están subdesarrollados o reducidos a pequeños engrosamientos en forma de botón. El rabdoma mide 1500-2000 μm x 8-11 μm y los clados 70-110 μm x 7-12 μm .
- sigmaspiras: en forma de C ó S, sin espinación patente al microscopio óptico. Miden 9-11 μm de

longitud total.

Disposición esquelética.

El ectosoma está desarrollado en un córtex reforzado por una densa empalizada de oxas corticales y por los cladomas de las trienas. El esqueleto coanosómico presenta un claro patrón radial, debido a la disposición de los rbdomas de las trienas corticales y de los haces de oxas coanosómicas, que se dirigen desde el coanosoma profundo hasta el córtex para producir una fuerte hispidación. Las sigmaspiras están repartidas por toda la esponja.

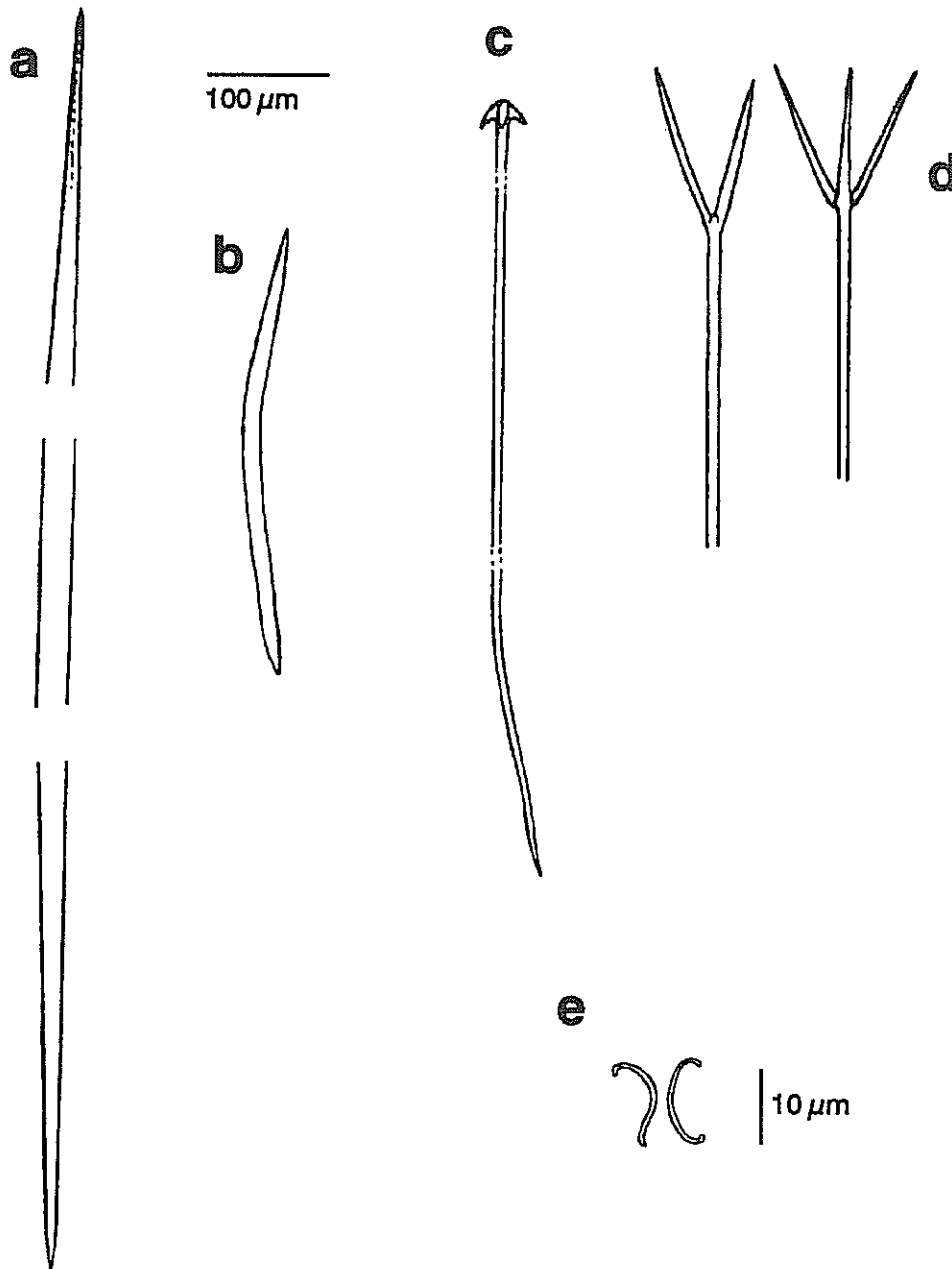
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte y Sur y en el Mediterráneo, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sarà & Melone, 1963) hasta los 1229 m de profundidad (Topsent, 1928a). Existe un única cita de la especie en el Indico (Burton, 1954)

Distribución bionómica.

Especie de distribución típicamente circalitoral y batial, ocupando desde fondos rocosos y coralígenos hasta fondos de arena volcánica y globigerinas (Topsent 1904, 1928a; Templado *et al.*, 1986; Solórzano, 1990). En el infralitoral es rara (e.g. Sarà & Melone, 1963; Rodríguez & Lorenzo, 1970) y su habitat no está definido. Se ha descrito en epibiosis sobre diferentes esponjas (Borojevic *et al.*, 1968; Descatoire, 1969a) y sobre *Dendrophyllia* (Solórzano, 1990).

figura 1.21



Craniella cranium: (a) oxa coanosómica, (b) oxa cortical, (c) anatriena, (d) protrienas, (e) sigmaspiras.

Orden HADROMERIDA

Familia TETHYIDAE Gray 1867

Género *Tethya* Lamarck, 1814.

Sinonimia: *Alemo* Wright, 1881. *Donatia* Nardo, 1833. *Tethyorrhaphis* Lendenfeld, 1888.

Diagnosis: Tethyidae esféricos o subesféricos con un esqueleto radial dominado por tractos de megascleras. Los tractos pueden estar acompañados por ramilletes intersticiales de megaccleras que se distribuyen por todo el coanosoma. La superficie de la esponja presenta cónulos romos o tubérculos poligonales separados por áreas porosas. Las megaccleras son estrangiloxas. Las microscleras incluyen uno o varios tipos de euásteres (generalmente de tipo esferáster), a veces irregulares (denominados "polirabdos"). Reproducción asexual por yemas internas y externas. Reproducción sexual con fecundación externa y desarrollo libre mediante larvas parenquímulas (ss. Bergquist & Kelly-Borges, 1991).

Tethya aurantium (Pallas, 1776)

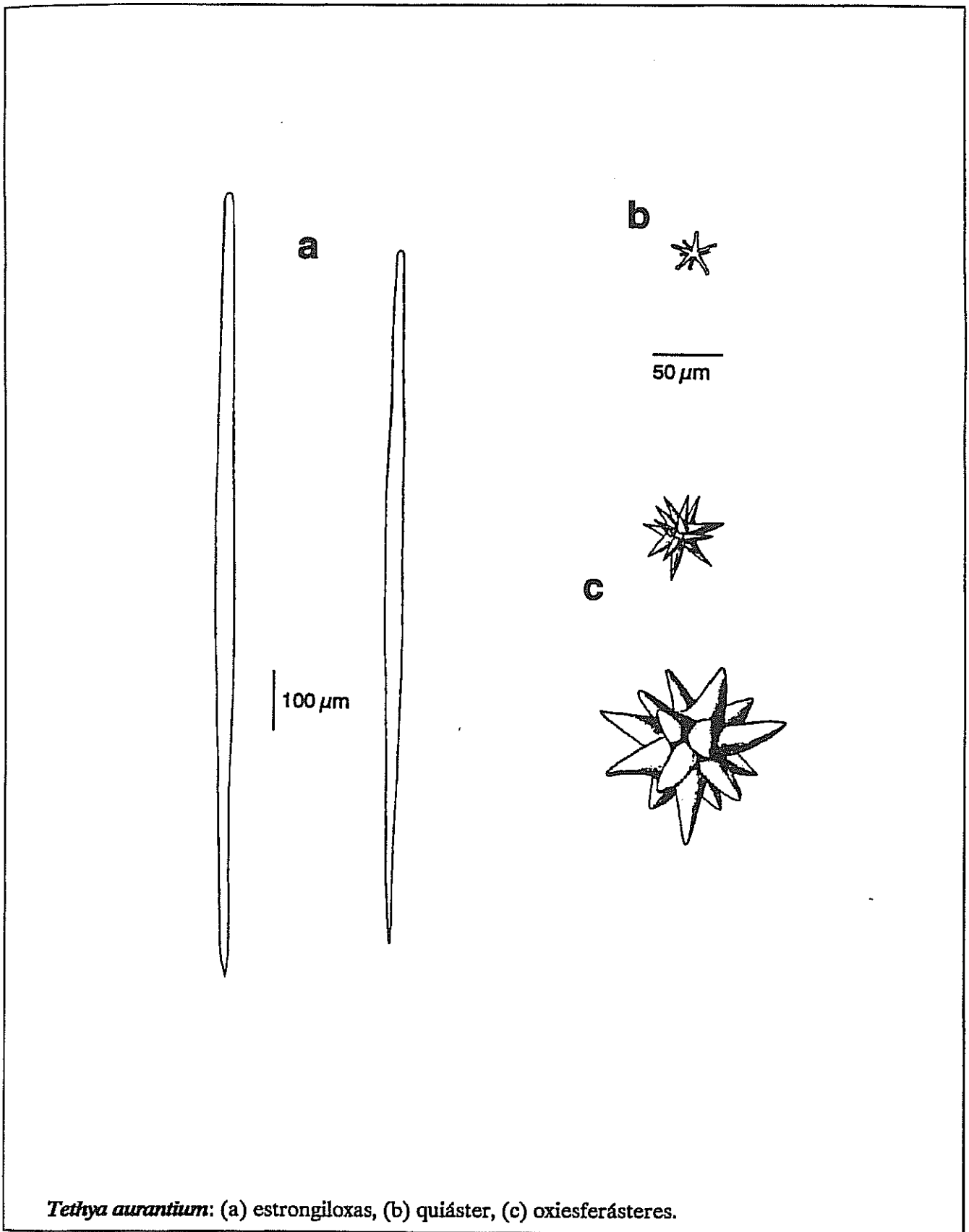
(fig. 1.22)

Sinonimia: *Tetie sferica* Donati, 1750. *Alcyonium lyncurium* Linneo, 1767. *Alcyonium aurantium* Pallas, 1776. *Tethya lyncurium* (L.), Lamarck, 1815. *Spongia verrucosa* Montagu, 1818. *Tethia sferica* (Donati), Fleming, 1828. *Donatia lyncurium* (Donati), Nardo, 1833. *Lyncuria typus* Nardo, 1834. *Tethea lyncurium* Johnston, 1842. *Tethya morum* Schmidt, 1862. *Donatia aurantium* (Pallas), Gray, 1867. *Amniscos morum* (Pallas), Gray, 1867. *Tethya repens* Schmidt, 1870. *Tethea norvegica* Bowerbank, 1872.

Material examinado: est3-83 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-13a sobre *L. ochroleuca*, est4-13b sobre *L. ochroleuca*, est4-13c sobre *L. ochroleuca*, est4-36a, est4-36b, est4-44 sobre *L. ochroleuca*, est4-44a sobre *L. ochroleuca*, est5-15, est6-13l y est6-48b.

Ejemplares de forma hemiesférica o subesféricos, con unas dimensiones de 0,7-2,5 cm de diámetro, habitualmente provistos de pequeñas raíces de anclaje al sustrato. La superficie es papilosa, con una hispidación corta que proporciona un tacto rasposo. Las papilas, que constituyen zonas especializadas en la gemación externa, se presentan como poligonales, redondeadas e incluso ligeramente filiformes, según el grado de desarrollo del proceso de

figura 1.22



gemación. Sobre estas papilas se forman gémulas esféricas que crecen hasta alcanzar 2-3 mm de diámetro y permanecen ligadas a la papila por un único pedúnculo, constituido por un denso tracto de espículas. Los ostíolos y los ósculos son puntiformes y, generalmente, indiferenciables; se sitúan en la superficie que queda entre las papilas y raramente pueden ser observados a ojo desnudo en los ejemplares fijados. Ocasionalmente, aparecen pequeños ósculos sobre las papilas. El ectosoma está desarrollado en forma de córtex de 1-2 mm de espesor, como resultado del acúmulo de ásteres en su zona más externa y de colágeno en la interna. En algunos ejemplares el ectosoma engloba pequeños fragmentos esqueléticos y granos de arena o grava. Los ejemplares, en general, son compactos y el córtex les proporciona una consistencia correosa y tenaz al desgarrar. El color en vivo varía desde el naranja amarillento hasta el naranja rojizo. En alcohol presenta un color marrón cremoso.

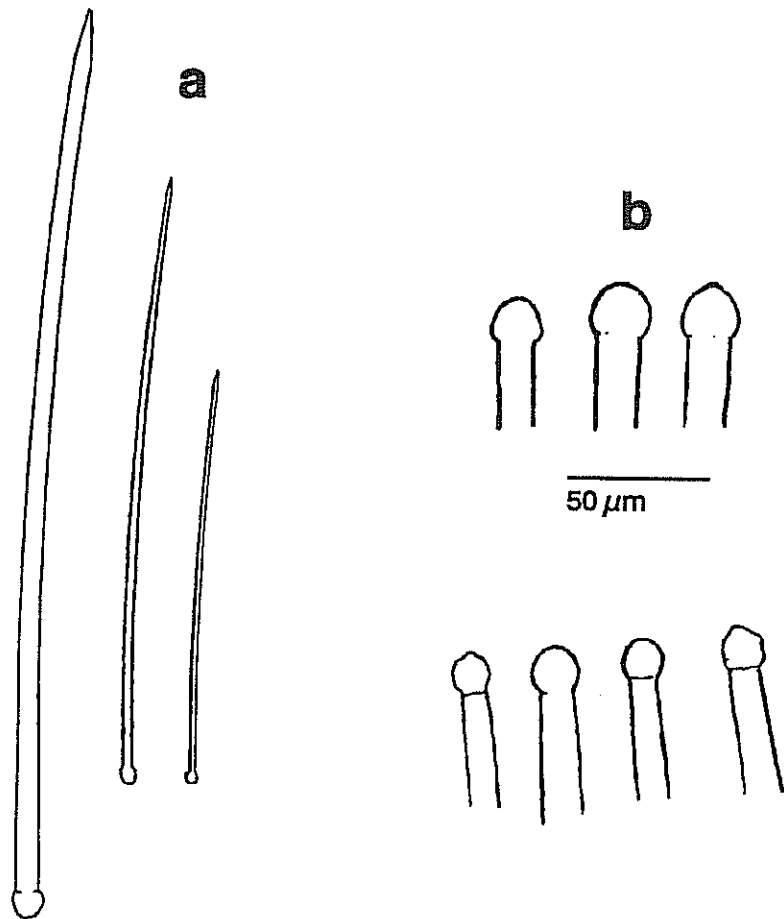
Elementos esqueléticos.

- estrongiloxas: rectas, marcadamente fusiformes, con un extremo suavemente afilado y el otro redondeado. En algunos ejemplares las dos puntas son romas, pero con grosores muy diferentes. Miden 450-2500 μm x 8-35 μm .
- oxiesferásteres: con un centrum bien desarrollado y numerosas actinas (10-20). Las espículas más grandes presentan actinas fuertemente cónicas y poco puntiagudas, mientras que las formas más pequeñas exhiben actinas más estilizadas y puntiagudas. Miden 30-110 μm de diámetro total.
- quísteres: con un centrum ligeramente marcado y actinas isodiamétricas en número de 7-10, con la punta espinosa. La presencia de una placa espinosa en la punta de la actina, les proporciona un aspecto tiloide. Miden 10-20 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por una gruesa capa externa de ásteres y una gruesa capa interna de colágeno fibrilar. El esqueleto coanosómico se compone de densos fascículos de estrongiloxas (de hasta 1000 μm de grosor) que surgen radialmente desde el coanosoma profundo y se abren en abanico en su extremo distal, atravesando el ectosoma y produciendo una hispidadación corta y densa en la superficie de las papilas. Los ásteres se encuentran

figura 1.23



Prosuberites rugosus: (a) tilostilos, (b) detalle morfológico de los tilos.

presentes también en el coanosoma, aunque en densidades menores que en el córtex.

Distribución geográfica.

Especie cosmopolita, cuyo rango batimétrico comprende desde 0 hasta 932 m de profundidad (Topsent, 1913 y 1928a).

Distribución bionómica. en el nivel intermareal ocupa enclaves protegidos de la luz, tanto en zonas expuestas como en cubetas de marea (Solórzano, 1990). En el infralitoral, habita típicamente fondos rocosos y puede colonizar sustratos orgánicos como rizomas de *Laminaria* (Vacelet, 1960) y de *Posidonia* (Pansini y Pronzato, 1985; Benito, 1987). En el circalitoral, aparece en la biocenosis de fondos rocosos, coralígenos y detríticos. También se ha descrito como epibionte de *Microcosmus* (Bibiloni & Uriz, 1981). En el piso batial vive en fondos arenosos y fangosos (Topsent, 1928a).

Familia SUBERITIDAE Schmidt, 1870

Género *Prosuberites* Topsent, 1893.

Diagnosis: Suberitidae incrustantes e hispidas. Tilostilos dispuestos verticalmente, con el tilo apoyado directamente en el sustrato (ss. Topsent, 1900).

Prosuberites rugosus Topsent, 1893

(fig. 1.23)

Material examinado: est6-13i, est7-60b, est7-60k creciendo sobre *Corallium rubrum*.

Ejemplares incrustantes con un espesor de 1-2 mm y una extensión de 1-2 cm². La superficie presenta un grado de hispidación variable según los ejemplares. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. La consistencia de la esponja es ligeramente coriácea. El color es blanco sucio en alcohol y blanco amarillento en vivo.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos o ligeramente curvados, suavemente cónicos o débilmente fusiformes, con la punta progresivamente afilada. El tilo es subesférico u ovoide, a veces sobremontado por un pequeño mucrón y raramente presenta malformaciones. Miden 250-1300 μm x 2-17 μm .

Disposición esquelética.

Tilostilos en disposición hymedesmoide, con el tilo apoyado en el sustrato. Los más largos atraviesan el ectosoma produciendo la hispidación superficial, aunque no conforman un esqueleto ectosómico especializado.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo Occidental, cuyo rango batimétrico comprende desde los 70 m del presente registro hasta los 270 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie hasta ahora conocida en la biocenosis coralígena de los fondos rocosos circalitorales (Topsent, 1900; Vacelet, 1969).

Discusión.

Esta especie, cuyo ámbito de distribución se circunscribe al Mediterráneo Occidental, cuenta con escasos registros en la literatura (i.e. Topsent, 1893, 1900; Vacelet, 1969). Bibiloni (1990) describe unos ejemplares de Baleares caracterizados por la presencia de dos categorías de tilostilos, que difieren del resto de las descripciones de esta especie.

Género *Pseudosuberites* Topsent, 1896.

Diagnosis: Suberitidae masivas. Ectosoma pseudoepitelial reforzado por espículas. Coanosoma con estructura esquelética de tipo halichondroide (ss. Topsent, 1900).

Pseudosuberites hyalinus (Ridley & Dendy, 1886)

(fig. 1.24)

Sinonimia: *Hymeniacidon hyalina* Ridley & Dendy, 1886.

Material examinado: est6-1a, est6-1b, est6-1c, est6-1d, est6-15, est6-18, est6-37b, est7-26 sobre una rama de gorgoniáceo.

Esponjas masivas, subesféricas y de 2-8 cm de diámetro. El ejemplar est7-26 crece alrededor de una rama de gorgonia. La superficie es glabra y en algunos ejemplares presenta pequeñas digitaciones. El ectosoma es translúcido y fácilmente separable del coanosoma. Los ostíolos son puntiformes y aparecen densamente distribuidos por toda la superficie, pero sólo

son apreciables cuando se deja secar ligeramente el ectosoma. Los ósculos, que miden 0,5-1 mm de diámetro y pueden estar ligeramente sobrelevados, se presentan en baja densidad e irregularmente repartidos por la superficie. La esponja es blanda, ligeramente elástica. El color en vivo es naranja ocre.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: irregularmente curvados o ligeramente sinuosos, fusiformes y con la punta afilada. El tilo presenta una morfología muy variable. En muchas espículas está totalmente ausente o desplazado a una posición subterminal. Cuando aparece, está poco marcado y presenta formas subsféricas u ovoideas; ocasionalmente es mucronado. Las dimensiones espiculares varían dependiendo de los ejemplares. El tamaño habitual fue de 400-700 μm x 4-12 μm , pero en algunos ejemplares las espículas alcanzaron dimensiones de hasta 1020 μm x 23 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por haces tangenciales, compuestos por grupos de 2-6 espículas, que se disponen paralelos o entrecruzados laxamente. El esqueleto coanosómico es de estructura halichondroide y está constituido por espículas sueltas y un entramado difuso de tractos espiculares poco consolidados por espongina. Los tractos ascendentes se vuelven plumosos en las zonas subectosómicas e incluso atraviesan el ectosoma produciendo una hispidación corta en algunas zonas de la superficie. Estos penachos hispidantes favorecen, probablemente, la cohesión entre el ectosoma y el coanosoma, que es muy cavernoso.

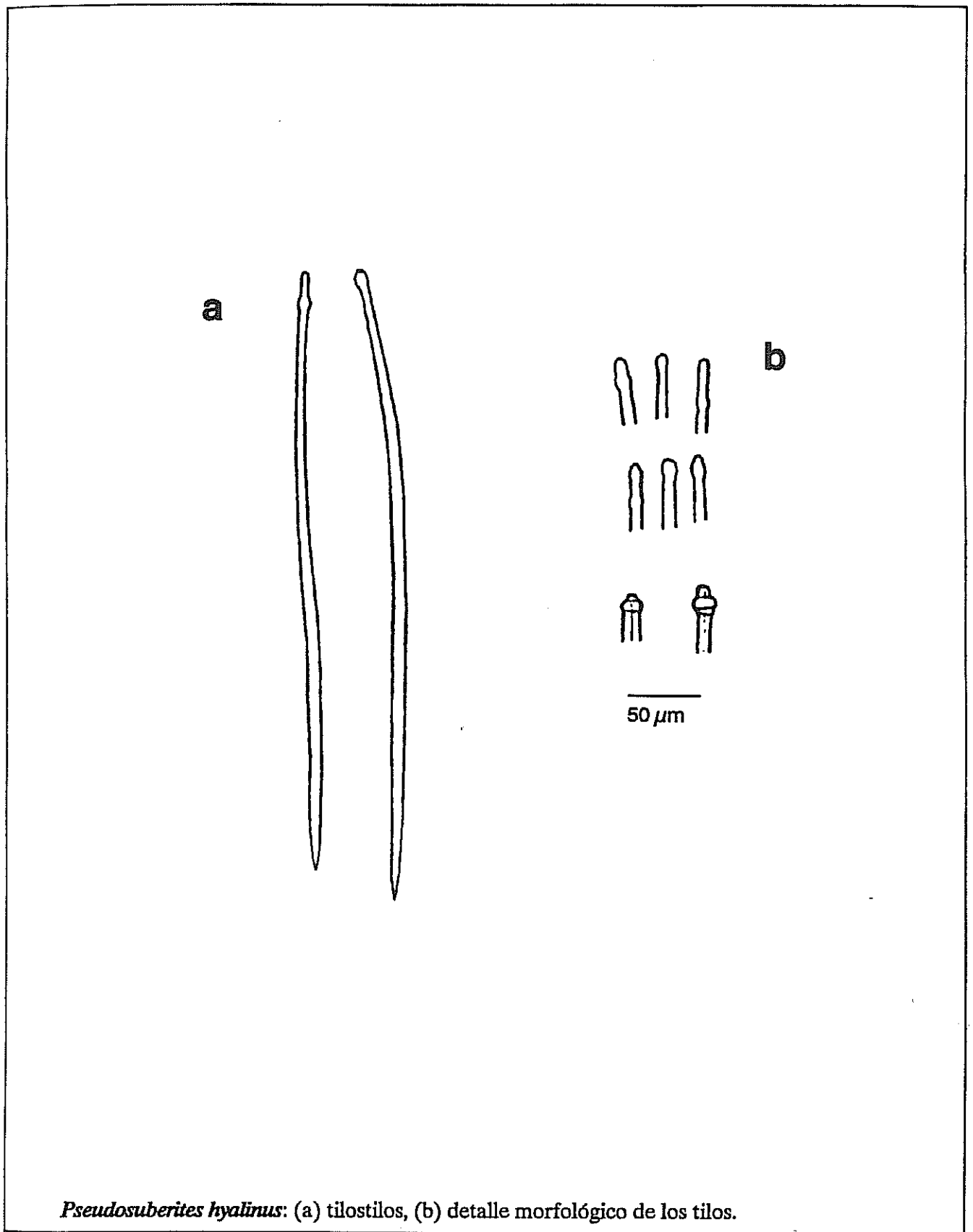
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Este, Mediterráneo, Mar Rojo, Índico y Antártico, entre 30 y 420 m de profundidad (Pulitzer-Finali, 1983; Arndt, 1935).

Distribución bionómica.

Especie rara en el infralitoral, donde generalmente ocupa enclaves de características circalitorales (Pansini, 1987b). En el piso circalitoral y en el epibatial se encuentra en fondos rocosos, fangosos, coralígenos y detríticos (Topsent, 1900; Ferrer-Hernández, 1918; Uriz, 1988).

figura 1.24



Pseudosuberites hyalinus: (a) tilostilos, (b) detalle morfológico de los tilos.

Pseudosuberites sulphureus (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.25)

Sinonimia: *Hymeniacidon sulphurea* Bowerbank, 1866. *Suberites sulphureus* (Bow.), Gray, 1867. *Hymeniacidon sulphureus* (Bean), Norman, 1882. *Suberites sulphureus* (Bow.), Fristedt, 1885. *Suberites sulphurea* (Bean), Topsent, 1891. *Pseudosuberites sulphureus* (Bean), Topsent, 1896. *Suberanthus flavus* (Lieberkühn, 1897), Lendenfeld, 1897.

Material examinado: est3-9, est3-80 sobre *Lithothamnion*, est7-c4 sobre la esponja *Caminus vulcanii*.

Ejemplares incrustantes o revistientes, que alcanzan hasta 15 cm² de extensión y un grosor entre 2 y 10 mm. La superficie es brillante y glabra en su mayor parte, aunque presenta algunas zonas irregularmente hispidas. Los óstiolos no son patentes, mientras que los ósculos, que son puntiformes y presentan un diámetro medio de 400 µm, aparecen densa y homogéneamente repartidos por toda la superficie. El ectosoma es separable sólo en los ejemplares más gruesos. La consistencia de la esponja es delicada. El color en vivo es naranja amarillento.

Elemento esqueléticos.

- tilostilos: ligeramente curvados en el primer tercio de su longitud, débilmente fusiformes, con puntas largamente afiladas. El tilo es subesférico u ovoideo y, a veces, está rematado por un pequeño mucrón redondeado. Ocasionalmente aparece un anillo subterminal que antecede al tilo. Las malformaciones, aunque presentes, no son abundantes. Es frecuente observar la presencia de una vesícula axial en el interior del tilo. Miden 85-360 µm x 4-7 µm ó 140-518 µm x 4,5-10,5 µm, según los ejemplares.

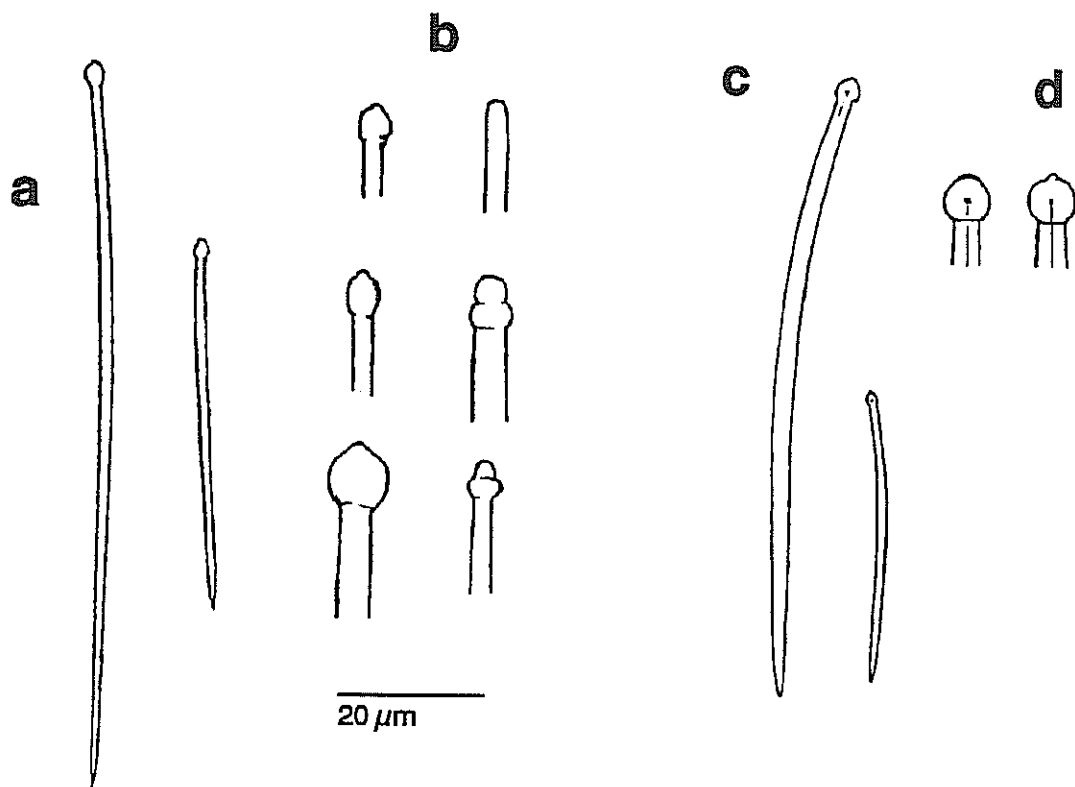
Disposición esquelética.

El ectosoma engloba espículas tangenciales que se disponen aisladamente o en haces de 2-3 espículas formando un entramado confuso. El esqueleto coanosómico consiste en espículas aisladas dispuestas sin orden, que raramente forman haces.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Nororiental, Mediterráneo y Caribe (Arndt, 1935), con un

figura 1.25



Pseudosuberites sulphureus: (a) tilostilos, (b) detalle de la variabilidad del tilo, (c) tilostilos, (d) detalle de la variación del tilo. Las figuras "a" y "b" corresponden a un ejemplar diferente del de las "c" y "d".

rango batimétrico comprendido entre 1 y 70 m de profundidad (Sará, 1964a; Pulitzer-Finali, 1983).

Distribución bionómica.

En el intermareal e infralitoral ocupa cornisas, paredes verticales, extraplomos y cuevas (e.g. Sará, 1961c, 1964b; Borojevic *etal.*, 1968). Está también citada en lagunas salobres (Topsent, 1925a). En el circalitoral superior aparece principalmente en fondos coralígenos y detríticos (Pulitzer-Finali, 1983; Juan, 1987; Pansini, 1987a).

Género *Suberites* Nardo, 1833

Diagnosis: Suberitidae de aspecto masivo y compacto. Superficie finamente aterciopelada. Ectosoma no separable. Esqueleto de estructura confusa, donde las espículas de menor tamaño se colocan en la superficie formando empalizadas perpendiculares al ectosoma. Forman yemas de resistencia en la zona de contacto entre la esponja y el sustrato (*ss.* Topsent, 1900).

***Suberites carnosus* (Johnston, 1842)**

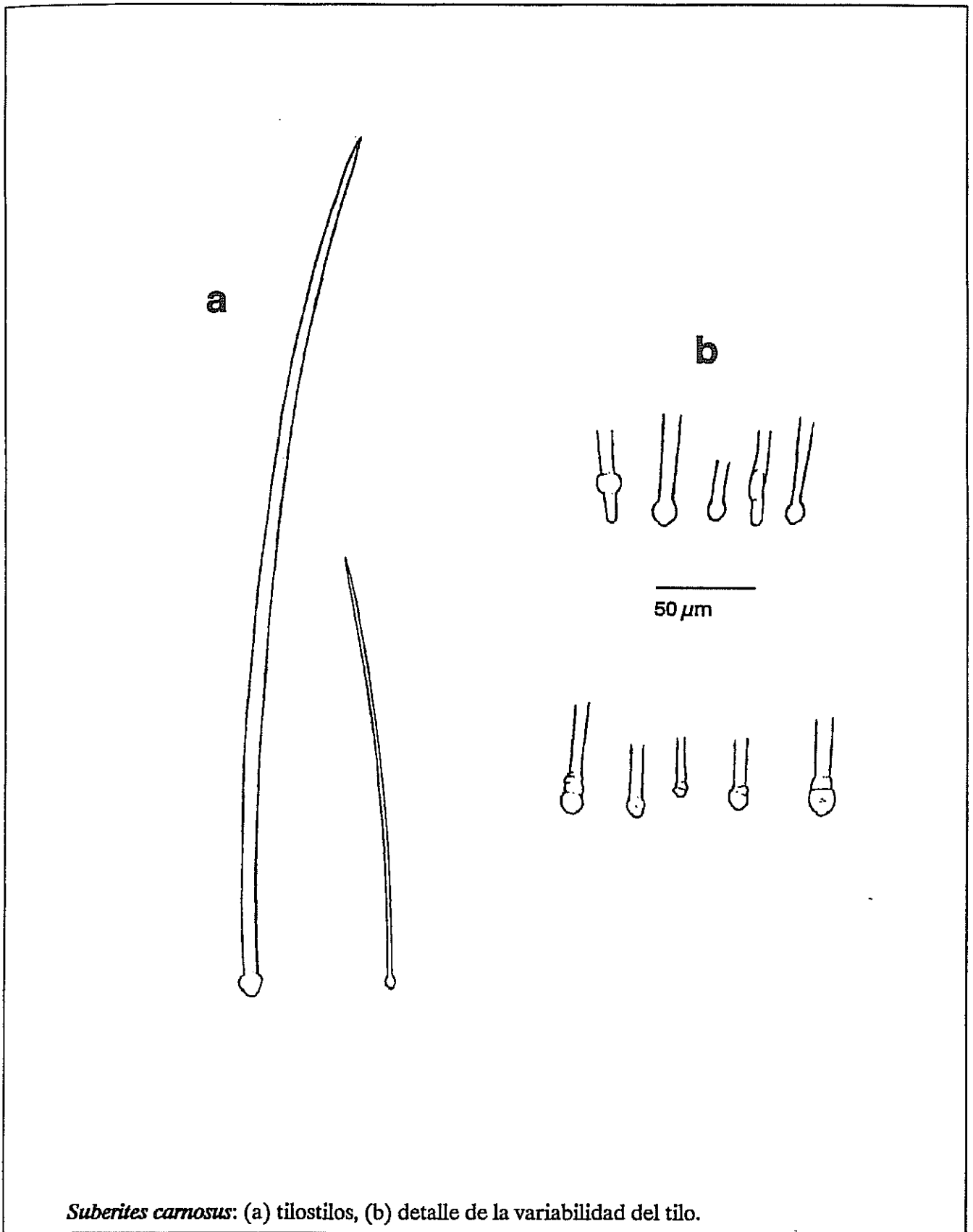
(fig. 1.26)

Sinonimia: *Halichondria carnosa* Johnston, 1842; *Halichondria flava* Lieberkühn, 1859; *Halina carnosa* (Johnston), Bowerbank, 1861; *Suberites flavus* (Lieberkühn), Schmidt, 1862; *Hymeniacidon carnosa* (Johnston), Bowerbank, 1866.

Material examinado: est3-71 parcialmente recubierto por *Anchinoe mercator*, est3-86, est5-1 sobre *Lithothamnion* sp., est6-13j, est6-40b sobre valva de ostreido, est7-17 (variedad *incrustans*) sobre una rama de ocotocoralario; est6-21, est6-36a, est6-36b, est6-36c, est6-36d, est6-36e, est6-36f, est7-15 (variedad *typicus*); est6-X3 (variedad *ramosus*), fragmento.

Los ejemplares de la variedad *incrustans* forman incrustaciones de hasta 7 mm de espesor. Los ejemplares de la variedad *typicus* presentan habitualmente formas subsféricas con unas dimensiones que varían entre 1 y 3 cm de diámetro. El ejemplar de la variedad *ramosus* es un fragmento filiforme e isodiamétrico de 12 cm de largo y 0,3-0,35 cm de diámetro. La superficie es lisa, con una hispidación uniforme de tacto aterciopelado. Los orificios acuíferos no son patentes. Todos los ejemplares son muy compactos. El color en vivo es naranja-ocre, a veces

figura 1.26



Suberites carnosus: (a) tilostilos, (b) detalle de la variabilidad del tilo.

grisáceo por efecto del fango acumulado en el ectosoma, sobre todo en los ejemplares de la variedad *typicus*.

Elementos esqueléticos.

- **tilostilos:** ligeramente curvados o doblados en el primer tercio de su longitud, débilmente fusiformes y con la punta suavemente afilada. El tilo presenta una morfología muy variable. Generalmente está bien marcado, es de forma subglobulosa u ovoide y frecuentemente está rematado por un pequeño mucrón redondeado. Se han observado diversas malformaciones en los tilos, siendo las más frecuentes la asimetría en la forma del tilo y la presencia de un anillo subterminal que antecede al tilo. Generalmente aparecen una o varias pequeñas vesículas axiales en el interior del tilo. Estas espículas miden generalmente $135-600 \mu\text{m} \times 3-9$, aunque se han encontrado ejemplares con rangos de tamaño ligeramente desplazados del mencionado rango típico ($300-700 \mu\text{m} \times 5-10 \mu\text{m}$, $125-400 \mu\text{m} \times 3-8 \mu\text{m}$).

Disposición esquelética.

Las espículas se disponen densamente en toda la esponja. No existe una diferenciación clara entre esqueleto ectosómico y coanosómico, aunque en el coanosoma profundo las espículas presentan una disposición confusa, mientras que en las zonas superficiales se organizan en haces de dirección ascendente (=radial, en las formas masivas y ramosas) que conforman bajo el ectosoma una empalizada laxa y poco organizada.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Oriental, Mediterráneo, Indico y Pacífico, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sarà, 1958a) hasta los 800 m de profundidad (Stephens, 1915).

Distribución bionómica.

En los niveles superficiales ocupa generalmente enclaves sombríos (Boury-Esnault & Lopes, 1985) y se ha encontrado incluso formando parte de la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972). En el circalitoral habita tanto fondos rocosos, como coralígenos, detríticos o fango-limosos (e.g. Topsent, 1900, 1904; Sarà & Siribelli, 1960, 1962; Uriz, 1978). Sólomente la forma incrustante se ha descrito en epibiosis, creciendo sobre organismos como esponjas,

decápodos y ascidias (Topsent, 1900; Arroyo *et al.*, 1976; Vacelet, 1976; Bibiloni & Cornet, 1979).

***Suberites domuncula* (Olivi, 1792)**

(fig. 1.27; lám. 1.14)

Sinonimia: *Alcyonium domuncula* Olivi, 1792. *Spongia domuncula* Bertolini, 1910. *Suberites domuncula* Nardo, 1833. *Halichondria compacta* Lieberhühn, 1859. *Suberites heros* Schmidt, 1870.

Material examinado: est5-11a, est5-11b, est6-31a, est6-31b, est6-31c.

Ejemplares masivos, de forma subesférica, que miden 1-6 cm de diámetro. Todos ellos crecen sobre conchas de moluscos gasterópodos, algunas de las cuales están profundamente englobadas por la esponja. La superficie es lisa, con una hispidación corta de tacto aterciopelado. Los ostíolos no son patentes. Los ósculos miden 1-2 mm de diámetro y están presentes en número de uno a tres por ejemplar, localizados en zonas prominentes de la esponja. Los ejemplares son compactos y su color, en vivo, es rojo anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos o ligeramente curvados en el primer tercio de su longitud, pero nunca muy cerca del cuello. Son débilmente fusiformes y con una punta suavemente afilada. El tilo generalmente está poco marcado o totalmente ausente, de modo que los tilostilos están convertidos en estilos o subtilostilos. Cuando existe es de tipo hemiesférico, a veces con un mucrón terminal, y frecuentemente con malformaciones. Miden 100-350 μm x 5-9 μm

Disposición esquelética.

Las espículas se disponen desordenadamente en toda la esponja. No obstante, en la región subectosómica se observa una tendencia a la disposición en empalizada, aunque menos marcada que en *Suberites carnosus*.

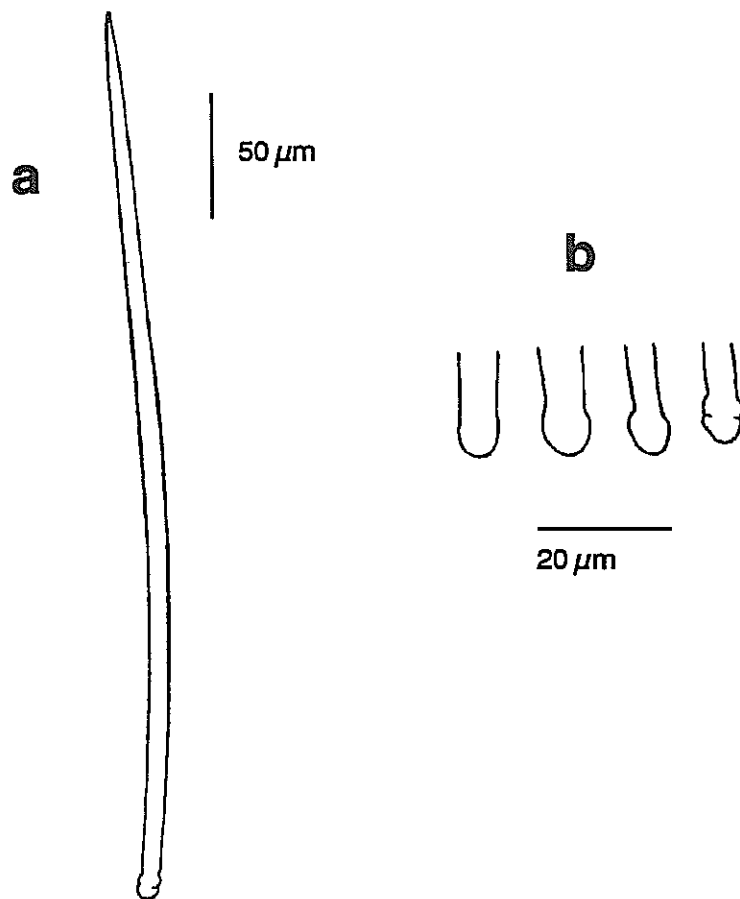
Distribución geográfica.

Especie cosmopolita, cuyo rango batimétrico se extiende entre 20 y 140 m de profundidad (Sarà & Siribelli, 1960; Martínez & Ross, 1988).

Distribución bionómica.

Especie típica de fondos detríticos o blandos, raramente presente en biocenosis de sustrato

figura 1.27



Suberites domuncula: (a) tilostilos, (b) detalle de la variabilidad del tilo.

rocoso. Además de en su conocida relación de comensalismo-foresia con pagúridos, se ha descrito también como epibionte del decápodo *Inachus thoracicus* (Arroyo *et al.*, 1976) y sobre organismos sésiles como *Posidonia* (Olivella, 1977).

POLYMASTIIDAE Gray, 1867

Género *Aptos* Gray, 1867

Diagnosis: Polymastiidae incrustantes o masivas de forma subsférica. Esqueleto coanosómico formado por estrongiloxas en disposición radial. Esqueleto ectosómico constituido por una empalizada laxa de monactinas pequeñas (estilos o subtilostilos). Microcleras ausentes (*ss.* Burton, 1937).

Discusión.

El género *Aptos* ha sido tradicionalmente asignado a la familia Tethyidae, a pesar de carecer de microscleras. La necesidad de revisar esta asignación fue puesta de manifiesto por Boury-Esnault (1986). En esta memoria de tesis se sugiere, de modo tentativo, la transferencia de este género a la familia Polymastiidae, basando esta propuesta en tres razones fundamentales: (1) la ausencia de microcleras, que, sin embargo, aparecen en otros géneros de la familia Tethyidae, (2) la presencia de un esqueleto cortical de empalizada, como es característico en la familia Polymastiidae y (3) la presencia de papilas en algunas especies (e.g. *Aptos papillata*).

Aptos aptos (Schmidt, 1864)

(fig. 1.28)

Sinonimia: *Ancorina aptos* Schmidt, 1864. *Aptos adriatica* Gray, 1867. *Tuberella tethyoides* Keller, 1880. *Tethyophaena silifica* Schmidt, 1880. *Amorphina duchanssaingi* Topsent, 1892. *Suberites spissus* Topsent, 1892. *Suberites aptus* (Schm.), Lendenfeld, 1896. *Tuberella aptos* (Schm.), Topsent, 1898. *Stylotella suberitoides* Brøndsted, 1934. *Aptos aptos* var. *nigra* Lévi, 1961. *Epipolasis angulospiculata* De Laubenfels, 1936. *Aptos bergmanni* De Laubenfels, 1950.

Material examinado: est6-6, est6-11.

Uno de los ejemplares es revistiente y rellena las anfractuosidades de una pequeña roca, mientras que el otro es masivo, subcilíndrico y con unas dimensiones de 7 cm de largo y 5 cm de diámetro. La superficie es glabra en unas zonas e hirsuta en otras. Los ostíolos y los ósculos no son patentes, salvo en el ejemplar masivo, que presenta un único ósculo de 5 mm de diámetro, situado en posición subapical, pero sin constituir una papila. La esponja es compacta, con un coanosoma muy carnoso. El ejemplar revistiente es de color blanco en vivo, mientras que el ejemplar masivo presenta una coloración marrón chocolate en el ectosoma y marrón amarillenta en el coanosoma.

Elementos esqueléticos.

- estrongiloxas: rectas, fuertemente fusiformes, con un extremo suavemente afilado y el otro romo. Miden 800-2600 μm x 18-50 μm .

- estilos: rectos o ligeramente curvados en el primer tercio de su longitud, casi isodiamétricos y con la punta afilada. A veces presentan un engrosamiento anular subterminal. Miden 215-370 μm x 7-11 μm .

Disposición esquelética.

El ectosoma presenta abundante colágeno y engloba a los estilos ectosómicos, que se disponen formando una empalizada laxa. El esqueleto coanosómico está formado por densos haces de estrongiloxas en disposición radial, que atraviesan el ectosoma en grado variable produciendo la hispidación superficial. La espongina es escasa o está ausente en los haces radiales coanosómicos.

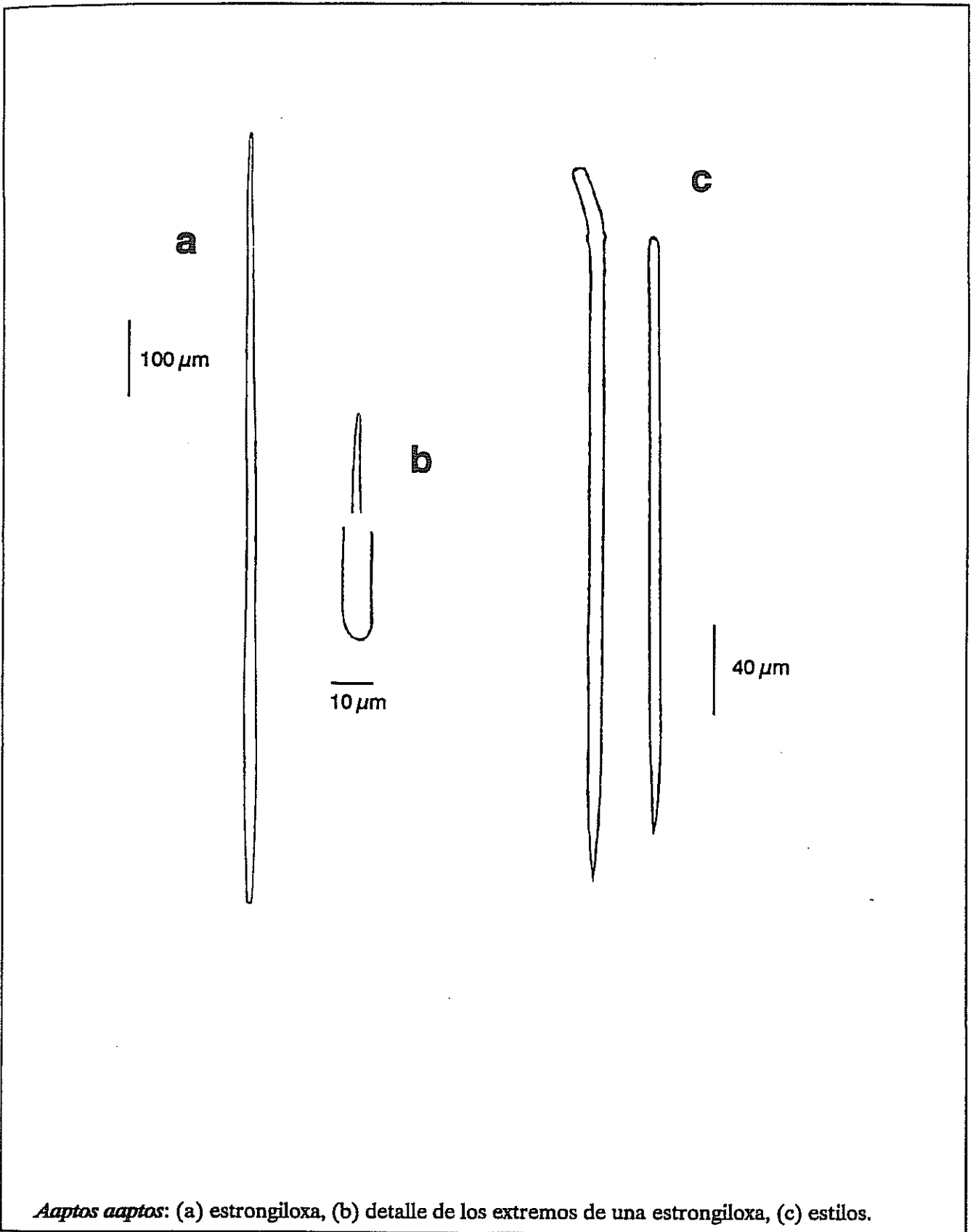
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico, Mediterráneo, Indico y Pacífico, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sarà, 1958b) hasta los 108 m de profundidad (Lévi, 1958).

Distribución bionómica.

En el mesolitoral y en el infralitoral ocupa enclaves protegidos de la luz (Sarà, 1961c; Pouliquen, 1972). Ocasionalmente aparece en la biocenosis asociada a *Posidonia oceanica* (Pansini & Pronzato, 1985). En el piso circalitoral se presenta en fondos coralígenos

figura 1.28



(Melone, 1965) detríticos (Vacelet, 1969) y blandos de diversa naturaleza (Rubió, 1971).

Género *Pseudotrachya* Hallmann, 1914

Sinonimia: *Anomolissa* De Laubenfels, 1934

Diagnosis: Polymastiidae con una densa empalizada de oxas ectosómica (ss. Hallmann, 1914).

Discusión.

El género *Pseudotrachya* presenta una conflictiva asignación supragenérica. Recientemente, ha sido clasificado de modo tentativo en la familia Tethyidae (Soest & Stentoft, 1988). Sin embargo, atendiendo a la presencia de un esqueleto ectosómico en empalizada y a la ausencia de microscleras, su transferencia a la familia Polymastiidae, junto con el género *Aaptos* (ver discusión de dicho género), parece adecuada.

Pseudotrachya hystrix (Topsent, 1892)

(fig. 1.29)

Sinonimia: *Trachya hystrix* Topsent, 1892. *Sollasella hystrix* (Tops.) Topsent, 1904. *Anomolissa amaza* De Laubenfels, 1934. *Pseudotrachya oxystyla* Sará, 1959.

Material examinado: est6-13a.

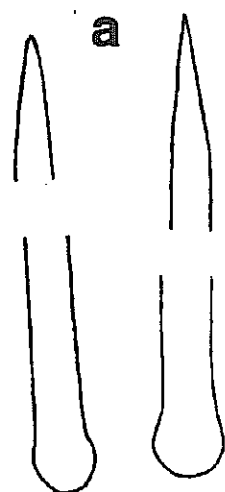
Ejemplar revistiente, de 2 mm de espesor y una extensión de 3 cm². La superficie presenta una hispidación larga (de hasta 500 μm), pero poco densa. El ectosoma está ligeramente desarrollado, formando un córtex de 0.5 mm de espesor. Los ósculos y ostíolos no son patentes. La consistencia de la esponja es blanda, a pesar del córtex. El color es naranja en vivo, pero en alcohol se torna verde oscuro, casi negro, adquiriendo tonos similares a los que se obtienen por oxidación del pigmento amarillo en las especies del género *Spongosorites*.

Elementos esqueléticos.

-oxas: rectas, fusiformes, con puntas bruscamente aceradas, ocasionalmente escalonadas. Miden 315-420 μm x 5-10 μm.

- subtilostilos: rectos o ligeramente curvados, débilmente fusiformes, con un extremo suavemente afilado y el otro ligeramente engrosado en un subtilo ovoideo. Miden 2000-4000 μm x 25-35 μm.

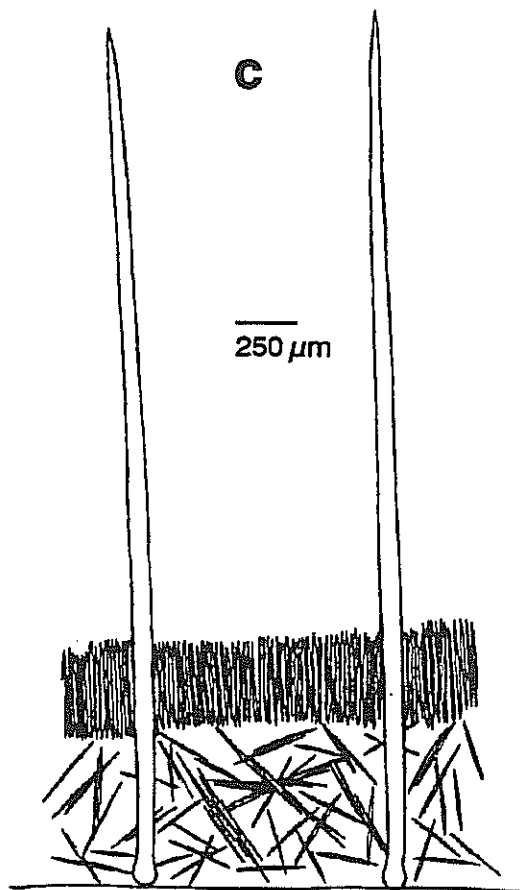
figura 1.29



50 μm



b



c

250 μm

Pseudotrachya hystrix: (a) detalle de los extremos de los subtilostilos, (b) oxa, (c) disposición esquelética.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por una densa empalizada de oxas. El esqueleto coanosómico consiste en grandes subtilostilos aislados que se disponen en posición hmedesmoide, atravesando el córtex para producir la hispidación superficial. Entre los subtilostilos aparecen oxas aisladas o en haces laxos y difusos.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte y Mediterráneo, con un rango batimétrico comprendido entre 30 y 550 m de profundidad (Soest & Stentoft, 1988; Topsent, 1892a).

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente, cuya presencia sólo es conocida en fondos rocosos, coralígenos y detríticos del piso circalitoral (Sarà, 1959b; Vacelet, 1969; Pulitzer-Finali, 1983; Soest & Stentoft, 1988) y en fondos de grava epibatiales (Topsent, 1892a).

Discusión.

Sarà (1959b) erigió la especie *Pseudotrachya oxystila* para albergar ejemplares idénticos a los de *P. hystrix*, pero caracterizados por la presencia de oxas en vez de estilos. Posteriormente Vacelet (1969) describió ejemplares en los que aparecen simultáneamente oxas y estilos, indicando que la especie *P. oxystila* es simplemente un sinónimo de *P. hystrix*. No obstante, Pulitzer-Finali (1983) discrepa en esta sinonimia, aunque él mismo describe nuevos ejemplares en los que coexisten las oxas y los estilos. La presencia en nuestro ejemplar de formas exclusivamente de tipo subtilostilo, indica que el carácter monactino/diactino de las megascleras principales de esta especie está sujeto a una fuerte variabilidad y, por tanto, no parece un criterio fiable para soportar una distinción entre especies. En este trabajo se ha seguido, por tanto, la opinión de Vacelet (1969) y (Soest & Stentoft, 1988), quienes consideran que *P. oxystila* es una sinonimia de *P. hystrix*.

Familia SPIRASTRELLIDAE Ridley & Dendy, 1886

Género *Spirastrella* Schmidt, 1868

Diagnosis: Spirastrellidae revistientes o ligeramente masivas. Megascleras monactinas de tipo

tilostilo o estilo. Microscleras de tipo espiráster reforzando el ectosoma (ss. Ridley & Dendy, 1884).

Spirastrella cunctatrix Schmidt, 1868

(fig. 1.30)

Material examinado: alb6-24a.

Ejemplar incrustante, con una extensión de 2 cm². La superficie es glabra, áspera al tacto y sin orificios distintivos. La consistencia es ligeramente coriácea y el color naranja rosado en vivo.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: curvados y con una punta suavemente afilada. El tilo es ovoideo, muy poco patente y generalmente en posición subterminal. Miden 350-870 $\mu\text{m} \times$ 6-8 μm .

- espirásteres: con una gran variedad de tamaños y morfologías. En general, predominan las formas de eje muy grueso y actinas cortas y numerosas. El número de revoluciones del eje oscila entre 1 y 3. Las actinas pueden estar distribuídas por toda la superficie del eje o restringidas a ciertas zonas. Miden 18-30 $\mu\text{m} \times$ 3-7 μm .

Disposición esquelética.

Tilostilos en disposición hymedesmoide, con el tilo directamente apoyado sobre el sustrato y la punta dirigida hacia el ectosoma, pero sin producir hispidación. Los espirásteres abundan por toda la esponja, pero se concentran de un modo especial en el ectosoma formando casi un córtex.

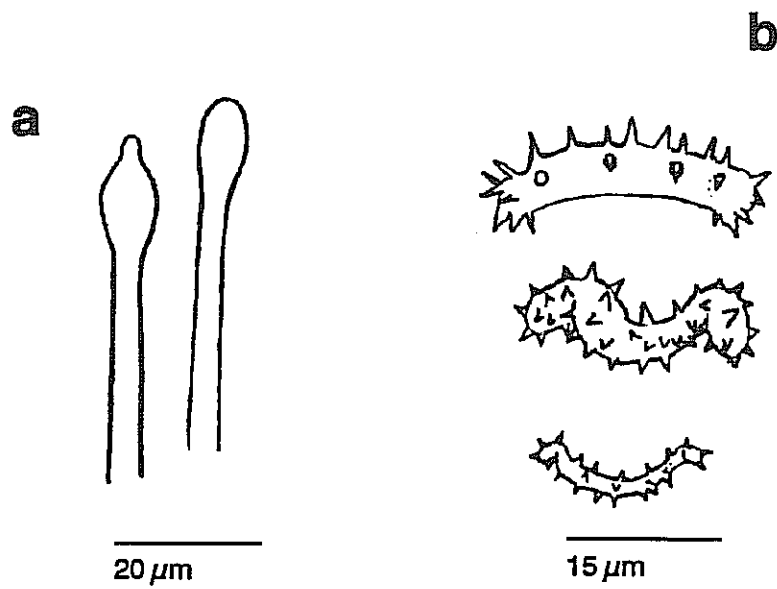
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico, Mediterráneo e Indo-Pacífico, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sarà, 1958b) hasta los 70 m del presente registro.

Distribución bionómica.

Especie presente en el infralitoral, donde ocupa biotopos umbríos como paredes verticales, extraplomos, techos de cuevas, etc (Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen 1971; Vacelet & Vasseur, 1971; Pulitzer-Finali, 1977). Aparece típicamente en enclaves coralígenos poco profundos (Sarà & Siribelli, 1960; Pansini & Pronzato, 1973; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987).

figura 1.30



Spirastrella cunctatrix: (a) detalle de los tilos, (b) espirásteres.

Género *Diplastrella* Topsent, 1918

Diagnosis: Spirastrellidae revistientes o ligeramente masivas. Las megascleras son monactinas de tipo tilostilo o estilo. Las microscleras son un tipo especial de anfiáster, el dipláster, que, cuando está muy desarrollado, presenta un eje central virtual y la espícula toma la apariencia de un euáster (ss. Topsent, 1918).

Diplastrella bistellata (Schmidt, 1862)

(fig. 1.31)

sinonimias: *Tehya bistellata* Schmidt, 1862. *Suberites bistellatus* (Schm.), Schmidt, 1872. *Hymedesmia bistellata* (Schm), Topsent, 1892. *Tímea bistellata* (Schm.), Boury-Esnault, 1971.

Material examinado: est6-30 sobre tubo de poliqueto serpúlido, est7-11c1 sobre esqueleto muerto de octocoralario.

Ejemplares incrustantes de 1,5 mm de espesor y 1-3 cm² de área. La superficie es ligeramente hispida, pero la hispidación, que es corta e irregular, sólo es apreciable a la lupa. Los ostíolos y los ósculos no son patentes, al menos en los ejemplares fijados. La consistencia es ligeramente coriácea, con un tacto rasposo y los ejemplares se separan fácilmente del sustrato. El color en vivo es anaranjado.

Elementos esqueléticos

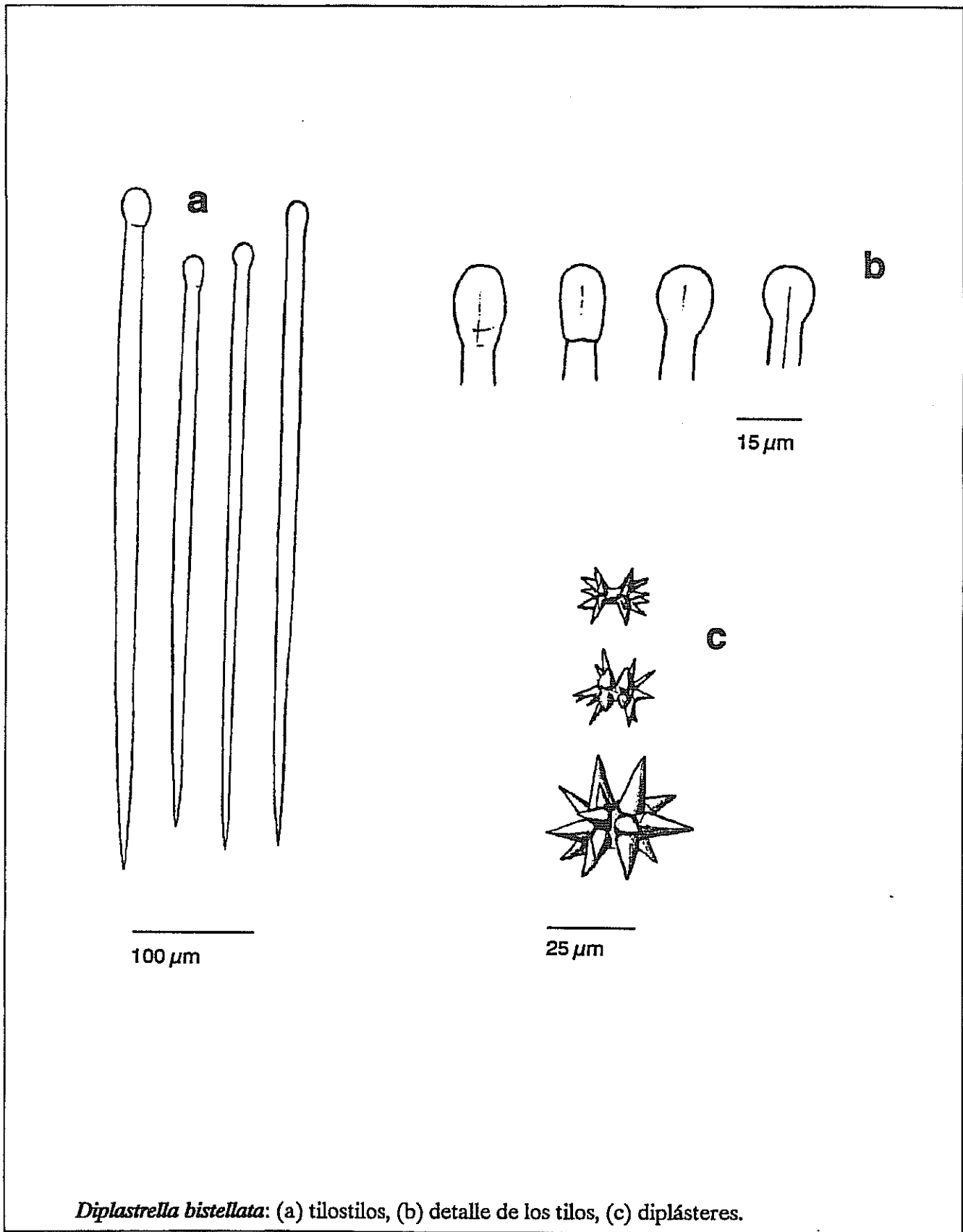
- tilostilos: rectos, robustos, ligeramente fusiformes y suavemente puntiagudos. El tilo es subglobular u ovoide, sin vesículas axiales y raramente presenta malformaciones. Ocasionalmente se transforman en estilos. Miden 350-600 µm x 8-14,5 µm.

- diplásteres: con una gran variedad de tamaños y morfologías. Las formas más pequeñas presentan el típico aspecto de un anfiáster con dos verticilos de actinas. A medida que se desarrollan las actinas el eje central de la espícula se engruesa, pero no se alarga, con lo que se obtienen formas con dos verticilos extraordinariamente próximos que exhiben la apariencia de un esferáster. El diámetro o la longitud mayor de estas espículas es 11,5-45 µm.

Disposición esquelética.

Tilostilos en disposición hymedesmoide, aislados o en pequeños grupos. Diplásteres

figura 1.31



Diplastrella bistellata: (a) tilostilos, (b) detalle de los tilos, (c) diplásteres.

abundantes por toda la esponja, pero especialmente acumulados en el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (hasta Cabo Verde), con un rango batimétrico que comprende desde 2 m (Sarà, 1959a) hasta los 250 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica. especie que en los niveles infralitorales ocupa cuevas o enclaves sombríos (e.g. Topsent, 1934a; Sarà 1959a; Pulitzer-Finali, 1977, Cruz & Bacallado, 1981; Bibiloni, 1990). En el circalitoral aparece con frecuencia en fondos coralígenos y, más raramente, detríticos (e.g. Sarà & Siribelli, 1962; Pansini & Pronzato, 1973; Bibiloni *et al.*, 1984.)

Familia CLIONIDAE Gray, 1867

Género *Alectona* Carter, 1867

Diagnosis: Clionidae caracterizadas por la presencia de diáctinas de origen poliactínico, robustas y ornamentadas con tubérculos, así como por la presencia de anfiásteres de tamaño variable con actinas nodulosas (*ss.* Topsent, 1900).

Alectona millari Carter, 1879.

(fig. 1.32)

Material examinado: est7-sn.

Ejemplar perforando una rama de *Dendrophyllia*, con 5 papilas de 500-700 μ m de diámetro. Una de las papilas es de aspecto cónico, por lo que se supone de función inhalante, mientras que las restantes, más bajas y subcilíndricas, se suponen de función exhalante. El estudio de las dimensiones y forma de las galerías no pudo ser realizado. La consistencia de la papilas es muy blanda y su color, en alcohol, blanco.

Elementos esqueléticos.

- acantodiactinas: de curvatura irregular y con puntas romas. Generalmente están abundantemente cubiertas por espinas gruesas de aspecto noduloso, aunque, en algunas espículas, la ornamentación está muy reducida o totalmente ausente. Ocasionalmente, en la espícula

aparece un engrosamiento central que se interpreta como un resto vestigial de una tercera actina. Este engrosamiento, generalmente presenta en su interior el vestigio de un tercer r dio de canal axial, o bien el canal axial describe una peculiar trayectoria en zig-zag (según se indica en la figura 1.32a, b). Estas espículas miden 282-367 μm x 15-20 μm .

- anfiásteres y sanidásteres: con un eje grueso y recto provisto de actinas cortas, cilíndricas y romas que dan un aspecto noduloso a la espícula. Las actinas generalmente se disponen en verticilos, aunque ocasionalmente pueden presentar una distribución más irregular. Miden 21-52 μm de longitud.

Disposición esquelética.

Las diactinas se disponen en la pared de las papilas según el eje longitudinal de éstas y conforman el esqueleto de sosten. Los estreptásteres están dispersos laxamente por el resto de la esponja.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, cuyo rango batimétrico comprende desde el mesolitoral (Ardnt, 1935) hasta los 1.118 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie típicamente perforadora de sustratos calcáreos, aunque también se ha descrito creciendo directamente sobre piedras (Vacelet, 1969). En el infralitoral ocupa enclaves sombríos (Solórzano, 1990) y cuevas (Pulitzer-Finali, 1983). En el piso circalitoral y batial es un perforante típico de algas calcáreas y octocorales (Stephens, 1915; Vacelet, 1969).

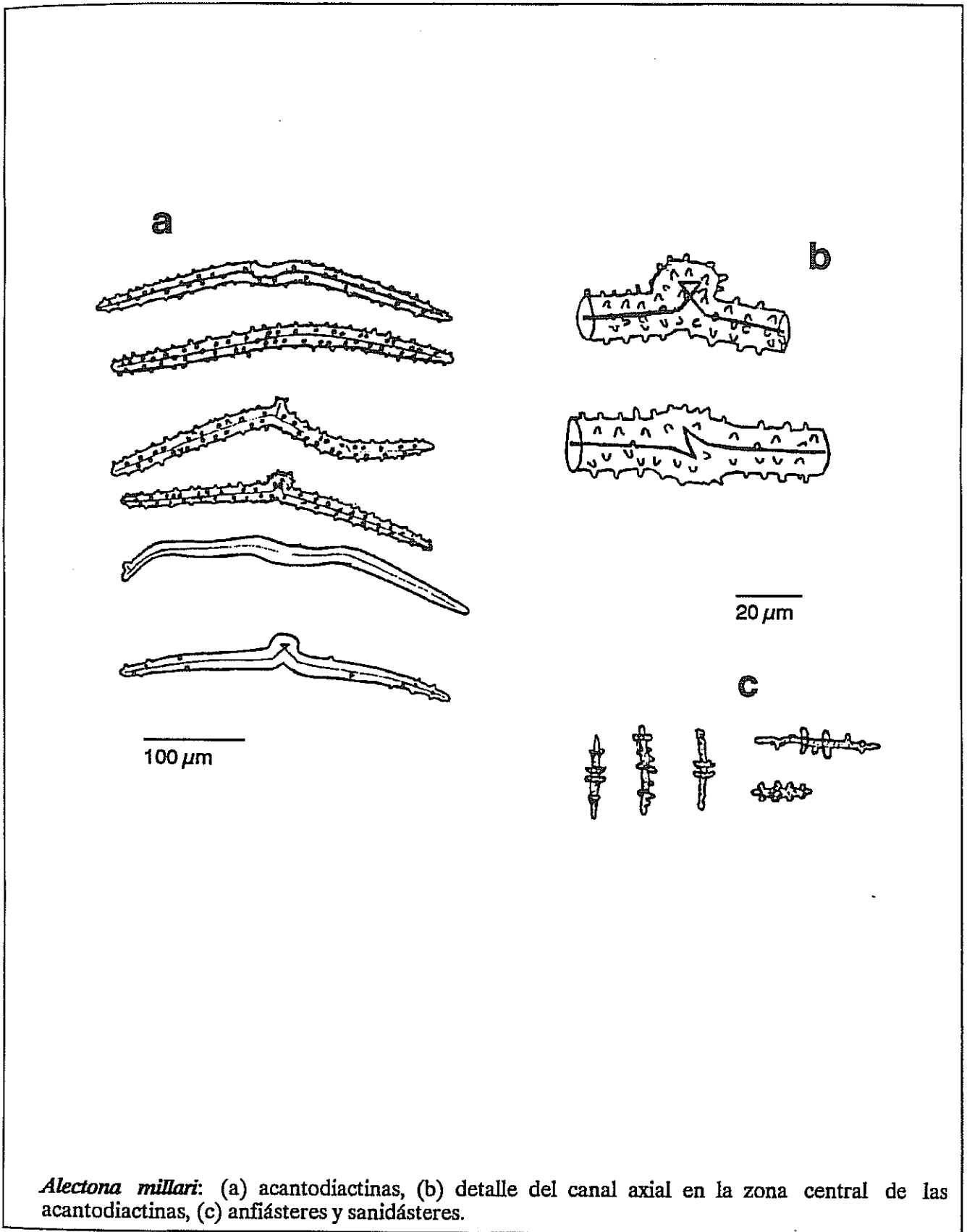
Discusión.

Es interesante destacar la similitud morfológica que se existe entre las acantodiactinas de *Alectona* y las microdiactinas de los Homoscleroforida, que también son postuladas como resultado de un proceso de reducción desde formas poliactinas.

Género *Cliona* Grant, 1826

Diagnosis: Clionidae cuya espiculación puede contener tilostilos, oxas y espirásteres, aunque, en muchas especies, una o dos de estos tipos espiculares se han perdido secundariamente o aparecen atrofiados (ss. Topsent, 1900).

figura 1.32



Alectona millari: (a) acantodiactinas, (b) detalle del canal axial en la zona central de las acantodiactinas, (c) anfiásteres y sanidásteres.

Cliona vastifica Hancock, 1849.

(fig. 1.33)

Sinonimia: *Cliona gracilis* Hancock, 1849. *Cliona northumbrica* Hancock, 1849. *Cliona corallinoides* Hancock, 1849. *Pione mazatlanensis* Gray, 1867. *Cliona concharum* Thiele, 1898. *Cliona grantii* Ferrer-Hernández, 1921.

Material examinado: est7-31-2.

Ejemplar perforante en una rama de *Corallium rubrum*. Las papilas emergen alineadas, a través de unos orificios de 500-800 μm de diámetro y alcanzan una altura de 300-400 μm (en el ejemplar fijado). El grado de contracción de las papilas no permitió establecer diferencias claras entre las papilas inhalantes y exhalantes. La consistencia de las papilas es blanda y el color en alcohol blanco grisáceo.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos, robustos, suavemente cónicos y con una punta afilada. El tilo es subsférico, generalmente aplanado en su parte superior. Las malformaciones no son muy abundantes, aunque pueden observarse formas carentes de tilo, o con uno o dos engrosamientos anulares adicionales. Miden 267-334 μm x 6-10 μm .

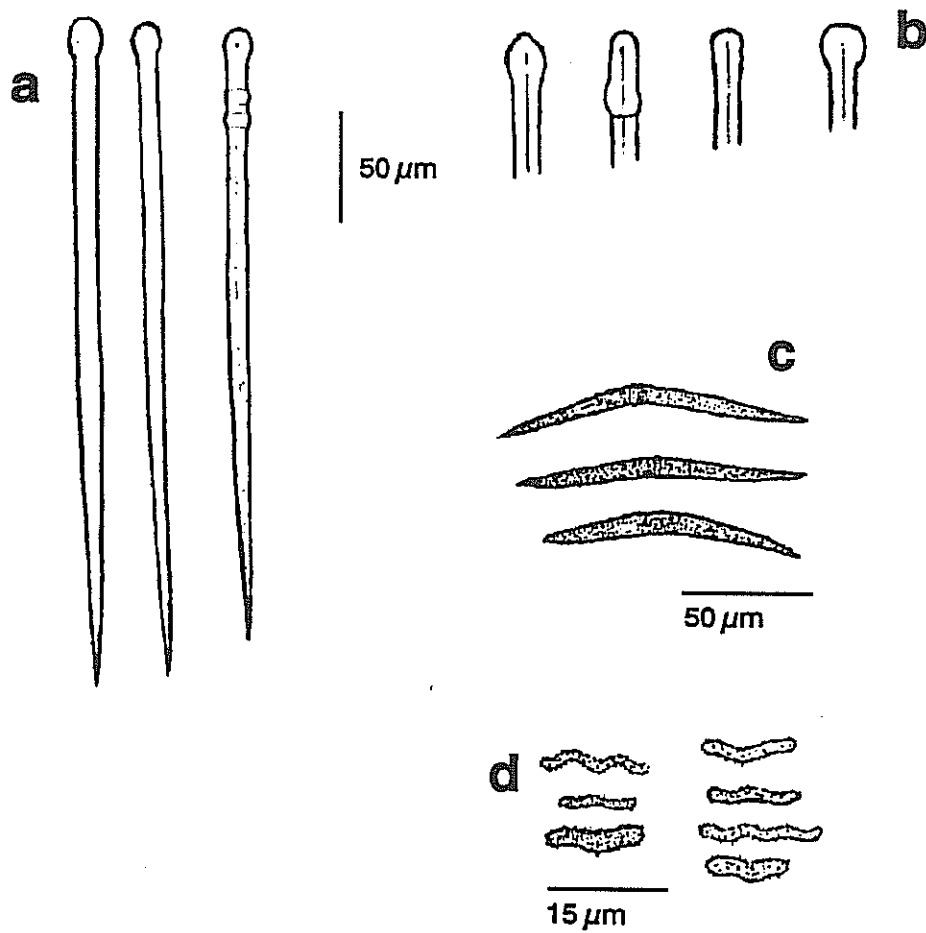
- acantoxas: rectas o anguladas en el centro, con puntas afiladas, a veces ligeramente centrotilotas. Están densa y homogéneamente cubiertas de pequeñas espinas. Miden 58-129 μm x 3-5 μm .

- espirásteres: con un eje central grueso y actinas cortas y numerosas. El número de revoluciones del eje central varía entre uno y cuatro. Miden 9-14 μm x 2-3 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto de la pared de las papilas está constituido por haces longitudinales de tilostilos, en la zona medial la pared, y por abundantes espirásteres que refuerzan los pinacotelios. El esqueleto coanosómico del resto de la esponja consta de tilostilos, aislados o en haces laxos e irregularmente distribuidos, y de acantoxas dispersas. Los espirásteres se pueden encontrar en toda la esponja, pero generalmente se concentran reforzando el ectosoma.

figura 1.33



Cliona vastifica: (a) tilostilos, (b) detalle del tilo, (c) acantoxas, (d) espirásteres.

Distribución geográfica.

Especie cosmopolita (Lévi, 1958; Rützler, 1965; Hoshino, 1981a), con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sará, 1964a) hasta los 600 m (Ardnt, 1935).

Distribución bionómica.

Especie perforadora de sustratos calcáreos. Los sustratos más frecuentemente utilizados en la región atlanto-mediterránea son algas del género *Lithothamnion* y *Lithophyllum*, octocoralarios como *Corallium rubrum*, *Lophohelia prolifera*, *Caryophyllia clavus*, *Dendrophyllia cornigera*, *Dendrophyllia ramea*, etc., valvas de molusco de los géneros *Pecten*, *Ostrea*, *Cardium*, *Pinna*, *Tapes*, balánidos, etc. Esta especie se encuentra perforando sustratos calcáreos en diversas biocenosis de oncos rocosos, arenosos y fangosos, aunque aparece con especial abundancia en biocenosis coralígenas y detríticas, caracterizadas por la abundancia de estructuras calcáreas muertas.

Cliona viridis (Schmidt, 1862)

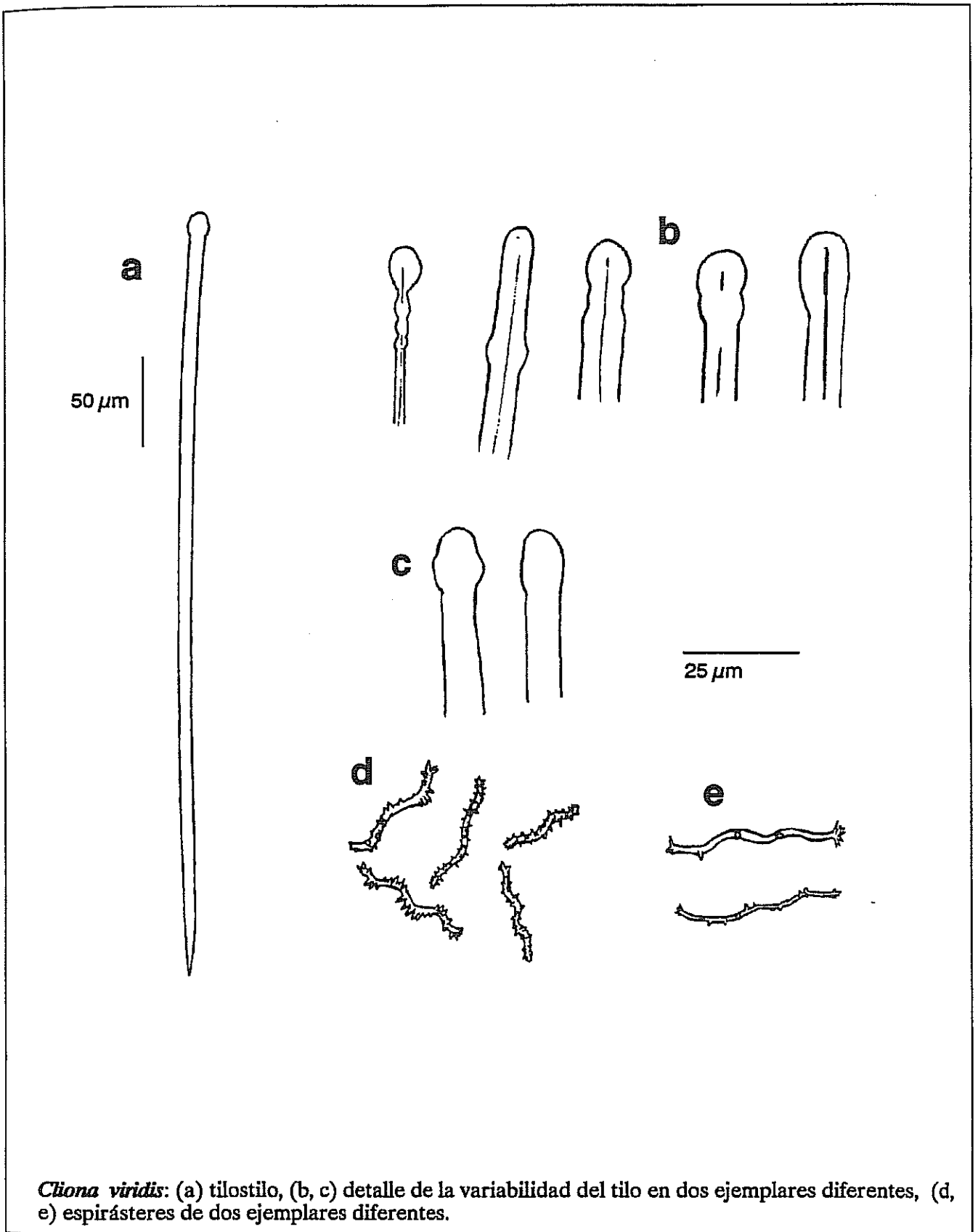
(fig. 1.34. lám. 1.14)

Sinonimia: *Vioia viridis* Schmidt, 1862. *Papillina nigricans* Schmidt, 1862. *Osculina polystomella* Schmidt, 1868. *Cliona subulata* Sollas, 1888. *Cribella labiata* Keller, 1880. *Cliona caribboea* Carter, 1882. *Vioa typica* Nardo, 1882.

Material examinado: est2-25/2/-107, est3-6a sobre *Lithothamnion*, est3-6b, est3-88a sobre *Lithothamnion*, est3-88b sobre *Lithothamnion*, est4-31a sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est5-2, est5-6a, est5-6b, est5-6c, est5-6d, est5-7a, est5-7b, est5-8a sobre *Lithothamnion*, est5-8b.

Se han recolectado pequeños ejemplares incrustantes y perforantes, junto con grandes ejemplares masivos, subglobosos o irregularmente lobulados, con dimensiones de hasta 25 x 10 x 15 cm. La superficie presenta una hispidación corta (sólo visible a la lupa) que produce un tacto rasposo. Las papilas son abundantes, de 2-10 mm de diámetro y presentan forma oval o arriñonada y bordes redondeados. El diámetro medio de las papilas se incrementa con el tamaño de los ejemplares (Rosell & Uriz, 1991). Las papilas inhalantes, cerradas en su ápice por un ectosoma cribado, se diferencian claramente de las exhalantes, que presentan un ósculo terminal. El ectosoma está reforzado por material colágeno y sólo ocasionalmente

figura 1.34



Cliona viridis: (a) tilostilo, (b, c) detalle de la variabilidad del tilo en dos ejemplares diferentes, (d, e) espirásteres de dos ejemplares diferentes.

incorpora espículas. El coanosoma de los ejemplares masivos frecuentemente engloba detritos calcáreos. Los ejemplares son compactos y ligeramente coriáceos. El color, en vivo, varía, dependiendo de la concentración de las zooxantelas simbiotes, desde amarillo pálido hasta marrón violáceo, casi negro, pasando por tonos verde oscuro con zonas violáceas.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos o ligeramente arqueados, débilmente fusiformes y con la punta afilada. El tilo muestra una gran variabilidad morfológica. Muchas veces no aparece o está ligeramente esbozado; Cuando está bien desarrollado, presenta forma oval. Las malformaciones más frecuentes son la presencia de asimetría, la subdivisión del tilo en dos anillos y su desplazamiento hacia posiciones subterminales. Estas espículas miden $350-500 \mu\text{m} \times 3-11 \mu\text{m}$.

- espirásteres: con un eje central, largo y sinuoso, que siempre presentan más de tres revoluciones. Las actinas, cortas y delgadas, se presentan en escaso número, preferentemente en las zonas de inflexión y en los extremos del eje. Miden $25-40 \mu\text{m} \times 1-2 \mu\text{m}$.

Disposición esquelética.

La proporción de espículas, en relación al volumen de la esponja, es pequeña. El esqueleto ectosómico está constituido fundamentalmente por colágeno y algunos tilostilos tangenciales aislados. El esqueleto coanosómico consiste en espículas aisladas o en tractos difusos aglutinados por escasa espongina. Estos tractos, que raramente se subdividen, adoptan una disposición perpendicular a la superficie produciendo una hispidación corta e irregular. Los espirásteres se localizan en el coanosoma y endopinacotelios.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico y Mediterráneo, entre 0 y 140 m de profundidad. El material, procedente del Pacífico y del Indico, asignado por Ardnt (1935) a esta especie no se considera aquí, en espera de que su atribución específica sea comprobada, ya que no se existen registros posteriores de la especie en dichos océanos.

Distribución bionómica.

Especie presente desde el intermareal rocoso (Rodríguez & Lorenzo, 1978) hasta fondos de arena-fango a 140 m (Martínez & Ros, 1988). En el intermareal es rara (Solórzano, 1990) y

aparece en comunidades fotófilas. En el infralitoral es muy abundante, donde se presenta asociada a algas calcáreas, tanto en sustratos horizontales bien iluminados (Bibilioni *et al.*, 1984), como en paredes rocosas (Cruz & Bacallado, 1984b) y cuevas semioscuras (Boury-Esnault & Lopes, 1985). Sólo se ha encontrado ocasionalmente sobre valvas de moluscos (Corriero & Pronzato, 1987). También aparece en la biocenosis asociada a las praderas de *Posidonia oceanica* (Sarà, 1972; Pansini & Pronzato, 1985) y sobre los rizomas de *Laminaria ochroleuca* (presente estudio). En el circalitoral, está descrita en fondos precoralígenos y en el coralígeno de plataforma del Mediterráneo (Annicchiarico, 1980; Bibilioni *et al.*, 1984), así como en fondos detríticos (Pulitzer-Finalli, 1977).

Familia TIMEIDAE Topsent, 1928

Género *Timea* Gray, 1867

Diagnosis: Timeidae incrustantes, con megascleras monactinas (usualmente tilostilos) en disposición hymedesmoide y una condensación ectosómica de euásteres de una o más categorías (modificado de Gray, 1867; modificado de Topsent, 1900: como *Hymedesmia*).

Timea cumana Pulitzer-Finali, 1977

(fig. 1.35; lám. 1.11)

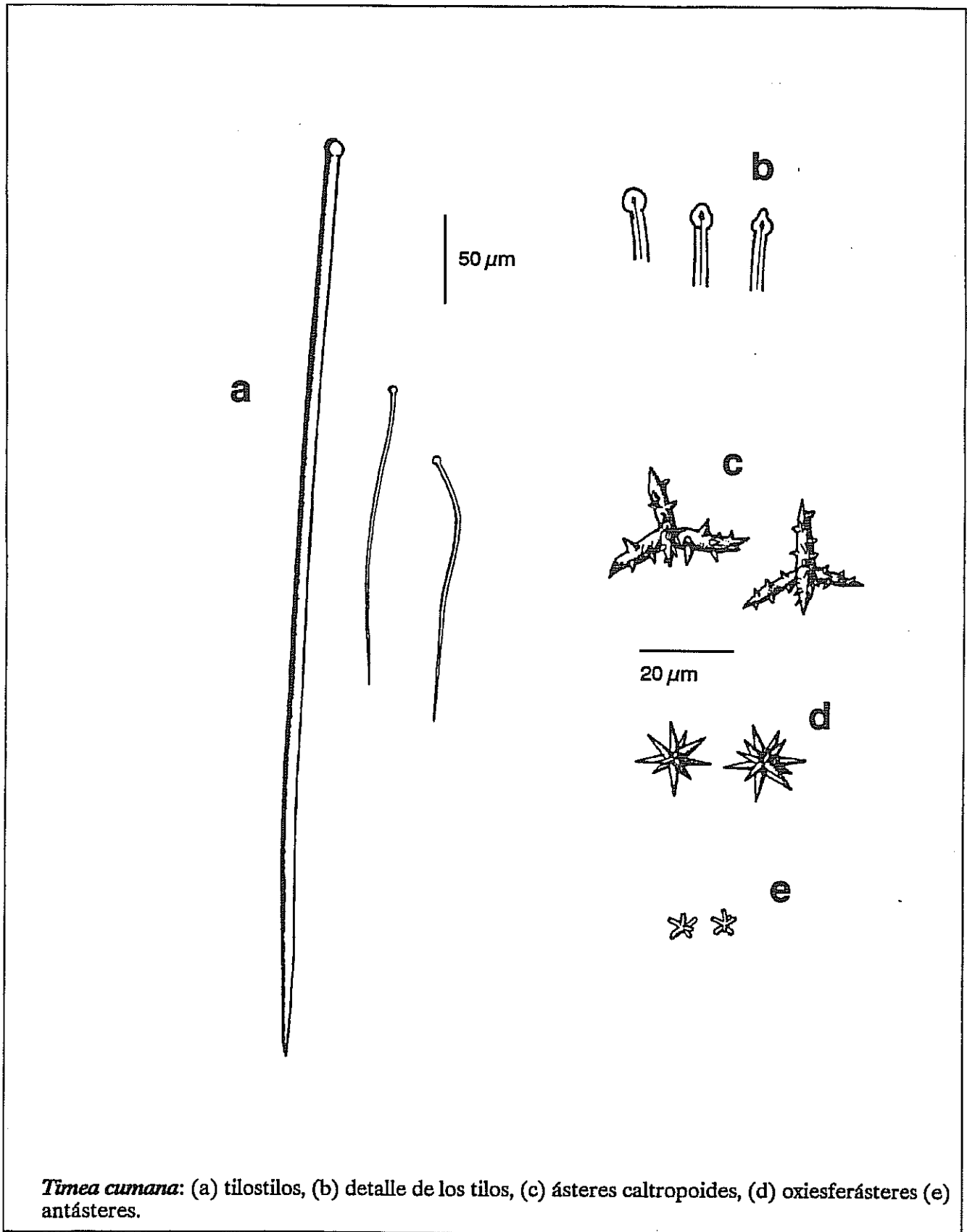
Material examinado: est7-44e sobre la esponja *Ircinia pipetta*. Holotipo (BMHN-1977:7:6:8b)

Ejemplar incrustante, formando una costra de 2 cm² de área y 3 mm de espesor. La superficie es uniforme, con una hispidadación de tipo hirsuto. Los ósculos y los ostíolos no son patentes. La consistencia es ligeramente coriácea. El color en vivo se desconoce, pero el alcohol presenta un aspecto crema verdoso.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: suavemente curvados o flexuosos, con la punta suavemente afilada. El carácter flexuoso afecta principalmente a las espículas medianas y pequeñas. El tilo es subsférico, siempre bien destacado y raramente presenta malformaciones. Miden 187-1.237 μm x 3-11 μm .
- ásteres caltropoides: sin centrum y provistos de cuatro actinas o, más raramente, tres. Las actinas son robustas, cónicas, indivisas y están homogéneamente cubiertas por fuertes espinas.

figura 1.35



Tinea cumana: (a) tilostilos, (b) detalle de los tilos, (c) ásteres caltropoides, (d) oxiesferásteres (e) antásteres.

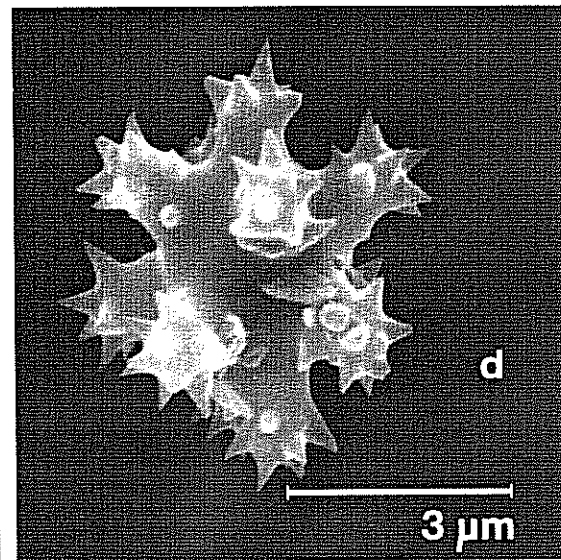
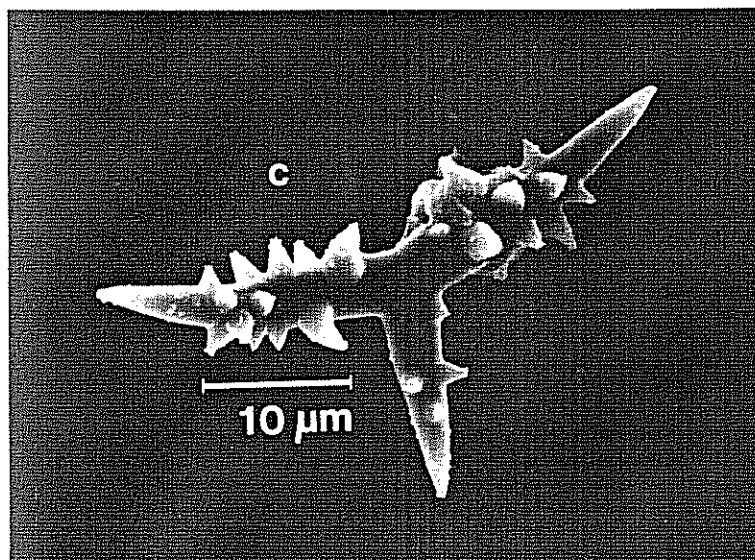
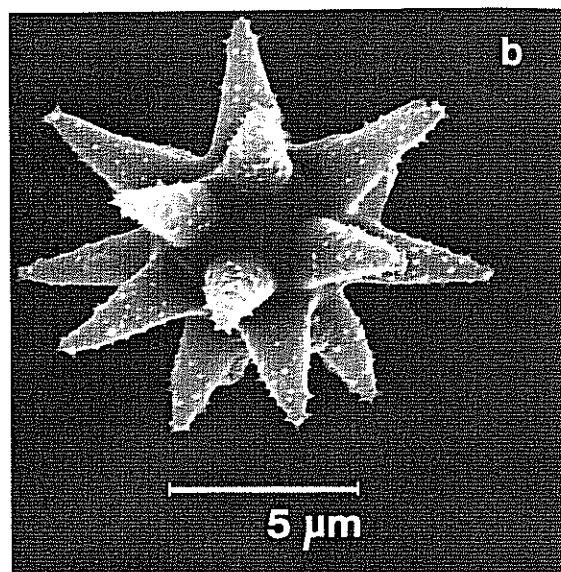
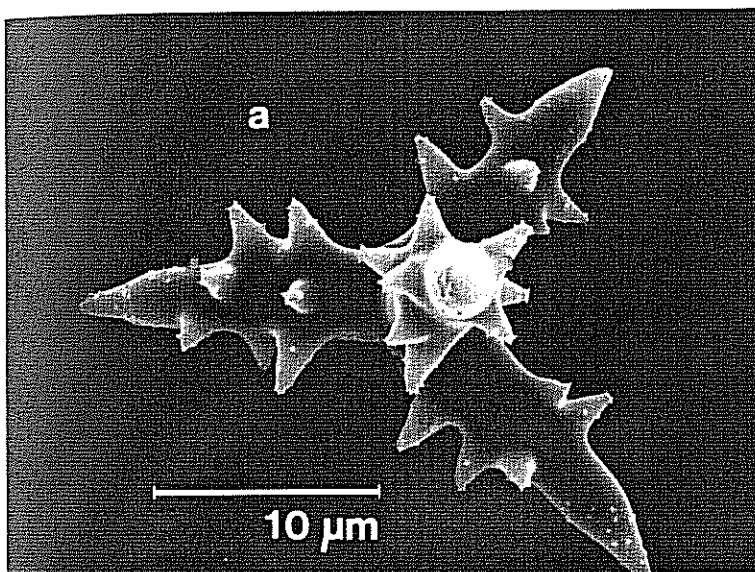


Lámina 1.11. *Tímea cumana*. (a, c) Asteres caltropoides de 4 y 3 actinas, respectivamente. (b) Oxiáster. (d) Antáster.

Su diámetro medio varía entre 20 y 36 μm y la longitud de una actina, entre 10-18 μm .

- esferoxiásteres: con un centrum bien desarrollado que soporta 10-15 actinas cónicas, puntiagudas y cubiertas en sus extremos por una microespinación débil e irregular. Miden 11-17 μm de diámetro total.

- antásteres: sin centrum marcado y con 6-10 actinas cortas, pseudocilíndricas y rematadas en su extremo por una placa fuertemente espinosa. Miden 5-7 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

El ectosoma no forma un verdadero córtex, aunque está reforzado por una capa densa de ásteres. El esqueleto coanósómico está constituido por tilostilos aislados o en pequeños penachos que se sitúan en disposición hymedesmoide, con el tilo apoyado en el sustrato. Los ásteres aparece también homogéneamente dispersos por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo (islas de Ischia y Alborán), entre 70-120 m de profundidad (Pulitzer-Finali, 1977; presente estudio). El ejemplar que se describe aquí constituye el segundo registro para la especie.

Distribución bionómica.

Especie hasta ahora encontrada en el circalitoral. El ejemplar descrito por Pulitzer-Finali (*l.c.*) crecía de sobre un rizoma muerto de *Posidonia*. El ejemplar recolectado en Alborán crece como un epibionte de la esponja *Ircinia pipetta*.

Discusion.

El rango batimétrico de esta especie es aún impreciso, ya que el holotipo está descrito sobre un rizoma muerto de *Posidonia* recolectado a 120 m de profundidad y, por tanto, no puede excluirse la posibilidad de que el ejemplar de *Timea* se instalara sobre la planta viva, cuando aún habitaba el infralitoral.

Desde el punto de vista esquelético, el ejemplar descrito aquí se ajusta bien al holotipo (BMNH-1977:7:6:8b). Sólo se diferencia en que no muestra en las actinas de los oxiesferásteres el ligero aspecto sinuoso mencionado por Pulitzer-Finali (1977) que, por otra parte, podría ser debido a anomalías particulares durante la deposición de la sílice (Ms. Stone-

BMNH, com. per.).

La presencia de ásteres caltropoides emparenta a *T. cumana* con otra especie del Mediterráneo, *Timea stellisfasciata* Sarà & Siribelli, 1960, y con la especie del Indico *Timea tetractis* Hentschel, 1912.

La comparación de *T. cumana* con ejemplares de *T. stellisfasciata*, también procedentes del mar de Alborán (descritos en Templado *et. al.*, 1986), indica que la forma, el tamaño y el número de actinas de los ásteres caltropoides son las características principales que permiten diferenciar ambas especies. Así, las actinas de los ásteres caltropoides de *T. stellisfasciata* se presentan en un número de 5-7, mientras que en *T. cumana* lo hacen en número de 3-4. Dichas actinas, además, son más cortas y delgadas que en *T. stellisfasciata* y frecuentemente presentan aspecto sinuoso o están incipientemente ramificadas.

Nuestro material no ha podido ser contrastado con el holotipo de *T. tetractis* (único registro conocido) y la distinción entre ambas especies no está clara. Hentschel (1912: 323) describió la existencia de sólo dos categorías de ásteres en *T. tetractis* (ásteres caltropoides y strongilásteres), mientras que *T. cumana* presenta tres categorías de ásteres. Sin embargo, en el dibujo de la espiculación de *T. tetractis* (Tdf 18, fig. 8) se aprecia la existencia de tres tipos morfológicos de ásteres, incluso con tamaños relativos similares a los descritos en *T. cumana*. La revisión del holotipo parece, por tanto recomendable, ya que existe la posibilidad de que Hentschel interpretara dos categorías de ásteres (los antásteres y los oxiesferásteres) como una sola, bajo el nombre de strongilásteres.

Timea unistellata (Topsent, 1892)

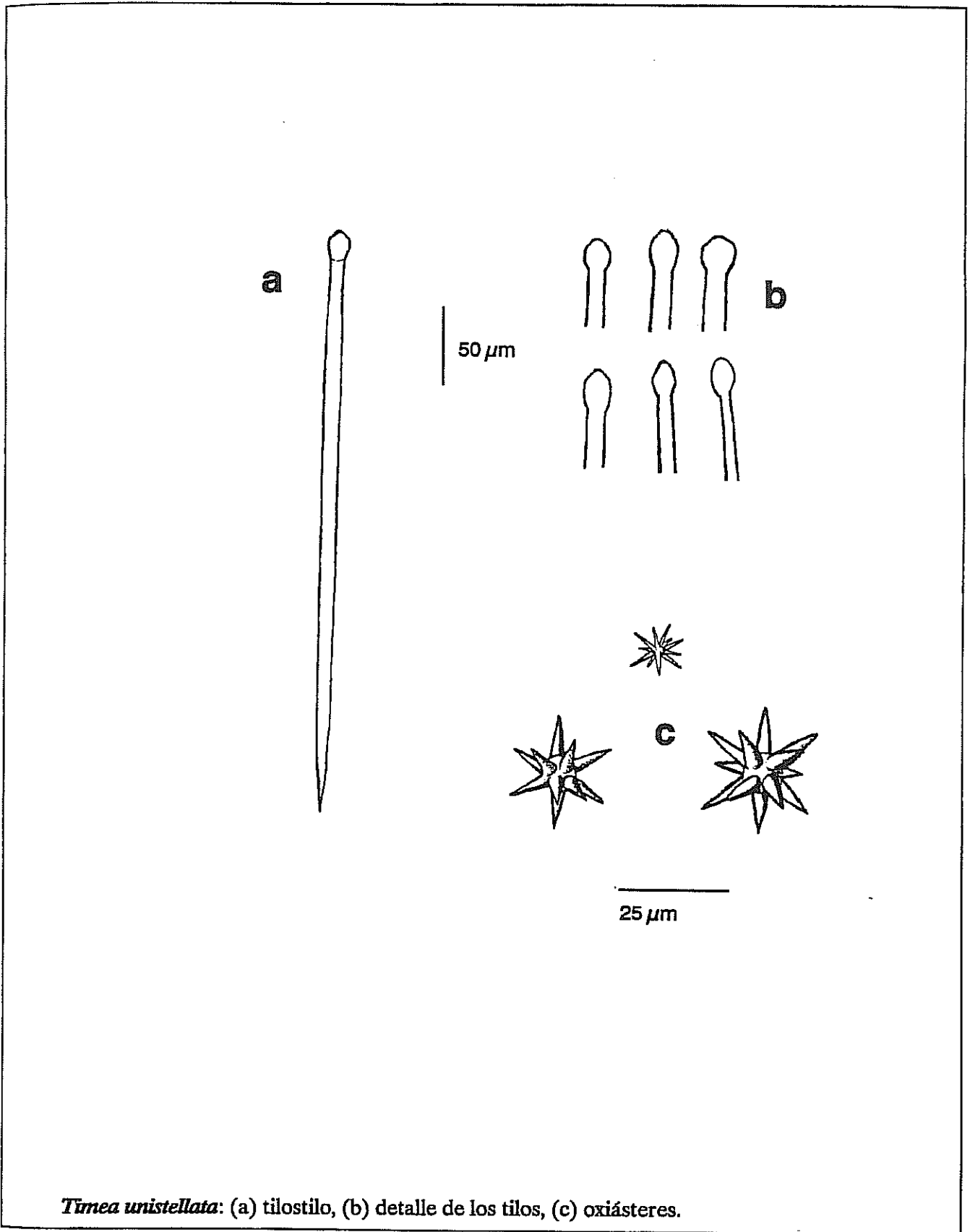
(fig. 1.36)

Sinonimia: *Hymedesmia unistellata* Topsent, 1892.

Material examinado: est3-51 sobre rizoma de *Laminaria*, est6-11c4 sobre esqueleto de octocoralario, est6-13e, est7-11c3 sobre la esponja *Ircinia pipetta*.

Ejemplares incrustantes, generalmente con espesores menores de 1 mm, que ocupan pequeñas extensiones (del orden de 2 ó 3 cm²). La superficie es glabra, sin ósculos ni ostíolos

figura 1.36



Timea unistellata: (a) tilostilo, (b) detalle de los tilos, (c) oxiásteres.

patentes. La esponja presenta el aspecto de una costra ligeramente coriácea. El color en vivo es anaranjado y, en alcohol, blanco o cremoso.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos o ligeramente arqueados, fusiformes y con una punta suavemente afilada. El tilo es subsférico, a veces ligeramente ovoide, suele estar bien marcado y raramente presenta malformaciones. Miden 200-400 μm x 4-8 μm .

- oxiesferásteres: con centrum patente y numerosas actinas. Las actinas son fuertemente cónicas y generalmente lisas, aunque al microscopio óptico pueden apreciarse, en algunos ásteres, indicios de microspinas en la porción distal de las actinas. Miden 10-25 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por una gruesa capa de ásteres. El esqueleto coanosómico está constituido por tilostilos, aislados o en pequeños haces, que adoptan una disposición hemydesmoide, con el tilo apoyado en el sustrato. Los ásteres también están presentes por todo el coanosoma, aunque en una densidad mucho menor que en el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Índico, Atlántico y Mediterráneo, entre 1 y 600 m de profundidad (Sará, 1958a; Topsent, 1904).

Distribución bionómica.

Aparece en el mesolitoral y en el infralitoral en enclaves protegidos de la luz (Sará, 1958a; Vacelet, 1976; Pulitzer-Finali, 1983; Solórzano, 1990) y, a veces, en epibiosis sobre organismos como *Lithothamnion* Juan, 1987), *Posidonia* (Pansini & Pronzato, 1985; Bibiloni, 1990) o *Microcosmus* (Bibiloni & Cornet, 1979; Bibiloni *et al.*, 1981). En el piso circalitoral aparece en fondos coralígenos (Templado *et al.*, 1986) y detríticos (Bibiloni, 1990).

Familia LATRUNCULIIDAE Topsent, 1922

Género *Latrunculia* du Bocage, 1869

Diagnosis: Latrunculiidae sésiles y masivas. Superficie emitiendo pequeños procesos mamiliformes que se abren en un ósculo o en áreas porosas. Megascleras de tipo estilo u oxa

formando el esqueleto coanosómico. Microscleras de tipo discorabdo formando el esqueleto ectosómico (ss. Ridley & Dendy, 1887).

Latrunculia citharistae Vacelet, 1969

(fig. 1.37; lám. 1.12)

Material examinado: (fragmentos) est7-36e sobre *Cladocora*, (fragmentos) est7-60u.

Ejemplar revistiente, formando pequeñas placas de 2 mm de espesor, que son fácilmente separables del sustrato. La superficie es glabra. Uno de los ejemplares presenta dos pequeñas papilas, apenas destacadas, que se abren en un ósculo apical. No se observan papilas inhalantes. La consistencia es blanda, ligeramente carnosa. El color en vivo se desconoce, pero en alcohol es marrón anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- estilos: ligeramente flexuosos, fusiformes, con una punta suavemente afilada. No se observan formas claramente polilitotas, pero a veces el contorno de las espículas presenta ténues engrosamiento asimétricos, que sólo afectan a un lado de la espícula. Miden 330-433 μm x 5-7 μm .

- discorabdos: con dos verticilos mediales de actinas y otros dos, más pequeños, distales. El verticilo terminal es sencillo en uno de los extremos y doble en el extremo opuesto. De los dos verticilos mediales, uno es completamente ortogonal al eje, mientras que el otro está ligeramente orientado hacia el extremo del verticilo sencillo. Las formas jóvenes presentan verticilos irregulares de actinas nodulosas. Miden 42-51 μm de longitud total.

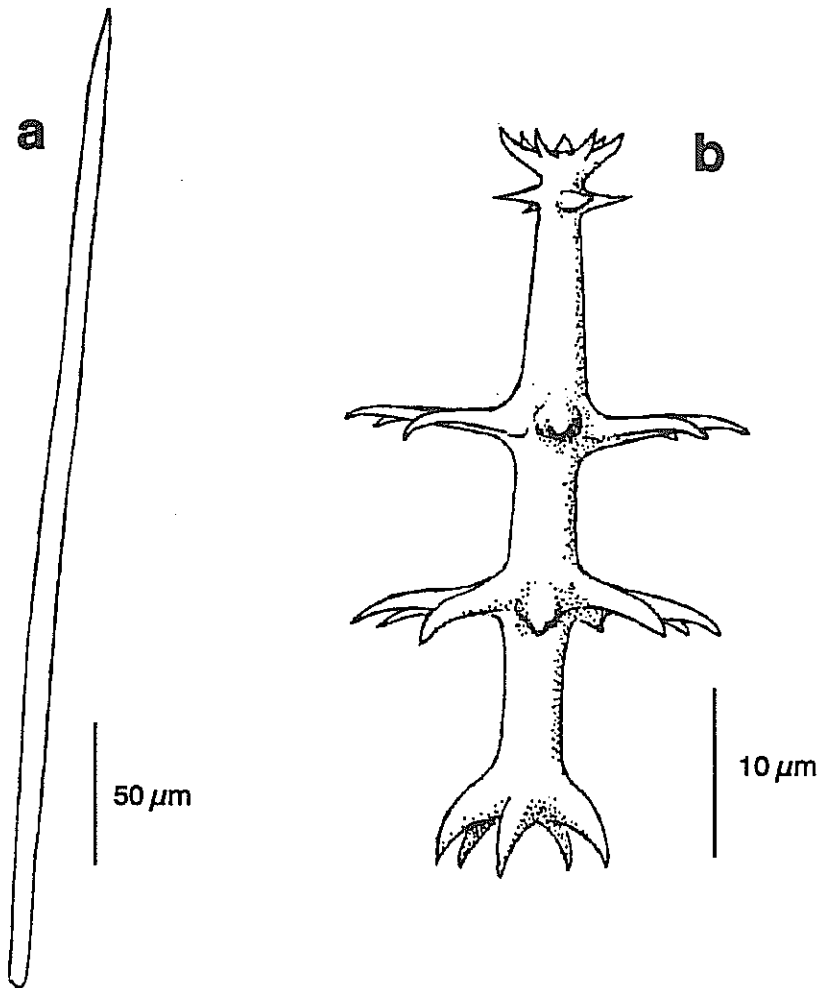
Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por una empalizada de discorabdos orientados con el verticilo doble hacia la superficie. El espesor del ectosoma es de 500-700 μm . El esqueleto coanosómico está formado por una red irregular de tractos de espículas. Los tractos ascendentes son más gruesos que los transversales y se vuelven ligeramente plumosos al alcanzar la superficie, contribuyendo al soporte del ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo occidental, con un rango batimético que comprende desde

figura 1.37



Latrunculia citharistae: (a) estilo, (b) discorabdo.

los 70 m (del presente registro) hasta los 200 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie hasta ahora encontrada en el piso circalitoral en fondos rocosos y coralígenos (Vacelet, 1969; Uriz, 1984a; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987).

Latrunculia insignis Topsent, 1892

(fig. 1.38)

Material examinado: (fragmentos) est7-8a sobre *Characella tripodaria*, (fragmentos) est7-36a sobre *Cladocora*.

Ejemplares fragmentados, de porte revistiente, con una extensión de 1-2 cm² y un espesor de 1-2 mm. La superficie es glabra. Las papilas acuíferas típicas del género no son reconocibles, probablemente debido al deterioro que presentan los ejemplares. La consistencia es blanda. El color en vivo se desconoce, pero en alcohol presenta un marrón verdoso característico.

Elementos esqueléticos.

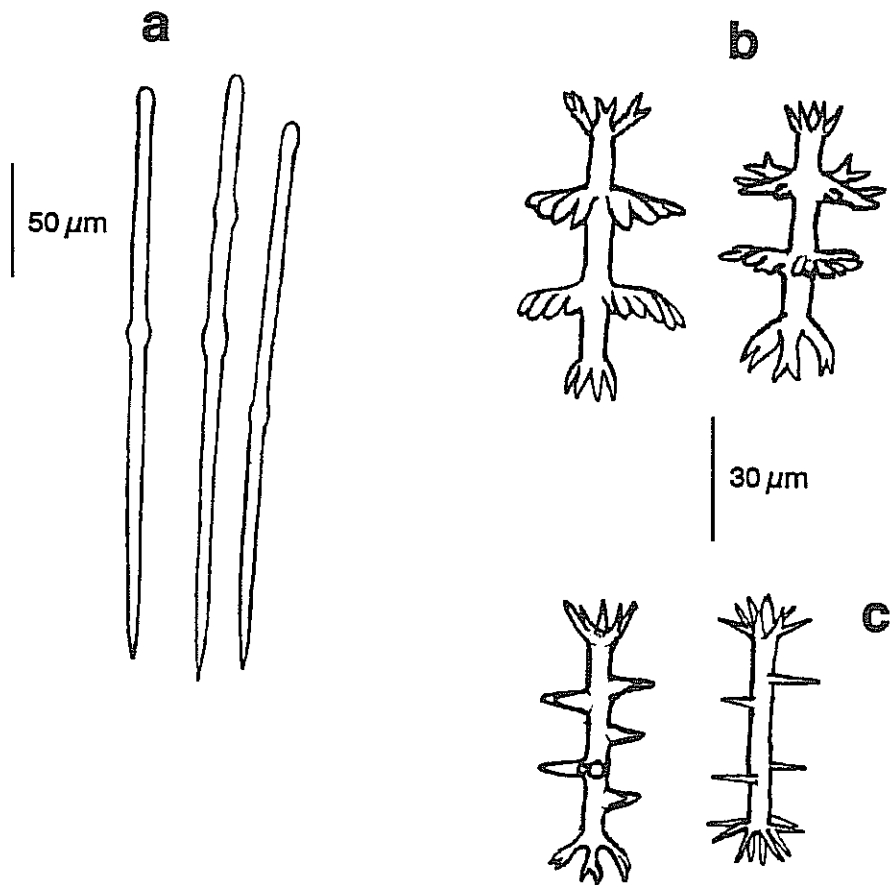
- estilos: rectos, con la base roma y la punta breve y acerada. Son formas generalmente centrotilotas, con un único engrosamiento central o, más raramente, politilotas, presentando entonces dos o tres engrosamientos. Miden 225-260 μm x 4-6 μm .

- discorabdos: con un verticilo de actinas en cada extremo del eje central y dos verticilos mediales. Los verticilos distales están compuestos por actinas poco fusionadas, mientras que los verticilos mediales presentan las actinas soldadas casi en toda su longitud. Uno de estos verticilos es totalmente perpendicular al eje, mientras que el otro presenta las actinas ligeramente curvadas hacia el extremo más cercano del eje. En algunos discorabdos las actinas mediales están dispersas por el eje sin formar verdaderos verticilos. Estas formas fueron denominadas por Topsent (1892, 1928) como anficlados, y son probablemente discorabdos subdesarrollados o en formación. Miden 48-61 μm de longitud.

Disposición esquelética.

Ectosoma reforzado por una empalizada de discorabdos. Esqueleto coanosómico constituido por un entramado difuso de tractos de estilos.

figura 1.38



Latrunculia insignis: (a) estilos, (b) discorabdos, (c) discorabdos subdesarrollados.

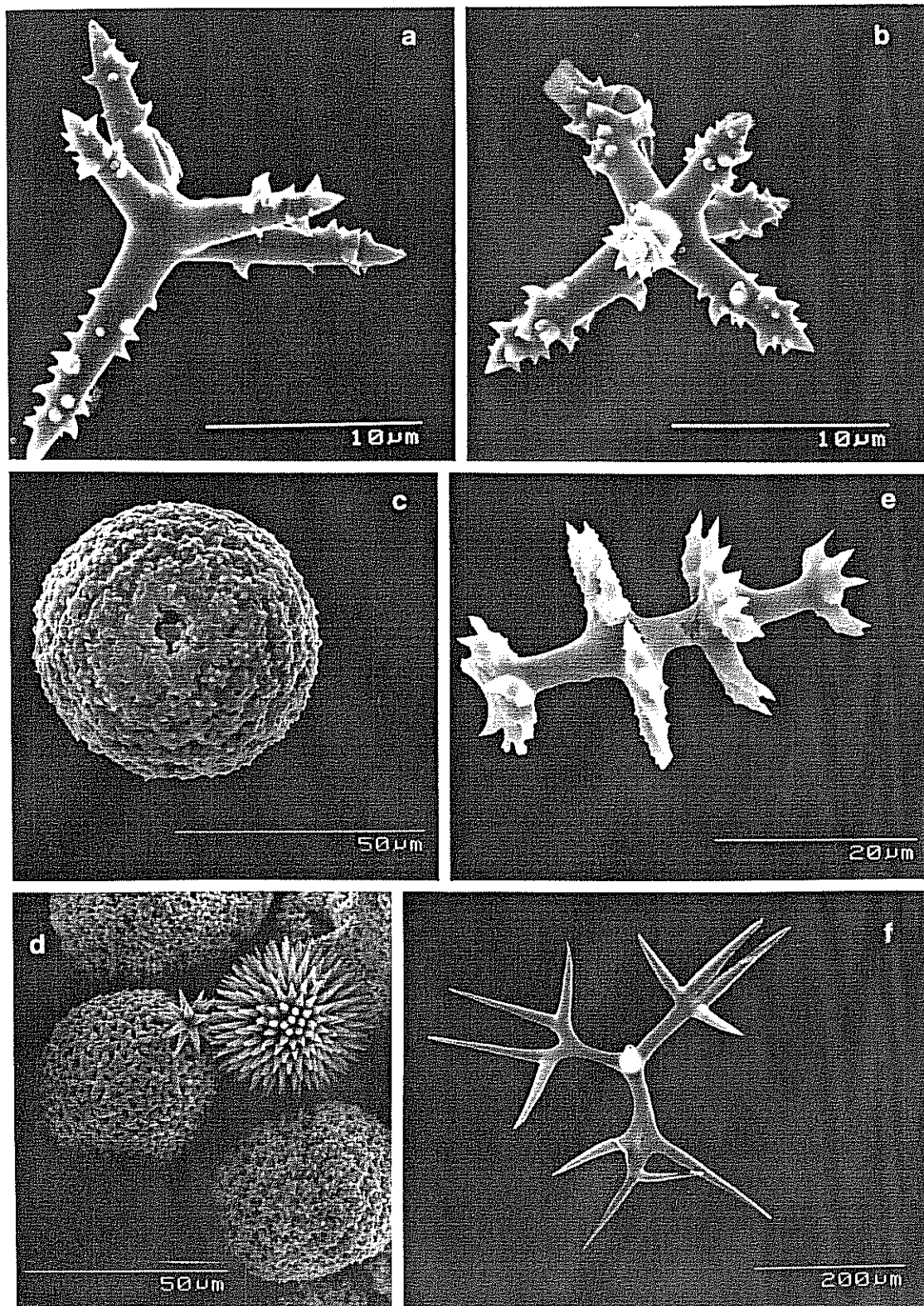


Lámina 1.12. *Jaspis incrustans*: (a, b) oxiásteres. *Isops anceps*: (c) Esterráster. (d) Esterráster en formación, junto a oxiáster. *Larunculia citharistae*: (e) Discorabdo. *Erylus papulifer*: (f) Dicotriena con malformaciones en los clados.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre los 70 m del presente registro y 2.460 m de profundidad (Topsent, 1928a).

Distribución bionómica.

Especie presente en los fondos rocosos del piso circalitoral y batial, donde crece sobre piedras, algas calcáreas y corales blancos (Topsent, 1892a, 1928a; Vacelet, 1969; Templado *et al* 1980; Juan, 1987).

Género *Podospongia* du Bocage, 1869

Diagnosis: Latrunculiidae pedunculados. Megascleras de morfología variable (estilos, strongilos o anisoxas), según la posición que ocupen en la esponja, pero siempre típicamente politilotas. Microscleras de tipo discorabdo, que se caracterizan por ser fuertemente asimétricos y presentar un desarrollo ontogenético que transcurre a través de estados de aspecto sigmoide (*ss.* Topsent, 1928).

***Podospongia lovenü* du Bocage, 1869**

(fig. 1.39)

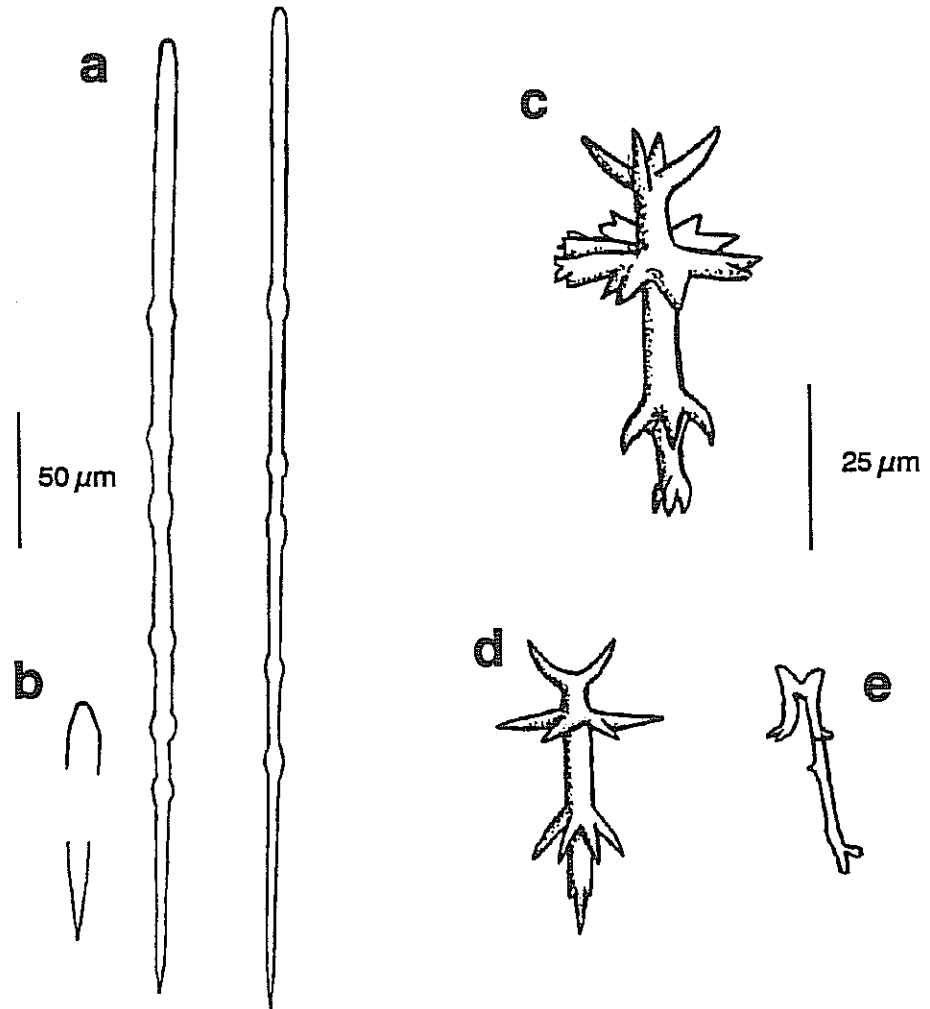
Material examinado: (fragmento) est7-60e sobre *Corallium rubrum*.

Fragmento de 1-2 mm de espesor y 1 cm² de área (en el que no se pudo observar el pedicelo típico que caracteriza la morfología de esta especie). La superficie presenta una hispidadación muy corta o es glabra en algunas zonas. Los ósculos y los ostíolos no son patentes. La consistencia es coriácea. El color en alcohol es marrón oscuro.

Elementos esqueléticos.

- **estilos:** rectos, ligeramente fusiformes, politilotas, con un extremo redondeado y ligeramente adelgazado y con el extremo opuesto en una punta acerada. Ocasionalmente presentan un engrosamiento terminal que los convierte en subtilostilos. Miden 330-433 μm x 4-6 μm .
- **discorabdos:** asimétricos, con uno de los extremos en una punta espinosa y el otro en un pequeño verticilo de actinas cortas. Entre los extremos del eje aparecen generalmente dos verticilos irregulares de actinas. En la espículas en formación, las actinas de los verticilos están

figura 1.39



Podospongia lovenii: (a) estilos, (b) detalle de los extremos de un estilo, (c) discorabdo con el extremo distal en verticilo, (d) discorabdo con el extremo distal en punta, (e) discorabdo en formación.

soldadas entre sí sólo por la base. El grado de fusión entre las actinas para formar un verticilo discoidal aumenta con el tamaño de la espícula. Se han observado también malformaciones ocasionales, en las que las actinas aparecen a lo largo del eje sin formar verticilos. Los estados inmaduros o subdesarrollados de los discorabdos presentan los extremos del eje fuertemente recurvado, indicando que el desarrollo ontogénico de estas espículas transcurre a través de un estado de apariencia sigmoide o queuloide (Topsent, 1922a). Miden 37-56 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está fuertemente reforzado por una capa de discorabdos, que se disponen, con el extremo más agudo orientado hacia la superficie, formando una empalizada. El esqueleto coanosómico está formado por tractos de estilos de 100-200 μm de diámetro, que se dirigen desde el coanosoma profundo hacia la superficie, pero sin anastomosarse ni subdividirse, salvo excepcionalmente.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre los 70 m del presente registro y los 560 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie presente en el piso circalitoral y epibatial, donde aparece en la biocenosis de corales blancos profundos (Topsent, 1922a; Vacelet, 1969).

Orden AXINELLIDA Lévi, 1953

Familia AXINELLIDAE Ridley & Dendy, 1887

Género *Acanthella* Schmidt, 1862

Diagnosis: Axinellidae con un esqueleto coanosómico constituido por estromgilos flexuosos y estilos. Ectosoma muy desarrollado (ss. Lévi, 1973).

Acanthella acuta Schmidt, 1862.

(fig. 1.40)

Material examinado: est6-34.

Ejemplar arborescente, erecto, de 3 cm de altura, con un corto pedúnculo y una marcada tendencia foliácea. El ectosoma es brillante y resistente al desgarró. La superficie es cónulosa y desde el ápice de los cónulos se proyectan al exterior, en algunas zonas, haces de espículas, que proporcionan a la esponja un tacto ligeramente rasposó. Los orificios acuíferos se sitúan en las zonas cóncavas que quedan entre los cónulos. Los ostíolos son puntiformes, mientras que los ósculos llegan a medir hasta 0,5 mm de diámetro. En vivo, el ejemplar es elástico y de color anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- estromgilos: isodiamétricos y muy flexuosos. Miden 350-1800 μm x 5-10 μm .
- estilos: ligeramente cónicos y curvados en su primer tercio basal; nunca flexuosos. Miden 500-1500 μm x 5-15 μm .

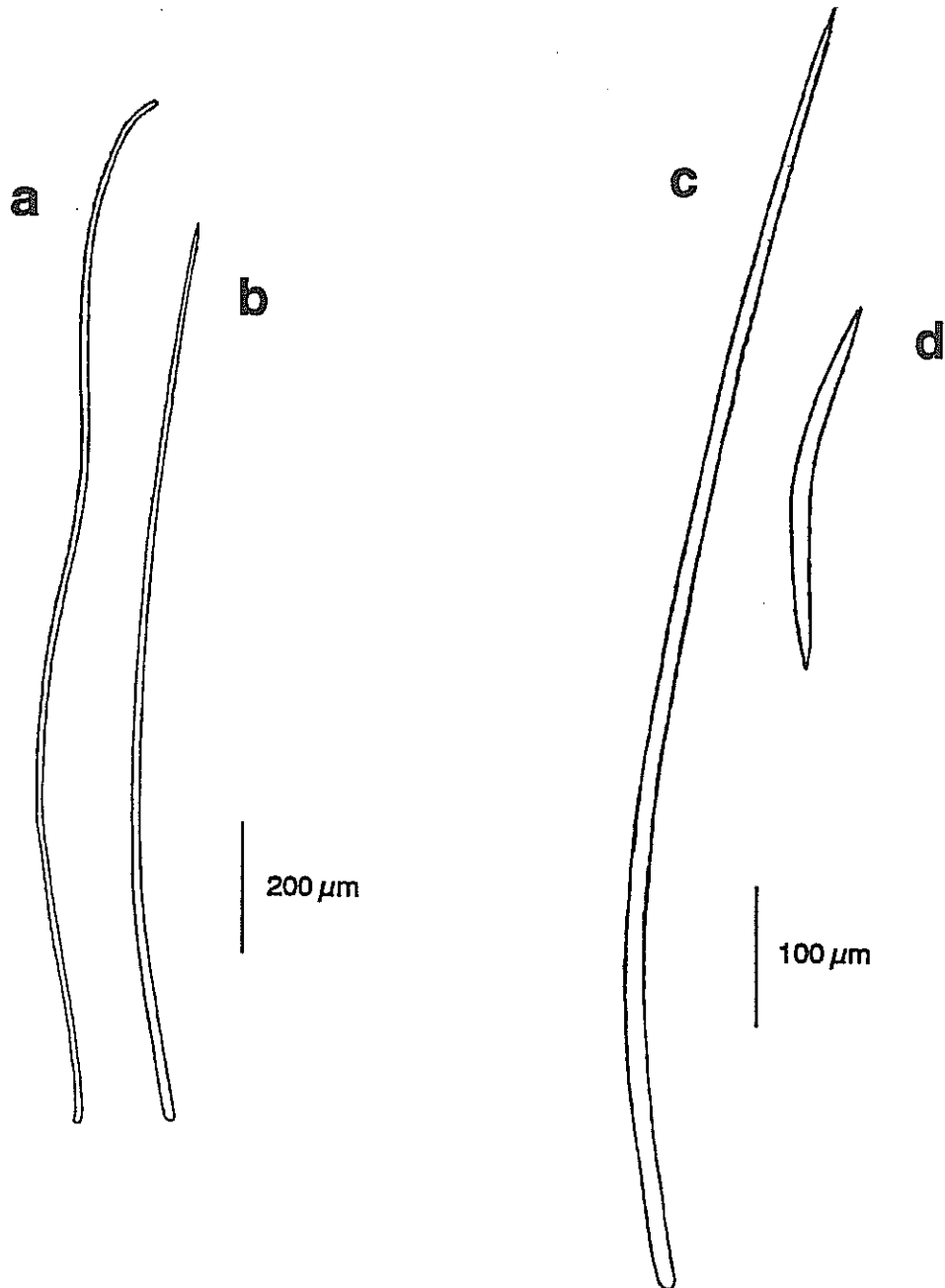
Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico está compuesto por haces longitudinales de estromgilos envueltos por abundante esponjina. Estos haces longitudinales se entrecruzan y se anastomosan diversamente, a veces, por medio de haces secundarios transversales, formando un entramado irregular. De los haces más periféricos surgen los penachos de estilos hispidantes.

Distribución geográfica.

Especie típicamente mediterránea, con una única cita en el Atlántico (Islas Canarias: Cruz & Bacallado, 1984a). Su distribución batimétrica comprende desde el intermareal

figura 1.40



Acanthella acuta: (a) estrogilo, (b) estilo.
Axinella damicornis: (c) estilo, (d) oxa.

(Sarà, 1964b) hasta los 375 m de profundidad (Vacelet, 1960).

Distribución bionómica.

En el piso infralitoral es rara y generalmente ocupa fisuras, cuevas o enclaves protegidos de la luz (e.g. Pouliquen, 1972; Boury-Esnault, 1971b; Vacelet, 1976; Bibiloni *et al.*, 1989). En el circalitoral aparece en fondos coralígenos y detríticos (Vacelet, 1961; Pansini & Pronzato, 1973; Bibiloni *et al.*, 1984).

Género *Axinella* Schmidt, 1862

Diagnosis: Axinellidae erectas, ramificadas o lameliformes. Esqueleto axial, más o menos patente, constituido por una reticulación muy densa de tractos espiculares. Esqueleto extra-axial de tipo plumoso o plumoreticulado, cuyos tractos son oblicuos al eje longitudinal del esqueleto axial; nunca perpendiculares. No existe un esqueleto ectosómico especializado. Las megascleras son monactinas (generalmente estilos), junto a las que pueden aparecer diactinas bajo la forma de oxas. Ocasionalmente, pueden aparecer estrongilos como resultado de malformaciones. Las megascleras nunca son marcadamente flexuosas (modificado de Dendy, 1905).

Discusión.

El género *Tragosia* Gray, 1867 ha sido tradicionalmente considerado como diferente de *Axinella* (e.g. Lévi, 1973) por la posesión de ráfides. El reciente descubrimiento de ráfides intracelulares en la especie *Axinella polypoides* (Donadey *et al.*, 1990) muestra la necesidad de un estudio de revisión para establecer las diferencias genéricas, si existen, así como para clarificar definitivamente la asignación genérica de especies como *Axinella dissimilis* (Bowerbank) o *Axinella polipoides*.

Axinella damicornis (Esper, 1974)

(fig. 1.40)

Sinonimia: *Spongia damicornis* Esper, 1974. *Grantia cinnamonea* Nardo, 1884. *Axinella cinnamonea* Schmidt, 1862.

Material examinado: est6-45a, est6-45b, est6-45c, est6-45d.

Ejemplares foliáceos, de 1-2,5 cm de altura, erguidos sobre un corto pedúnculo. La superficie presenta una hispidación uniforme de tacto aterciopelado. Los ósculos y ostíolos son indiferenciables entre sí y aparecen como orificios puntiformes homogéneamente distribuidos por toda la superficie de la esponja, excepto en el pedúnculo. La consistencia de los ejemplares es firme y ligeramente flexible, aunque más dura en el pedúnculo. El color en vivo es amarillo.

Elementos esqueléticos.

- estilos: suavemente cónicos, ligeramente curvados en su tercio basal y con la punta afilada. No se han observado formas flexuosas, ni malformaciones destacables. Miden 900-1350 μm x 8-15 μm .

- oxas: gruesas, con un curvatura central brusca y con puntas poco afiladas. Miden 350-450 x 8-15 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico está formado por haces de oxas y estilos, rodeados por abundante espongina, que discurren siguiendo el eje longitudinal de la esponja. Estos haces longitudinales (principales) están interconectados transversalmente por 1, 2 ó 3 oxas. De los nudos más externos de este retículo coanosómico surgen penachos de estilos hispidantes. No existe una diferenciación clara entre la región axial y extra-axial del esqueleto coanosómico.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Sarà, 1958b) hasta los 367 m de profundidad (Vacelet, 1960).

Distribución bionómica.

Especie que habita típicamente en enclaves infralitorales sombríos (Poliquen, 1972; Pansini & Pronzato, 1982; Sarà, 1958b) o en fondos circalitorales rocosos (Sarà & Siribelli, 1960, 1962; Pansini & Pronzato, 1973; Pansini, 1982; Juan, 1987). No obstante, puede crecer ocasionalmente en fondos detrítico-fangosos y fangosos (Poggiano, 1965, Vacelet, 1960; Pulitzer-Finali, 1977, 1983).

Axinella salicina Schmidt, 1868.

(fig. 1.41; lám. 1.10)

Material examined: est7-6.

Ejemplar erecto, de 8 cm de altura total y con un aspecto muy grácil. Presenta un pedúnculo de 3 cm de alto y 0,3-0,4 cm de diámetro, cuyo extremo basal se expande formando un disco de apoyo en el sustrato de 0.8 cm de diámetro. Del pedúnculo salen tres ramas, que a los 4-4,5 cm de su longitud se subdividen dicotómicamente en ramas más cortas (de 1-1,5 cm de longitud). Las ramas, así como el pedúnculo, presentan la peculiaridad de que en las porciones basales son ligeramente más delgadas que en las distales. La superficie de la esponja es uniformemente hispida. La hispidación es suave al tacto y proporciona un aspecto velludo. Los ósculos y los ostiólos son indiferenciables entre sí y consisten en perforaciones puntiformes de 200-250 μm de diámetro que se distribuyen homogéneamente por las ramas y la parte distal del pedúnculo. La esponja es flexible, pero a la vez resistente, debido al desarrollo del esqueleto axial; La parte basal del pedúnculo y el disco de fijación son de una consistencia casi pétreo. El ejemplar presenta color crema en alcohol y se desconoce su coloración en vivo.

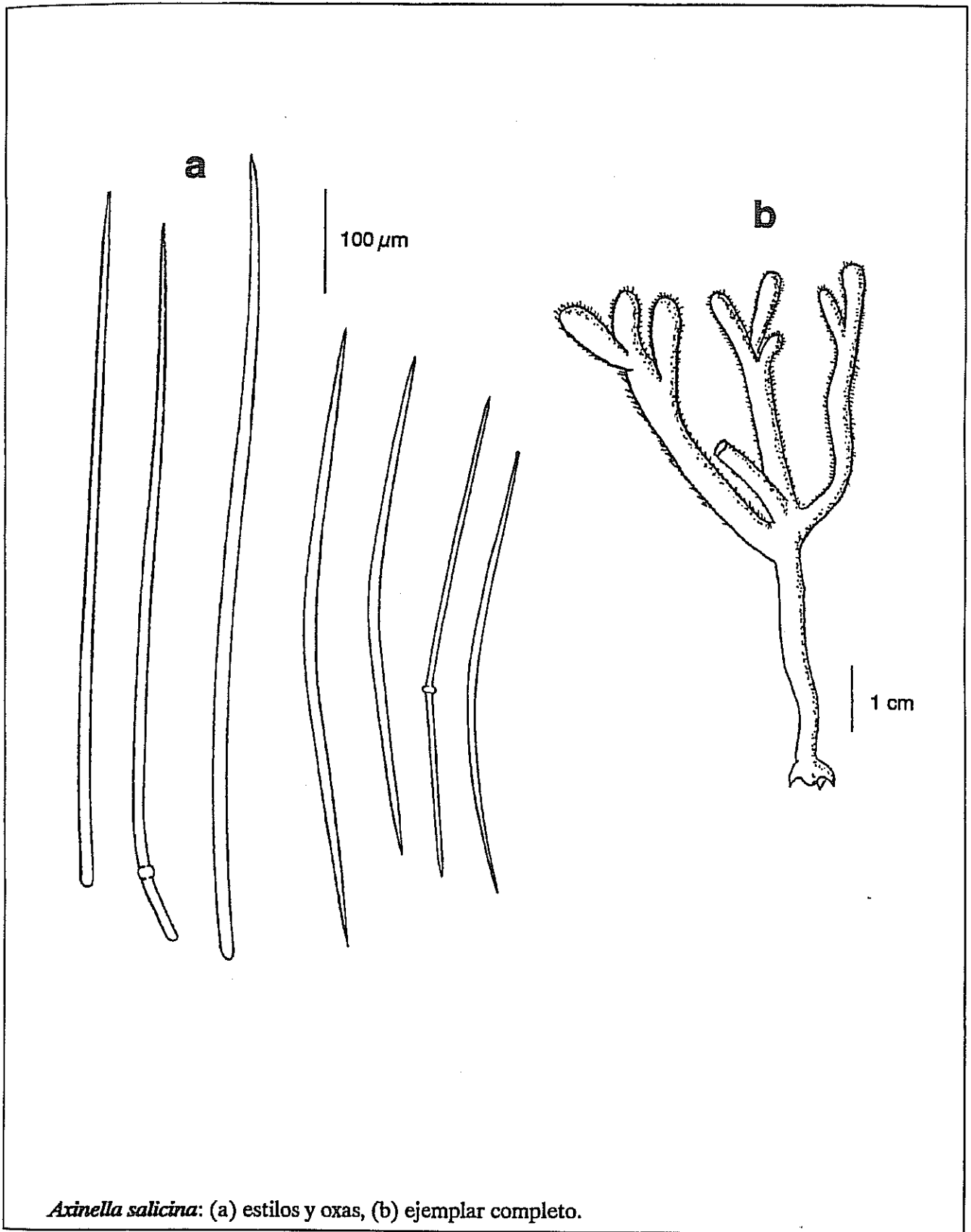
Elementos esqueléticos.

- estilos: curvados en su primer tercio (a veces, ligeramente flexuosos), suavemente cónicos y con una punta afilada. Frecuentemente presentan un engrosamiento anular en posición subterminal. Ocasionalmente aparecen formas strongiloides, resultantes de malformaciones en los estilos. Miden 700-(850)-1118 μm x 12-20 μm .
- oxas: diversamente curvadas y con los dos extremos mucronados o escalonados, pero desiguales. Miden 450-(550)-915 μm x 12-20 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto axial consiste en un entramado denso de tractos de espículas envueltas por abundante esponjina y presenta un diámetro global es de 600-700 μm . El esqueleto extra-axial consiste en un retículo, más laxo que el axial, compuesto por tractos divergentes (constituídos por 4-7 espículas) y tractos transversales (generalmente formados por 3-4 espículas), unidos en los nudos por abundante esponjina. Los tractos extraxiales están muy poco definidos en las

figura 1.41



zona interna del coanosoma, mientras que son claramente patentes en la zona más externa, donde se convierten en penachos de estilos hispidantes.

Distribución geográfica.

Especie poco conocida, con un único registro anterior localizado en las costas argelinas (Schmidt, 1868; Topsent, 1938). Los únicos datos batimétricos conocidos de esta especie son los derivados de la recolección de nuestro ejemplar: isla de Alborán, entre 70 y 120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Facies de coral rojo en fondos coralígenos circalitorales.

Discusión.

Esta especie, descrita por Schmidt (1868) y corroborada por Topsent (1938a) en una revisión del holotipo, ha sido considerada durante mucho tiempo de validez dudosa, probablemente por la ausencia de ejemplares recolectados desde su descripción original. Las dudas sobre su validez se derivan también de la similitud que existe, a primera vista, entre las dimensiones de sus oxas y estilos y los de *Axinella verrucosa*. Sin embargo, el estudio del ejemplar recolectado permite concluir que *A. salicina* es una especie válida, bien caracterizada tanto por su morfología externa como por su estructura esquelética. El ejemplar presenta una forma grácil, con ramas bien definidas y más estrechas en su base que en su ápice. Esta particularidad de las ramas, que también fue descrita en el holotipo (i.e. Schmidt, 1868; Topsent, 1901:349, 1938), no se ha descrito en la morfología típica de *A. verrucosa*. Por otra parte, la estructura del esqueleto extra-axial, que muestra una reticulación más marcada, constituye también una diferencia clara respecto a las especies anteriormente mencionadas.

Género *Phakellia* Bowerbank, 1864

Diagnosis: Axinellidae con un esqueleto axial reticulado o dendrítico, del que surgen perpendicularmente, hacia la superficie de la esponja, tractos radiales no reticulados. Formas de crecimiento frecuentemente foliáceas (*ss.* Bowerbank, 1866).

Phakellia robusta Bowerbank, 1866

(fig. 1.42; lám. 1.10)

Sinonimia: *Tragosia hironellei* Topsent, 1892.

Material examinado: est7-2, est7-7a, est-7b, est-7c.

Ejemplares erectos, foliáceos, de 7 a 12 cm de altura y de 2 a 6 mm de espesor, según los individuos. Los ejemplares carecen de pedúnculo y presentan uno o más puntos de contacto con el sustrato, en los que el espesor de la lámina se engrosa considerablemente. Los bordes distales de la lámina son ligeramente más delgados que el resto y suavemente redondeados. Los ósculos aparecen confinados en una cara y los ostíolos en la cara opuesta. Ambos tipos de orificios son de aspecto puntiforme, aunque los ostíolos presentan un tamaño medio ligeramente menor que el de los ósculos, y aparecen homogéneamente distribuidos. La superficie muestra una hispidación uniforme de tacto aterciopelado, más acentuada en la cara inhalante. Los ejemplares son compactos, poco flexibles y se fragmentan fácilmente por torsión. El color en alcohol es crema.

Elementos esqueléticos.

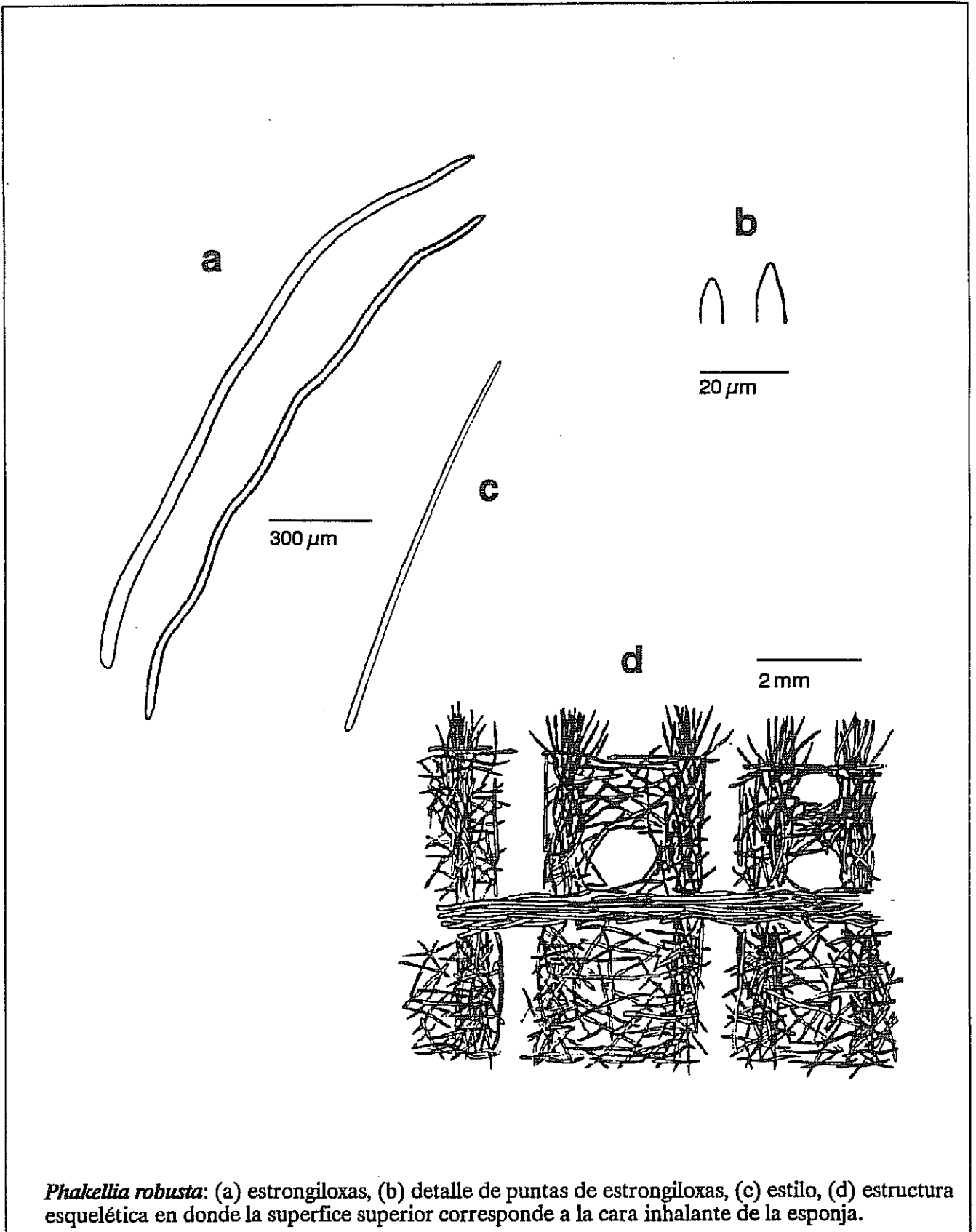
- estrongiloxas: diversamente flexuosas, a veces, ligeramente anisodíamétricas y con puntas poco afiladas. Ocasionalmente aparecen formas con las puntas bien afiladas (oxas) o totalmente redondeadas (estrongilos). Miden 600-2.010 μm x 8-24 μm .

- estilos: diversamente flexuosos, suavemente cónicos y con puntas poco afiladas. Miden 600-1.300 μm x 10-15 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto consiste en una lámina axial constituida por un retículo de tractos espiculosos localizado en el plano medial de la esponja. El esqueleto extra-axial está formado por tractos que surgen perpendiculares desde el esqueleto axial y alcanzan la superficie produciendo cortos penachos hispidantes. Los tractos extra-axiales están interconectados transversalmente por numerosas espículas aisladas. En el ectosoma también pueden observarse espículas tangenciales aisladas.

figura 1.42



Phakellia robusta: (a) estromgiloxas, (b) detalle de puntas de estromgiloxas, (c) estilo, (d) estructura esquelética en donde la superficie superior corresponde a la cara inhalante de la esponja.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Artico, Atlántico Nororiental y Mediterráneo Occidental, con un rango batimétrico comprendido entre 20 m y 1229 m de profundidad (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral, habitando en fondos de tipo rocoso y detritícos con concrecionamientos coralígenos (Topsent, 1892a, 1904, 1928a; Burton, 1930a Vacelet, 1969; Uriz, 1984a).

Phakellia ventilabrum (Johnston, 1842)

(fig. 1.43)

Sinonimia: *Halichondria ventilabrum* Johnston, 1842; *Phakellia strigosa* Bowerbank, 1866.

Material examinado: est7-3, est7-4.

Ejemplares en forma de copa, con una altura total de 10 y 15 cm, respectivamente, y un corto pedúnculo rígido de 2 cm de altura y 2 cm de diámetro, que se ensancha en la base formando un disco de apoyo de 3 cm de diámetro. La pared que forma la copa presenta en su porción basal un espesor de 2,5 mm y se adelgaza progresivamente hacia los bordes. La superficie es muy uniforme y presenta una hispidadación aterciopelada en la cara interna de la copa y algo menos patente en la externa. Los ósculos, que son puntiformes, se distribuyen homogéneamente por la cara externa de la copa, mientras que los ostíolos, también puntiformes, se localizan en la cara interna. Los ejemplares presentan una consistencia firme y ligeramente elástica, pero no resisten la torsión. Su color, en vivo, es amarillo crema.

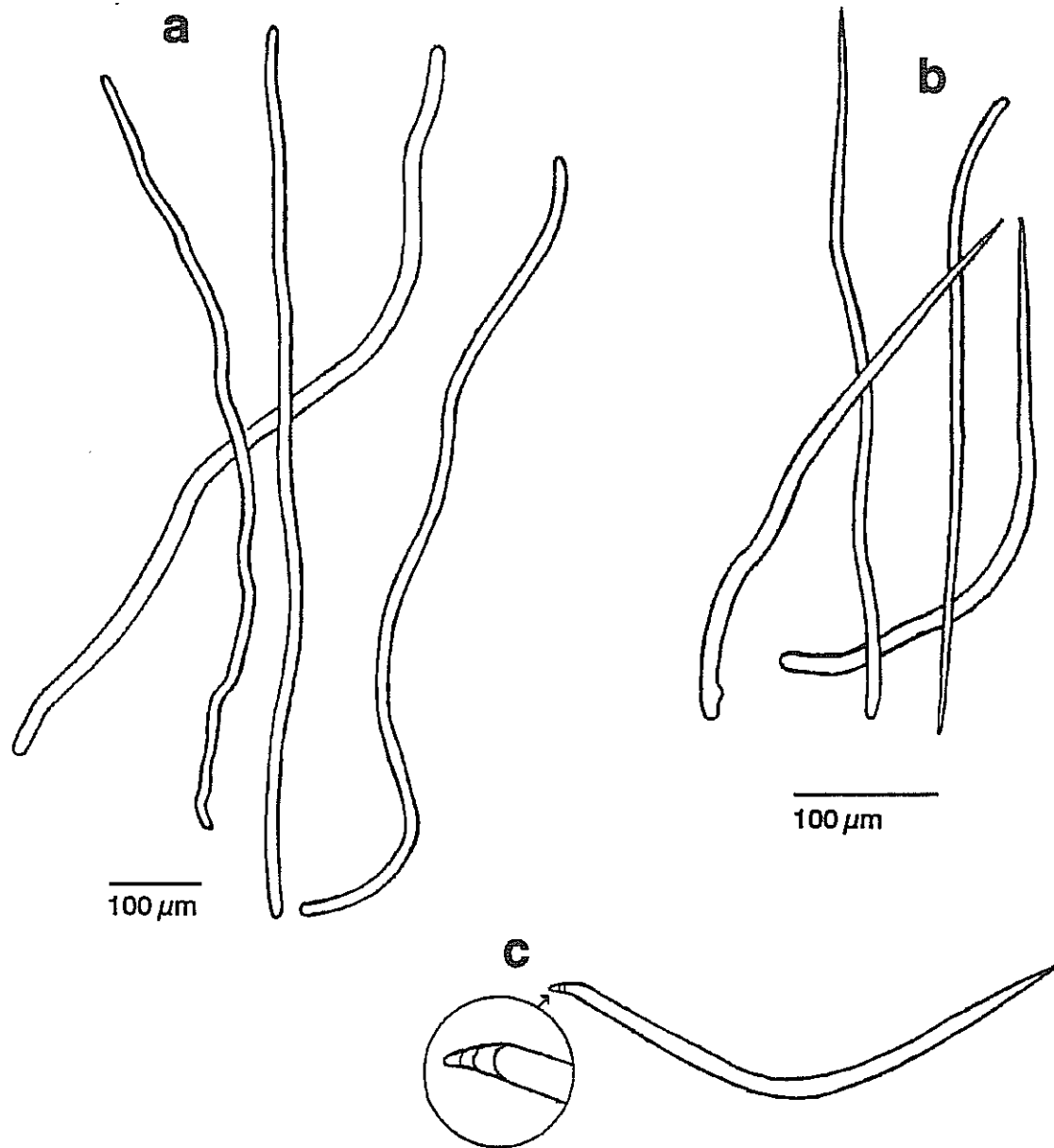
Elementos esqueléticos.

- estrongilos: isodiamétricos y marcadamente flexuosos. Miden 450- 1100 μm x 4-10,7 μm .
- estilos: curvados o flexuosos, ligeramente cónicos y con la punta suavemente afilada. El carácter flexuoso está menos acentuado que en los estrongilos. Ocasionalmente, se convierten en anisoxas por malformación de su extremo romo. Miden 264-518 μm x 4,5-10,5 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto axial de tipo retículo-dendrítico, cuyo tractos principales, que surgen del pedúnculo y se extiende por la zona medial de toda la lamina que forma la copa, forman un entramado por

figura 1.43



Phakellia ventilabrum: (a) estrombilos, (b) estilos (c) detalle de una malformación frecuente en el extremo de los estilos.

anastomosis. Los extra-axiales simples (no ramificados ni anastomosados) son perpendiculares a los axiales y alcanzan la superficie en ambas caras de la lámina que forma la copa, produciendo una tenue hispidación. Las espículas de los tractos están densamente empaquetadas y rodeadas por abundante esponjina. En el ectosoma aparecen espículas aisladas en posición tangencial. También se observan algunas espículas aisladas entre los tractos extra-axiales.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Artico, Atlántico Norte y Sur y Mediterráneo, con un rango batimétrico que se extiende entre 18 y 1863 m de profundidad (Ardnt, 1935).

Distribución bionómica.

Especie típica de fondos circalitorales de tipo detrítico-fangoso y coralígeno (e.g. Vacelet, 1969; Templado *et al.*, 1986). En el piso batial, se muestra abundante en algunas biocenosis como la de *Dendrophyllia cornigera* (Descatoire, 1969a; Solórzano, 1990). Su presencia en el infralitoral es ocasional.

Familia HEMIASTERELLIDAE Lendenfeld, 1889

Género *Paratimea* Hallmann, 1916

Diagnosis: Hemiasterellidae de morfología incrustante o revistiente. El esqueleto principal consiste en un estrato basal de tilostilos, estilos o oxas erectas, con un extremo en la zona de contacto entre la esponja y el sustrato y el otro alcanzando el ectosoma, para formar cónulos. Haces de oxas ectosómicas rodean a las grandes megascleras coanosómicas que forman los cónulos. Las microscleras son euásteres y están repartidos por toda la esponja, aunque constituyen principalmente un refuerzo del ectosoma (*ss.* Hallmman, 1916).

Paratimea constellata (Topsent, 1893)

(fig. 1.44)

Sinonimia: *Bubaris constellata* Topsent, 1893; *Halicnemia constellata* (Topsent), Topsent, 1897.

Material examinado: est7-31a sobre *Corallium rubrum*.

Ejemplar revistiente, de 2 cm² y hasta 5 mm de grosor. La superficie presenta pequeños

cónulos, de cuyo ápice se proyectan penachos de espículas hispidantes. Los orificios acuíferos son puntiformes, sin aparente diferenciación entre ósculos y ostíolos. La consistencia de la esponja es frágil, ligeramente coriácea. El color, en alcohol, es blanco.

Elementos esqueléticos.

- oxas ectosómicas: isodiamétricas, suave o bruscamente curvadas, centrotilotas y con puntas bruscamente afiladas o escalonadas. El engrosamiento central presenta la forma de un anillo estrecho. Miden 300-820 μm x 4,5-7 μm .

- estrongiloxas y estilos coanosómicos: espículas robustas, ligeramente fusiformes, suavemente curvadas, a veces de un modo asimétrico, y provistas de puntas poco afiladas. Nunca son centrotilotas. Los estilos son mucho menos abundantes que las oxas y suelen ser más cortos. Nunca se observaron subtilostilos. Miden 650-1200 μm x 10-25 μm .

-oxiesferásteres: con un centrum bien desarrollado y múltiples actinas cónicas. Ocasionalmente, aparecen formas con sólo cuatro o cinco actinas. Miden 23-55 μm de diámetro total.

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico está formado por grandes oxas, estrongiloxas y estilos aislados, con disposición hymedesmoide, que se proyectan al exterior formando cónulos. Adicionalmente, aparece una baja cantidad de megascleras coanosómicas, de tamaño menor, dispersas sin orden por todo el coanosoma, junto con algunos ásteres. En los cónulos se observa un esqueleto ectosómico especializado constituido por haces de oxas que rodean a las megascleras coanosómicas. El ectosoma está reforzado, además, por una capa de ásteres de unas 300 μm de espesor.

Distribución geográfica.

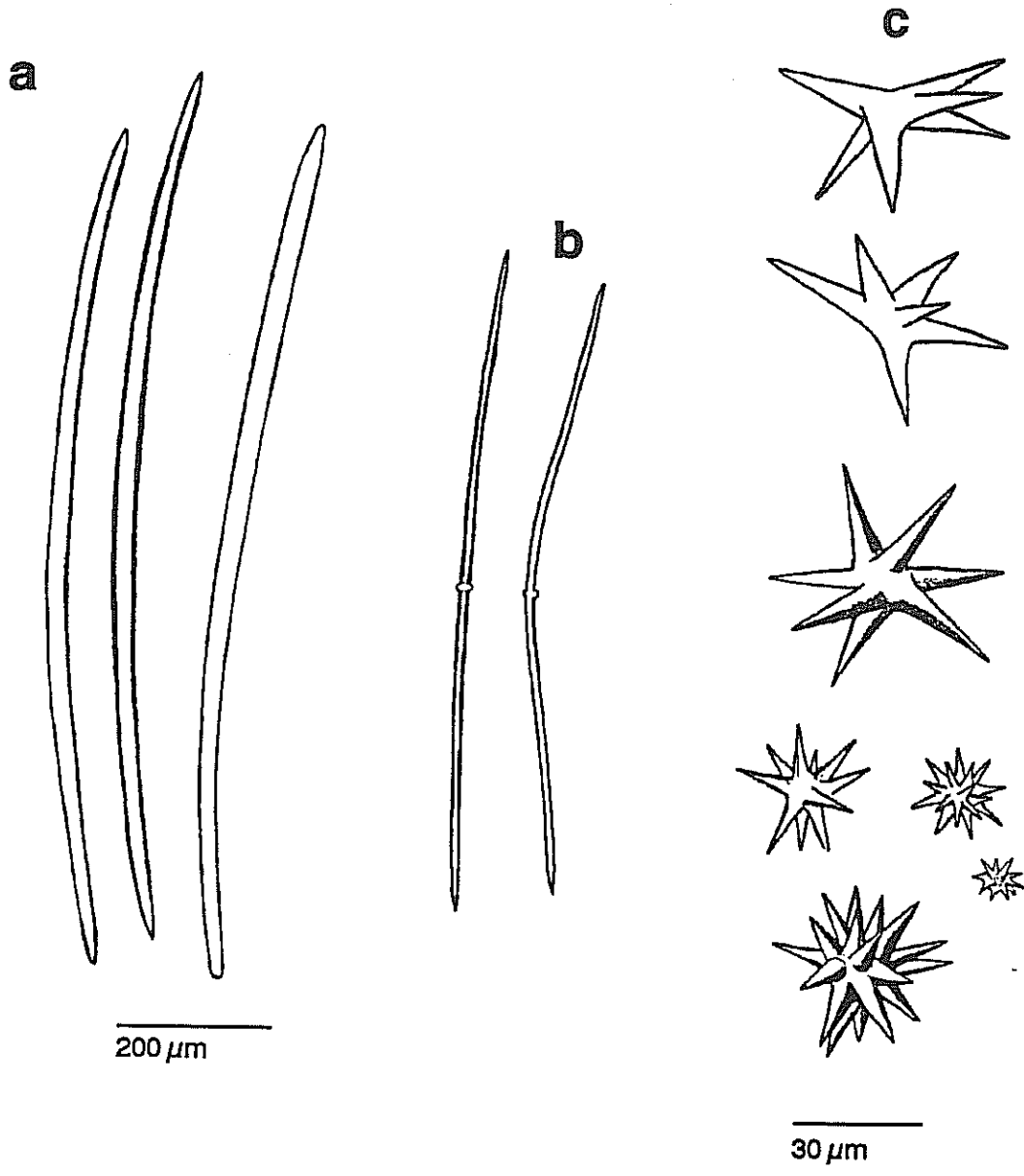
Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde los 10 m hasta los 200 m de profundidad (Solórzano, 1990; Templado *et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

Especie de fondos infralitorales rocosos (e.g. Boury-Esnault & Lopes, 1985) y de la biocenosis coralígena del circalitoral superior (e.g. Templado *et al.*, 1986).

Se ha descrito sobre *Dendrophyllia* (Solórzano, 1990) y *Microcosmus* (Topsent, 1934a;

figura 1.44



Paratimea constellata: (a) oxas y estilos coanosómicos, (b) oxas ectosómicas, (c) oxiesferásteres.

Boury-Esnault, 1971b).

Discusión.

La presencia de oxas coanosómicas en algunos ejemplares, frente a los estilos o subtilostilos de otros, así como el aspecto más o menos flexuoso de estas espículas, han sido interpretados por algunos autores como caracteres de valor específico. Este hecho ha conducido a la creación de varias especies en la región Atlanto-Mediterránea (i.e. *Paratimea duplex* Topsent, 1893; *Halistella pierantonii* Sarà, 1958; *Paratimea oxeata* Pulitzer-Finali, 1977) que sólo se diferencian de la especie original, *Paratimea constellata*, en pequeñas particularidades esqueléticas. Estas pequeñas variaciones esqueléticas son consideradas como rasgos de variabilidad intraespecífica en especies de otros géneros (ej. en el género *Rhaphidectyon*, *Pseudotrachya*, *Ulosa*, etc).

Es interesante notar que según se incrementa el número de ejemplares descritos en la literatura en este complejo de supuestas especies, la variabilidad esquelética va completando un gradiente de estados, que comprende desde formas cuyas megascleras coanosómicas son exclusivamente oxas hasta formas con sólo subtilostilos, pasando por ejemplares en los que aparecen oxas, estilos y subtilostilos en proporciones variables (e.g. Topsent, 1893 como *Bubaris constellata*, 1904 como *Jaspis denty*, 1927, 1928 como *Halicnemia duplex*; Sarà, 1958b como *Halistella pierantonii*; Pulitzer-Finali, 1977 como *Paratimea oxeata*; Boury-Esnault & Lopes, 1985 como *P. constellata*; Juan, 1987 como *P. constellata*; Solórzano, 1990 como *P. constellata*).

Nuestra opinión, por tanto, coincide con la de Voultziadou-Koukoura & Soest (1991), que sugieren que el conjunto de especies anteriormente mencionado podría ser un complejo de sinonimias de la especie *P. constellata*.

Familia RASPAILIIDAE Hentschel, 1923

Género *Raspailia* Nardo, 1847

Sinonimia: *Raspelia* Nardo, 1833. *Clathriodendron* Lendenfeld, 1888. *Raspaxilla* Topsent, 1913. *Echinaxia* Hallmann, 1916. *Axinectya* Hallmann, 1917. *Abilana* Strand, 1924. *Parasyringella* Topsent, 1928. *Valedictyum* de Laubenfels, 1936. *Raspaliopsis* Burton, 1959.

Diagnosis: Raspailiidae arborescentes o lóbulo-digitadas con tendencia hacia formas de crecimiento masivo. Típicamente con ramas cilíndricas y una estructura de apoyo basal. Superficie macroscópicamente hispida. Esqueleto coanosómico siempre con fibras y espículas en tractos patentes. Esqueleto axial formado por un retículo más o menos denso de fibras meduladas por estilos. Esqueleto extra-axial típicamente plumoreticulado o secundariamente plumoso, con tractos de estilos y oxas, que se disponen perpendicularmente al esqueleto axial y atraviesan la superficie produciendo hispidación en forma de penachos uni- o pauciespiculados. Ectosoma provisto de un esqueleto especializado de penachos de pequeños estilos que se sitúan perpendicularmente a la superficie, rodeando la base de las megascleras extra-axiales hispidantes (las espículas ectosómicas parecen haberse perdido secundariamente en algunas especies). Los tractos espiculosos del coanosoma aparecen generalmente erizados de acantostilos (o formas modificadas), aunque secundariamente las espículas erizantes han desaparecido en algunas especies. Las megascleras estructurales son son estilos, oxas o anioxeas, en dos o tres categorías de tamaños. Las microscleras están ausentes (ss., Hooper, 1991).

Subgénero *Syringella* Schmidt, 1868

Especies de *Raspailia* que han perdido secundariamente los acantostilos erizantes (ss. Ridley, 1884).

Raspailia (Syringella) agnata (Topsent, 1896) nov. comb.

(figs. 1.45, 46: láms. 1.13, 1.14)

Sinonimia: *Axinella agnata* Topsent, 1896

Material examinado: est4-25a, est4-25b, est4-25c, est4-25d, est4-25e, est4-25f, est4-25g, est4-25h.

Ejemplares erectos, ramificados, de 10-30 cm de altura. Presentan un pedúnculo basal cilíndrico de 2-4 cm de altura y 2-2,5 cm de diámetro, del que surgen numerosas ramas (10-30) diversamente subdivididas de modo dicotómico. Las ramas se anastomosan en su región basal, donde, a veces, se forma a modo de una placa perforada que sirve de transición entre el pedúnculo y las ramas s.s.. Las ramas son claramente aplanadas en su porción basal, pero a lo

largo de su longitud se convierten en cilíndricas y acaban en un ápice cónico. Las ramas más gruesas presentan engrosamientos regularmente espaciados, que producen un perfil ligeramente noduloso. El diámetro medio de una rama varía entre 0,8 y 2 cm. La superficie muestra una hispidación uniforme, de tacto suave. Los ósculos y los ostíolos, que son puntiformes (100-200 μm de diámetro) e indiferenciables entre sí, se distribuyen homogéneamente por toda la superficie de las ramas. Los ejemplares presentan una consistencia poco elástica, e incluso dura en las regiones basales. Su color, en vivo, es naranja-oro.

Elementos esqueléticos.

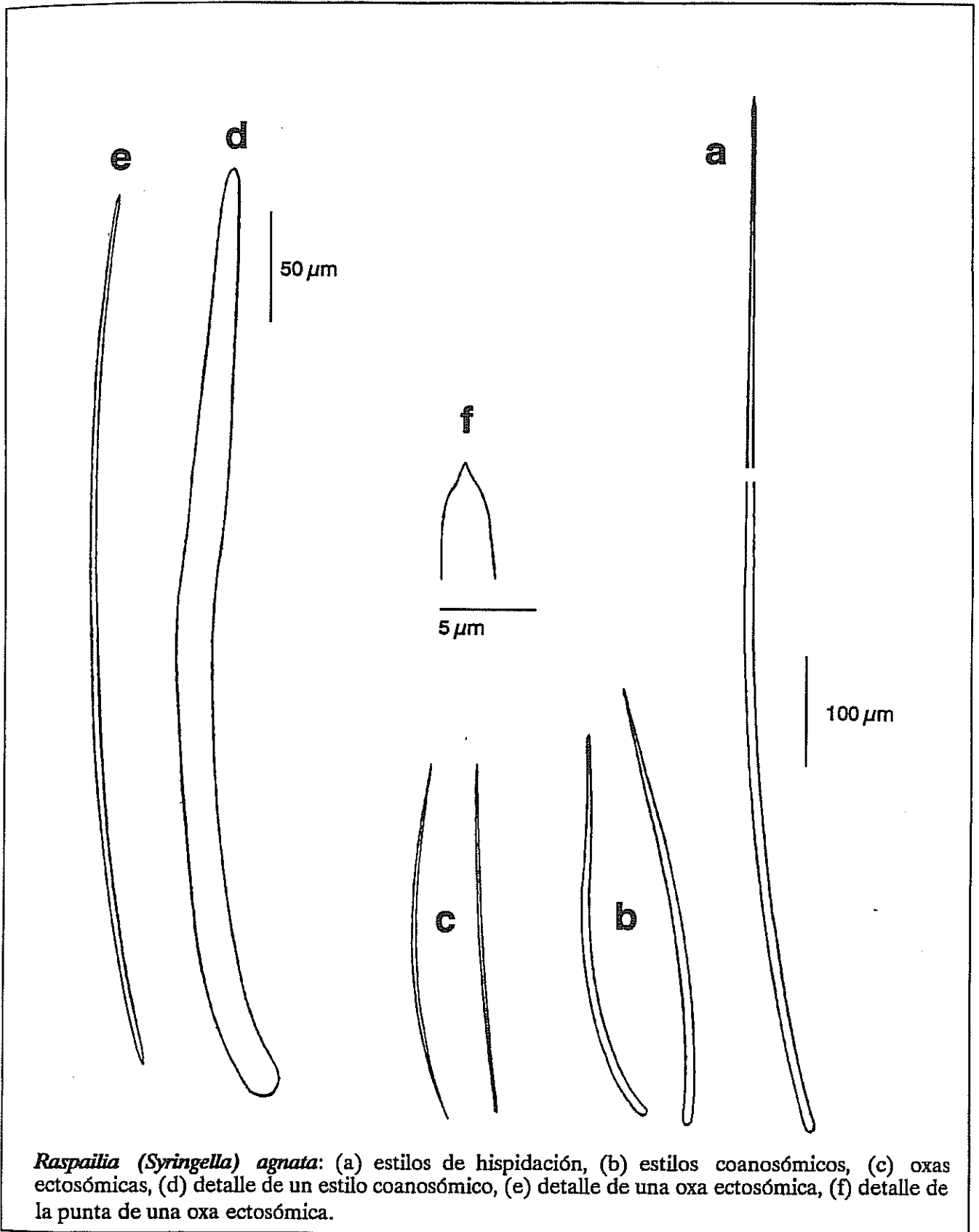
- estilos: casi isodiamétricos y de tamaño muy variable. Los más largos muestran generalmente una única curvatura, más o menos pronunciada, en el primer tercio de su longitud, mientras que los más cortos son ligeramente flexuosos. La punta está poco afilada en la mayoría de los casos e incluso puede ser totalmente roma. Aunque no pueden establecerse categorías de espículas en base al tamaño, sí se puede distinguir, por su disposición en el esqueleto, entre estilos coanosómicos, que miden 300-700 μm x 10-30 μm , y estilos de hispidación, que miden 500-1200 μm x 10-30 μm .

- oxas ectosómicas: casi isodiamétricas, ligeramente arqueadas o, más raramente, flexuosas y con puntas bruscamente afiladas. Miden 250-(300)-410 μm x 2-3 μm . La curvatura que adquieren estas espículas en las preparaciones microscópicas hace pensar que son notablemente flexibles

Disposición esquelética.

El esqueleto axial consiste en una reticulación densa de fascículos de estilos cortos y espongina envolvente. El esqueleto extra-axial es plumoreticulado y está formado por haces principales (radiales) y haces secundarios (transversales). Los haces radiales contienen 4 a 7 estilos, generalmente flexuosos, mientras que los transversales contienen sólo entre 1 y 4 estilos. Los haces radiales atraviesan el ectosoma, proyectándose al exterior en penachos de largos estilos hispidantes. La base de los penachos hispidantes está rodeada por un haz envolvente de oxas ectosómicas. Los estilos hispidantes generalmente están doblados bruscamente en su primer tercio basal, longitud que corresponde a la parte de la espícula que queda englobada en la

figura 1.45



espongina del haz.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico Norte Oriental (Topsent, 1896a; Descatoire, 1969b), entre 30 y 80 m. El material que se describe aquí constituye la primera cita de esta especie en el Mediterráneo.

Distribución bionómica.

Especie típica de fondos rocosos infralitorales. Es interesante destacar que todos los ejemplares recolectados crecían directamente sobre la roca, a pesar de que proceden de un fondo densamente cubierto por algas laminariales.

Discusión.

Las espículas que aquí se han descrito como oxas, fueron aludidas bajo la denominación de tórnotes en las dos citas precedentes de esta especie (Topsent, 1896 y Cabioch, 1969, ambas como *Axinella agnata*). En ambas descripciones, estas espículas fueron consideradas como integrantes de un esqueleto ectosómico especializado. Tanto la presencia de este esqueleto ectosómico especializado como la estructura esquelética general del coanosoma, indican claramente que esta especie, tradicionalmente inscrita en el género *Axinella*, debe ser considerada como un representante del subgenero *Syringella* Schmidt (ss. Ridley, 1884) del género *Raspailia* Nardo, (ss. Hooper, 1991).

R. (S.) agnata presenta una cierta afinidad esquelética con la especie *Raspailia (Syringella) falcifera* Topsent, 1892, también presente en el Atlántico nororiental. Sin embargo, el morfotipo dendro-reticulado de los ejemplares y la presencia de estilos en el esqueleto ectosómico de *R. falcifera* permiten una diferenciación clara respecto de *R. agnata*, caracterizada por formas netamente arborescentes y por la presencia de oxas en el esqueleto ectosómico.

Género *Rhaphidectyon* Topsent, 1927

Diagnosis: Raspailiidae erectos con forma masiva. Esqueleto pluriaxial con fibras pobres en espongina, meduladas por estilos y erizadas por pequeños acantostilos. Las únicas microscleras presentes son ráfides (ss. Topsent, 1927; no ss. Hooper, 1991).

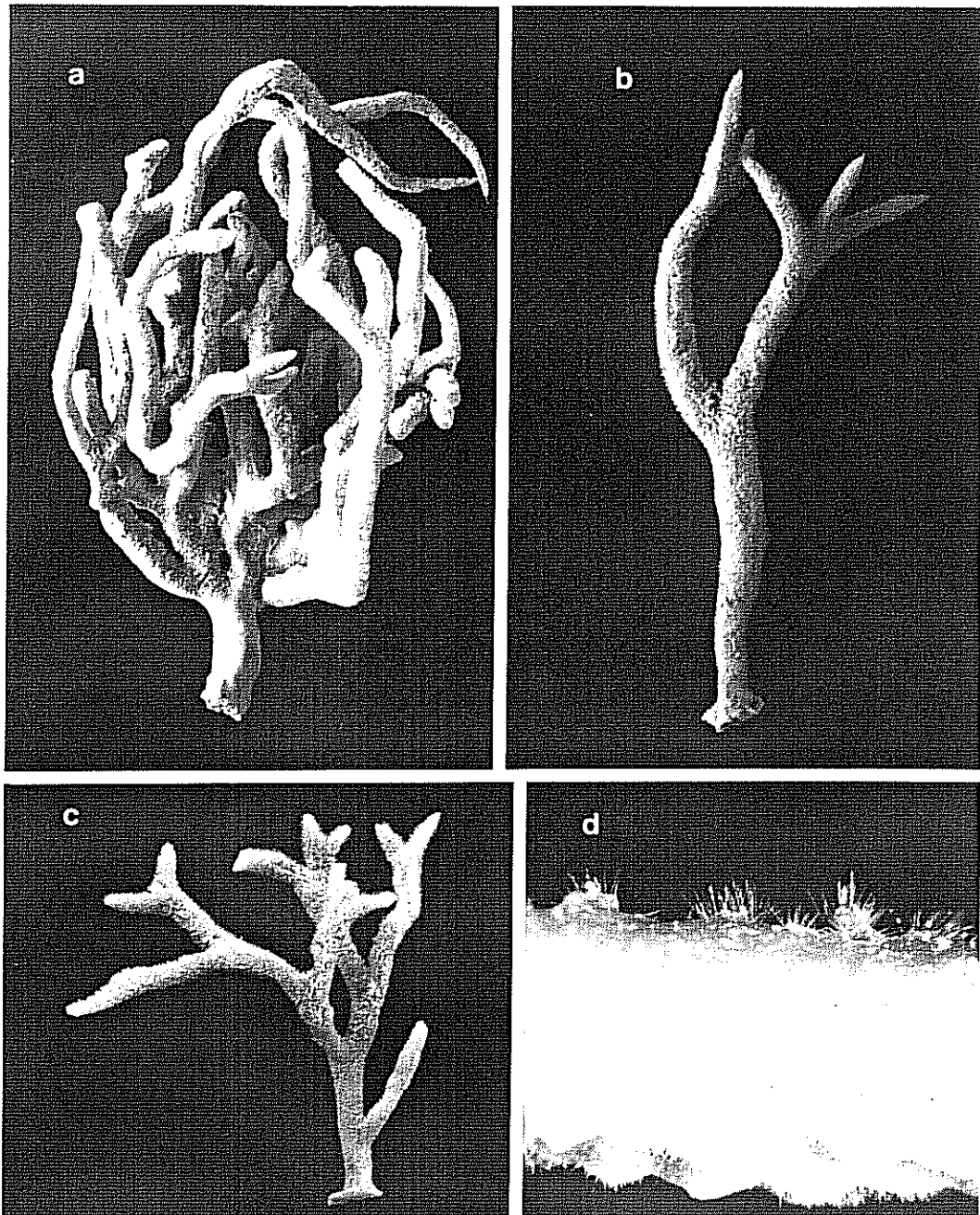
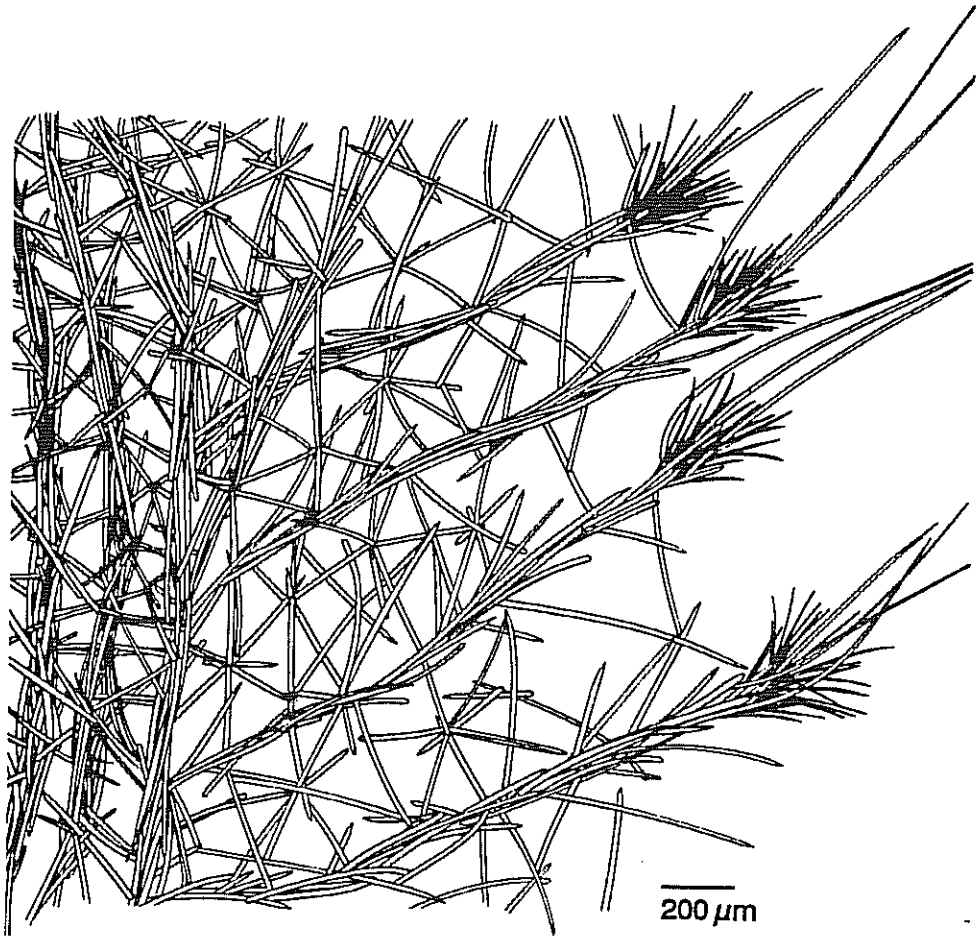


Lámina 1.13. *Raspailia* (*Syringella*) *agnata*: (a, b c) Aspecto general de 3 ejemplares con distinto grado de ramificación. (d) Detalle de la superficie de la esponja, mostrando los característicos penachos ectosómicos.

figura 1.46



Raspailia (Syringella) agnata: estructura esquelética.

Discusión.

Este género ha sido recientemente sinonimizado por Hooper (1991) con el género *Aulospongia* Norman, 1878. No obstante, la presencia de microscleras, junto con otros detalles esqueléticos como son la ausencia de un esqueleto ectosómico especializado, la ausencia de diferenciación entre esqueleto axial y extra-axial, la presencia de estilos (y oxas) en vez de rabdostilos, así como de acantostilos rectos en vez de acantorabdostilos, nos lleva a considerar a *Rhaphidectyon* como un género distinto del complejo de géneros sinonimizado por Hooper (1991: 1307).

Rhaphidectyon spinosum Topsent, 1927

(fig. 1.47)

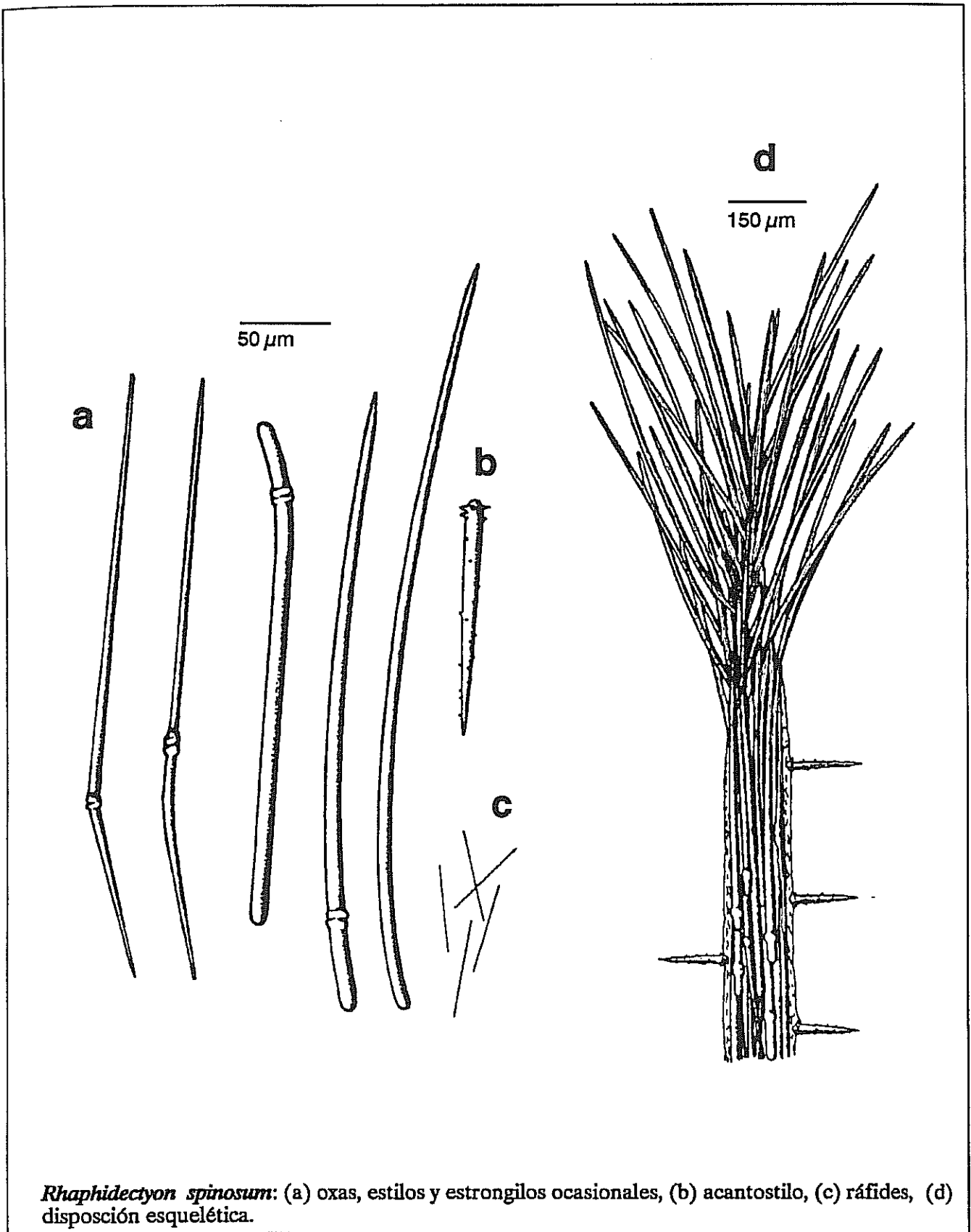
Material examinado: est7-16.

Ejemplar claviforme, de 6 cm de altura y 1-2 cm de diámetro, con ramificaciones incipientes. El aspecto es muy similar al descrito por Topsent (1928a, pl. II, fig. 5). La superficie es conulosa, con una hispidación laxa que surge del ápice de los cónulos. El ectosoma puede englobar arena o pequeños fragmentos esqueléticos. Los ostíolos no son patentes, mientras que los ósculos, que son puntiformes, aparecen dispersos sin orden en las anfractuosidades de la superficie. El ejemplar es blando, ligeramente flexible y no se mantiene erecto fuera del agua. El color, en alcohol, es marrón anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- estilos y oxas: rectos o ligeramente curvados, suavemente cónicos y con puntas afiladas. A veces, los estilos más pequeños aparecen bruscamente curvados cerca del extremo proximal (redondeado), a modo de rabdostilos. Generalmente presentan un engrosamiento anular en posición subproximal, cuya superficie es, a veces, rugosa e irregular. Ocasionalmente, aparecen oxas y, más raramente, estrangilos. Las oxas tienen puntas afiladas y son ligeramente flexuosas o bruscamente curvadas, aunque de modo asimétrico. En la curvatura frecuentemente presentan un engrosamiento similar al descrito en los estilos, que les proporciona carácter centrotilete. Los estilos miden 400-1018 μm x 9-22 μm y las oxas (y estrangilos) 600-1000 μm x 7-16 μm .

figura 1.47



Rhabdectyon spinosum: (a) oxas, estilos y estrongilos ocasionales, (b) acantostilo, (c) ráfides, (d) disposición esquelética.

-acantostilos: generalmente rectos, cónicos, cubiertos de pequeñas espinas rectas que se distribuyen en baja densidad en toda su longitud. En el extremo proximal presentan, típicamente, un verticilo de espinas ligeramente mayores que las restantes. Miden 81-144 μm x 7-10 μm .

- ráfides: rectos, ligeramente fusiformes y débilmente rugosos al microscopio óptico. Miden 45-54 μm x 1-1,5 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico principal consiste en un complejo de fibras ascendentes (según el eje longitudinal de la esponja), escasamente ramificadas, que se entrecruzan laxamente, sin anastomosarse, formando una estructura "pluriaxial". Las fibras, que miden 60-150 μm de diámetro, están meduladas por estilos y oxas y, a su vez, erizadas de pequeños acantostilos. Las fibras alcanzan el ectosoma formando cónulos y proyectan al exterior penachos de estilos hispidantes, que nunca se han considerado como un esqueleto ectosómico especializado. Los ráfides se localizan en los endopinacotelios, pero sin formar tricodragmas.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental, hasta el archipiélago de Cabo Verde (Topsent, 1928a; Lévi, 1960b), con un rango batimétrico que comprende desde 60m hasta 219 m de profundidad. Este ejemplar constituye el tercer registro mundial publicado de la especie (Maldonado, 1993) y su primera cita en el Mediterráneo. No obstante, su presencia en Alborán había sido ya constatada con anterioridad en un estudio aún no publicado del material de la Campaña "Calypso" (Uriz, com. pers.).

Distribución bionómica.

Especie rara, cuya presencia es conocida exclusivamente en fondos rocosos y coralígenos circalitorales.

Discusión.

Las microscleras de esta especie, originariamente descritas por Topsent (1927) como ráfides, fueron consideradas por Lévi (1960b) como microxas rafidioides. En opinión personal, el término ráfide parece más adecuado para designar esta categoría en el ámbito de la familia

Axinellidae, aunque es interesante destacar que estas espículas son sutilmente fusiformes y no forman tricodragmas.

La presencia de oxas, que no aparecen en los anteriores registros de la especie, se ha considerado como una peculiaridad esquelética del ejemplar recolectado, sin valor específico.

Familia EURYPONIDAE Topsent, 1928

Género *Eurypon* Gray, 1867

Diagnosis: Euryponidae cuyas megascleras coanosómicas son tilostilos lisos y acantostilos, ambos orientados perpendicularmente al sustrato. El esqueleto ectosómico está compuesto por estilos delgados o oxas tornotoides (ss. Topsent, 1928a; Lévi, 1973).

Eurypon cinctum Sarà, 1960

(fig. 1.48)

Material examinado: est3-44 sobre *Lithothamnion*.

Ejemplar incrustante, ligeramente carnoso, con una superficie fuertemente hispida y sin orificios acuíferos patentes. La consistencia es blanda y el color, en alcohol, es blanco.

Elementos esqueléticos.

- oxas ectosómicas: suavemente curvadas, isodiamétricas o débilmente fusiformes y con las puntas escalonadas o mucronadas. Ocasionalmente presentan un extremo romo, transformándose en estilos. Miden 370-470 μm x 4-6 μm .

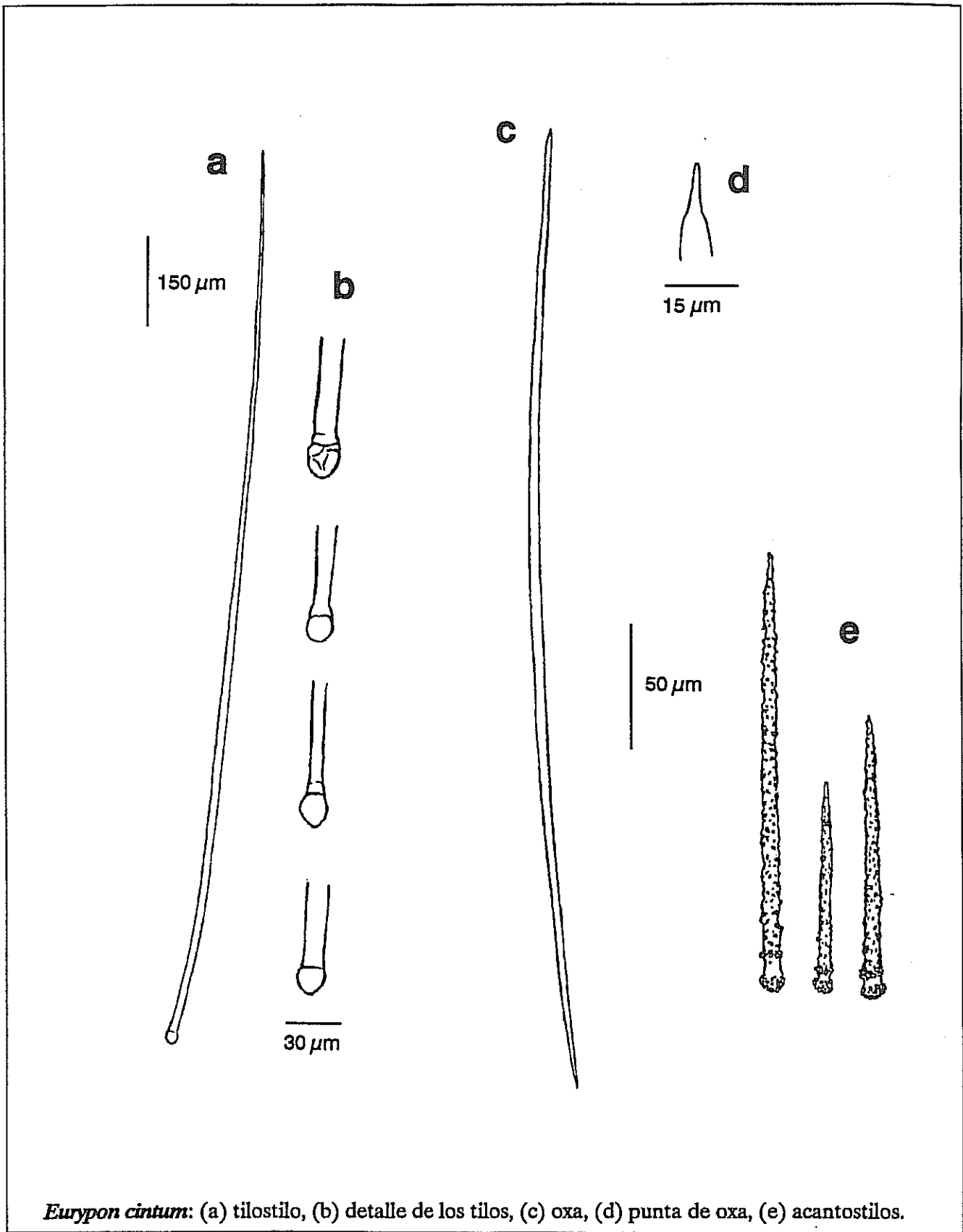
- tilostilos: largos, suavemente cónicos, ligeramente flexuosos y con la punta muy afilada. El tilo es generalmente oval, a veces, con engrosamientos nodulosos accesorios. Miden 400-1700 μm x 8-15 μm .

- acantostilos: rectos, cónicos, enteramente cubiertos de pequeñas espinas rectas, excepto en la zona subproximal donde, típicamente, aparece un "cuello" desprovisto de espinas. Miden 100-200 μm x 5-8 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está compuesto por oxas tangenciales, aisladas o en haces laxos, que forman un entramado difuso. El esqueleto coanosómico está formado por tilostilos y

figura 1.48



acantostilos que, aislados o en pequeños grupos, adoptan una disposición hymedesmoide.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental (Solórzano, 1990) y Mediterráneo occidental, entre 10 y 200 m de profundidad (Sarà & Siribelli, 1960; Templado *et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

Especie poco conocida que aparece preferentemente en fondos circalitorales, tanto detríticos o detrítico-fangosos (Sarà & Siribelli, 1960; Poggiano, 1965) como coralígenos de diversa naturaleza (Pansini & Pronzato, 1973; Templado *et al.*, 1986). Ha sido registrada una sóla vez en el Atlántico, en la biocenosis infralitoral de arenas de afioxo, entre 10 y 18 m, colonizando ramas de maërl y fragmentos de conchas (Solórzano, 1990, 1991).

Eurypon coronula (Bowerbank, 1874)

(fig. 1.49)

Sinonimia: *Hymenaphia coronula* Bowerbank, 1874. *Hymedesmia coronula* (Bow.) Ardnt, 1935.

Eurypon topsenti Pulitzer-Finali, 1983.

Material examinado: est7-44x sobre la esponja *Ircinia pipetta*.

Ejemplar incrustante, con una superficie fuertemente hispida. Los orificos acuíferos no son patentes. Color blanco sucio en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- estilos ectosómicos: delgados, isodiamétricos y ligeramente flexuosos. Miden 350-430 μm x 2-3 μm .

- tilostilos: ligeramente curvados, suavemente cónicos y con una punta afilada. El tilo está poco marcado y presenta habitualmente forma ovoidea y un mucrón terminal. Miden entre 320-1900 μm x 8-17 μm .

- acantostilos: rectos, suavemente cónicos y cubiertos enteramente con espinas curvadas hacia el extremo proximal de la espícula. Estos acantostilos se caracterizan por la presencia, en su extremo proximal, de uno o dos verticilos de grandes espinas. Frecuentemente, aparece, además, un pequeño grupo de espinas en el extremo distal, conformando una estructura en punta de flecha. Miden 50-140 μm x 4-8 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico compuesto por un entramado difuso de estilos tangenciales. Esqueleto coanosómico formado por acantostilos aislados en disposición hymedesmoide y haces ascendentes de tilostilos, que atraviesan el ectosoma produciendo una fuerte hipidación.

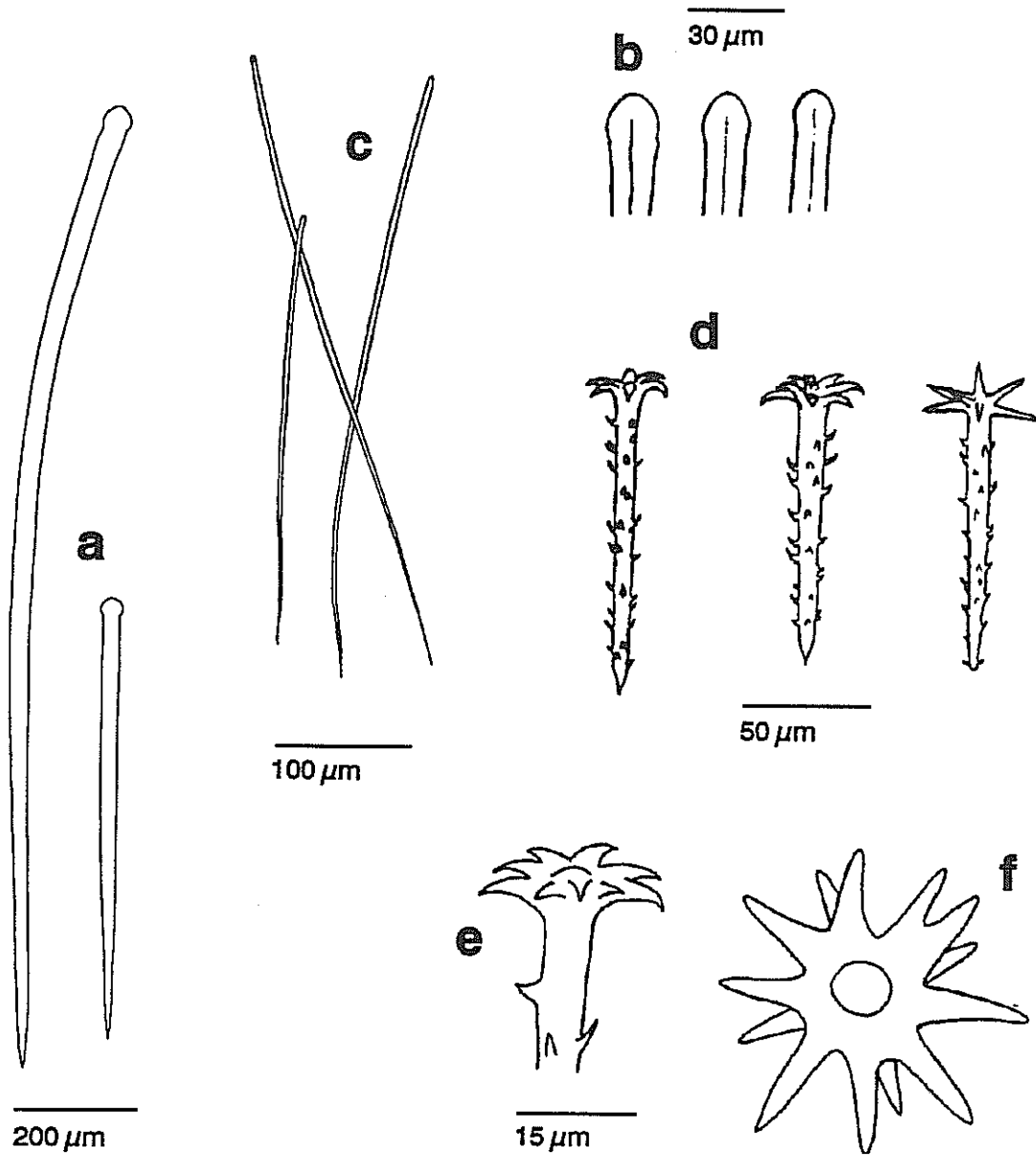
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde los 15 m hasta los 200 de profundidad (Solórzano, 1990; Templado *et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

Especie presente en fondos rocosos infralitorales y fondos coralígenos circalitorales de diversa naturaleza (Vacelet, 1969; Boury-Esnault, 1971b; Pulitzer-Finali, 1983; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Templado *et al.*, 1986; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990).

figura 1.49



Eurypon coronula: (a) tilostilos, (b) detalle de los tilos, (c) estilos, (d) acantostilos, (e) detalle de la espinación proximal, (f) vista superior de la espinación proximal.

Subclase CERACTINOMORPHA Lévi
Orden POECILOSCLERIDA Topsent, 1928
Familia MYCALIDAE Lundbeck, 1905

Género *Mycale* Gray, 1867

Diagnosis: Mycalidae con un esqueleto principal formado por fibras ascendentes multiespiculares. Megascleras monactinas. Las microscleras son típicamente anisoquelas de tres tamaños (las mayores formando rosetas) junto con sigmas, toxas o ráfides en diferentes combinaciones (ss. Topsent, 1924a).

Mycale macilenta (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.50)

Sinonimia: *Hymeniacidon macilenta* Bowerbank, 1866. *Hymeniacidon floreum* Bowerbank, 1866. *Esperia sentinella* Schmidt, 1868. *Esperalla hamata* Topsent, 1892. *Mycale bolivari* Ferrer-Hernández, 1914.

Material examinado: est3-52 sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*, est3-69 sobre *L. ochroleuca*, est3-75 sobre *L. ochroleuca*, est5-p-1a sobre *Pissa armata*, est5-p-2a sobre *P. armata*.

Ejemplares incrustantes o revistientes, ocupando áreas de 3-5 cm². La superficie es lisa o irregularmente hispida en algunas zonas, y, a veces, de aspecto conuloso. Frecuentemente, la esponja engloba pequeños fragmentos esqueléticos de briozoos o serpúlidos. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. La consistencia de la esponja es blanda y su color amarillo crema en vivo y blanco sucio en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos: rectos, robustos, fusiformes y de punta suavemente afilada. Tilo de forma oval, ligeramente marcado. Miden 240-270 u x - 4-6 μm.
- anisoquelas: de tres categorías de tamaño. Las de tamaño mediano y mayor son más escasas. Las dimensiones de las tres categorías son 11-13 μm, 17-25 μm y 30-40 μm, respectivamente.
- sigmas: relativamente robusta y, generalmente, en una sola categoría de tamaño de 60-80 μm x 4-6 μm. En algunos ejemplares se encontró una segunda categoría, escasamente

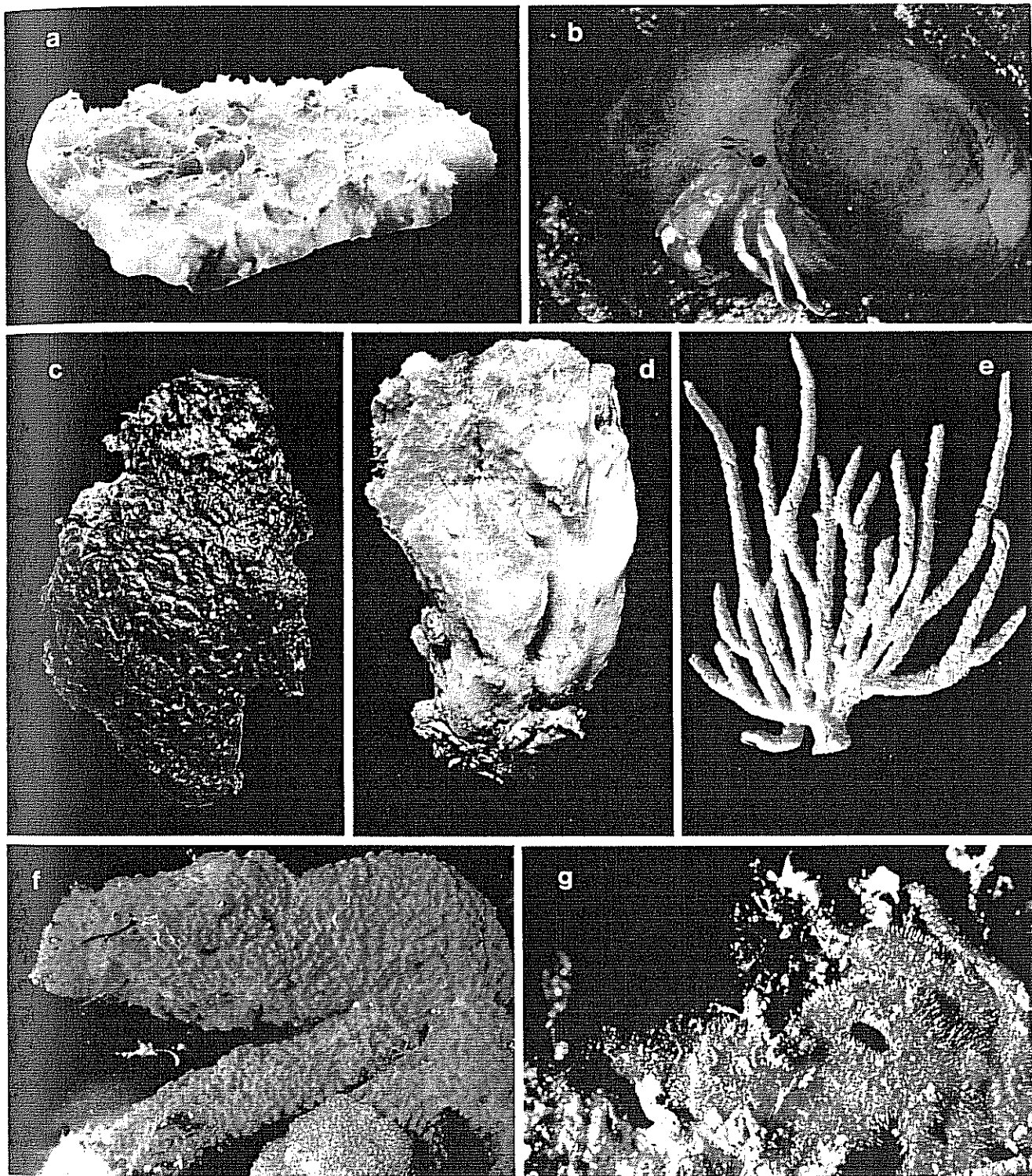
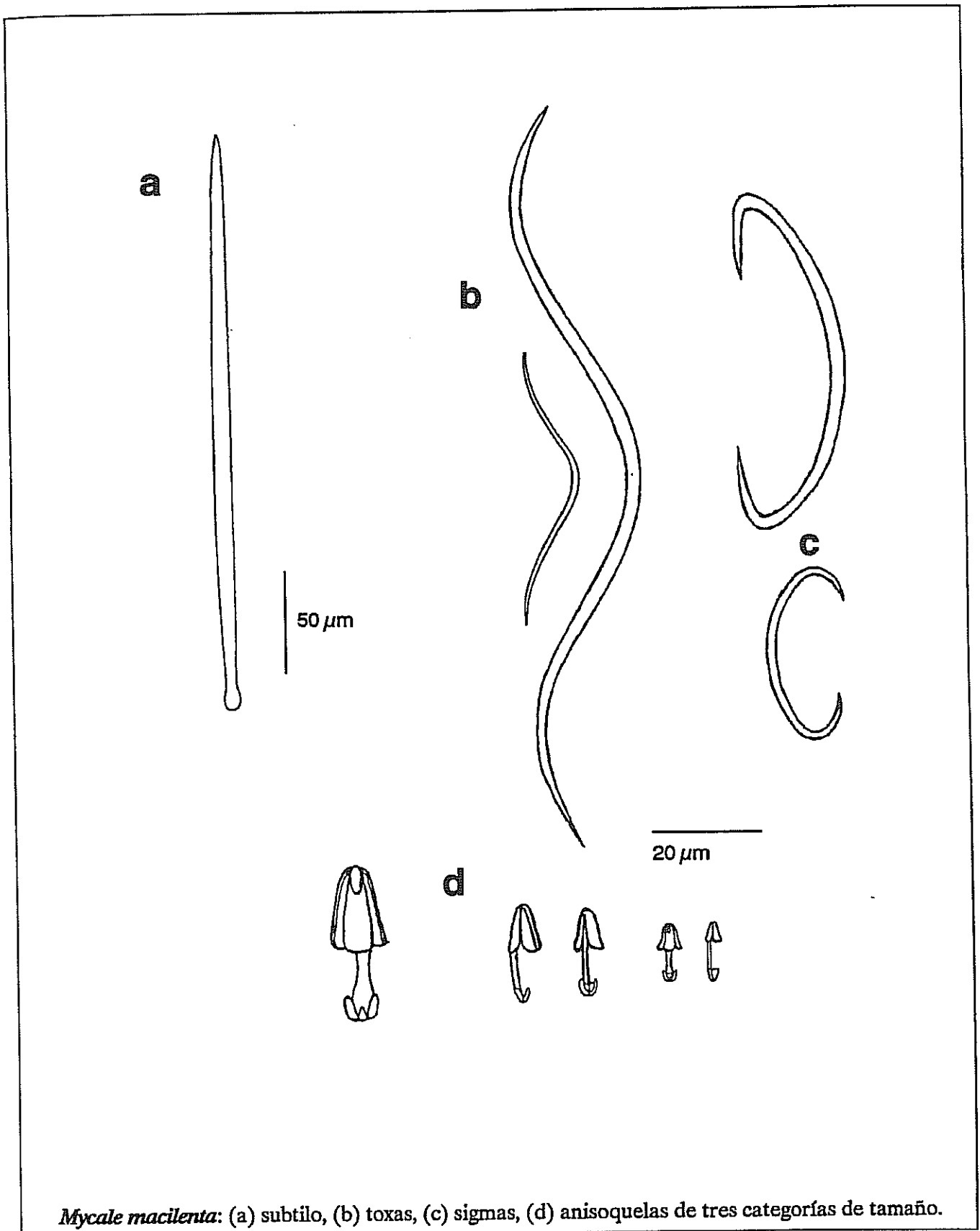


Lámina 1.14. (a) *Sphinctrella aberrans* n.sp. (cara exhalante). (b) *Suberites domuncula* sobre un pagúrido. (c) *Cliona viridis*. (d) *Dictyonella marsillii*. (e) *Raspailia (Syringella) agnata*. (f) *Pronax plumosum*. (g) *Microciona duplex*.

figura 1.50



Mycale macilenta: (a) subtilo, (b) toxas, (c) sigmas, (d) anisocelas de tres categorías de tamaño.

representada, con unas dimensiones de 26-37 μm x 2-3 μm .

- toxas: con una flexión central suave y amplia y con las puntas lisas. Miden 55-220 μm x 0,5-3 μm .

Disposición esquelética.

Ectosoma reforzado por subtilostilos aislados pseudotangenciales. El esqueleto coanosómico está compuesto por tractos ascendentes de subtilostilos densamente empaquetados por espongina envolvente. Estos tractos, que no se anastomosan ni apenas se subdividen, se transforman en penachos, justo bajo el ectosoma y contribuyen a su sosten, pero raramente hispidan la superficie. Las microscleras aparecen por todo el coanosoma con una abundancia variable según los ejemplares.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico, Mediterráneo, Indico y costas de Australia, entre 0 y 50 m.

Distribución bionómica.

Especie de amplia valencia ecológica, que habita desde el mesolitoral al circalitoral en casi todo tipo de fondos, aunque preferentemente sobre sustratos de naturaleza biógena (Solórzano, 1990). Se ha encontrado indistintamente sobre sustratos horizontales o verticales, en grutas semioscuras (Pouliquen 1972) e incluso en la biocenosis del fouling portuario (Sarà, 1974). Es frecuentemente epifito de macrófitos como *Laminaria* (Benito, 1976; Solórzano, 1990), *Cystoseira*, *Lithophylloum*, *Posidonia* (Topsent, 1924a y 1936; Pansini & Pronzato, 1985). Se ha descrito también sobre sustratos animales como *Pinna* (Boury-Esnault, 1971b), *Chlamys* (Borojevic *et al.*, 1968, Solórzano, 1990), *Inachus* (Arroyo *et al.*, 1976; Maldonado & Uriz, 1992) y *Macropodia* (Solórzano, 1990).

Mycale rotalis (Bowerbank, 1874)

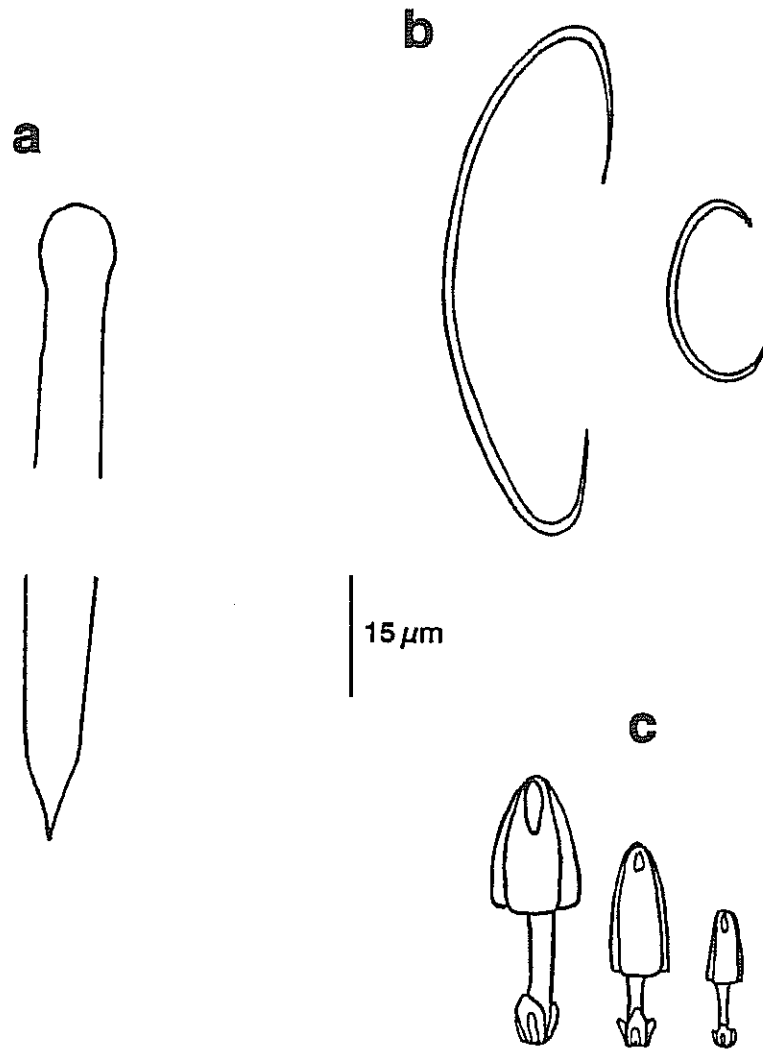
(fig. 1.51)

Sinonimia: *Desmacidon rotalis* Bowerbank, 1874. *Mycale modesta* Babic, 1922.

Material examinado: est5-c-1d sobre *Inachus aguiarii*, est5-c-2d sobre *I. aguiarii*, est5-c-3c sobre *I. aguiarii*, est5-c-4d sobre *I. aguiarii*, est5-p-2b sobre *Pissa armata*.

Pequeñas incrustaciones de 1 y 2,5 cm^2 de extensión. La superficie es uniforme, glabra y no presenta orificios acuífero patentes en los ejemplares fijados. La consistencia de la esponja

figura 1.51



Mycale rotalis: (a) detalle de los extremos de un subtilostilo, (b) sigmas de dos tamaños, (c) anisogonidas de tres tamaños.

es blanda. El color en alcohol es blanco sucio o crema.

Elementos esqueléticos.

-subtilostilos: rectos, fuertemente fusiformes y de punta afilada. El tilo es patente en todas las espículas y presenta un contorno ligeramente oval. Miden $260-310 \mu\text{m} \times 7-10,5 \mu\text{m}$.

- anisoquelas: de tres categorías de tamaño, aunque las más pequeñas son muy escasas e incluso faltan en algunos ejemplares. Miden $11-12 \mu\text{m}$, $15-24$, $28-32 \mu\text{m}$, respectivamente.

- sigmas: finas y delgadas, diferenciadas en dos categorías cuyos tamaños respectivos son $23-27 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$ y $55-70 \mu\text{m} \times 1-1,5 \mu\text{m}$, respectivamente.

Disposición esquelética.

No existe un esqueleto ectosómico especializado, aunque el ectosoma engloba algunos subtilostilos tangenciales. El esqueleto coanosómico consiste en tractos de subtilostilos densamente empaquetados por espongina envolvente, de $30-80 \mu\text{m}$ de diámetro, escasamente ramificados y laxamente anastomosados. Estos tractos espiculosos se convierten en penachos justo bajo la superficie, contribuyendo al soporte del coanosoma, pero sin producir hispidación superficial. Las microscleras se encuentran dispersas por toda la esponja.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico norte y Mediterráneo, entre 0 y 100 m (Rubió, 1971).

Distribución bionómica.

Especie de amplia valencia ecológica que habita desde el mesolitoral hasta el circalitoral ocupando una gran variedad de habitats. Es más abundante en el infralitoral superior y preferentemente sobre sustratos de origen biogénico. Su distribución bionómica es similar a la descrita para *M. macilenta*, salvo por su ausencia en las cuevas.

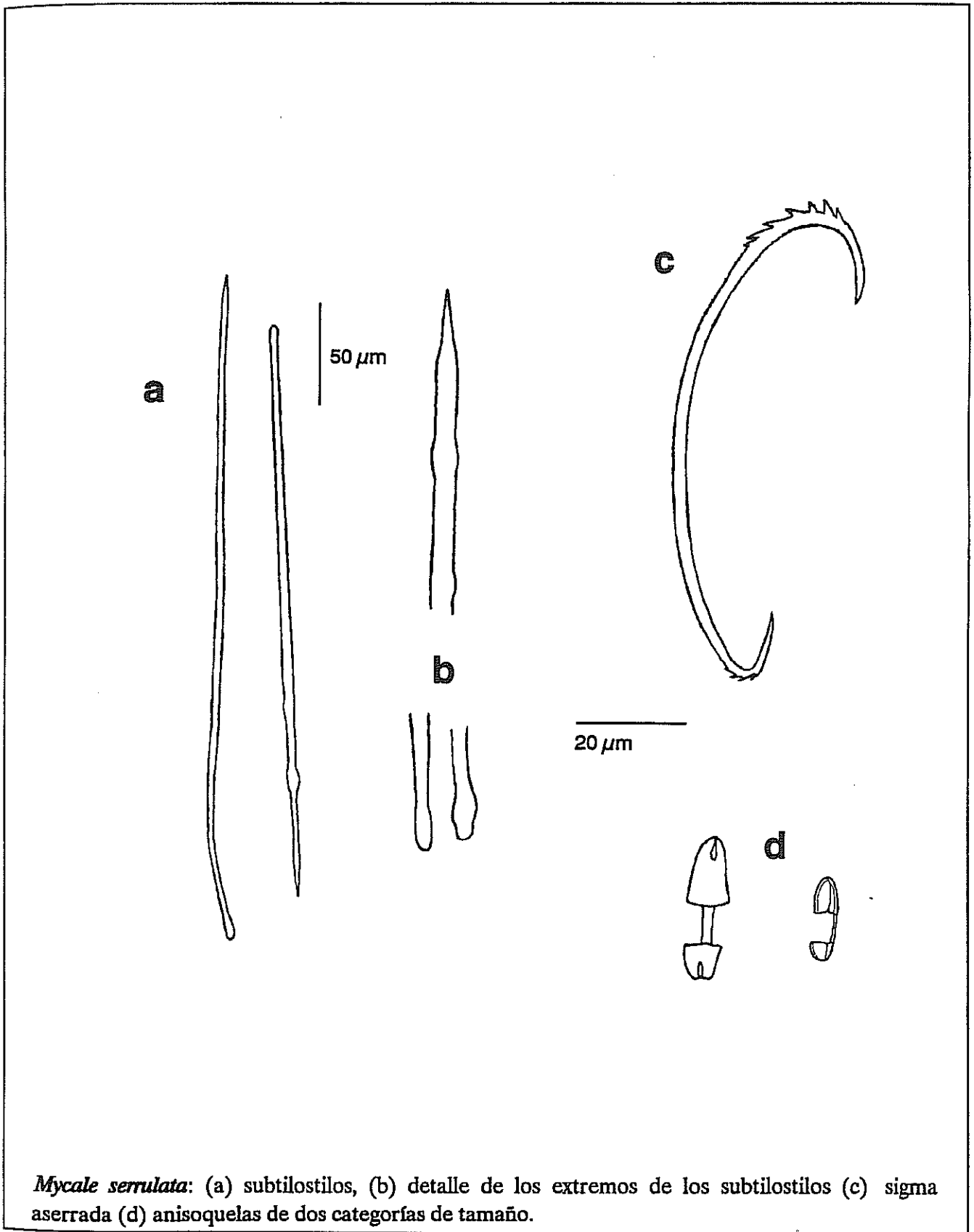
Mycale serrulata Sarà & Siribelli, 1960

(fig. 1.52)

Material examinado: est3-61 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplar revistiente, con unas dimensiones de $1 \times 0,3 \times 0,5 \mu\text{m}$. La superficie es irregular, erizada de penachos de espículas hispidantes y englobando pequeños fragmentos de esqueletos

figura 1.52



de briozoos y tubos de serpúlidos. Los ósculos y los ostíolos no son patentes. El ejemplar es ligeramente flexible y su color es crema en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- estilos y subtilostilos: rectos, curvados o flexuosos, ligeramente fusiformes, mostrando un grueso canal axial y con la punta mucronadas. Ocasionalmente aparecen engrosamientos cerca del extremo puntiagudo que convierten a estas espículas en formas politilotas. El tilo está marcado en grado variable y suele presentar un contorno oval. Miden 190-325 μm x 3-4 μm .

- anisoquelas: de dos categorías de tamaño, cuyas dimensiones son 28-32 μm y 18-20 μm , respectivamente. Las de mayor tamaño forman rosetas.

- sigmas: grandes, relativamente gruesas y caracterizadas por la presencia de fuertes espinas en la curvatura externa de los puntos de inflexión distales. Miden 70-85 μm x 4-6 μm .

Disposición esquelética.

Similar a la descrita para las especies *M. macilenta* y *M. rotalis*.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, con un rango batimétrico comprendido entre 28-40 m. Nuestro registro constituye la segunda cita de la especie.

Distribución bionómica.

Especie conocida exclusivamente de los fondos detríticos de la "Secca della Gaiola" (Sarà & Siribelli, 1960) y de la comunidad de los rizomas *L. ochroleuca* de la isla de Alborán (presente estudio).

Mycale syrinx (Schmidt, 1862)

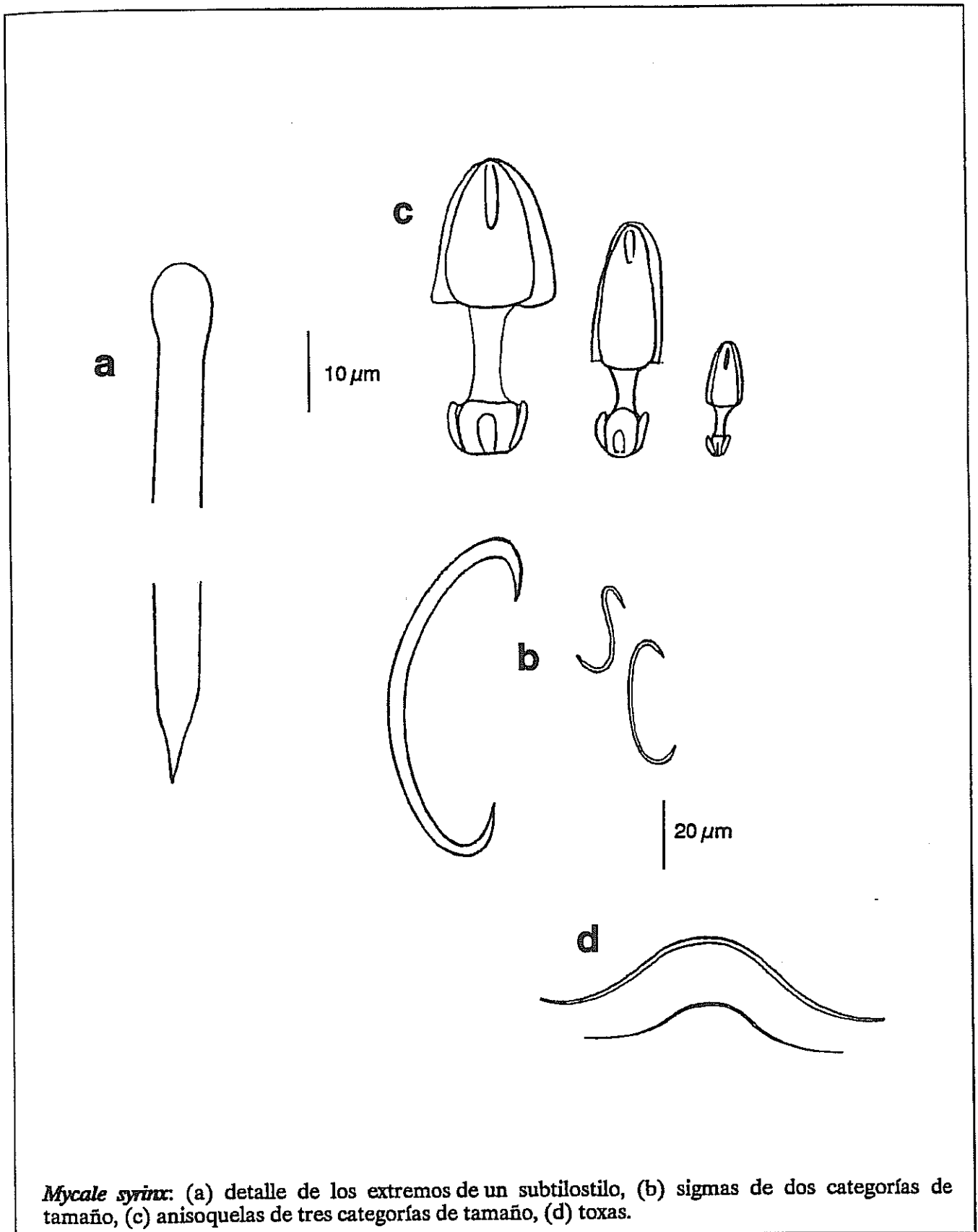
(fig. 1.53)

Sinonimia: *Esperia syrinx* Schmidt, 1872. *Esperia lorenzii* Schmidt, 1862.

Material examinado: est4-p-2, est5-p-2c, ambos ejemplares creciendo sobre decápodos de la especie *Pissa armata*.

Ejemplares revistientes, de pequeño tamaño, emitiendo digitaciones tubulares de 1cm de longitud. La superficie es uniforme y glabra. Los ostíolos y los ósculos, puntiformes, son indistinguibles entre sí en los ejemplares fijados. La consistencia es blanda y el color en alcohol

figura 1.53



Mycale syrinx: (a) detalle de los extremos de un subtilostilo, (b) sigmas de dos categorías de tamaño, (c) anisostilas de tres categorías de tamaño, (d) toxas.

es blanco.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos: rectos o ligeramente flexuosos, gruesos y con la punta afilada. El tilo está suavemente marcado y presenta forma oval. Miden 285-310 μm x 8-10 μm .
- anisoquelas: de tres categorías de tamaño. La categoría mediana está más escasamente representada que las dos restantes. Miden 12-13 μm , 25-30 μm y 35-42 μm , respectivamente.
- sigmas: con dos categorías, cuyos rangos morfométricos son 30-40 μm x 1-1,5 μm y 73-140 μm x 4-6 μm .
- toxas: pequeñas, delgadas, con la inflexión central amplia y suave y las puntas lisas. A veces, aparecen formando grupos de 3 ó 4. Miden 30-70 μm x 1-2 μm .

Disposición esquelética.

No existe un esqueleto ectosómico especializado, aunque en el ectosoma aparecen grupos de subtilostilos pseudotangenciales. El esqueleto coanosómico consiste en un retículo relativamente regular de malla subrectangular, formada por haces de subtilostilos envueltos por abundante esponjina. Las microscleras aparecen por todo el coanosoma. Las toxas pueden encontrarse formando paquetes de 3 ó 4 espículas y las anisoquelas grandes formando rosetas.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico oriental y Mediterráneo, entre 8 y 305 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Esta especie aparece indistintamente en fondos rocosos, detríticos y fangosos, tanto infralitorales como circalitorales (ej. Babic, 1922; Vacelet, 1960; Pulitzer-Finali, 1977; Pansini, 1987a; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990). En los fondos blandos ocupa generalmente sustratos de biógenos como maërl o rizomas de *Posidonia* (Bibiloni, 1990). En los fondos duros está descrita creciendo directamente sobre roca (Olivella, 1977; Cruz y Bacallado, 1984a) o bien sobre valvas de moluscos (Topsent, 1924a; Juan, 1987; Solórzano, 1990) y tubos de serpúlidos (Bibiloni, 1990).

Familia HAMACANTHIDAE Gray, 1872

Género *Hamacantha* Gray, 1867

Diagnosisi: Hamacanthidae revistientes o masivas, subesféricas o erectas, que pueden presentar papilas. Esqueleto coanosómico de tipo reticulado o plumoreticulado constituido por una red irregular de haces pluriespiculadas y penachos de espículas erizantes. Las megascleras son oxas o oxas y estilos. Las microcleras son diancísteres, de una o más categorías, junto a los que aparecen toxas, ráfides en trichodragmas y sigmas en diferentes combinaciones (ss. Lundbeck, 1902).

Hamacantha falcula (Bowerbank, 1874)

(fig. 1.54)

Sinonimia: *Halichondria falcula* Bowerbank, 1874. *Hymedesmia johnsoni* Carter, 1882. *Hamacantha bowerbanki* Lundbeck, 1902. *Hamacantha johnsoni* (Bow.), Topsent, 1904. *Desmacella falcula* (Bow.), Burton, 1930

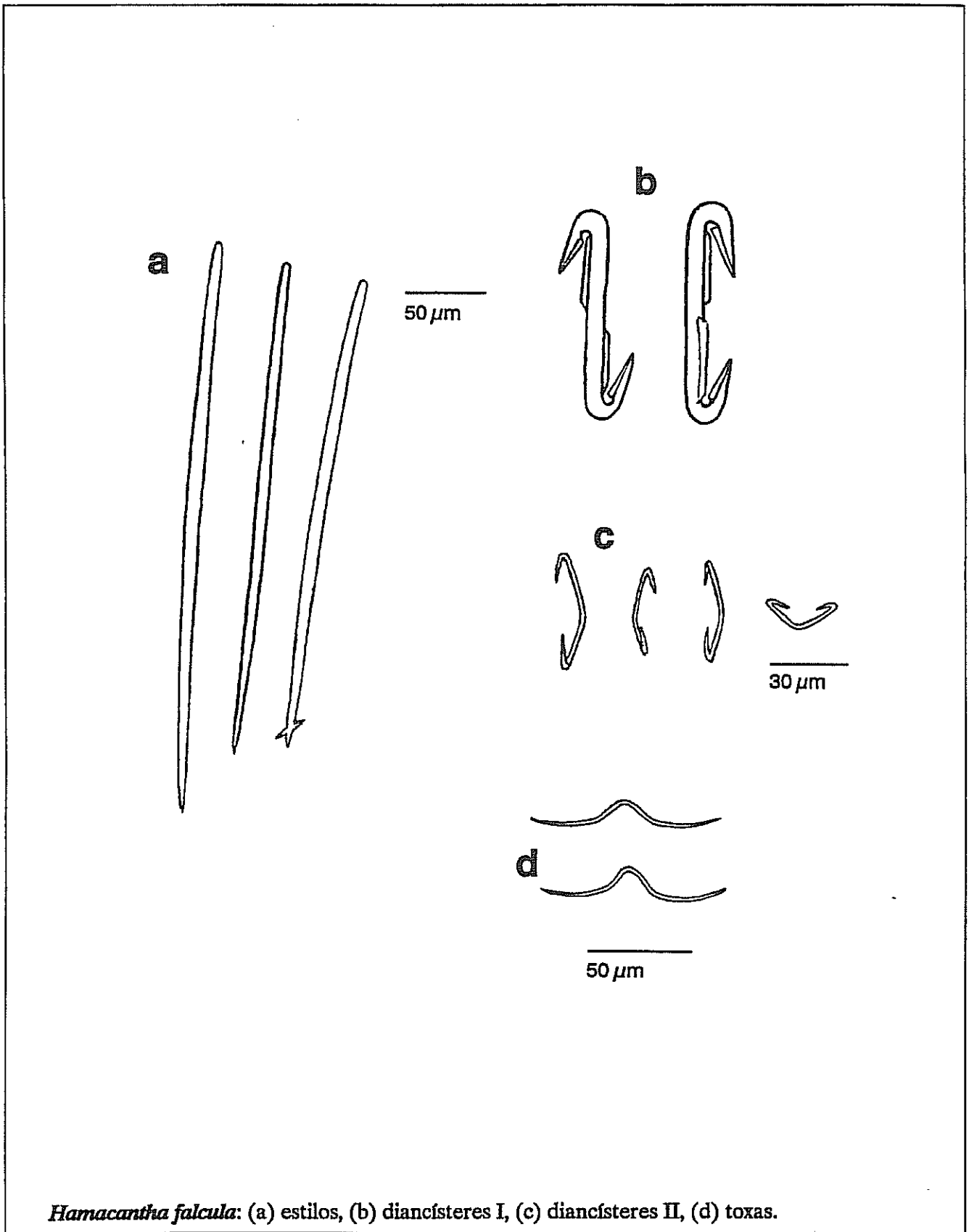
Material examinado: est7-30a sobre la esponja *Pachastrella monilifera*.

Ejemplar incrustante, describiendo dos grandes lóbulos de 25 mm² y 15 mm², respectivamente, interconectados por un estrecho istmo de 2 mm de longitud. La superficie es totalmente glabra. Los óstiolos y los ósculos, son indistinguibles entre sí, y se presentan como perforaciones circulares o elípticas, de 50-200 μm de diámetro, densa y uniformemente repartidas por toda la superficie. La esponja es frágil y fácilmente separable del sustrato. Su color en alcohol, es marrón grisáceo.

Elementos esqueléticos.

- **estilos:** rectos, suavemente fusiformes, y de punta bruscamente acerada. Ocasionalmente, cerca de la punta, aparecen malformaciones poliaxonas similares a las descritas en especies del género *Spongosorites*. Miden 319-400 μm x 5-8 μm.
- **diancísteres:** de tres categorías de tamaño y dos morfologías diferentes. Las formas mayores, que miden 120-144 μm x 9-11 μm, presentan el eje central recto, los extremos grácilmente curvados en "S" y "expansiones alares". Las formas medianas y pequeñas, que miden

figura 1.54



34-40 μm 3-4 μm y 18-27 μm x 2-3 μm , respectivamente, presentan el eje central con una inflexión central y los extremos bruscamente doblados y carentes de expansiones alares.

- toxas: pequeñas, con una inflexión central corta, pero profunda y puntas lisas. Miden 80-105 μm x 2-4 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico constituido por paquetes tangenciales de 5-10 estilos que se entrecruzan formando un pseudoretículo. El esqueleto coanosómico está compuesto por haces de estilos y abundante esponjina envolvente, que se ramifican y se anastomosan laxamente, originando un reticulado irregular, a veces de aspecto plumoreticulado. Los haces están erizados por los diancisteres de mayor tamaño y, en su porción distal, forman penachos de estilos que no llegan a atravesar el ectosoma. Las restantes microscleras aparecen por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Artico, Atlántico nororiental y Mediterráneo, entre 70 y 2280 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie que habita en el piso circalitoral y epibatial, en fondos rocosos, detríticos y fangosos, a veces sobre diferentes sustratos biógeno (Topsent, 1904; Vacelet, 1969; Pulitzer-Finali, 1977; Templado *et al.*, 1986). Algunos autores han descrito ejemplares que crecen sin fijación al sustrato (Juan, 1987; Bibiloni, 1990).

Familia BIEMNIDAE Henschel, 1923

Género *Biemna* Gray, 1867

Sinonimia: *Allantophora* Whitelegge, 1897

Diagnosis: Biemnidae masivas o incrustantes, con un esqueleto coanosómico plumoso o plumoreticulado. Los tractos espiculares presentan un desarrollo variable de la esponjina y están compuestos y erizados por una única categoría de megascleras, aunque en ciertas especies pueden aparecer dos. Las microscleras son sigmas y ráfides, libres o en trico dragmas. Adicionalmente se presentan comas, microstrongilos y esférulas (*ss.* Hallmann, 1916).

(fig. 1.55)

Material examinado: est7-60h, est7-60m, ambos ejemplares sobre un octocoral del género *Caryophyllia*.

Ejemplares incrustantes con una extensión aproximada de 1 cm². La superficie es uniforme y ligeramente hispida. Los ostíolos y ósculos no son patentes. La consistencia es ligeramente coriácea. El color es blanco en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- estilos: ligeramente curvados, suavemente cónicos y con puntas aceradas. Miden 750-900 µm x 8-16 µm.

- rabdosilos: cónicos, bruscamente curvados cerca del extremo proximal y de punta afilada. Miden 116-424 µm-4-13 µm.

- sigmas: con formas exclusivamente en "C" (nunca en "S"), en un amplio rango de tamaños, que comprende desde 21 µm x 1 µm, hasta 123 µm x 5 µm.

- ráfides: rectos, ligeramente fusiformes y con puntas largamente afiladas. No forman tricodragmas. Miden 51-77 µ x 1 µm.

Disposición esquelética.

Ectosoma pseudoepitelial englobando solamente sigmas. El esqueleto coanosómico está formado por haces plumosos de estilos y rabdosilos, en disposición ascendente, que producen la hispidación superficial. Estos haces están escasamente ramificados y sólo se anastomosan ocasionalmente. Las microscleras aparecen por todo el coanosoma.

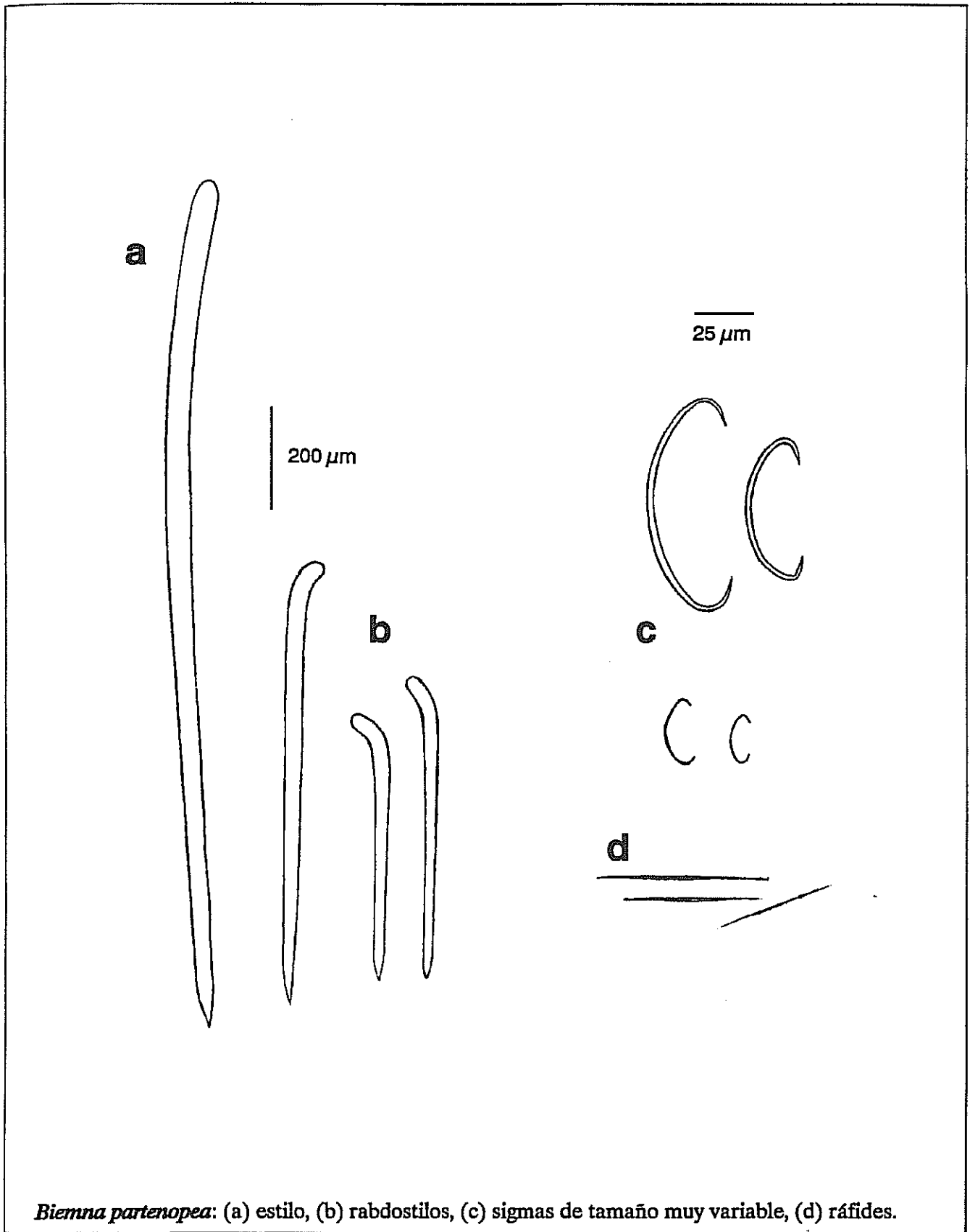
Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, con un rango batimétrico comprendido entre 70 y 130 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Los escasos registros de esta especie parecen indicar que habita preferentemente en fondos circalitorales de tipo coralígeno (Templado *et al.*, 1986), detrítico (maërl), e incluso con un cierto grado de enfangamiento (Juan, 1987). También se ha encontrado creciendo sobre

figura 1.55



Biemna partenopea: (a) estilo, (b) rabdostilos, (c) sigmas de tamaño muy variable, (d) ráfides.

esponjas como *Isops anceps* (Pulitzer-Finali, 1977) y *Pachastrella monilifera* (presente estudio).

Biemna peachi (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.56)

Sinonimia: *Halichondria variantia* Bowerbank, 1861. *Hymeniacion varians* Bowerbank, 1866. *Isodictya peachii* Bowerbank, 1866. *Isodictya peachii* (Bow.), Gray, 1867. *Asychis variantia* (Bow.), Gray, 1867. *Desmacion varians* (Bow.), Schmidt, 1870. *Desmacella peachii* (Bow.), Schmidt, 1870. *Desmacion koreni* Schmidt, 1875. *Desmacodes peachi* (Bow.), Vosmaer, 1880. *Desmacodes varians* (Bow.), Vosmaer, 1880. *Amphilectus koreni* (Schm.), Vosmaer, 1880. *Desmacion peachii* (Bow.), Bowerbank, 1882. *Desmacella peachii* (Bow.) var. *groenlandica* Fristedt, 1887. *Rhaphiodesma aculeatum* Topsent, 1888. *Desmacella capillifera* (Levinsen), Lundbeck, 1902. *Desmacella hamifera* Lundbeck, 1902. *Desmacella groenlandica* (Levinsen), Lundbeck, 1902. *Desmacella variantia* (Bow.), Lundbeck, 1902. *Biemna koreni* (Schm.), Thiele, 1903.

Material examinado: est7-60i.

Ejemplar revistiente, de 2 cm² de área, relleno de pequeñas cavidades del sustrato. La superficie es cónulosa y presenta una hispidez de tipo hirsuto. Los orificios acuíferos no son patentes. La consistencia es blanda. El color es blanco en alcohol.

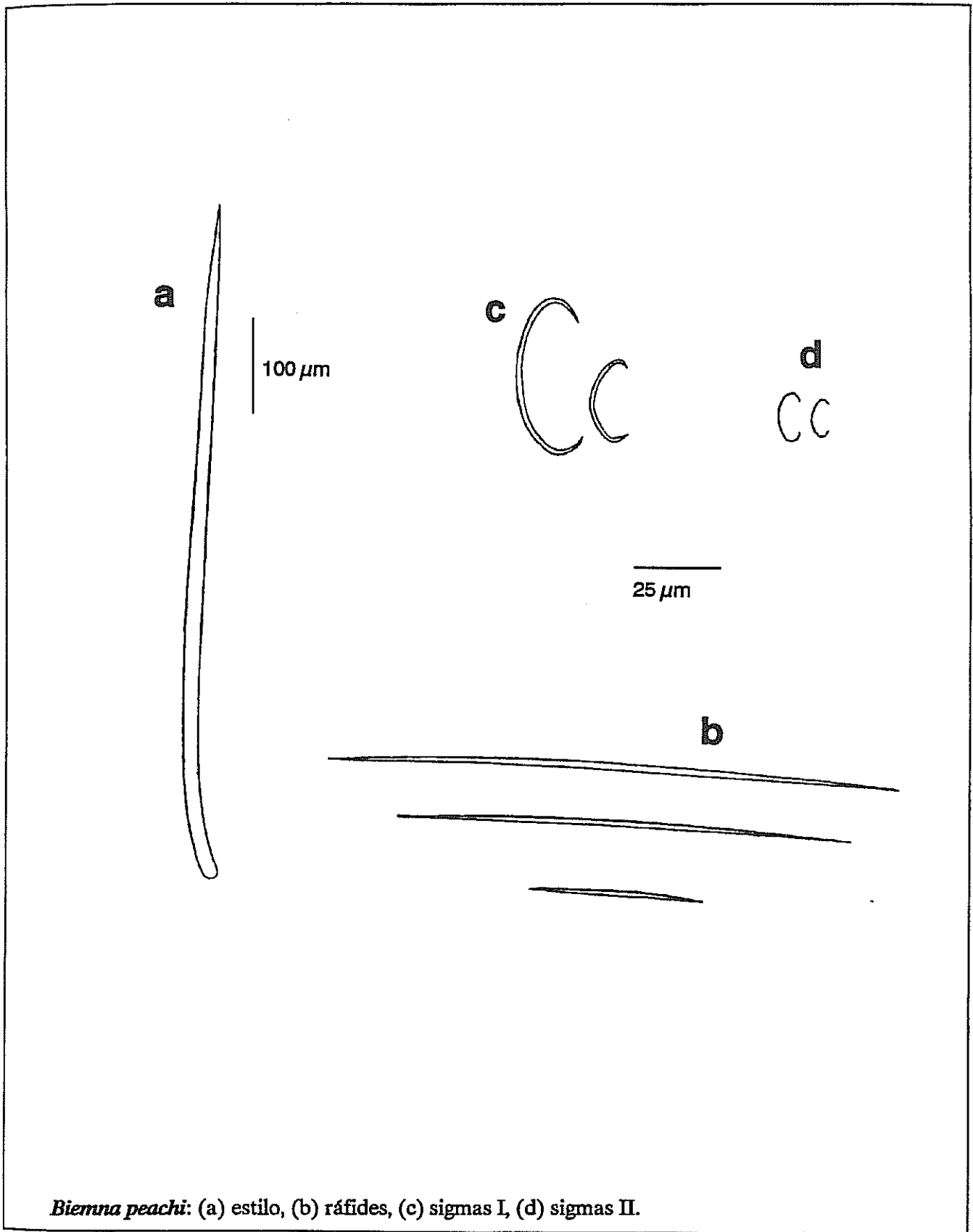
Elementos esqueléticos.

- **estilos:** ligeramente curvados, con la punta afilada; no se observaron subtilostilos. Miden 622-1050 μm x 6-12 μm.
- **sigmas:** en dos categorías de tamaño claramente diferentes. Las mayores son relativamente gruesas (60-116 μm x 3-4,5 μm), mientras que las menores son muy delgadas (17-32 μm x 1 μm).
- **ráfides:** ligeramente fusiformes y con los extremos suavemente afilados. En las espículas de mayor tamaño se hace patente su contorno rugoso o microespinoso. Miden 40-320 μm x 1-1,5 μm.

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico de tipo pseudoepitelial, englobando únicamente algunas sigmas. El esqueleto coanosómico está compuesto por haces de estilos que discurren en dirección ascendente, ramificándose y anastomosándose escasamente para formar un retículo laxo e

figura 1.56



Biemna peachi: (a) estilo, (b) ráfides, (c) sigmas I, (d) sigmas II.

irregular. Los haces están erizados de estilos en las porciones distales y adquieren una estructura plumosa, atravesando el ectosoma y produciendo la hispidación superficial. Las sigmas y los ráfides abundan por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Artico, Atlántico nororiental y Mediterráneo occidental (Mar de Alborán), entre 20 y 1608 m de profundidad. En el Mediterráneo cuenta con escasos registros (i.e. Vacelet, 1969 como *B. peachi* var. *peracuta*; Pansini, 1987a).

Distribución bionómica.

Especie de fondos circalitorales y batiales, creciendo generalmente sobre sustratos rocosos (Descatoire, 1969a; Solórzano, 1990) o de tipo detrítico (Borojevic *et al.*, 1968; Vacelet, 1969; Pansini, 1987a).

Género *Sigmattoxella* De Laubenfels, 1936

Diagnosis: Biemnidae con megascleras monactinas, típicamente tilostilos, y microcleras de tipo sigma y toxa (ss. De Laubenfels, 1936).

Sigmattoxella annexa (Schmidt, 1870)

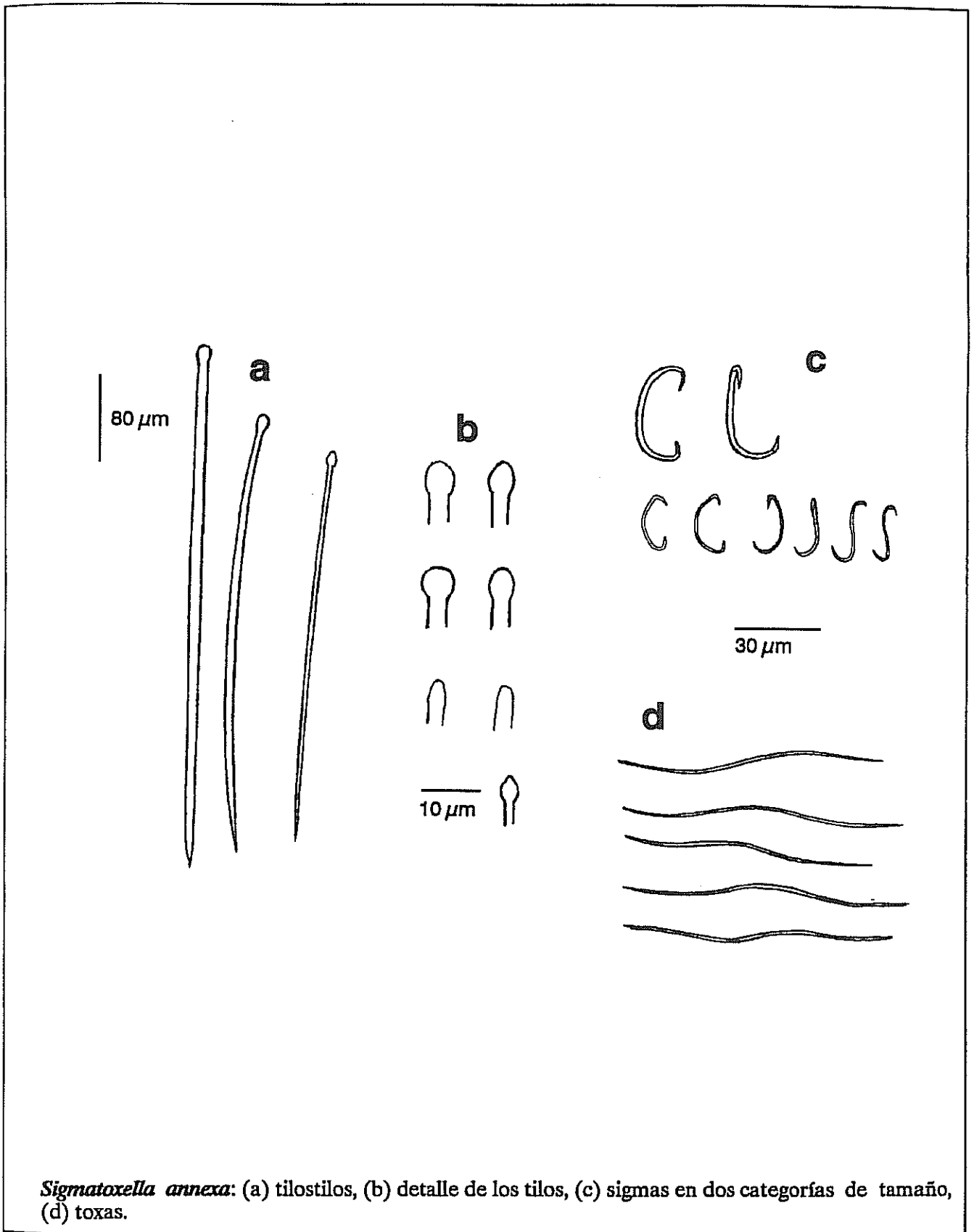
(fig. 1.57)

Sinonimia: *Desmacella annexa* Schmidt, 1870. *Desmacella pumilio* Schmidt, Carter, 1874. *Desmacella vagabunda* Schmidt var. *annexa* Schmidt, 1870. *Desmacodes vagabundus* (Schm.) var. *annexa* Schm., Vosmaer, 1880. *Biemna chevreuxi* Topsent, 1890. *Biemna annexa* (Schm.), Lundbeck, 1902. *Tylodesma annexa* (Schm.), Stephens, 1921.

Material examinado: est7-5b, est7-33/1, ambos sobre dos ejemplares diferentes de la esponja *Stryphnus ponderosus*.

Ejemplares revistientes, con unas dimensiones de hasta 32 cm² de área y un grosor de 1-2 mm. La superficie es ligeramente hispida. Los ósculos y los ostíolos no son patentes. El ectosoma es translúcido, de tipo pseudoepitelial y no engloba espículas tangenciales. La consistencia de los ejemplares es frágil. El color es gris en alcohol.

figura 1.57



Elementos esqueléticos.

- tilostilos: rectos o ligeramente curvados, apenas fusiformes, con la punta suavemente afilada. El tilo suele estar bien marcado y presenta forma subesférica o ligeramente ovalada. Las malformaciones no son muy frecuentes, pero existe una ligera tendencia a la reducción del tilo para dar subtilostilos o estilos. Miden 244-540 μm x 2-6 μm .

- sigmas: con formas en "S", "C" y "J" y en dos categorías de tamaño, cuyas dimensiones son 12-20,5 μm x 1 μm y 26-32 μm x 1-2 μm . Las formas en "S" son generalmente las de mayor tamaño.

- toxas: delgadas, asimétricas, con una doble inflexión suave que les proporciona un aspecto ondulado. Miden 97-130 μm x 1 μm .

Disposición esquelética.

No existe un esqueleto ectosómico diferenciado; el ectosoma sólo incorpora sigmas en muy baja densidad. El esqueleto coanosómico está compuesto por tractos de tilostilos reforzados por espongina. Estos tractos se entrecruzan y se anastomosan formando una red laxa e irregular. Los tractos ascendentes se abren formando penachos de tilostilos que atraviesan el ectosoma produciendo una hispidación corta. Las toxas y sigmas son abundantes por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Artico, Atlántico norte (hasta las Antillas), Mediterráneo e Indico (Burton, 1928), con un rango batimétrico comprendido entre 0 y 1221 m.

Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral y epibatial, que habita en fondos rocosos, detríticos y fangosos (e.g. Vacelet, 1960, 1969; Rubio, 1971; Uriz, 1978; Bibiloni, 1981c; Juan, 1987). Ocasionalmente aparece en el infralitoral (Sarà & Siribelli, 1962, Boury-Esnault & Lopes, 1985) e incluso se ha encontrado en la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972).

Esta especie presenta una notable tendencia a instalarse sobre ejemplares de *Stryphnus ponderosus* (i.e. Topsent, 1892a; Vacelet, 1969; presente estudio).

Género *Tylodesma* Thiele, 1903

Diagnosis: Biemnidae con un esqueleto coanosómico compuesto por tractos pluriespiculados

plumosos y espículas aisladas dispersas sin orden. El ectosoma puede albergar espículas tangenciales. Las megascleras son monactinas, típicamente tilostilos, y las microscleras son exclusivamente sigmas (ss. Thiele, 1903).

Discusión.

El nombre genérico *Desmacella* Schmidt, 1870, no se ha usado en este trabajo, ya que su significado resulta actualmente ambiguo e impreciso, variable según la opinión de cada autor (e.g. Topsent, 1892a, 1928a; Lévi, 1973; Hooper, 1984; Soest, 1984; Bergquist & Fromont, 1988).

El género *Desmacella* (Schmidt, 1870) se creó para la especie tipo *Desmacella pumilio* Schmidt y, además, para incluir a la especie *Halichondria johnsoni* Bowerbank, caracterizada por la presencia diancísteres, y que posteriormente fue asignada por Gray (1867) como especie tipo del género *Hamacantha* Gray. Después de esta reclasificación de las especies con diancísteres, el género *Desmacella* perdió su significado original y fue reinterpretado de modo diferente por los distintos autores, hecho que ha conducido a la confusión actual. Así, Vosmaer (1887) consideró *Desmacella* como un sinónimo de *Hamacantha* y su criterio fue seguido por Thiele (1903) y Burton (1930). Por su parte, Topsent (1892a) lo consideró como un género válido, aunque solapó su definición con la diagnosis tradicional de *Biemna*. Siguiendo esta concepción, Lévi (1973) propuso a *Desmacella* como un sinónimo de *Biemna*. Sin embargo, el propio Topsent (1928: 45) había modificado su diagnosis de 1892 para que *Desmacella* contuviera exclusivamente formas con tilostilos, sigmas y toxas. Esta nueva diagnosis es la aceptada por la mayoría de autores actuales para definir el género *Sigmattoxella* Laubenfels, 1936, excepto por Hooper (1984), que en su revisión de Desmacellidae asume a *Sigmattoxella* como un sinónimo de *Desmacella*. Por otra parte, Soest (1984) incluye en su definición de *Desmacella* especies con estilos y ráfides toxiformes, favoreciendo, de nuevo, el solapamiento con especies tradicionalmente asignadas a *Biemna*. No obstante, Bergquist & Fromont (1988) pretenden distinguir entre ambos géneros, asumiendo, de modo bastante especulativo, que los ráfides tradicionalmente considerados en el género *Biemna* son realmente microxas, que pueden aparecer en tricodragmas. Así, definen a *Desmacella* para

acoger especies con sigmas y ráfides, mientras que *Biemna* acoge a especies con sigmas y microxas. Sin embargo, estos autores no aportan un método práctico para distinguir entre un ráfide y una microxa rafidioide.

Por tanto, considerando el carácter impreciso de la diagnosis del género *Desmacella* y el extenso y complicado debate que existe en la literatura sin aportar soluciones definitivas, en esta memoria se propone el abandono del uso de este nombre genérico. Como alternativa existen tres géneros bien definidos entre los que se pueden repartir, con precisión y sin solapamiento, el conjunto de especies considerado bajo cualquiera de los conceptos de *Desmacella* anteriormente expuestos. Estos géneros son: *Biemna* (megascleras monactinas, típicamente estilos, y microscleras de tipo sigma y ráfides, s.s Hallmann, 1917), *Tylodesma* (megascleras monactinas, típicamente tilostilos, y microscleras exclusivamente de tipo sigma, s.s Thiele, 1903) y *Sigmattoxella* (megascleras monactinas, típicamente tilostilos, y microscleras de tipo sigma y toxa, s.s Laubenfels, 1936).

Tylodesma inornata (Bowerbank, 1866)

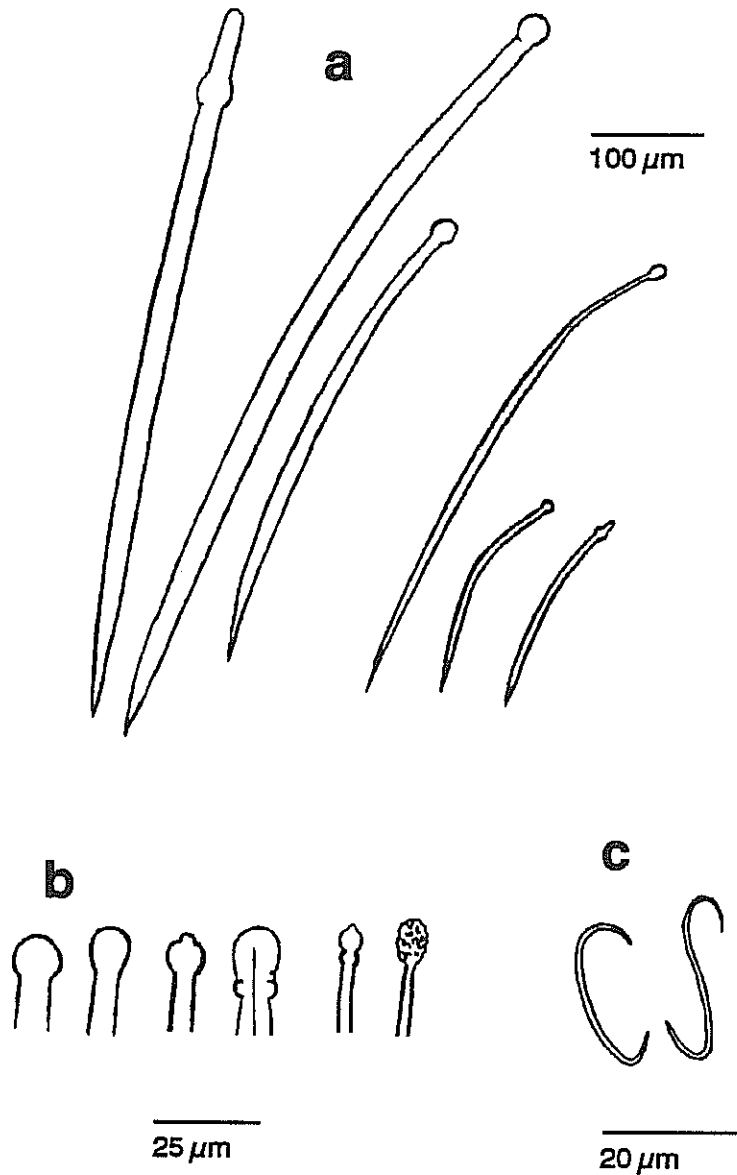
(fig. 1.58)

Sinonimia: *Halichondria inornatus* Bowerbank, 1866. *Halichondria inornata* (Bow.), Bowerbank, 1874. *Biemna inornata* (Bow.), Topsent, 1892. *Desmacella vulgaris* Topsent, 1892. *Desmacella inornata* (Bow.), Topsent, 1904. *Tylodesma inornata* (Bow.), Topsent, 1928. *Stylotella inornata* (Bow.), Ardnt, 1935.

Material examinado: est6-44, est7-19, est7-23, est7-23a, est7-25, est7-37.

Ejemplares masivos, de forma lobulada, con unas dimensiones de hasta 4 x 2 x 2 cm. La superficie es irregular, glabra en su mayor parte, aunque en ciertas zonas cóncavas puede presentar una hispidación corta de tacto rasposo; en algunos ejemplares incorpora pequeños fragmentos esqueléticos de briozoos y bivalvos. Los ósculos, de 0.5-2,4 mm de diámetro, nunca aparecen sobrelevados. Los ostíolos son puntiformes y se agrupan en áreas inhalantes. El ectosoma es ligeramente translúcido y fácilmente separable del coanosoma, que es muy cavernoso. La esponja es relativamente frágil. Los ejemplares son de color gris o gris violáceo

figura 1.58



Tyloidesma inornata: (a) tilostilos, (b) detalle de los tilos, (c) sigmas.

en alcohol. La mayoría de los ejemplares recolectados están epibiotados por cnidarios del género *Epizoanthus*.

Elementos esqueléticos.

- tilostilos: ligeramente curvados, débilmente fusiformes y con la punta suavemente afilada. El tilo suele estar bien marcado y presenta, generalmente, forma subesférica. No obstante, su morfología está sujeta a numerosas malformaciones, como la adición de un anillo subterminal o el desplazamiento del propio tilo a posiciones subterminales. Los rangos de tamaño de las espículas varían según los ejemplares, por lo que a continuación se exponen dos de los más representativos: $180-967 \mu\text{m} \times 3-11 \mu\text{m}$ y $476-668 \mu\text{m} \times 3-11 \mu\text{m}$.

- sigmas: de una única categoría de tamaño, cuyas dimensiones varían según los ejemplares. Los rangos de tamaño más representativos son $17-25 \mu\text{m} \times 1-2 \mu\text{m}$ y $25-34 \mu\text{m} \times 1-2 \mu\text{m}$.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está compuesto por espículas tangenciales que, en algunos ejemplares, se disponen densamente en forma casi paralela, mientras que en otros se organizan en haces que se reticulan dando una malla tangencial de dibujo poligonal. El esqueleto coanosómico está formado por tractos espiculares reforzados por espongina en grado variable, según los ejemplares. Estos tractos discurren desde el interior del coanosoma hasta la superficie, dividiéndose y anastomosándose escasamente, originando un retículo laxo e irregular. Los tractos en su porción más distal forman penachos de espículas que sirven de soporte adicional al ectosoma y, ocasionalmente, producen una hipidación superficial corta. Las sigmas son abundantes por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico norte y Mediterráneo, entre 0,5 y 932 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral y epibatial, preferentemente de fondos rocosos, coralígenos y detríticos y, más raramente, de fondos fangosos (Topsent, 1892a; Burton, 1954; Vacelet, 1969; Pulitzer-Finalli, 1983; Templado *et al.*, 1986, Juan, 1987; Solórzano, 1990). Su presencia en el infralitoral es ocasional (Konnecker, 1972; Bibiloni, 1990, Martínez-Inglés, 1992).

Familia ESPERIOSIDAE Hentschel, 1923

Género *Desmacidon* Bowerbank, 1864

Diagnosis: Esperiosidae con un esqueleto coanosómico de tractos reticulados formados por megascleras diactinas. Las microscleras son isoquelas arqueadas o ancoradas y, adicionalmente, sigmas (ss. Berguist & Fromont, 1988).

Desmacidon fruticosum (Montagu, 1818)

(fig. 1.59)

Ssinonimia: *Spongia fruticosa* Montagu, 1818. *Halichondria fruticosa* (Montagu), Johnston, 1842. *Desmacidon fruticosa* (Montagu), Bowerbank, 1864.

Material examinado: est7-41.

Ejemplar masivo, de forma irregular, con unas dimensiones de 3 x 7x 10 cm. La superficie se aprecia sutilmente conulosa, aunque el ectosoma, de tipo pseudoepitelial, ha desaparecido en su mayor parte. Los ostíolos y los ósculos no se pudieron examinar. El coanosoma es muy cavernoso. La consistencia general de la esponja es ligeramente flexible y resistente al desgarro. El color, en vivo, es amarillo-naranja y, en alcohol, amarillo cremoso.

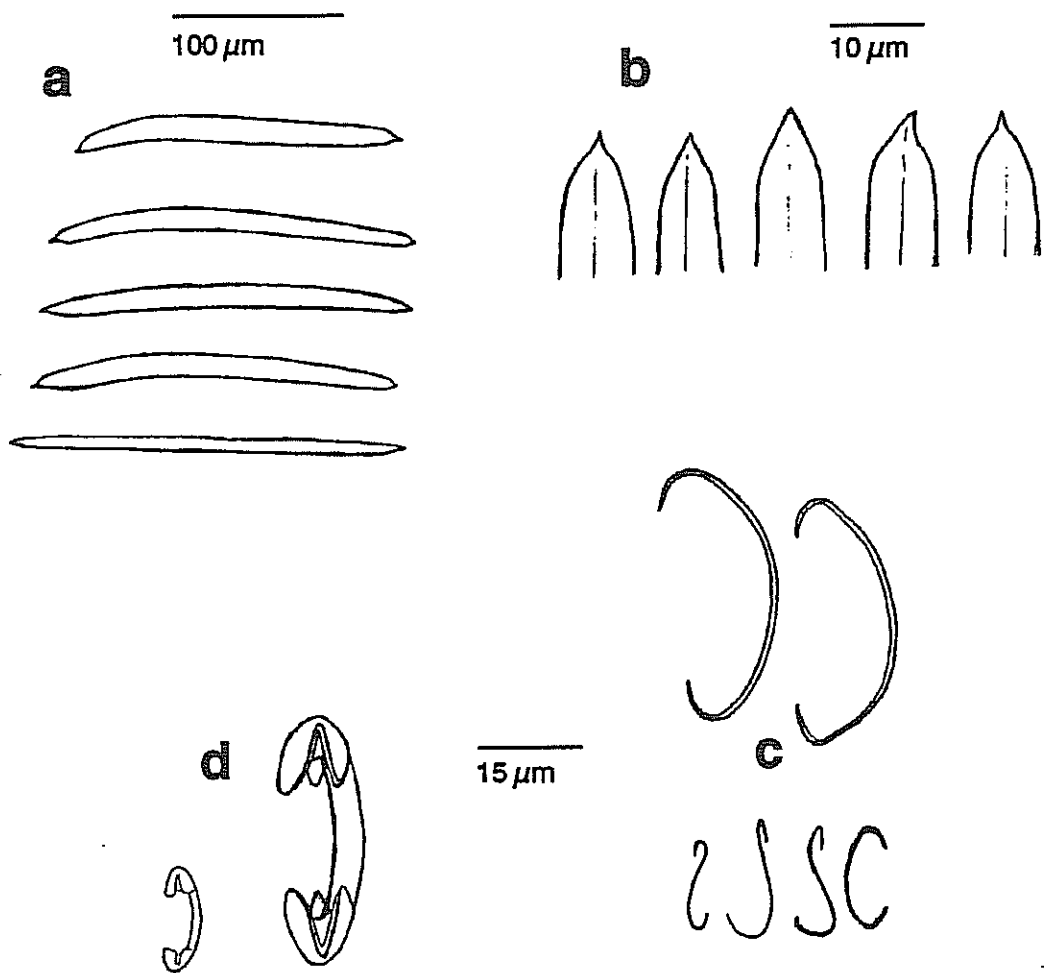
Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas de modo asimétrico y con las puntas rematadas por un pequeño mucrón. Miden 197-254 μm x 5-7 μm .
- isoquelas: de tipo arqueado y en dos categorías de tamaño, que miden 15-19 μm y 35-45 μm , respectivamente.
- sigmas: delgadas y diferenciadas en dos categorías de tamaño que miden 14-16 μm x 1 μm y 28-45 μm x 1-2,5 μm , respectivamente.

Disposición esquelética.

El ectosoma es de tipo pseudoepitelial y sólo engloba algunas microscleras. El esqueleto coanosómico está compuesto tractos de oxas con abundante espongina envolvente (\approx fibras). Los tractos, que miden 66-141 μm de diámetro, forman un retículo laxo, de malla subrectangular. Los tractos ascendentes, cuando alcanzan el ectosoma, forman cónulos en la

figura 1.59



Desmacidon fruticosum: (a) oxas, (b) detalle de las puntas, (c) sigmas de dos tamaños, (d) isoquelas de dos tamaños.

superficie. Las microscleras son abundantes por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico norte y sur, Mediterráneo, Pacífico y Antártico, entre 0 y 300 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral y en el circalitoral, típicamente en fondos rocosos o detríticos (Topsent, 1892a; Vacelet, 1960; Descatoire, 1969a; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987; Solórzano, 1990).

Género *Esperiopsis* Carter, 1882

Diagnosis: Esperiopsidae masivos o erectos con un esqueleto coanosómico compuesto de tractos de estilos que se ramifican y se anastomosan en grado variable, a veces incluso adquiriendo una estructura renieroide. Las microscleras son isoquelas palmadas y, adicionalmente sigmas e, incluso, desmas (*ss.* Hooper & Lévi, 1989).

Esperiopsis fucorum (Esper, 1794)

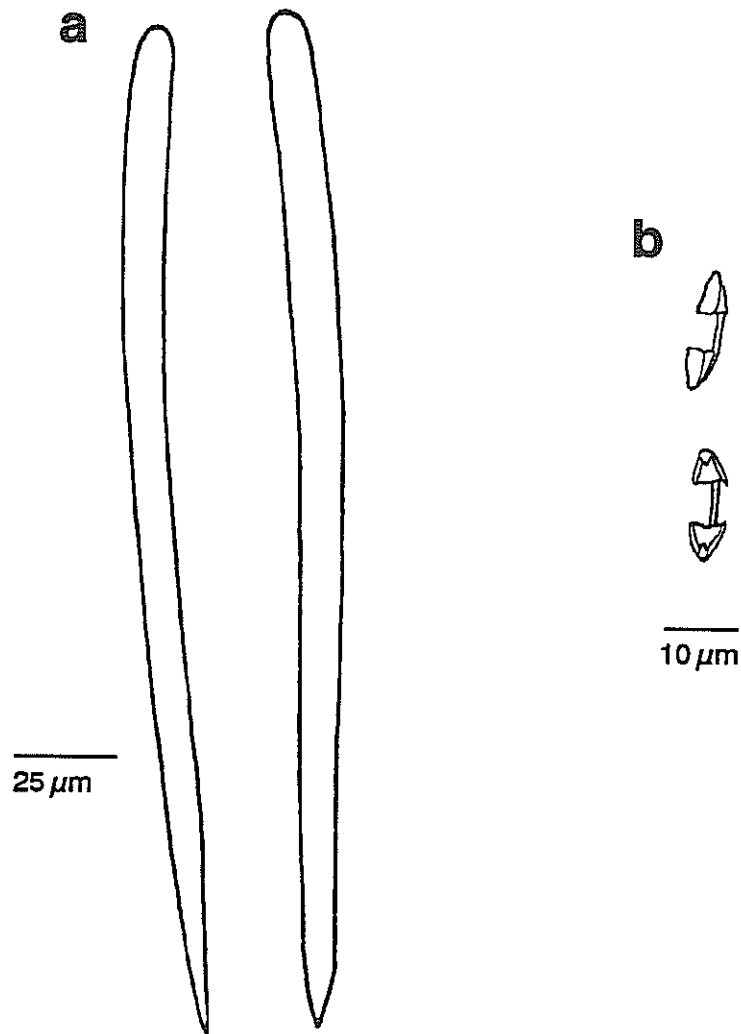
(fig. 1.60)

Sinonimia: *Spongia fucorum* Esper, 1794. *Spongia parasitica* Montagu, 1818. *Halichondria parasitica* Fleming, 1828. *Isodictya fucorum* Bowerbank, 1866. *Isodictya edwardii* Bowerbank, 1866. *Isodictya normani* Bowerbank, 1866. *Isodictya gracilis* Bowerbank, 1866. *Isodictya uniformis* Bowerbank, 1866. *Isodictya paupera* Bowerbank, 1866. *Amphilectus fucorum* (Bow.), Arndt, 1934.

Material examinado: est6-x2 (fragmento), est6-36a.

Un ejemplar revistiente, ocupando un área de 2 cm² y otro digitiforme, hueco, de 2,5 cm de altura y 0,5-1 cm de diámetro, con un espesor de pared de 0,8 mm. La superficie presenta una hispidadación corta y homogénea que proporciona un tacto suave. En el ejemplar revistiente, los orificios acuíferos no son patentes. En el ejemplar digitiforme existe un único ósculo, de 2 mm de diámetro. La consistencia es blanda. El color, en vivo, es naranja oscuro u ocre y crema en alcohol.

figura 1.60



Esperiopsis fucorum: (a) estilos, (b) isoquetas.

Elementos esqueléticos.

- estilos: ligeramente curvados, casi isodiamétricos, con una punta bruscamente afilada, a modo de punta de lápiz. Ocasionalmente se transforman en oxas. Miden 190-210 μm x 5-6 μm .

- isoquelas palmadas: con unas dimensiones de 12-18 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está formado por isoquelas y algunos haces tangenciales de estilos que se entrecruzan laxamente. El esqueleto coanosómico está formado por líneas pluriespiculadas que se anastomosan dando un retículo de malla subcuadrada, relativamente regular. Las líneas ascendentes de la malla están formadas por 4-5 estilos y reforzadas por abundante espongina envolvente, mientras que las transversales, que son más delgadas, engloban de 1 a 3 espículas. Las isoquelas son abundantes por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico norte y sur, Mediterráneo, Indico, Pacífico y Antártico (Uriz, 1983b), entre 0 y 271 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie con gran tendencia a la epibiosis, tanto en el infralitoral como en el circalitoral. En el mesolitoral aparece asociada a *Mitylus*, en enclaves sometidos a un fuerte hidrodinamismo (Solórzano, 1991). En el infralitoral también muestra preferencia por enclaves expuestos (Stone *et al.*, 1987) y, generalmente, se presenta sobre múltiples organismos, entre los que destacan los rizomas de *Laminaria* (Stephens, 1921; Descatoire, 1969a; Benito, 1976; Solórzano, 1990), los decápodos del género *Inachus* (Crawshay, 1912; Maldonado & Uriz, 1992) e incluso esponjas como *Geodia cydonium* (Solórzano, 1990). En el circalitoral aparece indiferentemente en fondos rocosos o detrítico-fangosos (Uriz, 1983; Juan, 1987).

Familia CRELLIDAE Hentschel, 1923

Género *Crella* Gray, 1867

Sinonimia: *Cribella* Schmidt, 1864. *Crellina* Hentschel, 1914.

Diagnosis: Crellidae con acantostilos basales y sin isoquelas (ss. Lévi, 1973).

Crella elegans (Schmidt, 1862)

(fig. 1.61; lám. 1.23)

Sinonimia: *Grayella elegans* Schmidt, 1862.

Material examinado: est2-25/1/28, est2-25/2/110a sobre *Ircinia variabilis*, est2-25/2/110b, est4-1, est4-2a sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-2b sobre *L. ochroleuca*, est4-2c sobre *L. ochroleuca*.

Ejemplares incrustantes, revistientes, o submasivos. de hasta 10 cm² de área. La superficie es glabra. Los ostíolos se presentan formando numerosas cribas inhalantes, ligeramente sobrelevadas, que, en estado contraído, miden 500-700 μm de diámetro. Los ósculos aparecen en el ápice de chimeneas osculíferas de consistencia flácida. Los ejemplares son ligeramente flexibles y su color, en vivo, es rosa oscuro, a veces con zonas blancas.

Elementos esqueléticos.

- tornotes: rectos, fusiformes, con una punta bruscamente acerada y la otra ligeramente lanceolada. Miden 180-240 μm x 4-5 μm.

- acantoxas: rectas, o ligeramente arqueadas, densamente cubiertas por fuertes espinas rectas. Miden 60-100 μm x 4-5 μm.

- acantostilos basales: rectos, ligeramente cónicos, enteramente cubiertos por pequeñas espinas que se distribuyen en baja densidad. Miden 140-170 μm x 6-8 μm.

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico constituido por una espesa capa de acantoxas tangenciales. El esqueleto coanosómico está compuesto por tractos pluriespiculados ascendentes de tornotes, que generalmente no se anastomosan ni se dividen. Existe un estrato basal de acantostilos solitarios, en disposición hymedesmoide.

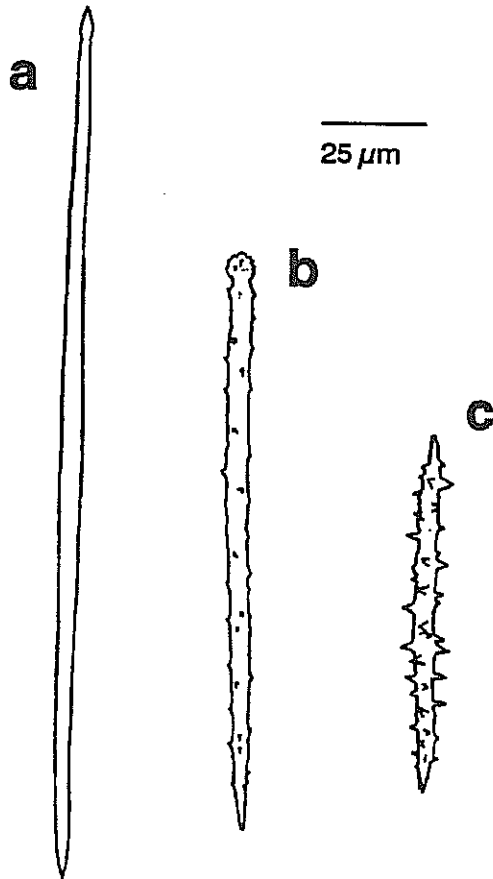
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico oriental y Mediterráneo, entre 0 y 120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie que habita desde el intermareal al circalitoral, creciendo tanto sobre roca como sobre

figura 1.61



Crella elegans: (a) tornote, (b) acantostilo basal, (c) acantoxa.

una gran variedad de sustratos biógenos. Se ha descrito, entre otros sustratos, sobre *Codium* (Bibiloni, 1981c), *Laminaria* (Pansini, 1987a; Solórzano, 1990), *Posidonia* (Topsent, 1936; Pansini & Pronzato, 1985), esponjas córneas (Topsent, 1936; Boury-Esnault, 1971b), diversas ascidias de túnica dura (Topsent, 1936; Bibiloni, 1981c; Bibiloni & Uriz, 1981).

Crella pulvinar (Schmidt, 1862)

(fig. 1.62)

Sinonimia: *Splanoplion pulvinar* Schmidth, 1862. *Myxilla pulvinar* (Schm.), Schmidt, 1868. *Crella mollior* Topsent, 1925.

Material examinado: est3-6b sobre esqueleto de briozoo, est6-11a sobre *Aaptos aptos*, est7-44b sobre *Ircinia pipetta*, est7-56b sobre *Spongia virgultosa*.

Ejemplares incrustante, de hasta 5 cm² de extensión y 1 mm de espesor. La superficie es glabra, tersa y uniforme. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. Los ejemplares son ligeramente flexibles. El color en vivo es naranja claro, a veces con tonos amarillentos o rosados.

Elementos esqueléticos.

- **estrongilos:** rectos, isodiamétricos, con uno de los extremos ligeramente engrosado. Miden 310-424 μm x 4-7 μm .

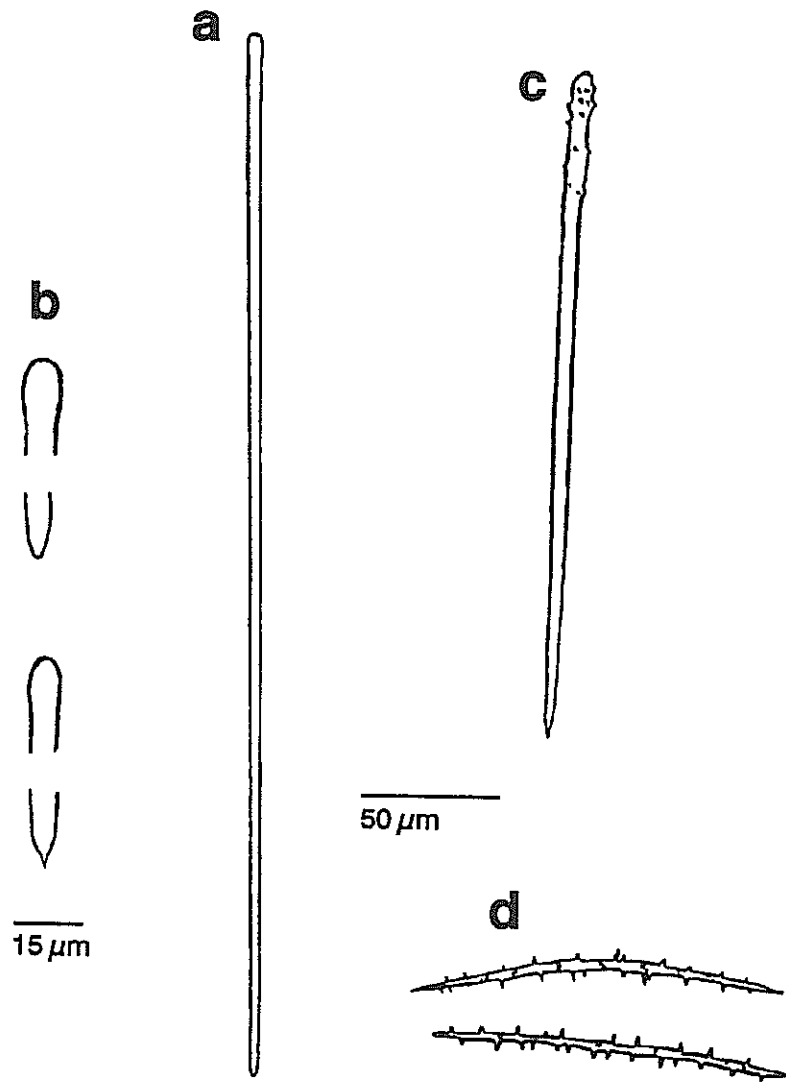
- **acantoxas:** rectas o suavemente arqueadas, con las puntas muy afiladas y enteramente cubiertas por espinas rectas y finas, que se distribuyen en baja densidad. Miden 93-121 μm x 1,5-2 μm , aunque en algunos ejemplares se observaron rangos menores (65-90 μm x 1,5-2 μm).

- **acantostilos basales:** rectos o ligeramente curvados, suavemente cónicos y con las puntas bruscamente afiladas. Presentan espinas pequeñas en el tercio basal de su longitud. Miden 258-311 μm x 5-9 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por una gruesa capa de acantoxas tangenciales. El esqueleto coanosómico está compuesto por tractos plumosos ascendentes de estrongilos, que nunca hispidan la superficie, y por una capa basal de acantostilos solitarios, en disposición hymedesmoide.

figura 1.62



Crella pulvinar. (a) estromgilo, (b) detalles de los extremos de los estromgilos, (c) acantostilo basal, (d) acantoxas.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo occidental, entre 10 y 200 m de profundidad. También ha sido citada en las costas occidentales de África (Burton, 1932), pero esta cita debería ser comprobada.

Distribución bionómica.

Especie que aparece en los fondos rocosos o detríticos del infralitoral y el circalitoral, pero generalmente como epibionte. Ha sido citada sobre *Penares helleri* (Schmidt, 1862), sobre *Ircinia* (Topsent, 1925b; Vacelet, 1969; Pulitzer-Finali, 1983), sobre *Erylus euastrum* (Sarà & Siribelli, 1962), sobre *Faciospongia cavernosa* y *Aaptos aaptos* (Pulitzer-Finali, 1977, 1983), sobre *Geodia cydonium* (Juan, 1987), sobre *Corallium rubrum* (Melone, 1965) y *Dendrophyllia* (Vacelet, 1969), sobre *Balanus* (Pulitzer-Finali, 1977), sobre *Microcosmus* (Bibiloni & Uriz, 1981), sobre *Posidonia* (Topsent, 1936), etc.

Género *Pytheas* Topsent, 1890

Diagnosis: Crellidae con isoquelas y acantostilos basilares (ss. Lévi, 1973).

Pytheas rosea (Topsent, 1892)

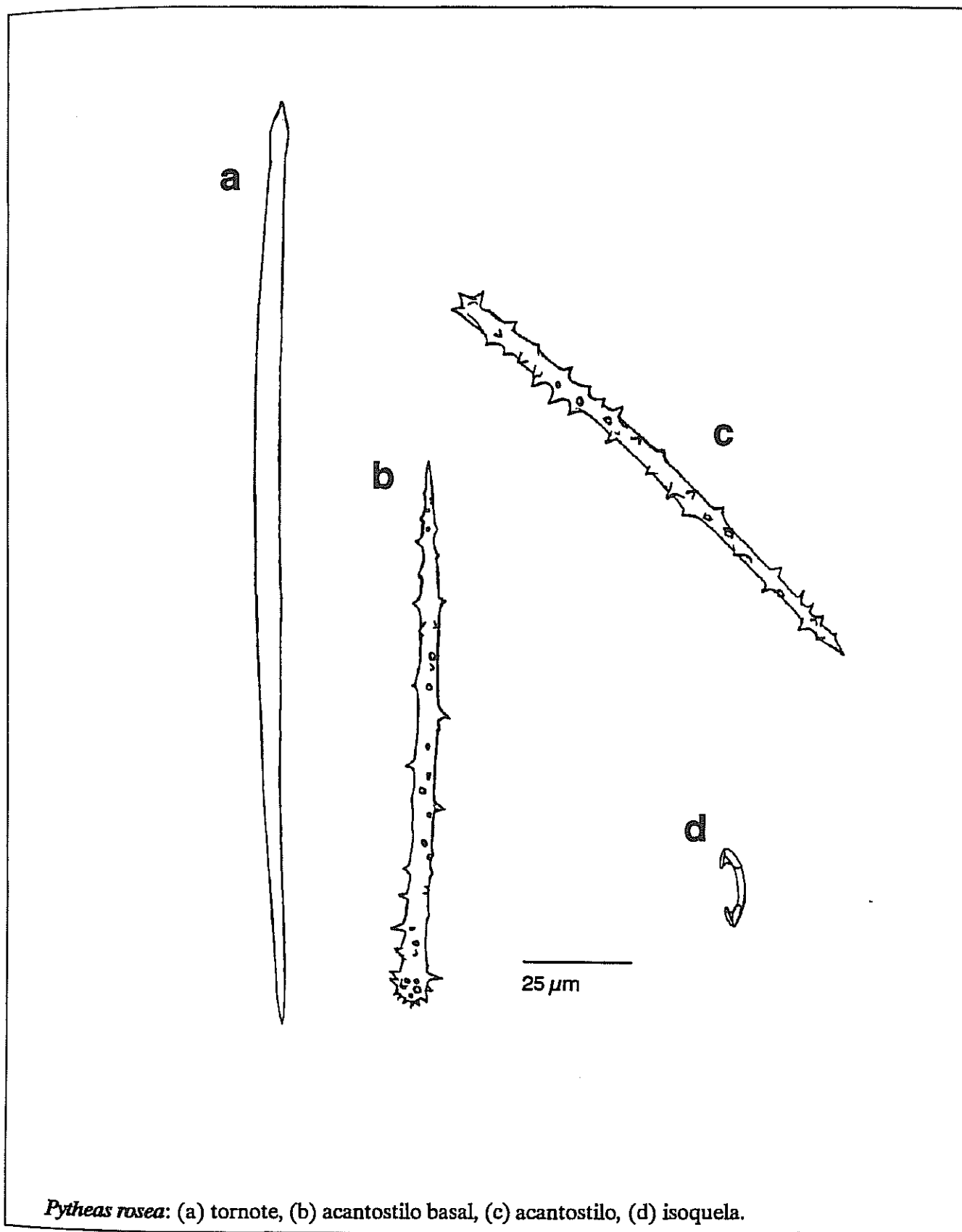
(fig. 1.63)

Sinonimia: *Ivesia rosea* Topsent, 1892. *Ivesi fallax* Topsent, 1892. *Crella rosea* (Top.), Topsent, 1925.

Material examinado: est2-25/1/101, est2-26/1/8, est3-20, est3-24, est3-91, est7-15b sobre una rama de gorgonia, est7-60q.

Ejemplares revestientes o incrustantes, de hasta 4 cm² de área y 1-5 mm de grosor. La superficie es glabra, áspera al tacto y, en la mayoría de los ejemplares, presenta surcos, que le confieren un aspecto típico ligeramente cerebriforme. Los ostíolos se encuentran en pequeñas cribas crateriformes, de 500 µm de diámetro, que se distribuyen uniformemente por la superficie. Los ósculos no son patentes en muchos ejemplares fijados, pero, en otros, se localizan en el ápice de unas proyecciones cónicas y flácidas (chimeneas osculíferas) de 3-4 mm

figura 1.63



Pytheas rosea: (a) tornote, (b) acantostilo basal, (c) acantostilo, (d) isoquela.

de altura. Los ejemplares son ligeramente flexibles y resistentes al desgarro. El color en vivo es rojo, con tonos rosados.

Elementos esqueléticos.

- tornotes: rectos, fusiformes, con una de las puntas ligeramente lanceolada y la otra bruscamente afilada. Miden 230-300 μm x 5-6 μm .

- acantostilos: ligeramente curvados, fusiformes, densamente cubiertos de fuertes espinas cónicas. El extremo romo está adelgazado y también aparece cubierto de espinas, que, a veces, ocultan su carácter de estilo y proporcionan a la espícula aspecto de acantoxa. Las dimensiones varían ligeramente según los ejemplares, siendo las más habituales 77-98 μm x 4-5 μm y 100-135 μm x 4-5 μm .

- acantostilos basales: rectos, cónicos, con espinas pequeñas, que aparecen en baja densidad en toda la espícula, pero se concentran especialmente sobre el extremo romo. Miden 132-195 μm x 6-7 μm .

- isoquelas: de tipo arqueado. Miden 16-21 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico compuesto por una densa capa tangencial de acantostilos e isoquelas dispersas, estas últimas especialmente abundantes en el epitelio de las cribas. El esqueleto coanosómico está compuesto por tractos ascendentes de tornotes erizados de acantostilos. Los tractos no se anastomosan entre sí y apenas se dividen a lo largo de su trayectoria. Los acantostilos basales, adoptan una disposición hymedesmoide en la zona de contacto entre la esponja y el sustrato. Las isoquelas aparecen también dispersas por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico oriental, Mediterráneo occidental, entre 0-120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

En el infralitoral aparece en enclaves oscuros, como grutas (Vacelet, 1976), paredes extraplomadas, cara inferior de piedras, etc. Hacia los 40 m ya se presenta en substratos horizontales y subhorizontales (Solórzano, 1990). En el circalitoral habita tanto en fondos

detrítico-fangosos (Poggiano, 1965), como en comunidades precoralígenas (Bibiloni *et al.*, 1984; Pansini, 1987a) y de *Dendrohyllia* (Solórzano, 1991) de fondos rocosos.

Se ha descrito como epibionte de *Ircinia foetida* (Topsent, 1936), *Hippospongia communis* (Pulitzer-Finali, 1977), *Eunicella*, *Paramuricea* (Boury-Esnault, 1971b) y *Arca noae* (Corriero *et al.*, 1991).

Pytheas sigmata (Topsent, 1925)

(fig. 1.64)

Sinonimia: *Crella sigmata* Topsent, 1925.

Material examinado: est5-4.

Ejemplar masivo, de aspecto piriforme, con tres digitaciones apicales, cada una de las cuales presenta un óculo en su extremo. La superficie es glabra y está cubierta por abundante mucus. Las cribas inhalantes, que se encuentran contraídas, dan a la superficie un aspecto papiloso. El ectosoma es delicado y se deteriora con facilidad. La consistencia general de la esponja es blanda y frágil. El color en vivo es marrón verdoso.

Elementos esqueléticos.

- subtilotes: rectos o ligeramente sinuosos, con los extremos suavemente engrosados. Miden 290-315 μm x 5,5-7,5 μm .

- acantostilos: curvados, ligeramente fusiformes y enteramente cubiertos de grandes espinas cónicas. Miden 130-150 μm x 4-6 μm .

- acantostilos basales: rectos, cónicos y enteramente cubiertos de pequeñas espinas rectas. Miden 110-140 μm x 5-7 μm .

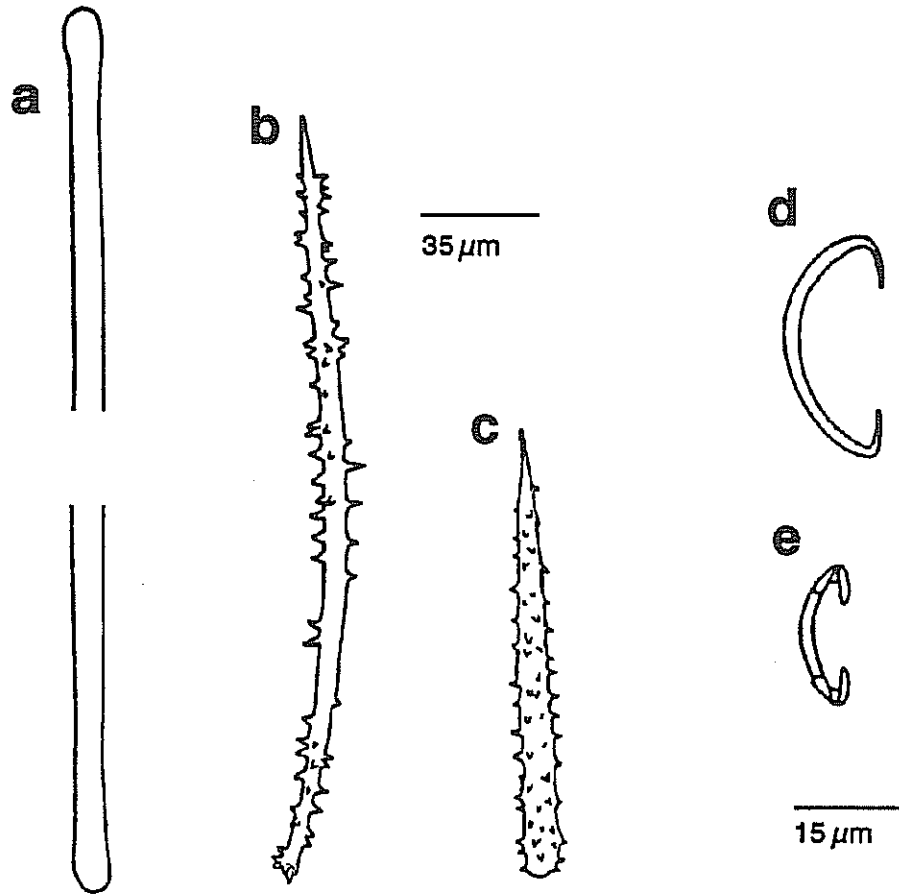
- isoquelas: de tipo arqueado, con unas dimensiones de 19-27 μm .

- sigmas: de una única categoría. Miden 30-45 μm x 1,5-2,5 μm .

Disposición esquelética:

El esqueleto ectosómico está formado por una capa de acantostilos tangenciales. El esqueleto coanosómico está constituido por haces ascendentes de subtilotes erizados por acantostilos. Estos haces, que están escasamente ramificados, no se anastomosan entre ellos ni hispidan la superficie. Existe una capa basal de acantostilos solitarios, en disposición hymedesmoide. Las

figura 1.64



Pytheas sigmata: (a) subtilote, (b) acantostilo, (c) acantostilo basal, (d) sigma, (e) isoquela.

microscleras están dispersas por toda la esponja.

Distribución geográfica

Especie presente en el Atlántico nororiental (Boury-Esnault & Lopes, 1985) y Mediterráneo, entre 0 y 123 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente. En el infralitoral ocupa enclaves poco iluminados, como la cara inferior de piedras (Topsent, 1936), entradas de cuevas (Puliquen, 1972) y paredes extraplomadas (Boury-Esnault & Lopes, 1985). En el circalitoral se ha encontrado en fondos coralígenos y tipo detrítico-arenosos (Bibiloni, 1981c).

Se ha descrito sobre diversos sustratos vivos como *Lithophyllum* (Topsent, 1925b), *Posidonia* (Rützler, 1967) y *Microcosmus* (Bibiloni & Uriz, 1981).

Discusión.

El porte masivo y la presencia de mucus, son dos características morfológicas de nuestro ejemplar que no aparecen en otras descripciones de esta especie.

Familia MYXILLIDAE Topsent, 1928.

Género *Iophon* Gray, 1867

Sinonimia: *Alebion* Gray, 1867. *Pocillon* Topsent, 1893. *Iophonopsis* Dendy, 1924.

Diagnosis: Myxillidae con un esqueleto tangencial de diactinas ectosómicas y una reticulación conaosómica de tipo isodictial, constituída típicamente por tractos de estilos o acantostilos que pueden estar erizados por acantostilos accesorios. Las microscleras son bipocillos y un tipo particular de anisoquela (ss. Berquist & Fromont, 1988; no ss. Dendy, 1924).

Iophon hyndmani (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.65)

Sinonimia: *Isodictya hyndmani* Bowerbank, 1866. *Dendoryx hyndmani* (Bow.), Topsent, 1891.

Pocillon hyndmani (Bow.), Stephens, 1921. *Iophon pattersoni* Babic, 1922.

Material examinado: est4-c-5d sobre *Inachus aguiarii*.

Ejemplar incrustante de pequeñas dimensiones. Superficie glabra, emitiendo pequeñas proyecciones foliáceas de 1-2 mm de altura. Orificios acuíferos no patentés. Consistencia blanda. El color es marrón verdoso en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- subtilotes: rectos, casi isodiamétricos, con los extremos ligeramente engrosados y acabados en un borde recto dentado. Miden 165-210 μm x 5-6 μm .
- acantostilos principales: ligeramente arqueados, suavemente cónicos, cubiertos hasta su mitad o hasta la tercera parte de su longitud por pequeñas espinas. Miden 150-180 μm x 6-8 μm .
- acantostilos accesorios: rectos, cónicos y enteramente cubiertos por una espina densa, que engrosa el extremo proximal de la espícula. Miden 75-100 μm x 6-7 μm .
- anisoquelas: provistas de una quilla característica en la pala central inferior. Miden 17-22 μm .
- bipocillos: no se han observado.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por subtilotes tangenciales, aislados o en pequeños paquetes, que se entrecruzan sin orden. El esqueleto coanosómico está compuesto por una reticulación isodictial de haces de acantostilos "I" y "II". Los acantostilos accesorios (II) pueden erizar, en grado variable, estos haces coanosómicos. Las microscleras están dispersas por todo el coanosoma.

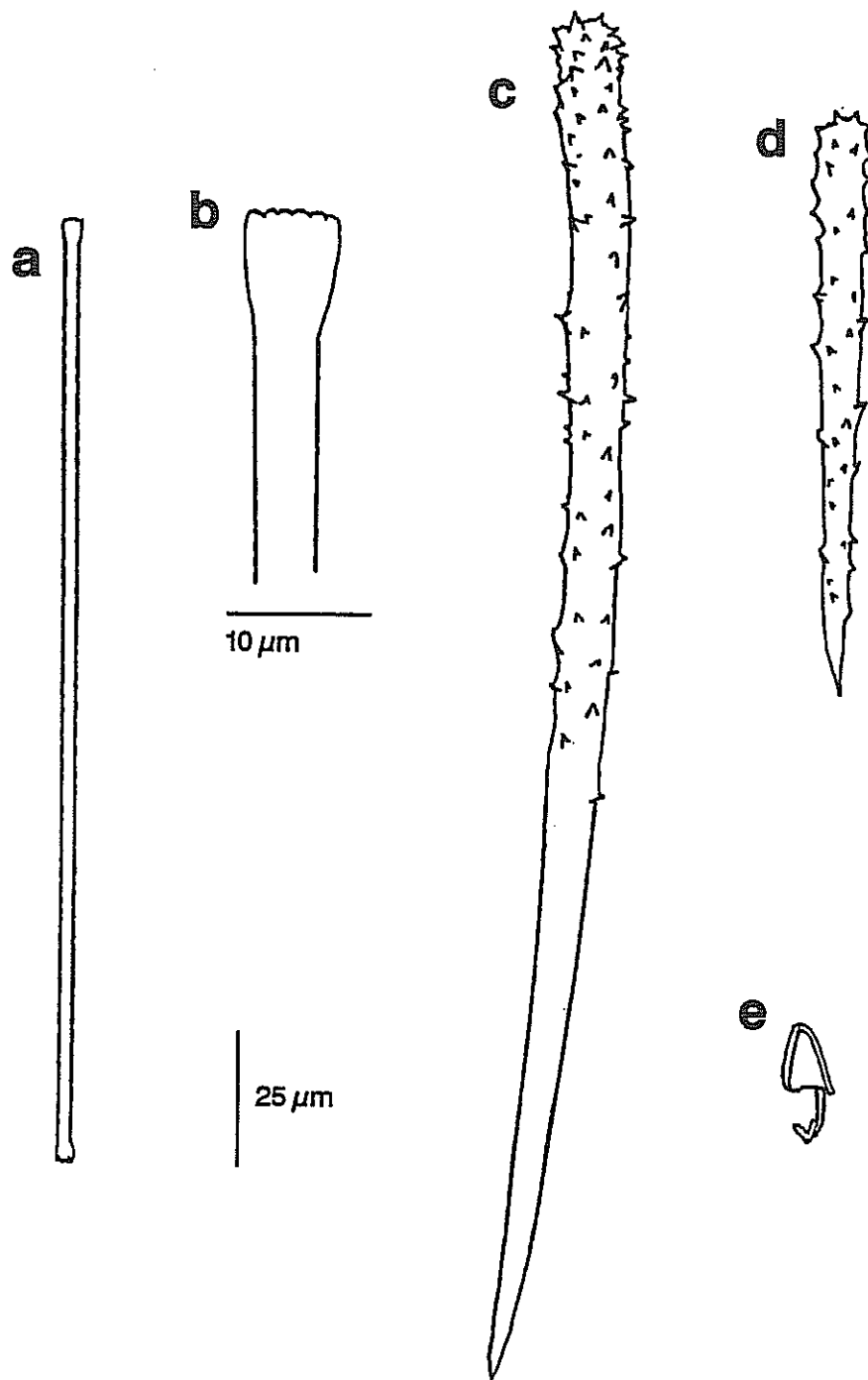
Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental y Mediterráneo, entre 0 y 70 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie que habita típicamente el piso infralitoral y, ocasionalmente, los niveles superiores del circalitoral. Se encuentra indistintamente sobre sustratos rocosos (Descatoire, 1969) o biógenos. Así, se ha encontrado sobre maërl (Solórzano, 1990), octocorales (Stephens, 1921), bivalvos, braquiópodos y tubos de poliquetos terebélicos (Stephens, 1921; Borojevic *et al.*, 1968), decápodos del género *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992) y briozoos y ascidias del género *Microcosmus* (Boury-Esnault, 1971b).

figura 1.65



Iophon hyndmani: (a) tilote, (b) detalle del extremo de un tilote, (c) acantostilo principal, (d) acantostilo secundario, (e) anisoquela.

Iophon nigricans (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.66)

Sinonimia: *Halichondria nigricans* Bowerbank, 1866. *Alepion piceum* Vosmaer, 1882. *Dendoryx (Iophon) nigricans* (Bow.), Topsent, 1892. *Iophon nigricans* (Bow.), Stephens, 1921. *Iophonopsis nigricans* (Bow.), Topsent, 1928. *Iophon piceus* (Vosm.), Juan, 1987.

Material examinado: est5-20a, est5-20b, est5-20c, est5-20d, est5-20e, est5-37a, est5-43, est5-48a, est5-50 sobre la esponja *Craniella cranium*.

Ejemplares masivos o revistientes, que generalmente presentan digitaciones o lobulaciones erectas. Su tamaño alcanza hasta 5 cm de largo, por 2 cm de ancho y 2 cm de espesor. La superficie es irregular, ligeramente rasposa al tacto y puede incorporar pequeños granos de arena. Los ósculos, de 1-1,5 mm de diámetro, se localizan habitualmente en la cima de la lobulaciones o en zonas elevadas de la superficie. Los ostíolos no son patentes. La consistencia es blanda y frágil. El color es naranja-ocre en vivo y marrón oscuro, casi negro, en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- tilotes: ligeramente curvados, débilmente fusiformes, con los tilos poco marcados y rematados en su extremo por pequeñas espinas. Es característica la presencia de un engrosamiento asimétrico justo en la base del tilo. Miden 200-220 μm x 3-5 μm .

- acantostilos: ligeramente curvados y enteramente cubiertos de pequeñas espinas que se distribuyen irregularmente a lo largo de toda la longitud de la espícula. Miden 185-230 μm x 4-7 μm .

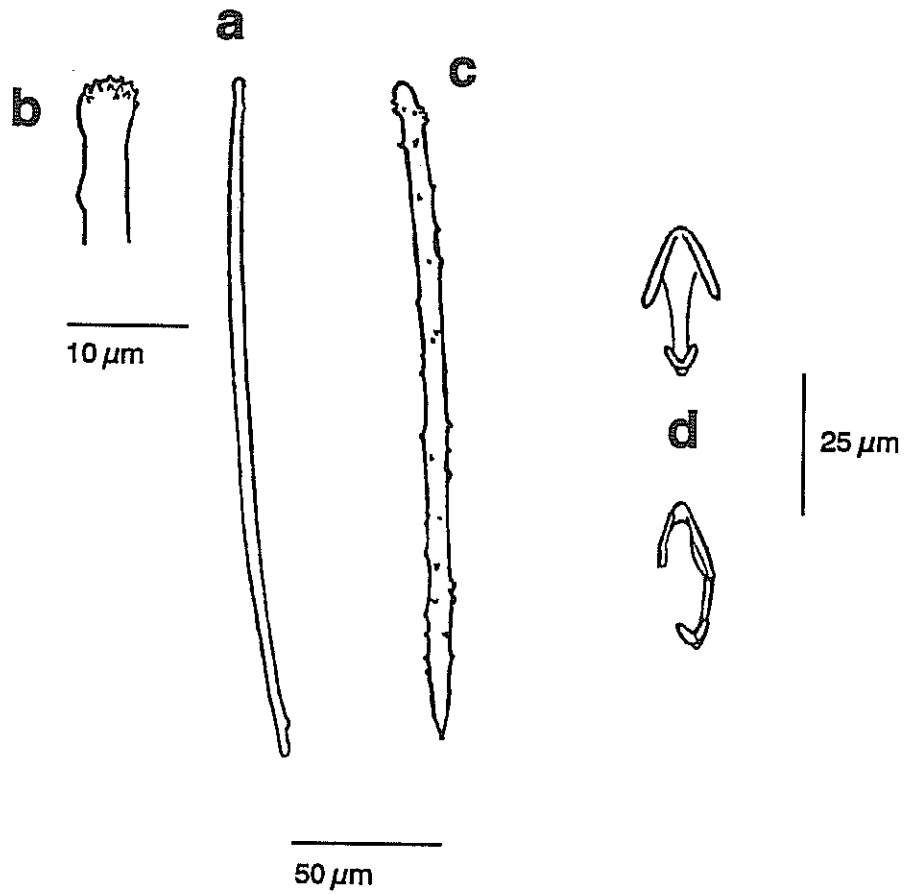
- anisoquelas: palmadas, con una quilla característica en la paleta central inferior y presentando un amplio rango de tamaño, sin que puedan distinguirse categorías. Miden 12-25 μm de longitud.

- bipocillos: no se han observado.

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico formado por tilotes tangenciales que se entrecruzan desordenadamente. Esqueleto coanosómico constituido por red isodictial de haces de

figura 1.66



Iophon nigricans: (a) tilote, (b) extremo de tilote, (c) acantostilo (d) anisoquela.

acantostilos reforzados por espongina envolvente. Las microscleras aparecen dispersas por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental y Mediterráneo, entre 20 y 749 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie típicamente circalitoral, con presencia ocasional en el infralitoral, donde ocupa enclaves sombríos. Aparece con preferencia sobre fondos rocosos, detríticos y de arena-grava (Topsent, 1892a; Borojevic, *et al.*, 1968; Solórzano, 1990) y, más raramente, en fondos fangosos (Topsent, 1928a).

Se ha descrito también sobre *Hydrocoralline* (Stephens, 1921), *Dendrophyllia cornigera* (Solórzano, 1990), *Lepralia foliosa* y valvas de *Maetra* y *Pecten* (Bowerbank, 1866; Crawshaw, 1912), *Terebratula* (Ferrer-Hernández, 1914a) y sobre *Inachus aguiarii* (Maldonado & Uriz, 1992).

Discusión.

En ninguno de los ejemplares estudiados se han observado pocillos. No obstante, en base a las restantes características esqueléticas y morfológicas, no existe ninguna duda sobre su pertenencia a la especie *I. nigricans*. En general, los bipocillos son una categoría esquelética difícil de observar, tanto por sus pequeñas dimensiones como por su escasa presencia.

Género *Lissodendoryx* Topsent, 1894

Diagnosis: Myxillidae en los que el esqueleto coanosómico consiste en una reticulación subisotrópica de espículas monactinas o diactinas, lisas o espinosas. No existen espículas accesorias. El esqueleto ectosómico está compuesto por una capa tangencial de diactinas. Las microscleras son isoquelas arqueadas y sigmas (*ss.* Soest, 1984; *ss.* Berquist & Fromont, 1988).

***Lissodendoryx isodictyalis* (Carter, 1882)**

(fig. 1.67)

Sinonimia: *Halichondria isodictyalis* Carter, 1882. *Tedania leptoderma* Topsent, 1889. *Lissodendoryx leptoderma* (Top.), Topsent, 1894. *Lissodendoryx isodictyalis* (Carter), Topsent,

1897. *Lissodendoryx carolinensis* Wilson, 1912 (ss. Hartman, 1958).

Material examinado: est3-8a sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplar revistiente, de 1-3 mm de espesor. Superficie con una hispidación corta. Los ostíolos y los ósculos son indiferenciables entre sí y se encuentran dispersos por toda la superficie. La consistencia es blanda. El color, en alcohol, es marrón cremoso.

Elementos esqueléticos.

- **tilotes:** rectos o ligeramente flexuosos, con frecuentes malformaciones en los extremos. Miden 230-285 μm x 6-7 μm .
- **subtilostilos:** curvados, casi isodiamétricos, con el tilo ligeramente insinuado y la punta, generalmente, mucronada. Miden 220-260 μm x 5-6 μm .
- **sigmas:** típicamente en forma de "C". Miden 19-37 μm x 1,5-2,5 μm .
- **isoquelas:** de tipo tridentado, miden 23-27 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por tilotes tangenciales que forman una retículo irregular. El esqueleto coanosómico consiste en una malla de tipo "myxilloide", en la que se distinguen haces, más o menos definidos, de tilotes y estilos, que ascienden en línea recta o en "zig-zag". Estos haces, primarios, están interconectados transversalmente por haces secundarios de 2 ó 3 espículas. La espongina se localiza preferentemente en los nudos del retículo y, a veces, engloba parcialmente a los tractos. el dibujo de la malla es triangular o subcuadrado.

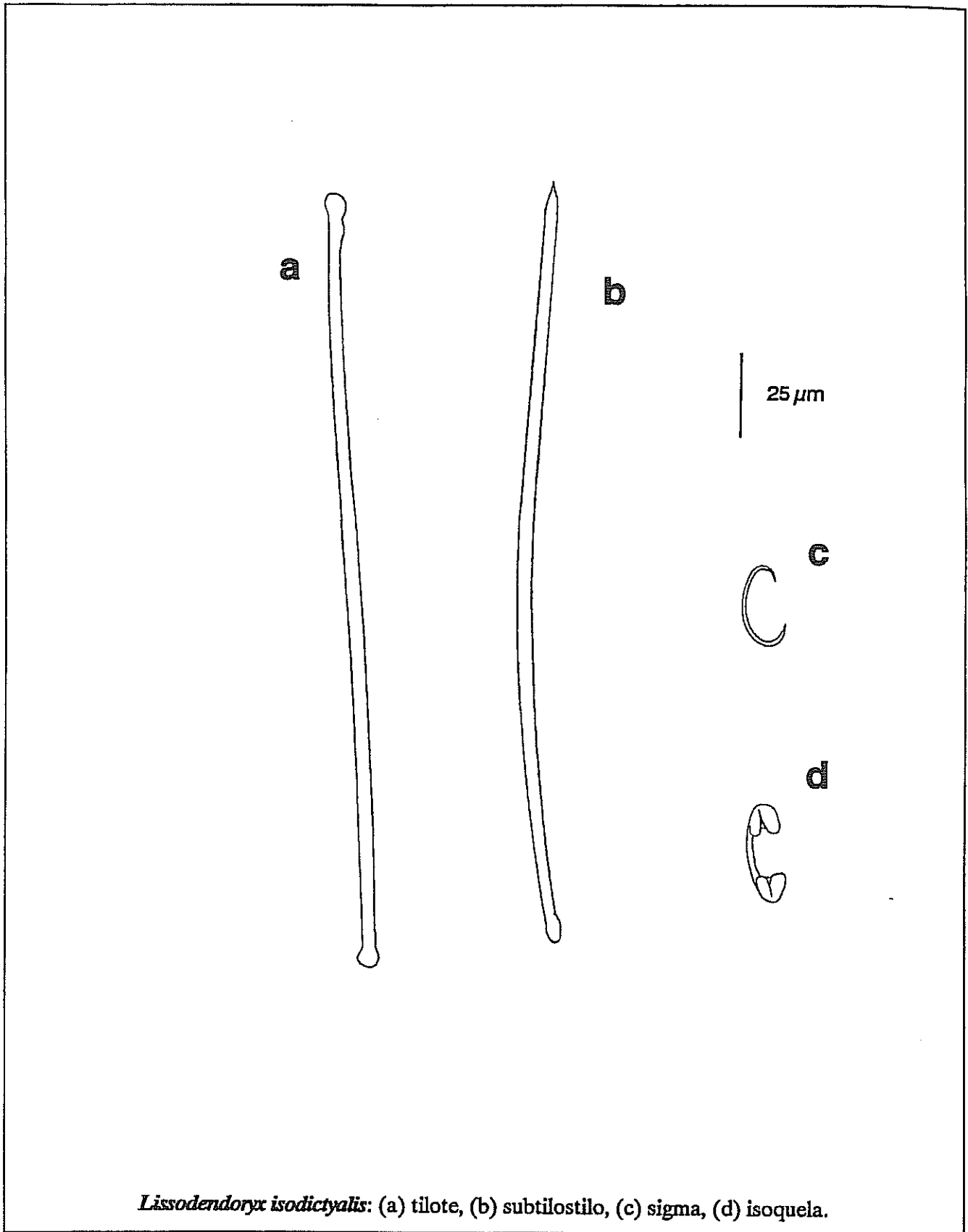
Distribución geográfica.

Especie cosmopolita (Topsent, 1936), cuyo rango batimétrico se extiende entre la zona intermareal y los 1728 m (Topsent, 1928a).

Distribución bionómica.

Especie que se establece tanto sobre sustrato rocoso o detrítico como sobre distintos organismos. Se ha descrito sobre *Posidonia* (Pansini & Prozato, 1985), *Laminaria*, *Balanus perforatus* (Benito, 1986; Solórzano, 1990), *Microcosmus* (Bibiloni & Uriz, 1981) y *Ostrea* (Pulitzer-Finali, 1983), entre otros muchos sustratos.

figura 1.67



Lissodendoryx isodictyalis: (a) tilote, (b) subtilostilo, (c) sigma, (d) isoquela.

Género *Myxilla*

Diagnosis: Myxillidae cuyo esqueleto coanosómico consiste en una reticulación isodictial de estilos lisos o espinosos, sin espículas accesorias. Las espículas ectosómicas son diactinas orientadas tangencialmente o en penachos hispidantes perpediculares a la superficie. Las microscleras son isoquelas ancoradas-unguiferadas y sigmas (*ss.* Topsent, 1928a).

Myxilla rosacea (Lieberkühn, 1859)

(fig. 1.68; láms. 1.1, 1.15)

Synonimia: *Halichondria rosacea* Lieberkühn, 1859. *Myxilla fasciculata* Schmidt, 1862. *Myxilla tridens* Schmidt, 1864. *Myxilla Esperii* Schmidt, 1864. *Isodictya funalis* Bowerbank, 1875. *Isodictya inaequalis* Bowerbank, 1882. *Isodictya deformis* Bowerbank, 1882. *Dendorys incrustans* var. *viscosa*, Topsent, 1936. *Dendorys incrustant* var. *rosacea* Ardnt, 1940.

Material examinado: est2-25/1/21a, est2-25/1/21b, est2-25/1/21c, est2-25/1/21d; est3-1, est3-8, est3-11, est-14a, est3-17, est-28, est3-43, est3-46, est3-48, est3-57a, est3-73b, est3-76, est4-3, est4-33, est4-34b (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*); est5-10 sobre concha de gasterópodo; est5-C-3d, est5-C-4e y est5-C-5e sobre *I. aguiarii*; est5-P-1b sobre *Pissa armata*, est7-21b, est7-36f.

Especie de forma muy variable, que comprende desde ejemplares incrustantes hasta subesféricos, pasando por formas rastreras y masivo-lobuladas. La superficie es irregular, glabra en algunas zonas e hirsuta en otras, generalmente cubierta por una capa mucosa que se pierde con la fijación. Los ósculos son patentes sólo en algunos ejemplares, y generalmente se presentan como perforaciones, dispersas y no sobreelevadas, de hasta 1 mm de diámetro. Los ostíolos no son patentes. La consistencia es blanda, más frágil en los ejemplares masivos. El color es habitualmente naranja, especialmente en los ejemplares del infralitoral, pero pueden encontrarse ejemplares de color rosa pálido e incluso blanco en fondos circalitorales y enclaves muy sombríos.

Elementos esqueléticos.

- tornotes: rectos, con los extremos rematados por un pequeño grupo de microespinas. Miden 150-210 μm x 2-6 μm .

- acantostilos: muy variables en su morfología y ornamentación. Típicamente son formas ligeramente fusiformes, con un cuello sutilmente marcado. Las espinas se distribuyen, generalmente, con gran profusión sobre el extremo proximal, disminuyendo su densidad en la primera mitad de su longitud, hasta desaparecer totalmente en la punta de la espícula. En algunos ejemplares, las espinas no aparecen y los acantostilos toman apariencia de estilos, en los que, a lo sumo, puede observarse el vestigio de alguna espina. Miden 155-226 μm x 2-9 μm .
- isoquelas: de tipo ancorado, con un eje central provisto de una pequeña expansión lateral (ver lám. 1.15). Miden, según los ejemplares, 12-20 μm , 17-25 μm , 21-35 μm ó 32-37 μm .
- sigmas: muy delgadas (1-2 μm), en forma de "C" o "S", con una longitud variable según los ejemplares (18-30 μm , 28-35 μm ó 25-50 μm).

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está formado por penachos de tornotes dispuestos perpendicularmente a la superficie, produciendo una hispidación corta e irregular. En el ectosoma, existe también una baja cantidad de tornotes tangenciales, sigmas e isoquelas dispersas. El esqueleto coanosómico consiste en una red isodictial de malla triangular, compuesta por haces de 2-3 acantostilos. La presencia de espongina está restringida a los nudos de la red. Los nudos más externos soportan los penachos de tornotes hispidantes.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, que cuenta con una única cita en el Pacífico (cf. Hoshino, 1981b; Jo Rho & Chang-In, 1983). Su rango batimétrico comprende desde el intermareal (Solórzano, 1990) hasta los fondos circalitorales (Poggiano, 1965).

Distribución bionómica.

Especie de amplia valencia ecológica, que aparece en fondos rocosos, detríticos y fangosos, e incluso formando parte de la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972). En el infralitoral, generalmente ocupa enclaves sombríos (Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen 1972), aunque, a veces, aparece junto a algas en sustratos de notable exposición a la luz (Solórzano, 1990). Como epibionte, presenta un carácter generalista, destacando su presencia en rizomas de *Laminaria* y *Posidonia* (Benito, 1981; Pansini & Pronzato, 1985), tubos de *Anthiphates*,

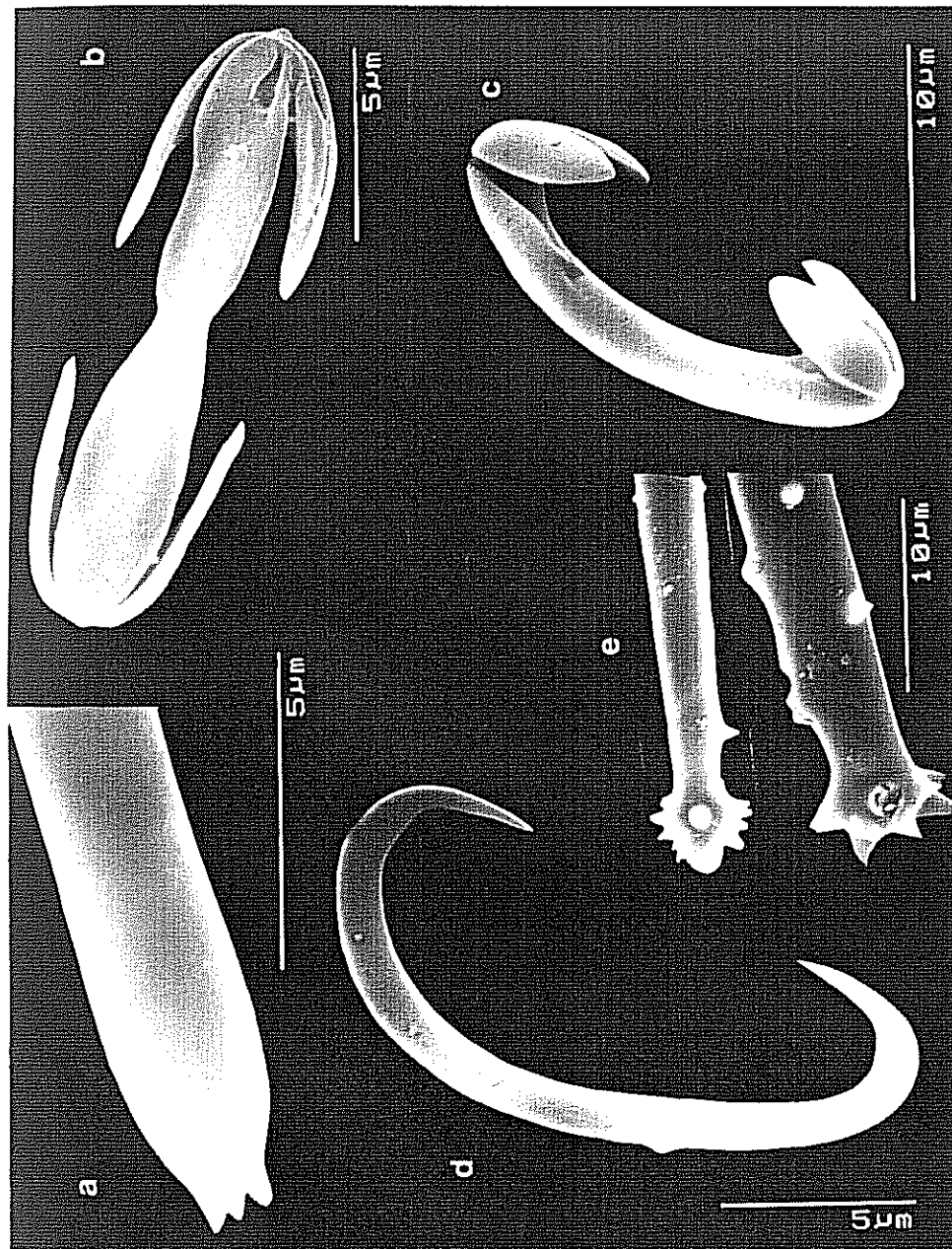
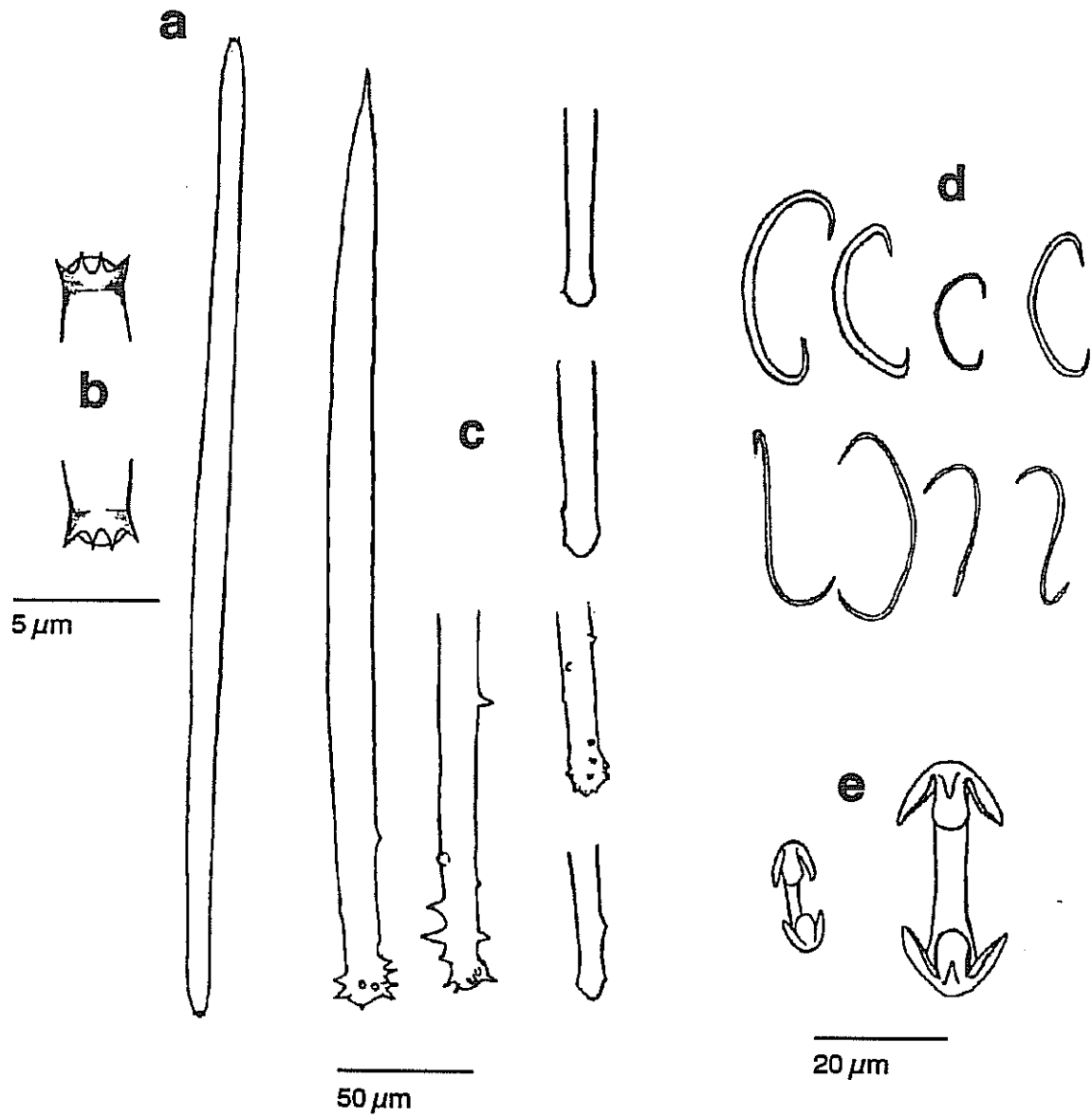


Lámina 1.15. *Myxilla rosacea*. (a) Punta de tornote ectosómico. (b, c) Isoquela en vista dorsal y lateral, respectivamente. (d) Sigma. (e) Detalle del extremo proximal de los acantostilos.

figura 1.68



Myxilla rosacea: (a) tornote, (b) extremos de tornote, (c) acantostilos, (d) sigmas, (e) isoquelas ancoradas.

sobre tubos de *Sabellaria* (Borojevic *et al.*, 1968) y *Spinter* (Solórzano, 1990), valvas de *Cerithium* y *Spondylus* (Benito, 1981) y *Arca* (Pulitzer-Finali, 1977), decápodos como *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992), ascidias como *Microcosmus* (Sarà & Melone, 1963), etc.

Familia TEDANIIDAE Hentschel, 1923

(ss. Bergquist & Fromont, 1988)

Género *Tedania* Gray, 1867

Diagnosis: Tedaniidae con un esqueleto coanosómico compuesto por tractos plumosos de megasclerose monactinas y diactinas, a veces con los extremos espinosos. El esqueleto ectosómico consiste en penachos de diactinas perpendiculares al ectosoma. Las microscleras son exclusivamente oniquetas (ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Tedania anhelans (Lieberhühn, 1859)

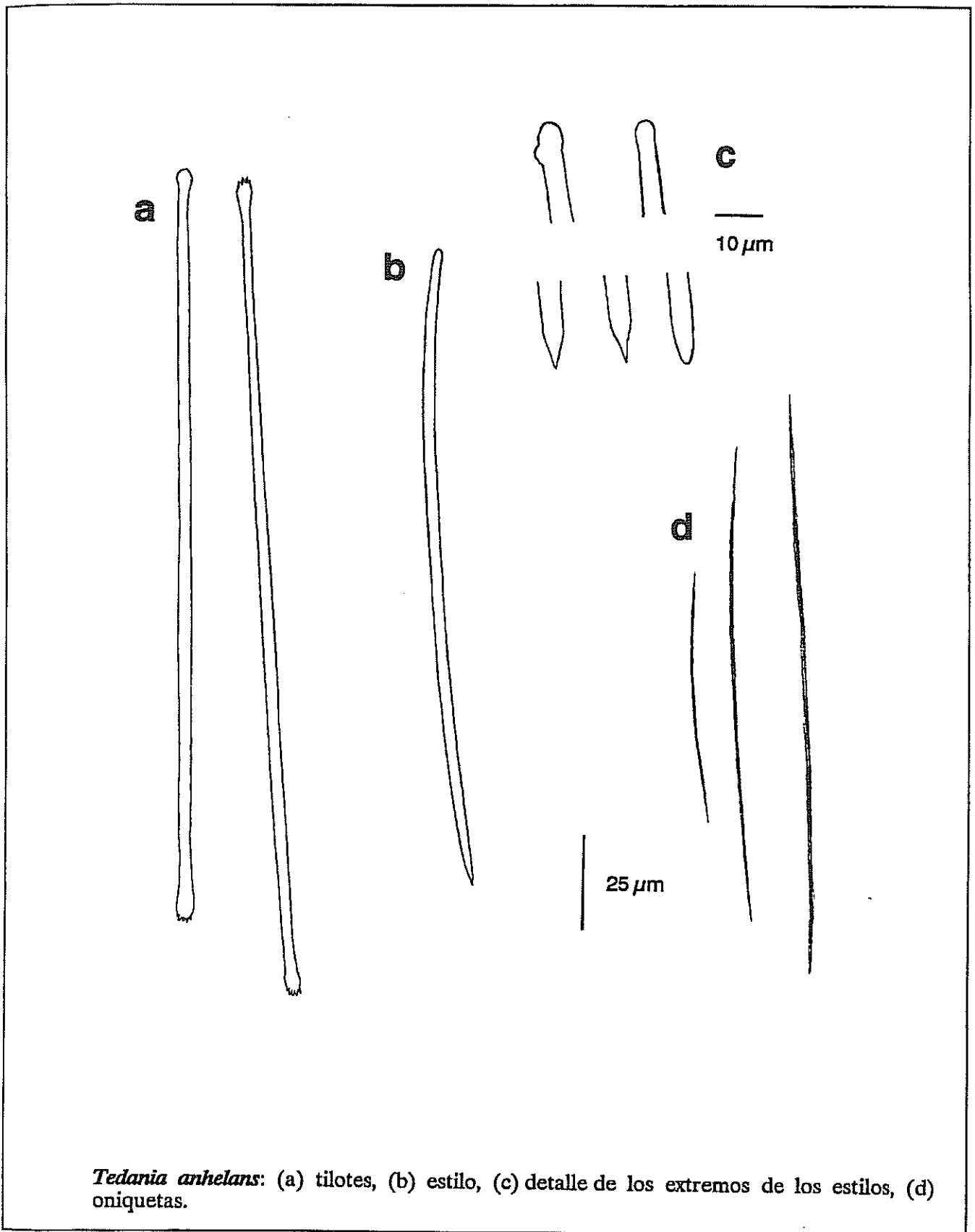
(fig. 1.69)

Sinonimia: *Halichondria anhelans* Lieberkühn, 1859. *Reniera digitata* Schmidt, 1862. *Reniera nigriscens* Schimdt, 1862. *Reniera ambigua* Schmidt, 1864. *Tedania digitata* (Schmidt), Topsent, 1904. *Tedania nigriscens* (Schmidt), Babic, 1922. *Xytopsibis asperus* Laubenfels, 1936.

Material examinado: est1-26/2/11b, est1-26/2/14a, est3-15, est3-29, est3-30, est3-32, est3-33a, est3-38, est3-59, est3-67, est4-16, est4-31, est4-54 (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*), est5-9, est5-C-2f, est5-C-33, est5-C-4f, est5-C-5f (los ejemplares marcados como "est5-C-..." sobre *Inachus aguiarii*).

Ejemplares revistientes o submasivos, de hasta 4 x 6 x 1,5 cm. La forma es muy variable y predominan los ejemplares lobulados. La superficie presenta aspecto cerebriforme, con una fina hispidación hírsuta de tacto aterciopelado. Los ósculos, de 1-3 mm de diámetro, están ligeramente sobreelevados. Los ostíolos son de tipo uniporal y aparecen dispersos irregularmente por la superficie o bien agrupados en pequeñas áreas cóncavas. Los ejemplares son blandos y frágiles y, a veces, incorporan abundantemente arena, tubos de serpúlidos y otros detritos. El color, en vivo, varía desde naranja a marrón, y se transforma en verde oscuro en los

figura 1.69



Tedania anhelans: (a) tilotes, (b) estilo, (c) detalle de los extremos de los estilos, (d) oniquetas.

ejemplares fijados.

Elementos esqueléticos.

- tilotes: rectos o ligeramente curvados, débilmente fusiformes y con los extremos rematados por un pequeño grupo de microespinas. Miden 190-240 μm x 4-6 μm .
- estilos: ligeramente curvados y de punta afilada. El extremo redondeado puede aparecer ligeramente engrosado formando un subtilo, a veces, asimétrico. Miden 160-235 μm x 4-8 μm .
- oniquetas: delgadas, rectas o ligeramente curvadas, enteramente cubiertas microespinación homogénea, apenas perceptible al microscopio óptico. Miden 90-150 x 1 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por una red poligonal de tilotes tangenciales, aislados o en grupos pequeños, junto con oniquetas dispersas. El esqueleto coanosómico consiste en una red isodictial de tipo "myxilloide" formada por paquetes de 1-3 estilos unidos por espongina en los nudos. Las oniquetas pueden encontrarse entre la malla coanosómica y también formando parte de los paquetes de estilos.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental, Mediterráneo y Pacífico, entre 1-120 m de profundidad (Burton, 1954).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el piso infralitoral, ocupando una gran variedad de enclaves, preferentemente sombríos (e.g. Sarà & Siribelli, 1963; Pulitzer-Finalli, 1983; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Solórzano, 1990). Se ha descrito también en fondos de *Posidonia oceanica* (Pansini & Pronzato, 1985) y, más raramente, en fondos fangosos (Babic, 1922).

Muchas veces aparece sobre *Laminaria* y *Posidonia*, también sobre esponjas como *Ircinia* y *Geodia* (Boury-Esnault, 1971b; Solórzano, 1990), sobre bivalvos como *Ostrea* (Boury-Esnault, 1971b), decápodos del género *Inachus* (Arroyo *et al.*, 1976 como *Tedania toxicalis*; Maldonado & Uriz, 1992), balánidos (Sarà, 1964b) y otros diversos organismos.

Familia CRAMBEIDAE Maldonado & Benito, 1991

El nombre de "Crambidae", originariamente asignado a esta familia (Maldonado & Benito, 1991), debe ser modificado por el de "Crambeidae", ya que el nombre "Crambidae" existía previamente para una familia de Lepidoptera cuyo género nominal es *Crambus* (Schmidt, com. pers.).

Género *Crambe* Vosmaer, 1880

Diagnosis: esponjas incrustantes o revistientes, provistas de un esqueleto ectosómico de monactinas (subtilostilos) formando una red tangencial, generalmente, difusa o penachos hispidantes. El esqueleto coanosómico está compuesto por monactinas en disposición hymedesmoide o en tractos plumosos ascendentes. Las microscleras son desmas asteroideos, isoquelas o unguiferadas o isáncoras y microxas (microrabdos) espinosas (ss. Maldonado & Benito, 1991).

Crambe tailliezi Vacelet & Boury-Esnault, 1982

(fig. 1.70; lám. 1.16)

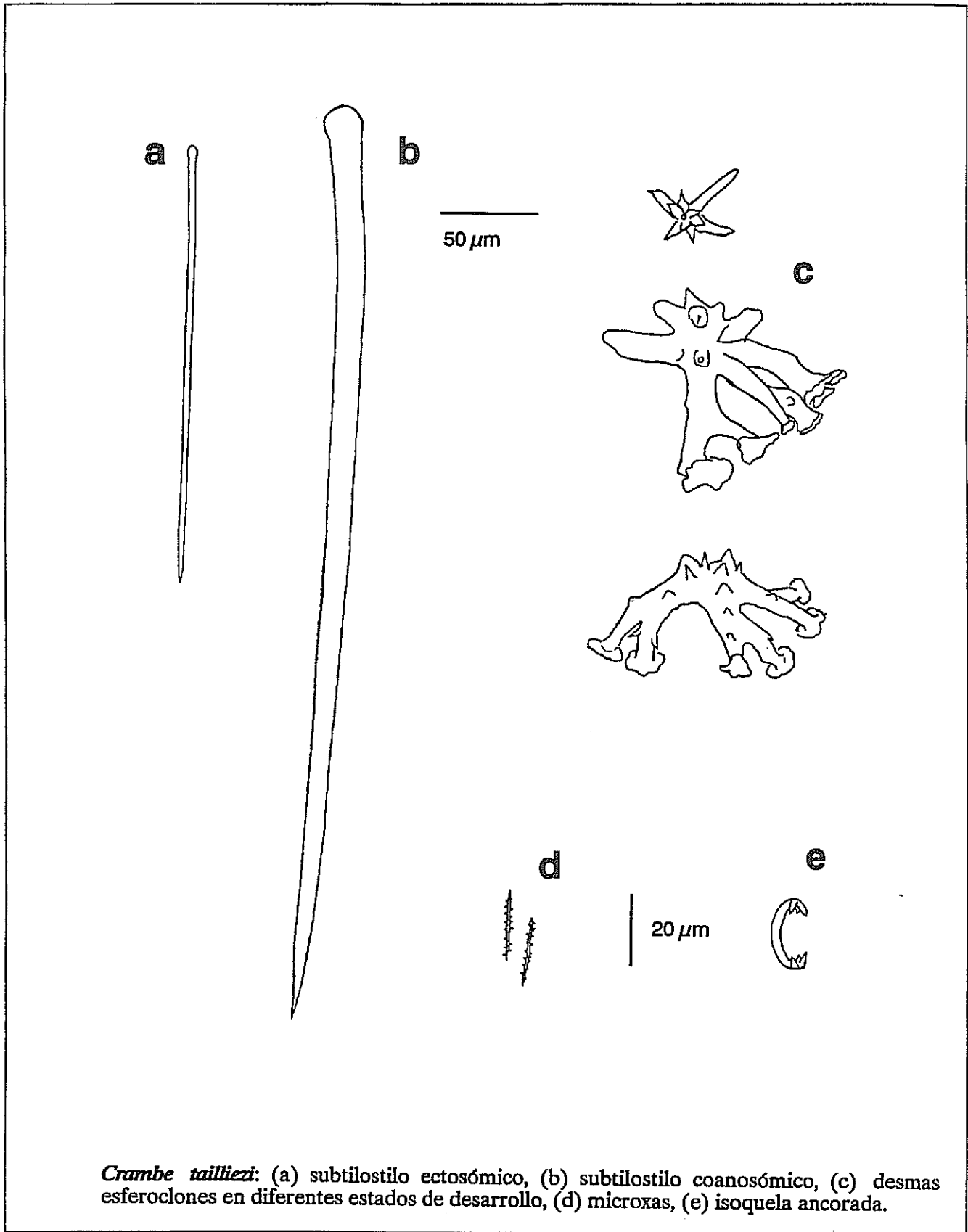
Material examinado: est6-24

Ejemplar incrustante, que ocupa un área de 3 cm². La superficie está provista de una hipidación corta, de tipo hirsuto y los orificios acuíferos no son patentes en el ejemplar fijado. El color en vivo es naranja, ligeramente rojizo.

Elementos esqueléticos

- subtilostilos ectosómicos: rectos, isodiamétricos, con la punta generalmente mucronada y provista de una microespinación característica, que sólo es patente al microscopio electrónico de barrido. Miden 200-240 μm x 4-5 μm .
- subtilostilos coanosómicos: rectos o suavemente curvados, robustos, ligeramente fusiformes, con el tilo diversamente marcado, a veces de forma cuadrangular. Miden 380-500 μm x 8-12 μm .
- desmas esferoclonas: con un centrum bien desarrollado, ornamentado en su cara superior por grandes espinas cónicas y completamente liso en su cara inferior. Del centro surgen 4-6 actinas, curvadas hacia la cara no ornamentada del desma y rematadas en el extremo por una placa de

figura 1.70



Crambe tailliezi: (a) subtilostilo ectosómico, (b) subtilostilo coanosómico, (c) desmas esferoclones en diferentes estados de desarrollo, (d) microxas, (e) isoquela ancorada.

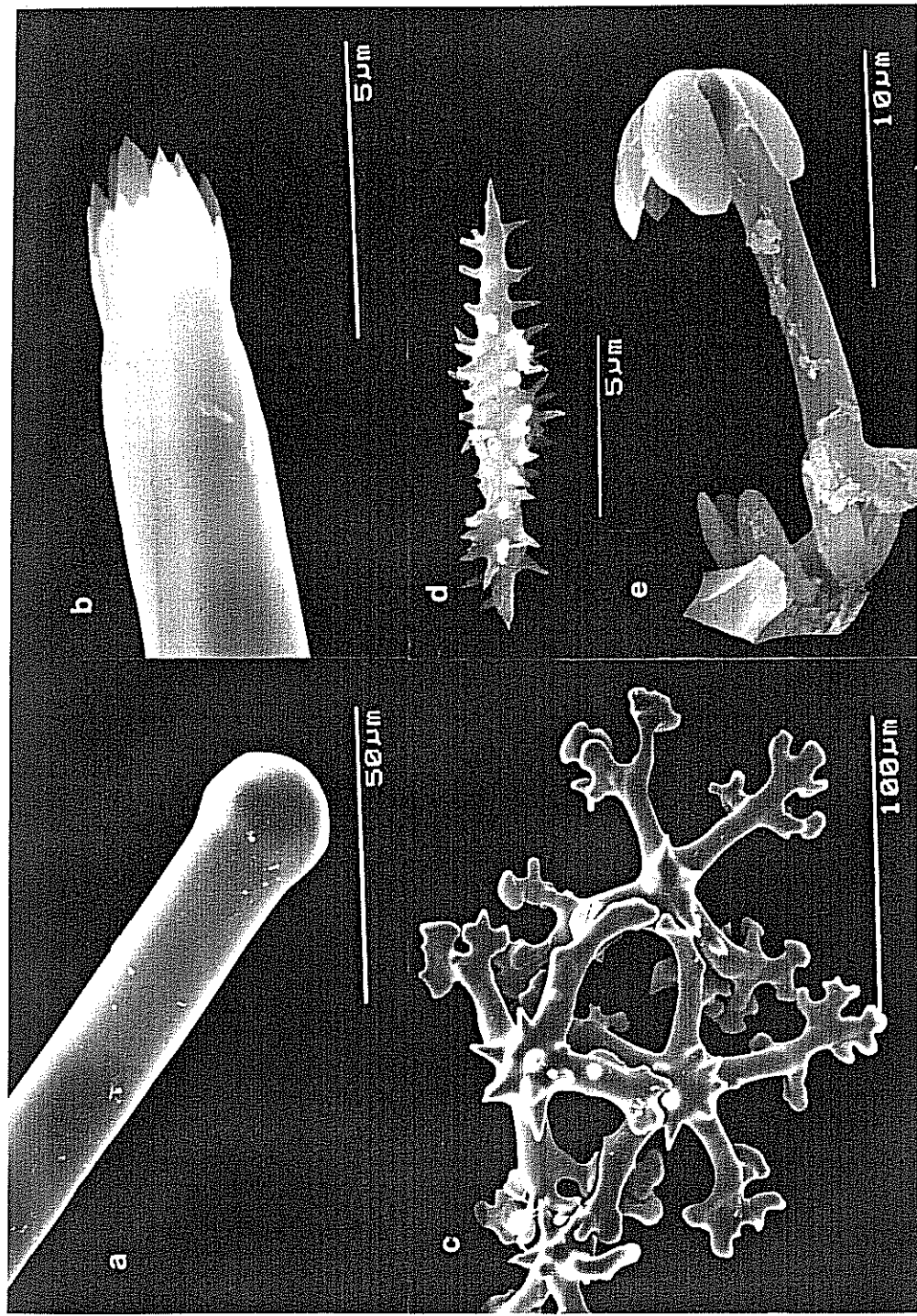


Lámina 1.16. *Crambe tailliezi*. (a) Tilo de un tilosilo coanosómico. (b) Punta de un subtilosilo ectosómico. (c) Desmas esferoclonos en zigosis. (d) Microxa. (e) Isoquela.

zigosis. En algunas espículas, parte de las actinas son rectas y presentan una disposición radiante, similar a la de un desma astroclón. Ocasionalmente pueden observarse también formas asteroideas, de menor tamaño que los demas, y que representan distintos estadios morfológicos de la formación de los esferoclones. Los demas miden hasta 120 μm de diámetro total.

- isoquelas: de tipo ancorado, provistas de, de acuerdo a las observaciones del microscopio electrónico de barrido, de tres, cuatro y hasta cinco paletas, que a veces no están bien desarrolladas. Miden 18-20 μm .

- microxas: con un eje central corto y ligeramente fusiforme, cubierto desamente por espinas largas y finas. Miden 16-22 μm x 1-1,5 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está formado por isoquelas y subtilostilos ectosómicos tangenciales, aislados o en pequeños haces, que se entrecruzan formando retículo un vagamente definido. El esqueleto coanosómico está formado por una capa basal de demas ensamblados por zigosis articuladas. Los contactos se establecen entre los extremos de las actinas de un desma (placas de zigosis) y las espinas ornamentales del centrum de los demas subyacentes y/o adyacentes. Las microxas están dispersas por el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, con un rango batimétrico que se extiende entre 20 y 74 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, de carácter esciáfilo, que se encuentra generalmente en extraplomos y entradas de cuevas (Vacelet & Boury-Esnault, 1982; Bibiloni, 1990; Uriz *et al.*, 1992).

Crambe tuberosa Maldonado & Benito, 1991

(fig. 1.71; láms, 1.17-21)

Material examinado: est7-44c (Holotipo, designado como CEAB-ALB-44-C), creciendo parcialmente sobre *Ircinia pipetta*.

Ejemplar incrustante, de 2,5 cm² de área. La superficie presenta una hispidación fuerte pero irregular. Los orificios acuíferos no son patentes. La consistencia es ligeramente cartilaginosa. El color en vivo se desconoce, pero en alcohol es grisáceo.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos ectosómicos: rectos, isodiamétricos, con el subtilo suavemente marcado y la punta mucronada y ornamentada con microespinas. Miden 87-104 μm x 4,5-6 μm .

- tilostilos coanosómicos: rectos o ligeramente curvados, robustos, sutilmente cónicos y con la punta suavemente afilada. El tilo está formado por un acúmulo de pequeños tubérculos redondeados. Miden 500-700 μm x 20-30 μm .

Se han observado tilostilos, en los que los engrosamientos del tilo aparecen como espinas cónicas con el canal axial abierto en su extremo. Estas espículas, además, son mucho más cortas y delgadas (150-330 μm x 5-10 μm) que los tilostilos tuberosos, por lo que se consideran estados de crecimiento de éstos.

- desmas esferoclonos: con un centrum bien desarrollado, ornamentado en su cara superior con una doble corona de espinas, mientras que su cara inferior es completamente lisa. Del centrum surgen entre 4 y 7 actinas, que se curvan hacia la cara lisa y están rematadas en su extremo por placas de zigosis. Las actinas a veces están dicotomizadas en su porción final, presentando cada una de las subactinas una placa de zigosis. Las actinas están ornamentadas en la mitad de su longitud por una gruesa espina (que parece implicada en la zigosis). Los desmas miden 94-134 μm de diámetro total.

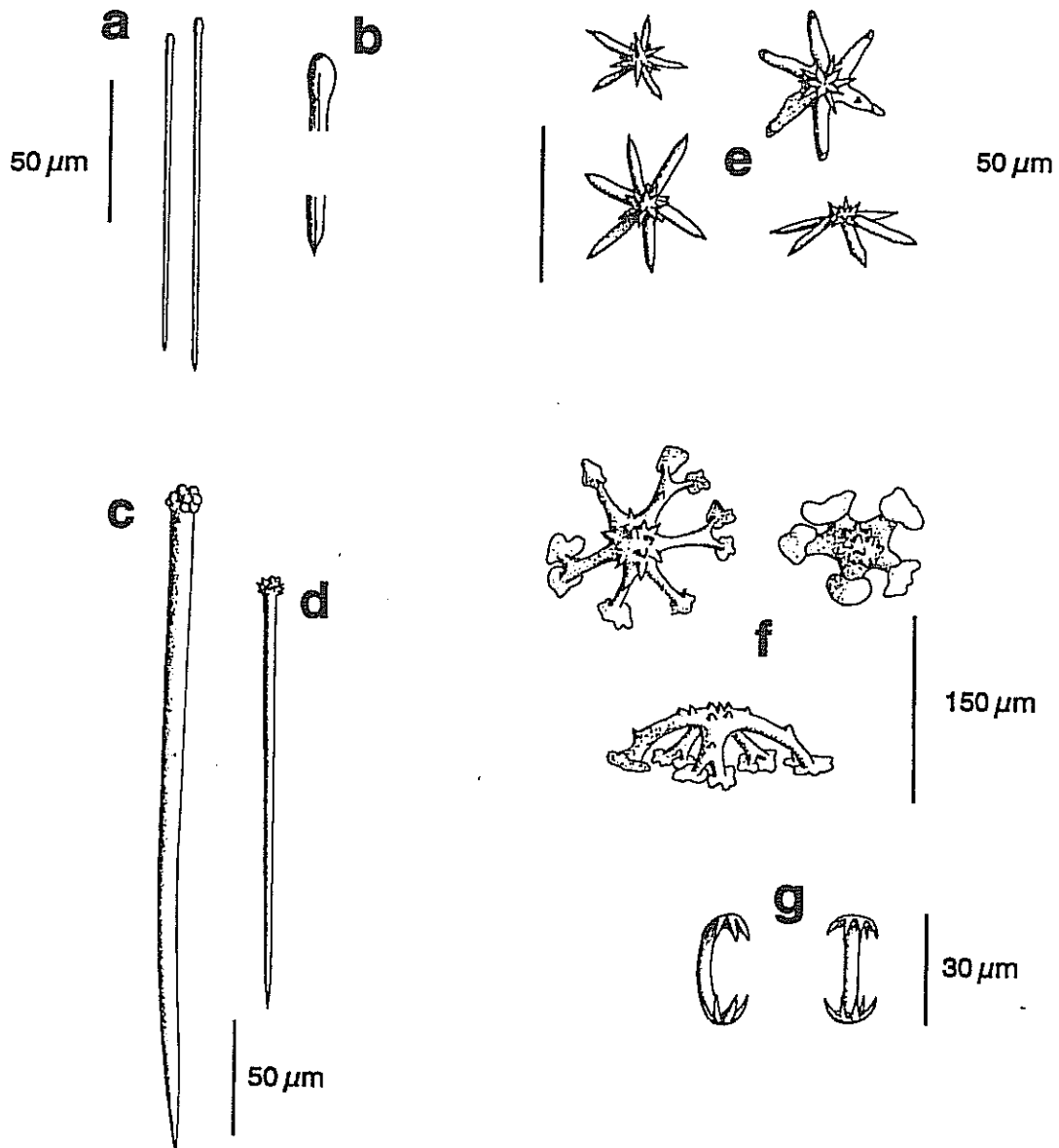
Se han observado formas asteroideas de menor tamaño, provistas de dos tipos de actinas, de longitudes (30-60 μm y 3-5 μm), respectivamente, en cuyo extremo el canal axial está abierto. Estas formas son diferentes estados de formación de los esferoclonos y evidencian claramente su origen poliaxial desde primordios asteroideos.

- isoquelas: de tipo unguiferado, típicamente provistas de 4, 5 o 6 dientes. El diente central, a veces, aparece poco desarrollado. Miden 27-30 μm .

Disposición esquelética.

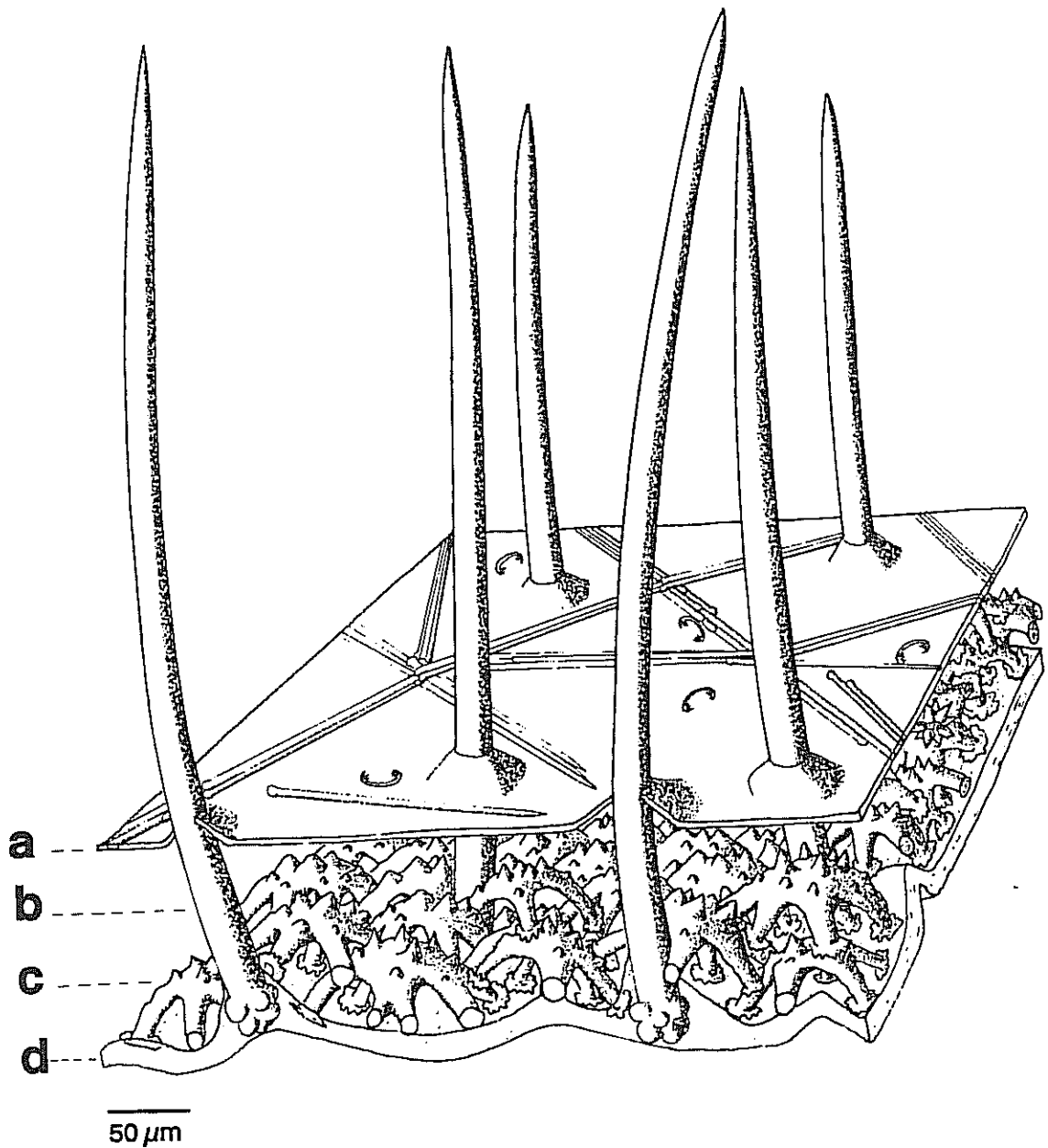
El esqueleto ectosómico está compuesto por isoquelas y subtilostilos tangenciales, aislados o en

figura 1.71



Crambe tuberosa: (a) subtilostilos ectosómicos (b) detalle de los extremos de los subtilostilos ectosómicos, (c) tilostilo coanosómico tuberoso, (d) tilostilo coanosómico con las tuberosidades en formación, (e) esferoclonos en desarrollo, (f) esferoclonos completamente formados, (g) isoquelas ancoradas.

figura 1.72



Crambe tuberosa: disposición esquelética. (a) ectosoma, (b) acantostilo coanosómico, (c) esferoción, (d) placa basal de esponjina.

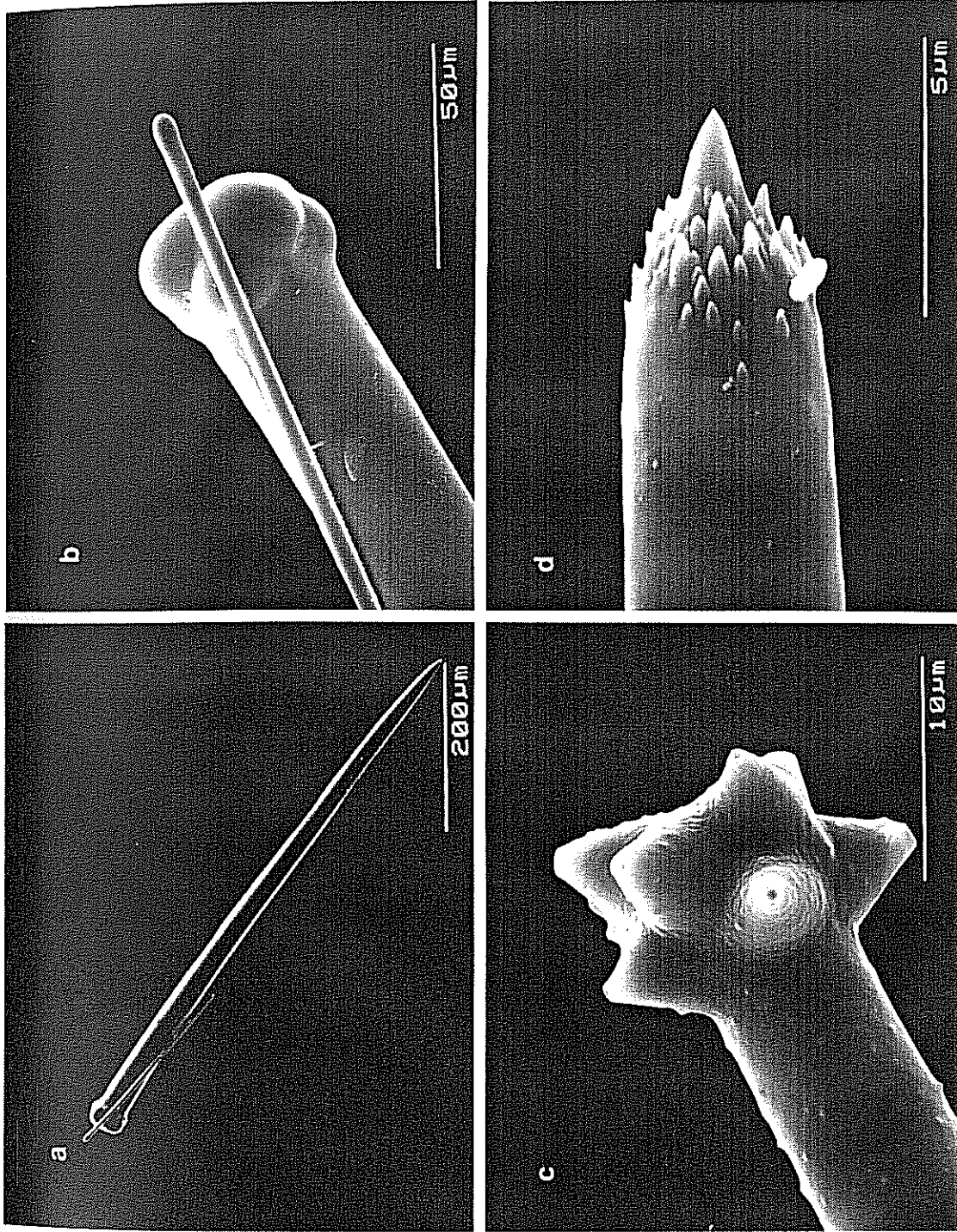


Lámina 1.17. *Crambe tuberosa*. (a) Tyloneuron coanosómico y subtyloneuron ectosómico. (b) Detalle del tilo tuberoso de un tyloneuron coanosómico y del tilo de un subtyloneuron ectosómico. (c) Detalle de un tilo tuberoso en formación. (d) Punta de un subtyloneuron ectosómico.

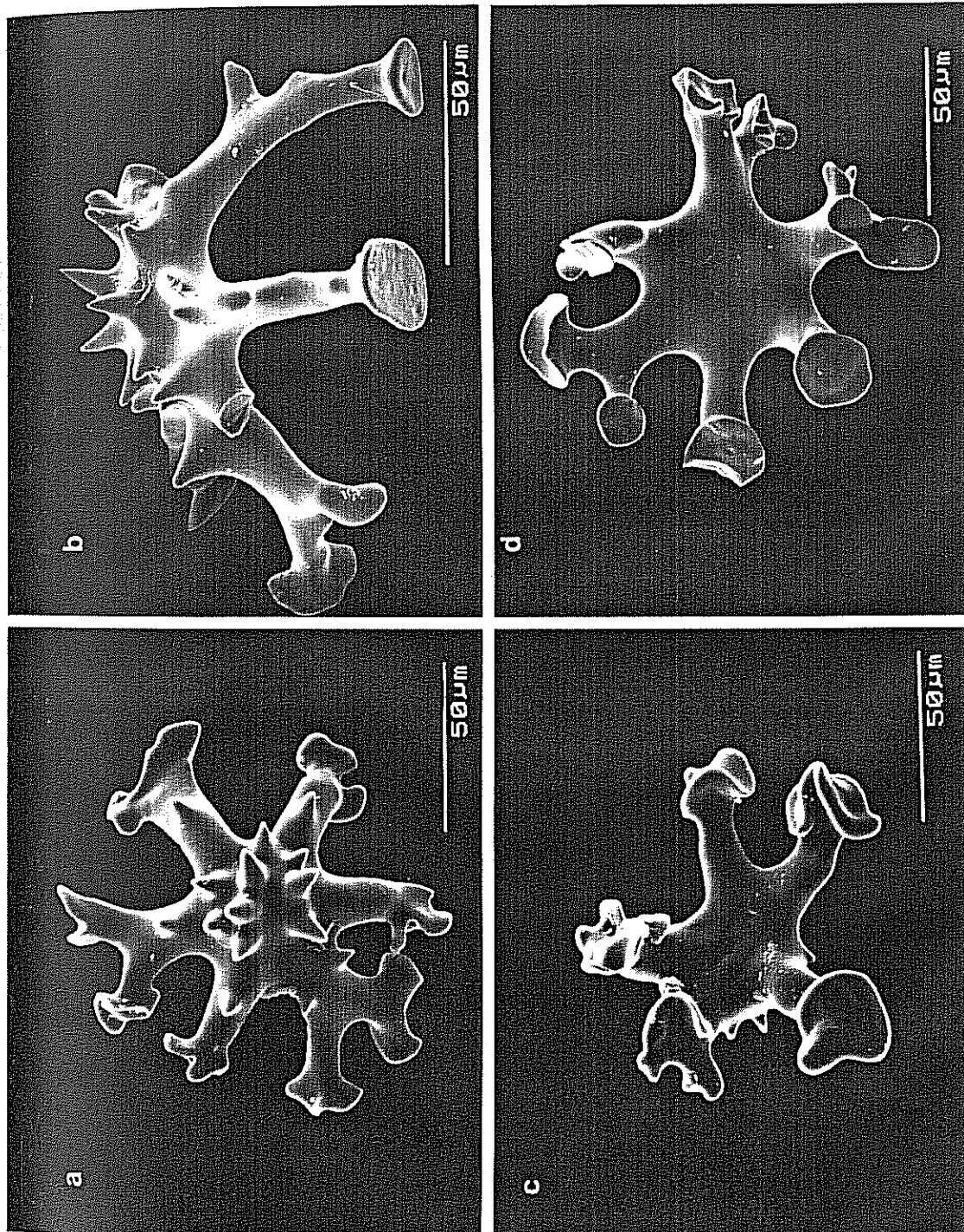


Lámina 1.18. *Crambe tuberosa*. (a) Esferoclon en vista dorsal, (b) en vista ventral, (c,d) en vista lateral y (c,d) en vista lateral y (c,d) en vista ventral. Notese que el número de actinas principales es variable y que éstas pueden dicotomizarse.

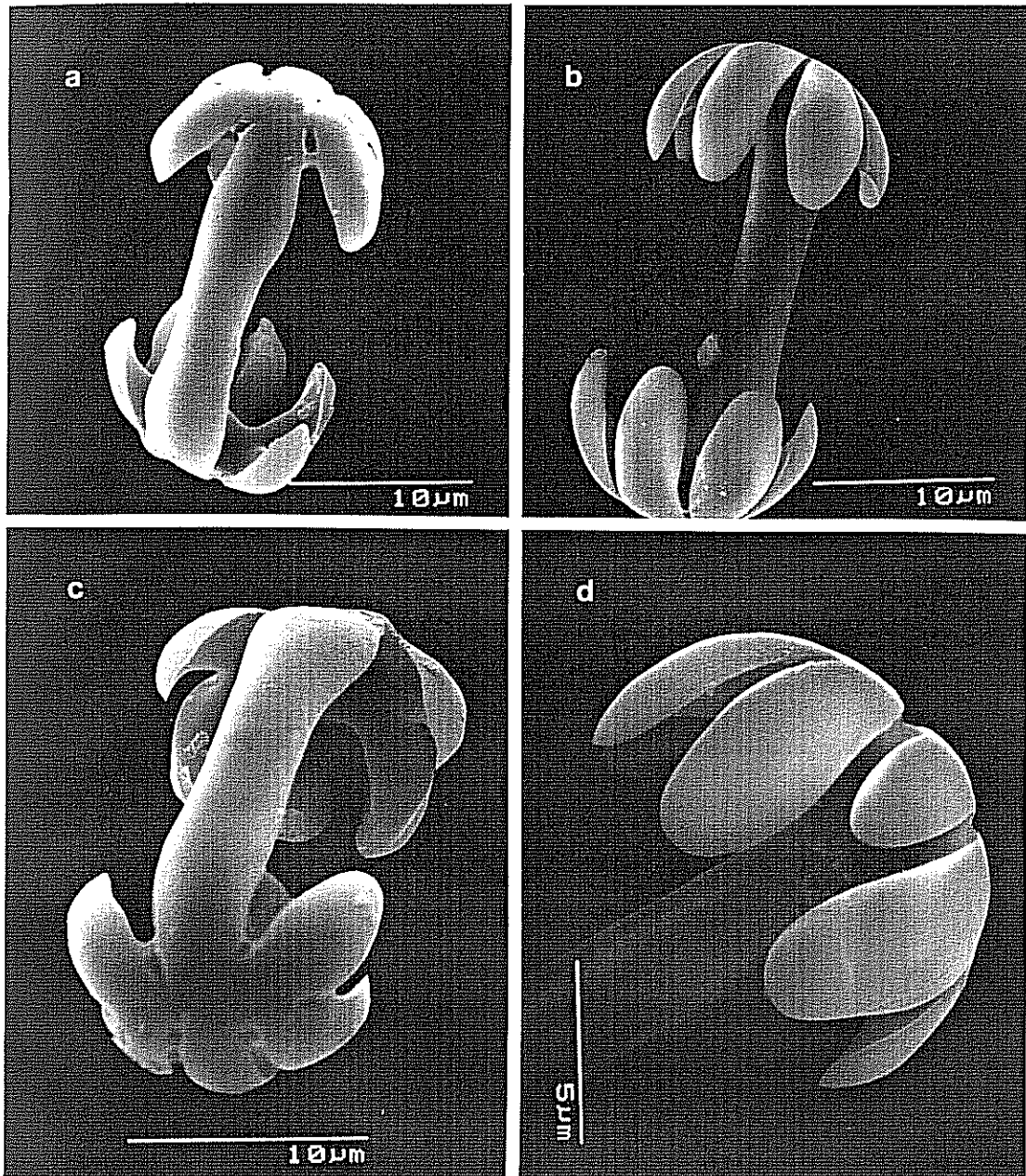


Lámina 1.19. *Crambe tuberosa*. (a, b) Isoquela en vista dorsal y frontal, respectivamente. (c) Isoquela mostrando el carácter ancorado de las paletas. (d) Detalle de una isoquela con uno de los dientes subdesarrollado.

pequeños paquetes, que se disponen formando un retículo difuso. El esqueleto coanosómico está compuesto por una capa basal de desmas, que puede ser simple, doble o triple, según las zonas de la esponja. La zigosis entre desmas es articulada y se establece siguiendo el mismo modelo descrito en *Crambe tailliezi*. Los tilostilos presentan el tilo implantado en la capa basal de espongina, y adoptan una disposición hymedesmoide, atravesando la capa de desmas y también el ectosoma, para producir una fuerte hispidación superficial.

Distribución geográfica.

Especie conocida sólo en el Mediterráneo occidental (Isla de Alborán), entre 70 y 120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie presente en los fondos coralígenos (facies de coral rojo) del circalitoral superior. El ejemplar recolectado crecía sobre la esponja *Ircinia pipetta*.

Discusión.

Existe una notable afinidad esquelética entre esta especie y otras previamente descritas en el género, como *Crambe acuata* Lévi, 1958 (= *Crambe chelastra* Lévi, 1960c; ss Vacelet & Boury-Esnault, 1982) y *C. tailliezi*. No obstante, *C. tuberosa* se distingue claramente por el carácter tuberoso de sus tilostilos principales y la carencia de microxas espinosas.

La compleja historia taxonómica del género *Crambe*, que ha sido sucesivamente asignado a Suberitidae (Schmidt, 1879), Desmacidonidae (Vosmaer, 1880), Lithistida (Lendenfeld, 1903), Mycalidae (Topsent, 1928b), Myxillidae (Burton, 1929), Halichondrina (De Laubenfels, 1936 como *Stylinos*) y más recientemente a Esperlopsidae (Lévi, 1973), pone de manifiesto la dificultad que rodea su clasificación. La descripción de esta nueva especie refuerza la unidad taxonómica del género *Crambe* y contribuye a ampliar las diferencias que existen entre éste y otros géneros de la familia Esperlopsidae, donde estaba alojado desde 1973 (Lévi, 1973). La presencia de desmas esferoclonos es una característica de este género que se observa también en algunos géneros fósiles de la familia Chiastoclonellidae De Laubenfels, como *Cladodia* Moret, 1925 y *Exodictia* Moret, 1925. En ninguna de las propuestas anteriores sobre la clasificación de *Crambe* se consideró la relación de este género con los fósiles anteriormente

mencionados. Esta relación pone de manifiesto la existencia de un linaje, extinto en su mayor parte, que permite justificar la creación de una nueva familia (Crambeidae Maldonado y Benito, 1991), destinada a contener al género actual *Crambe* y, tentativamente, a géneros fósiles como *Cladodia* y *Exodictia*.

Por otra parte, con la reciente descripción de una nueva especie del mar de Alborán perteneciente al enigmático género *Discorhabdella* Dendy (*Discorhabdella hindei* Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1992) se han aportado datos que apuntan la existencia un grado relativo de parentesco entre los miembros de la familia Crambeidae y dicho género.

Como en el caso de algunas especies de *Crambe*, las especies de *Discorhabdella*, - *D. tuberoscapitata* (Topsent, 1892a), *D. incrustans* Densy, 1924 y *D. hindei*- pueden ser consideradas como fósiles vivientes (Boury-Esnault *et al.*, 1992). La ubicación taxonómica del género *Discorhabdella* ha sido, y es, controvertida. *Discorhabdella* fue originariamente asignado a la familia Spirastrellidae (Dendy, 1921, 1924) y posteriormente transferido a la familia Euryponidae (Topsent, 1928a). En la reciente descripción (Boury-Esnault *et al.*, *l.c.*) no se alude al problema de su asignación supragenérica.

El conjunto de especie de *Discorhabdella* presenta una serie de importantes características comunes con *Crambe*: (1) La estructura esquelética general y el patrón hmedesmoide de las megascleras principales, (2) el carácter tuberoso de los tilostilos, (3) la morfología de los subtilostilos ectosómicos y de las isoquelas unguiferadas. Como principal diferencia entre ambos géneros está la posesión de desmas esferoclonos en *Crambe* y de acantostilos pseudoasterosos (*ss* Boury-Esnault *et al.*, 1992) en *Discorhabdella*. No obstante, las observaciones al microscopio electrónico de diversos estados de crecimiento de los tilostilos tuberosos de *C. tuberosa*, ha revelado la existencia de canales axiales en las tuberosidades (lám. 1.17). La presencia de canales axiales no es conocida en ninguna formación espinosa ornamental (espinas) de otras espículas acantosas. Por tanto, es posible, que las tuberosidades de los tilostilos correspondan a verdaderas actinas reducidas, indicando para estas megascleras un origen poliaxial, como en los esferoclonos (lám. 1.21).

Para los denominados acantostilos pseudoasterosos de *Discorhabdella* se podría suponer

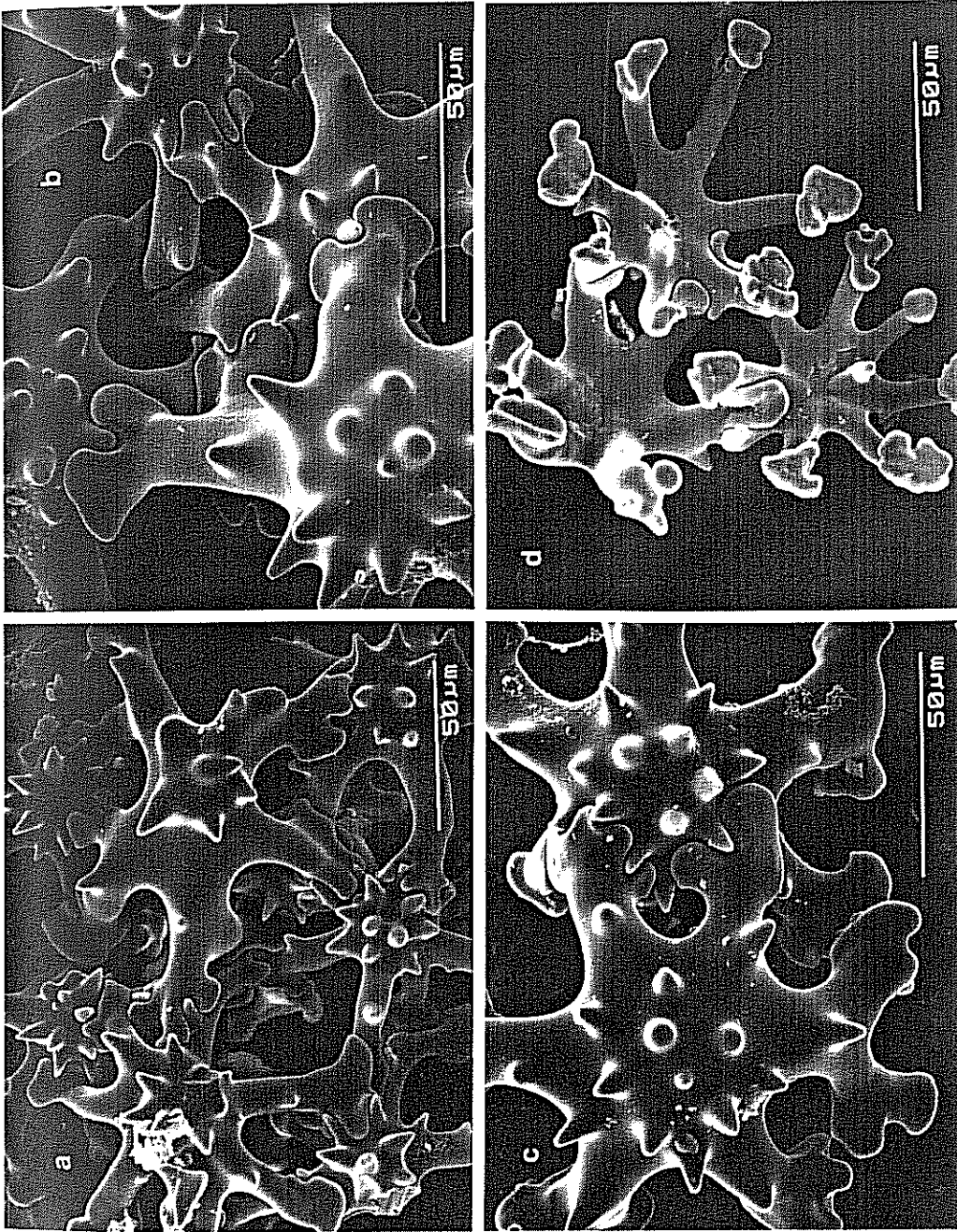


Lámina 1.20. *Crambe tiberosa*. (a) Zigosis entre los desmas para formar una capa de tres estratos. (b, c) Detalle de las zigosis. Nótese el perfecto ensamblaje entre los zigomas de los estratos superior y las espinas del centrum y de los brazos de los desmas subyacentes. (d) Vista ventral de desmas en zigosis. Nótese la expansión de los zigomas de los desmas del estrato superior por debajo del desma subyacente.

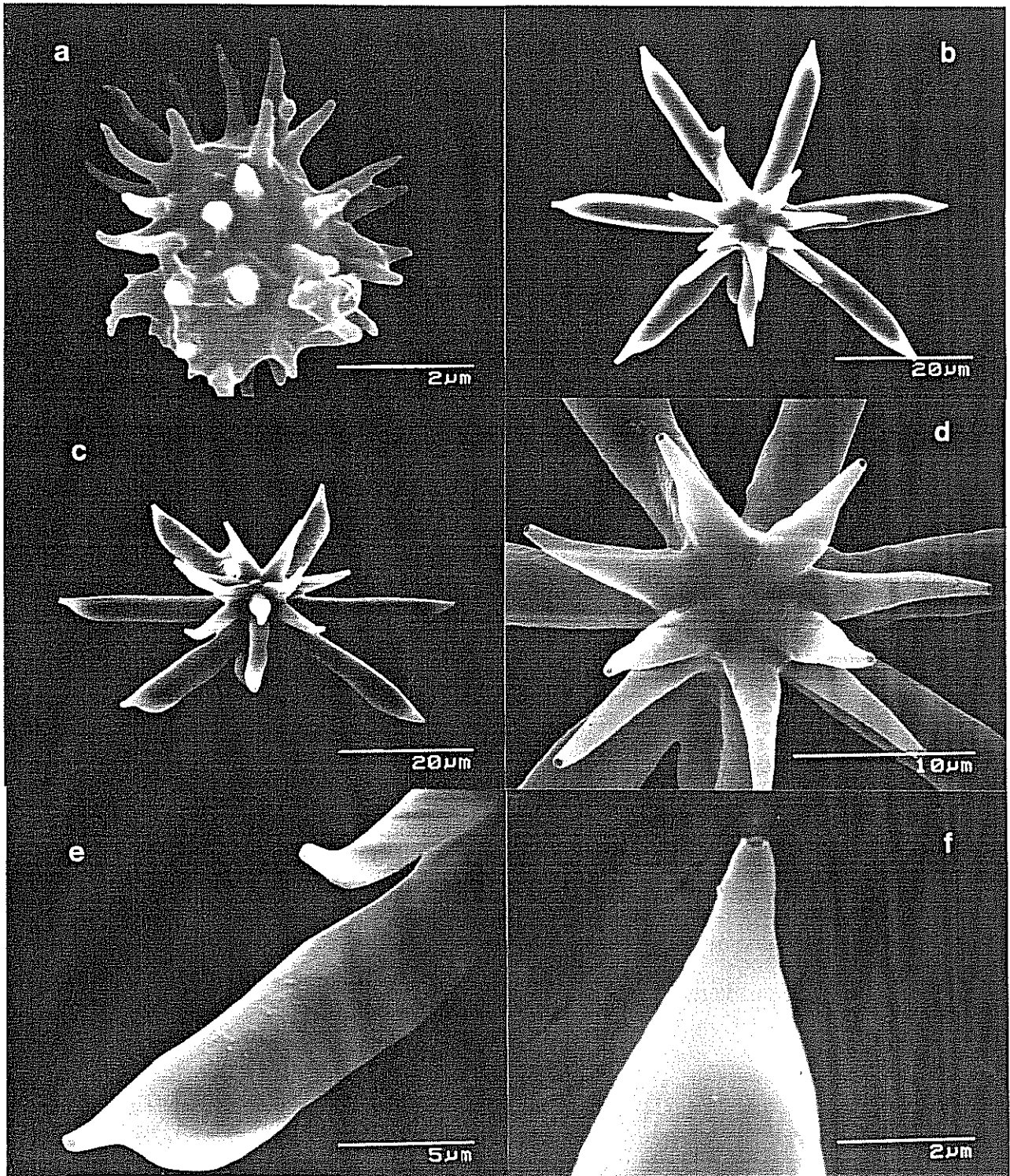


Lámina 1.21. *Crambe tuberosa*. (a) Primordio asteroideo de un esferoclón. (b) Vista dorsal de un esferoclón en formación. (c) Vista lateral de un esferoclón en formación. Nótese el recurvamiento de las actinas. (d) Detalle del verticilo de actinas más cortas. Nótese que el canal axial está abierto en la punta de las actinas. (e, f) Detalle de las puntas de las actinas.

también un origen poliaxial similar, aunque no se han observado los canales axiales abiertos en el extremo de sus grandes espinas (*diactinas?*). No obstante, cuando se comparan los acantostilos pseudoasterosos de todas las especies de *Discorhabdella* (Boury-Esnault *et al.*, 1992), incluyendo las espículas fósiles descritas por Hinde & Holmes (1892), se observa una gradación morfológica en la longitud del eje de estas espículas. Esta gradación permite establecer un continuo morfológico entre una forma casi perfectamente asteroidea (que aparece en las espículas fósiles) y el aspecto típico de un acantostilo (que aparece en las espículas de *D. tuberosocapitata*). Los acantostilos pseudoasterosos y los desmas esferoclones, por su probable origen poliaxial y por su disposición en el esqueleto, se aprecian como formas relativamente homólogas, aunque, por el momento, el alcance de su parentesco no puede ser evaluado de un modo más preciso. Todos los indicios apuntan que *Crambe* y *Discorhabdella* son dos géneros relativamente emparentados que persisten como reliquias de un linaje extinto mucho más amplio.

Familia HYMEDESMIIDAE Topsent, 1904

Género *Hymedesmia* Bowerbank, 1864

Diagnosis: Hymedesmiidae incrustantes con un esqueleto compuesto de acantostilos aislados que se implantan verticalmente en una lámina de espongina basal. Los acantostilos pueden ser de una o dos categorías (principales y accesorios). El esqueleto ectosómico está formado por espículas monactinas o diactinas dispuestas en densos penachos perpendiculares al ectosoma, que se incorporan parcialmente al coanosoma formando haces. Las microscleras son isoquelas arqueadas y ocasionalmente sigmas (*ss.* Topsent, 1928a; Bergquist and Fromont, 1988).

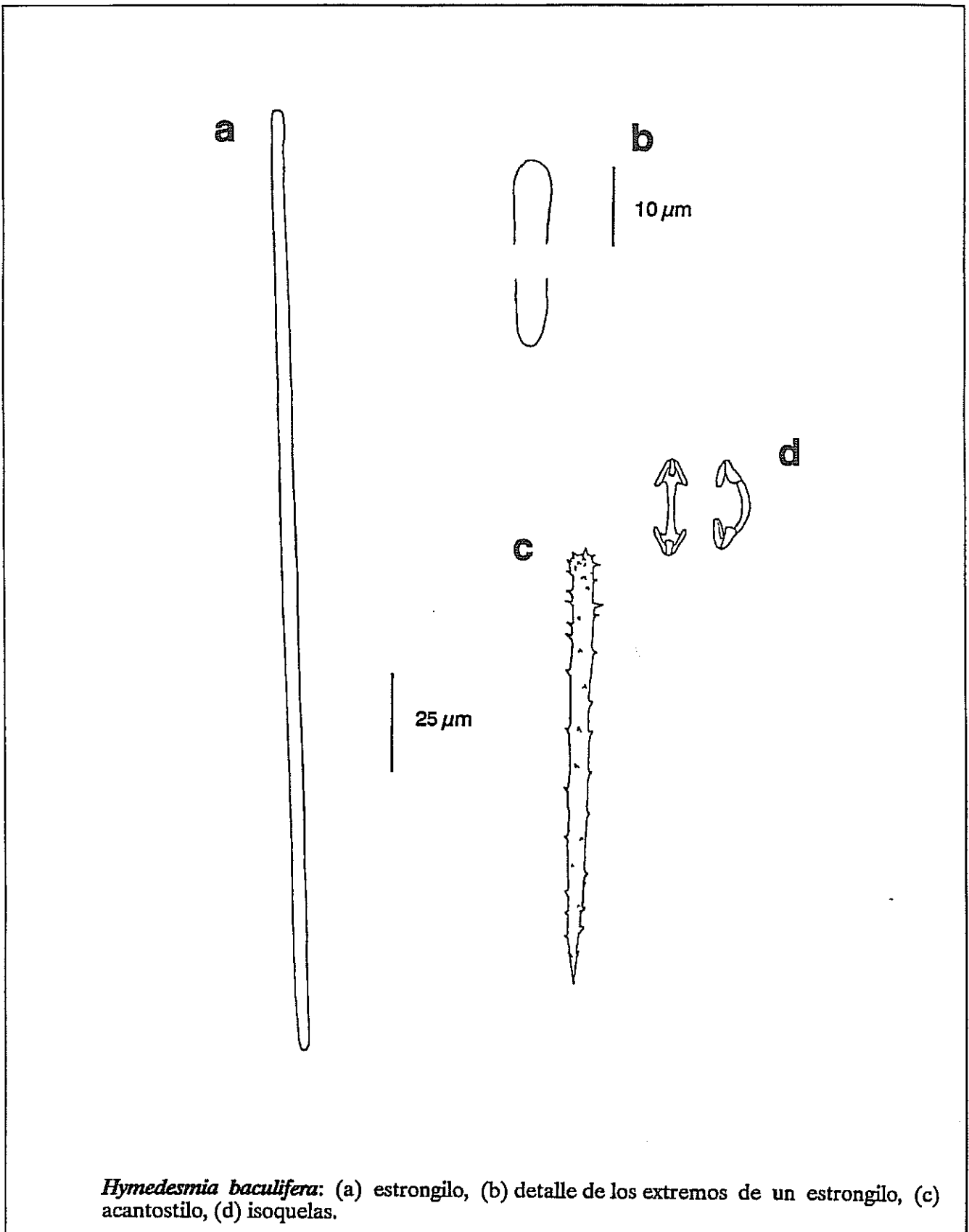
Hymedesmia baculifera (Topsent, 1901)

(fig. 1.73)

Sinonimia: *Leptosia baculifera* Topsent, 1901

Material examinado: est3-1a sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-18 sobre

figura 1.73



Lithothamnion, esta 4-29a sobre rizoma de *L. ochroleuca*, est 7-28/1.

Ejemplares incrustantes, de 2 cm² de área y 1-2 mm de espesor. La superficie es uniforme, glabra y brillante. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. La consistencia de la esponja es ligeramente resistente al desgarro. El color en vivo es naranja claro, y crema o blanquecino en al alcohol.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos: rectos, isodiamétricos, con uno de los extremos más grueso que el otro. Miden habitualmente 190-275 μm x 3-4,5 μm .

- acantostilos: cónicos, rectos, enteramente espinosos y con el extremo proximal ligeramente engrosado. En el extremo proximal de la espícula las espinas son grandes y rectas, mientras que en el resto son más pequeñas y recurvadas. Miden 70-150 μm x 3-8 μm ; aunque en uno de los ejemplares alcanzaron la longitud de 250 μm .

- isoquelas: de tipo arqueado, con el eje relativamente delgado. Miden 18-23 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico compuesto por isoquelas dispersas y cortos penachos de estrongilos perpendiculares al ectosoma. Los acantostilos están implantados aisladamente en la lámina basal de espongina y, por su corta longitud, no llegan a la superficie de la esponja.

Distribución geográfica.

Especie frecuente en al región atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde los 7 m hasta los 1250 m (Topsent, 1904).

Distribución bionómica.

Especie típica de fondos infralitorales y circalitorales, donde generalmente ocupa enclaves sombríos (Boury-Esnault & Lopes, 1985; Bibiloni, 1990). Generalmente crece sobre sustrato rocoso, pero también se ha descrito sobre algunas esponjas córneas, gorgoniáceos y briozoos (Boury-Esnault, 1971b).

Hymedesmia pansa Bowerbank, 1882

(fig. 1.74)

Material examinado: est 3-42 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est 4-49 sobre *L. ochroleuca*,

est6-13g.

Ejemplares incrustantes, de pequeñas dimensiones. La superficie presenta una hispidación muy corta e irregular, sólo observable a la lupa. Los orificios acuíferos no son patentes. El color en vivo es rojo.

Elementos esqueléticos.

- estilos: que también pueden ser interpretados como anisotornotes en los que uno de los extremos estaría ligeramente redondeado. Son rectos, isodiamétricos y miden 200-240 μm x 2,4-4 μm .
- acantostilos principales: ligeramente curvados en el tercio proximal de su longitud y cubiertos hasta la mitad por una microespinación débil y dispersa. Miden 180-250 μm x 6-8 μm .
- acantostilos accesorios: rectos, cónicos, enteramente cubiertos con fuerte espinas. Miden 90-140 μm x 5-7 μm .
- isoquelas: de tipo arqueado. Miden 18-32 μm .

Disposición esquelética.

Similar a la descrita en *Hymedesmia baculifera*, pero con acantostilos de dos categorías implantados en la lámina basal de espongina.

Distribución geográfica.

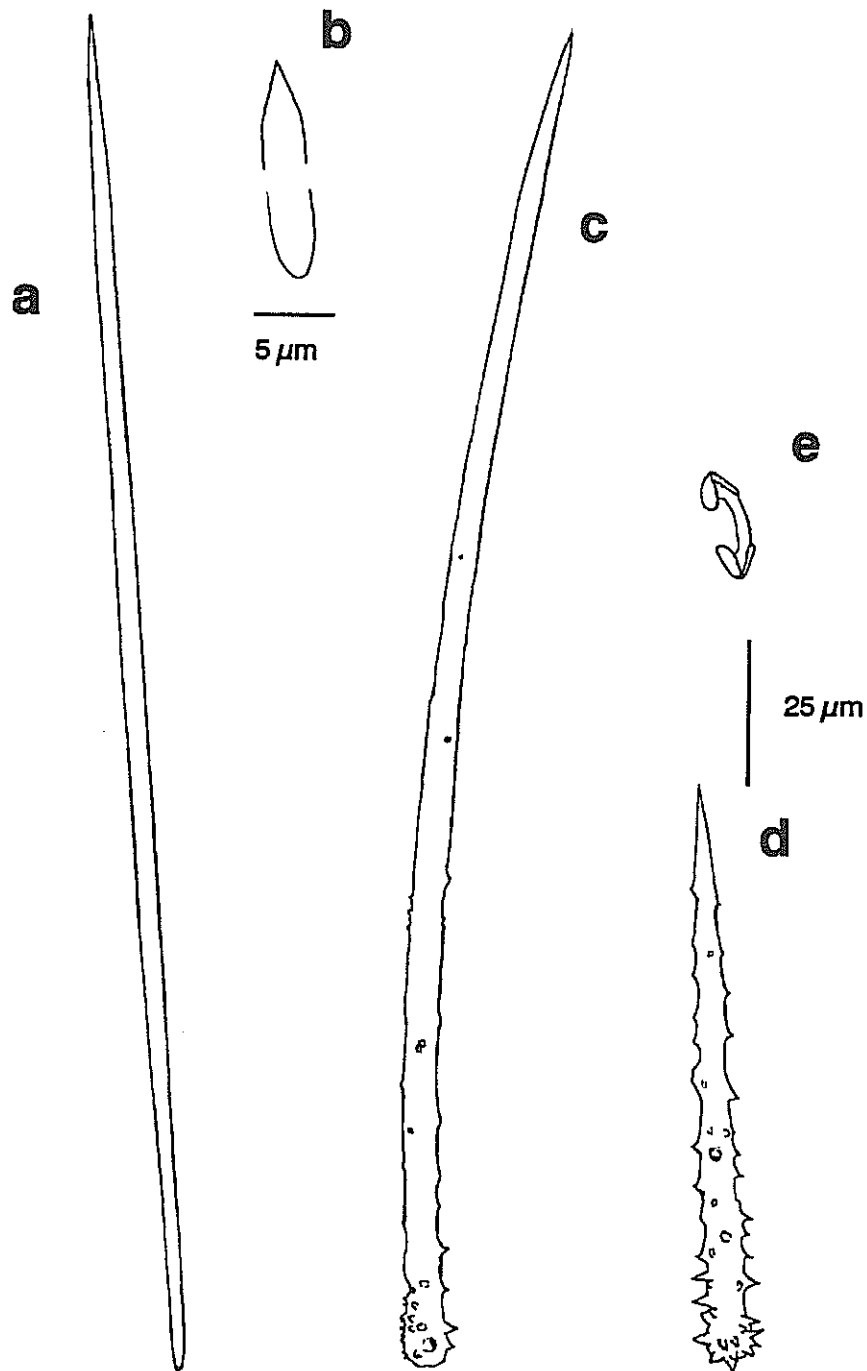
Especie de distribución atlanto-mediterránea, cuyo rango batimétrico comprende entre 0 y 170 m (Stephens, 1921).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el intermareal e infralitoral, donde muestra carácter esciáfilo (e.g. Sarà, 1964a; Descatoire, 1969a; Vacelet, 1976; Pulitzer-Finali, 1983; Solórzano, 1990). Se ha encontrado también formando parte de las comunidades de las praderas de *Posidonia oceánica* (Bibiloni & Uriz, 1979; Benito, 1987) y, más raramente, en fondos infralitorales detríticos o fangosos (Sarà & Siribelli, 1960; Solórzano, 1990). En el circalitoral aparece en fondos detríticos y rocosos (Borojevic *et al.*, 1968; Arístegui *et al.*, 1987).

En algunas ocasiones, esta especie se ha encontrado creciendo sobre diferentes organismos como *Hippospongia* (Bibiloni, 1981c), *Caryophyllia* (Stephens, 1921), *Microcosmus*

figura 1.74



Hymedesmia pansa: (a) estilo, (b) detalle de los extremos de un estilo, (c) acantostilo principal, (d) acantostilo accesorio, (e) isoquela.

(Topsent, 1936), balánidos (Lévi, 1956b), *Pinna* (Corriero & Pronzato, 1987) y *Crania* (Solórzano, 1990).

Hymedesmia peachi Bowerbank, 1882

(fig. 1.75)

Sinonimia: *Myxilla peachi* (Bow.), Topsent, 1925

Material examinado: est3-73c sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*, est6-13e, est6-13h, est7-11c/3, est7-34a/1, est7-36j, est7-60d.

Ejemplares incrustantes de hasta 25 mm² de área. La superficie es ligeramente hispida a la lupa. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. El color, en vivo, es naranja y, en alcohol, crema o blanco.

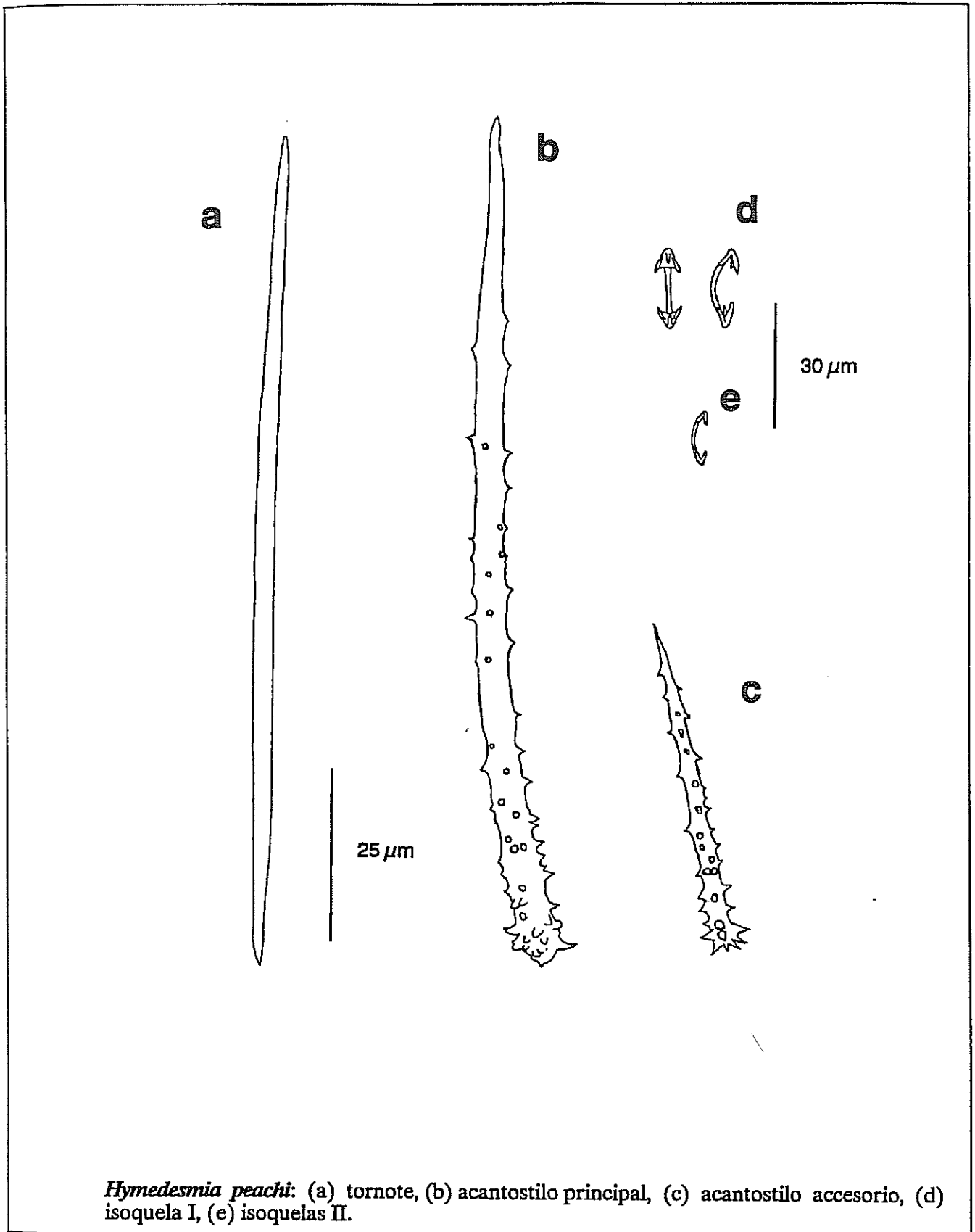
Elementos esqueléticos.

- tornotes: rectos, isodiamétricos o ligeramente fusiformes, con las dos puntas bruscamente aceradas, pero desiguales. Miden 151-217 μm x 2-7 μm .
- acantostilos principales: ligeramente curvados, cubiertos de microespinas en la primera mitad de su longitud. Las espinas son gruesas, ligeramente tuberosas y abundantes cerca del extremo proximal de la espícula, mientras que se vuelven débiles y escasas hacia la punta. Generalmente miden 135-300 μm x 6-10 μm , aunque en algunos ejemplares del coralígeno (estación 7), se observaron espículas de hasta 433 x 15 μm .
- acantostilos accesorios: rectos, cónicos, uniformemente cubiertos de espinas. Entre estos acantostilos y los acantostilos principales existe toda una gradación morfológica, que en algunos ejemplares no permite la distinción clara de las dos categorías. Miden 70-140 μm x 3-6 μm .
- isoquelas I: arqueadas, con dimensiones muy variables según los ejemplares (12-15 μm , 16-21 μm , 19-26 μm ó 21-27 μm).
- isoquelas II: de tipo arqueado, con un tamaño variable según los ejemplares (20-25 μm , 29-33 μm ó 32-37 μm).

Disposición esquelética.

La típica del género, descrita en *Hymedesmia baculifera*.

figura 1.75



Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y los 1250 m de profundidad (Topsent, 1904).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en los fondos rocosos y detríticos de los pisos infra y circalitoral, generalmente en enclaves sombríos (e.g. Sarà, 1964b; Pulitzer-Finali, 1977; Boury-Esnault, 1971a; Pouliquen, 1972, Bibiloni *et al.*, 1989, Solórzano, 1990). Se ha descrito sobre diversos organismos, como *Posidonia* (Topsent, 1936) y *Porella* (Borojevic *et al.*, 1968), balánidos, *Pinna* y serpúlidos (Boury-Esnault & Lopes, 1985), *Dendrophyllia* (Solórzano, 1990).

Género *Leptolabis* Topsent, 1904

Sinonimia: *Clinolabis* Topsent, 1927.

Diagnosis: Hymedesmiidae incrustantes o revistientes, cuyas megascleras ectosómicas son espículas diactinas, típicamente tilotes, en haces tangenciales. Las megascleras coanosómicas son acantostilos en disposición hymedesmoide. Las microscleras son labis, en una o más categorías, isoquelas ancoradas o unguiferadas y sigmas (ss. Maldonado, 1992).

Discusión.

Clinolabis Topsent, 1927 fue originalmente definido como un género en el que las isoquelas típicas de *Leptolabis* son remplazadas por formas "isáncoras" (cf. Topsent, 1927, 1928a).

El género *Clinolabis* Topsent, 1927, que siempre ha sido monotípico, fue creado para acoger a la especie *Clinolabis dentifera* Topsent, 1927, cuyas isoquelas exhiben tres dientes ganchudos en cada extremo. El mayor o menor carácter unguiferado de estos dientes constituye, por tanto, el criterio diagnóstico fundamental que había justificado la separación genérica de *Leptolabis* y *Clinolabis*.

Sin embargo, el ejemplar de una nueva especie, que se describe a continuación (*Leptolabis megachela* n.sp.), presenta simultáneamente isoquelas idénticas a las de *Leptolabis*, junto con otras provistas de dientes fuertemente ganchudos. Estas formas de dientes ganchudos ("ancoradas") de nuestro ejemplar, que muestran una notable similitud con las quelas de tipo isáncora (ss. Topsent, 1928a) supuestamente características del género *Clinolabis*, se aprecian

como resultado de malformaciones ocasionales en el desarrollo normal de los dientes de algunas isoquelas. Adicionalmente, se puede observar que la morfología de los dientes de la supuestas isáncoras de *Clinolabis* es también extraordinariamente similar a la de algunas categorías de isoquelas de especies tradicionalmente asignadas, por el propio Topsent, a *Leptolabis* (e.g., *L. forcipula* Topsent 1904; *L. convergens* Topsent, 1928). Es decir la pretendida singularidad morfológica aludida por Topsent para las isoquelas de *Clinolabis* no es tal, y, en mi opinión, no existe ningún otro criterio que permita justificar la separación genérica. El carácter ganchudo de los dientes parece, más bien, derivado de la existencia de anomalías que afectan con cierta frecuencia al proceso de malformación de algunas categorías de isoquelas del género *Leptolabis*. Estas anomalías son también conocidas, por su elevada frecuencia, en otros géneros de Poecilosclerida (e.g. *Phorbis*). Por tanto, el género *Clinolabis*, construído sobre un criterio carente de valor taxonómico que conduce a una agrupación artificial, nos parece un sinónimo claro de *Leptolabis*. Por otra parte, si se rechaza este razonamiento y se otorga valor genérico a pequeñas diferencias en la morfología de las quelas, debe tenerse en cuenta que otros géneros de poeciloscleridos (e.g. *Crambe*) deberían también ser subdivididos, puesto que contienen especies con isoquelas de diversos tipos.

Leptolabis brunnea (Topsent, 1904)

(fig. 1.76)

Sinonimia: *Leptolabis forcipula*, var. *brunnea*, Topsent, 1904. *Leptolabis arcuata* Topsent, 1904. *Leptolabis assimilis* Lundbeck, 1910.

Material examinado: est4-39a, est4-59a, ambos creciendo sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplares incrustantes de pequeño tamaño, formando costras glabras sin orificios acuíferos patentes. Los ejemplares engloban arena y pequeños detritos. El color, en alcohol, es blanco.

Elementos esqueléticos.

- tilotes: rectos o ligeramente flexuosos, con los extremos ligeramente ovalados. Miden 240-

295 μm x 3-4 μm .

- **acantostilos**: rectos, suavemente cónicos, enteramente cubiertos por una espinación débil y dispersa, que es más patente en el extremo proximal. Miden 90-130 μm x 4-5 μm .
- **sigmas I**: típicamente en forma de "C" y relativamente gruesas. Miden 60-80 μm x 2-3 μm .
- **sigmas II**: morfológicamente similares a las de la categoría precedente, de las que sólo se distinguen por el tamaño. Miden 20-35 μm x 1-1,5 μm .
- **isoquelas I**: con tres dientes que al microscopio óptico presentan forma paletas ovaladas bien desarrolladas. Miden 20-25 μm de longitud total.
- **isoquelas II**: con una morfología similar a la descrita en la anterior categoría, pero con el eje central ligeramente más curvado. Miden 10-12 μm de longitud total.
- **labis I**: con una curvatura central más o menos marcada y brazos diversamente divergentes, adoptando, a veces, una morfología vagamente toxiforme. Los brazos son cortos (15-20 μm), gruesos (2 μm), densamente cubiertos por finas microespinas y rematados en su extremo por una expansión discoidal.
- **labis II**: muy abundantes, de forma asimétrica, con una curvatura central estrecha, brazos delgados, convergentes, de distinta longitud y, aparentemente espinosos, aunque su ornamentación queda fuera del poder de resolución del microscopio óptico. El brazo más largo mide 9-11 μm de longitud y no alcanza 0,5 μm de grosor.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está formado por un entramado de tilotes en disposición tangencial, junto con numerosas sigmas, isoquelas y labis pequeños. El esqueleto coanosómico consiste en un estrato basal de acantostilos en disposición hymedesmoide y labis grandes dispersos. La existencia de las otras microscleras en el coanosoma no pudo ser precisada.

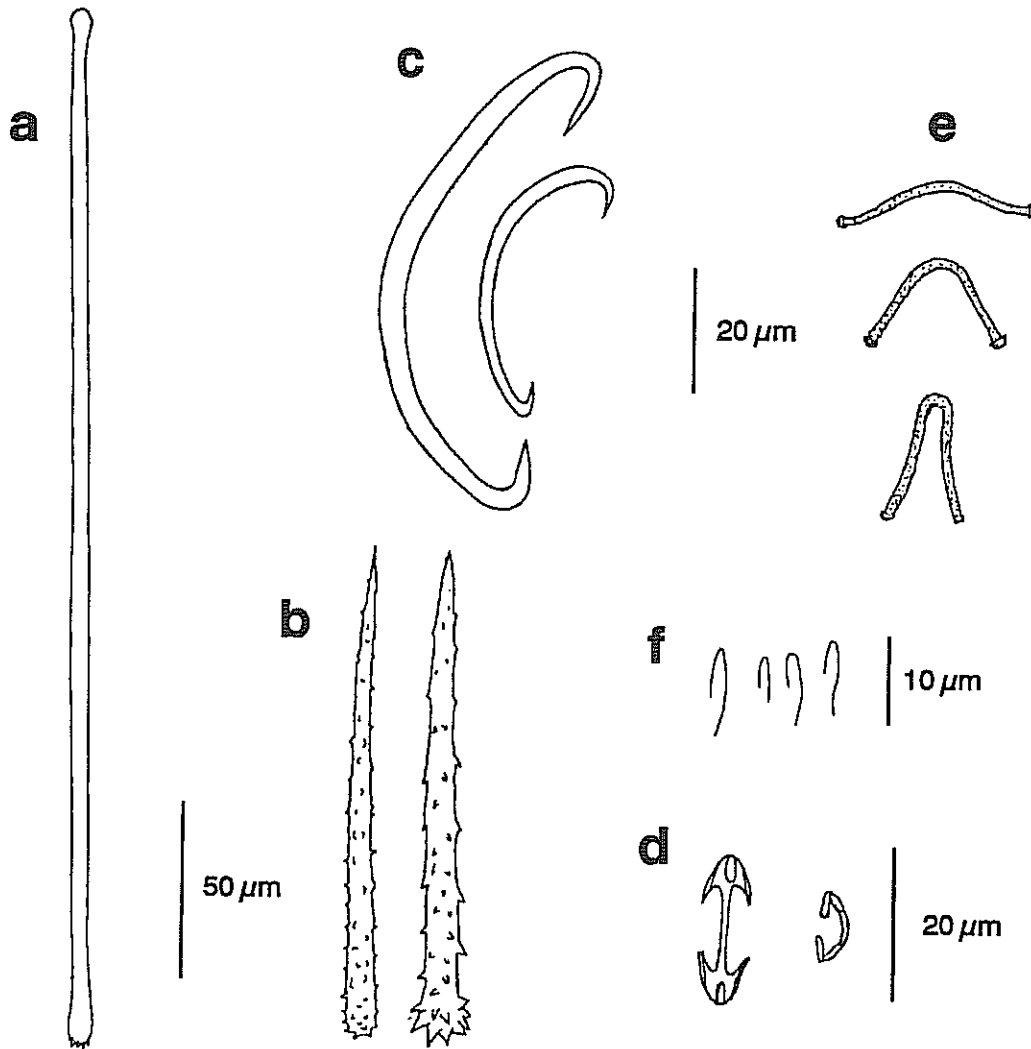
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, cuyo rango batimétrico conocido comprende entre 34 y 1360 (Topsent, 1928a).

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente, que aparece en comunidades coralígenas (Templado *et al.*, 1986) de

figura 1.76



Leptolabis brunnea: (a) tilote, (b) acantostilos, (c) sigmas I y II, (d) isoquelas I y II, (e) labis I, (f) labis II.

fondos rocosos, así como en fondos detríticos o detrítico-fangosos del circalitoral, creciendo sobre pequeñas rocas, fragmentos esqueléticos de briozoos, grifeidos (Topsent, 1928a) y bivalvos (Juan, 1987).

En el Mediterráneo ha sido observada en reproducción en junio (Uriz, 1984a).

Leptolabis luciensis (Topsent, 1888)

(fig. 1.77)

Sinonimia: *Dendoryx luciensis* Topsent, 1888. *Leptosia exilis* Topsent, 1892. *Leptosia luciensis* Topsent, 1901.

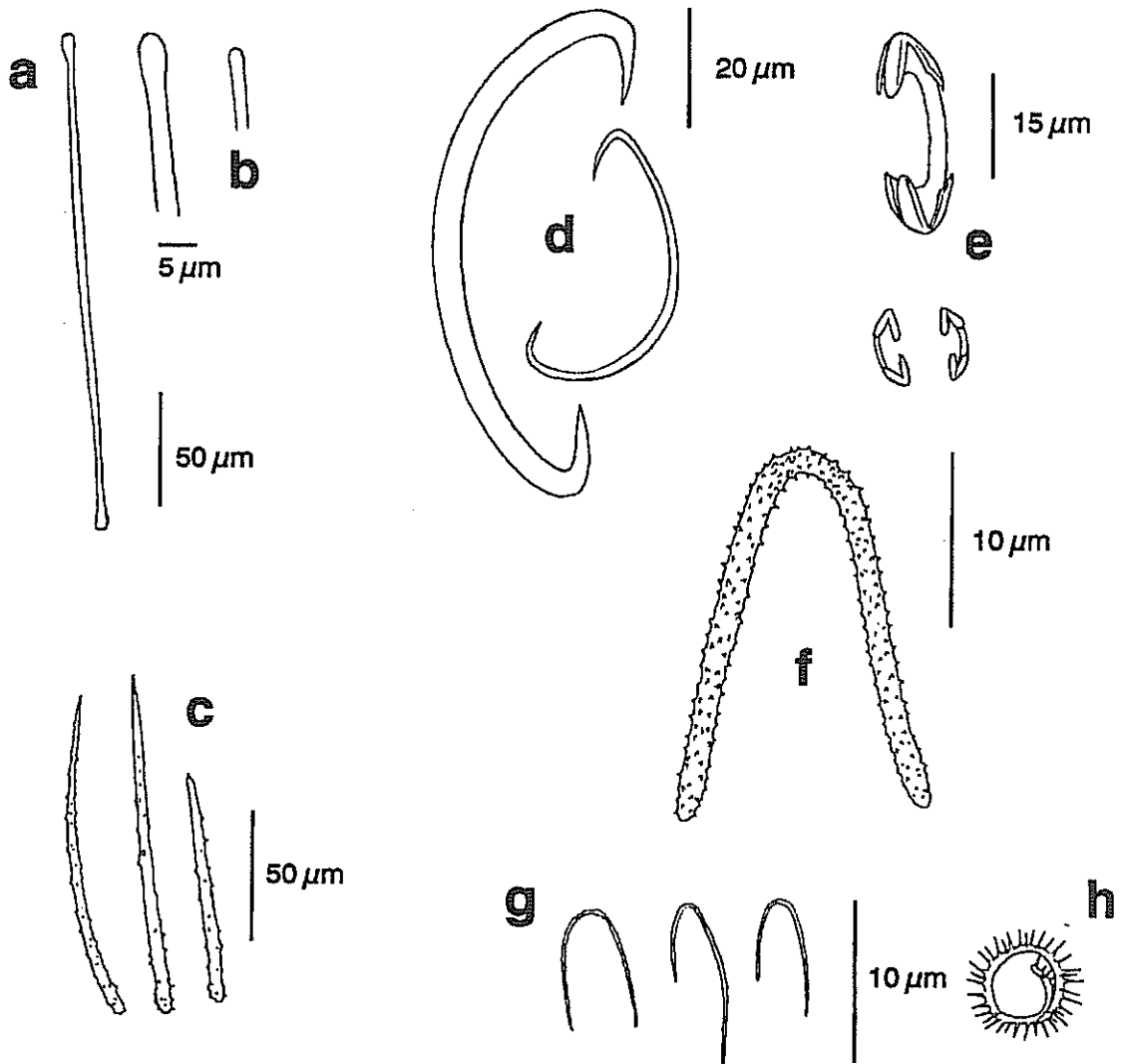
Material examinado: est3-29a sobre *Tedania anhelans*, est3-33 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplar revistiente, de 1 cm² de área y unos 3 mm de grosor. La superficie es glabra, provista de papilas aplanadas de 1 mm de altura (en el ejemplar fijado) y un diámetro similar, cuya funcionalidad acuífera no ha sido determinada. El ejemplar es ligeramente correoso y su color, en alcohol, es blanco rosáceo.

Elementos esqueléticos.

- subtilotes: rectos o flexuosos, muy delgados, con los extremos ligeramente engrosados en forma ovoidea. Miden 165-230 μm x 2-3 μm .
- acantostilos: rectos o curvados, enteramente cubiertos con pequeñas espinas dispersas irregularmente por toda su longitud. Miden 80-190 μm x 3-8 μm .
- sigmas I: en forma de "C". Miden 75-85 μm x 2-3 μm .
- sigmas II: en forma de "C". Miden 37-45 μm x 1,5-2 μm .
- isoquelas I: de tipo arqueado, con tres dientes desarrollados en forma de paletas ovales. Miden 29-32 μm de longitud.
- isoquelas II: similares a las de la categoría anterior, de las que sólo se distinguen por el tamaño. Miden 9-12 μm de longitud.
- labis I: simétricos, en forma de "U", con una curvatura central amplia y los brazos paralelos o ligeramente divergentes y enteramente cubiertos por pequeñas microespinas. Estos labis, a diferencia de los de *Leptolabis brunnea*, carecen de expansiones en el extremo de los brazos.

figura 1.77



Leptolabis luciensis: (a) tilote, (b) detalle de los extremos, (c) acantostilos, (d) sigmas I y II, (e) isoquelas I y II, (f) labis I, (g) labis II, (h) labis III.

Los brazos miden 17-20 μm x 2,5-3 μm . Son muy escasos.

- **labis II**: simétricos o asimétricos, con los extremos de los brazos convergentes y provistos de una fina espinación. Los brazos miden 6-9 μm de largo y 0,3-0,4 μm de grosor.

- **labis III**: helicoidales, con un eje central que nunca completa dos vueltas de espira. La parte externa del eje está ornamentada con espinas largas y finas. Miden 5-7,5 μm de diámetro total. Son más abundantes que las restantes categorías.

Disposición esquelética.

Similar a la descrita para *Leptolabis brunnea*.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlántico-mediterránea, con un rango batimétrico conocido entre 11 y 58 m de profundidad (Solórzano, 1990).

Distribución bionómica.

Aparece en el infralitoral inferior y en el circalitoral superior en habitats diversos. Se ha encontrado en comunidades de paredes de fondos rocosos infralitorales (Boury-Esnault & Lopes, 1985), en comunidades de cuevas (Pouliquen, 1972) y coralígenos (Sarà & Siribelli, 1962). Más raramente en fondos de arena-grava (Poggiano, 1965) y detrítico-fangosos (Cabiocch, 1968). Se ha descrito también creciendo sobre ascidias del género *Microcosmus* (Bibiloni, 1981a) y sobre madreporarios muertos (Solórzano, 1990).

Discusión.

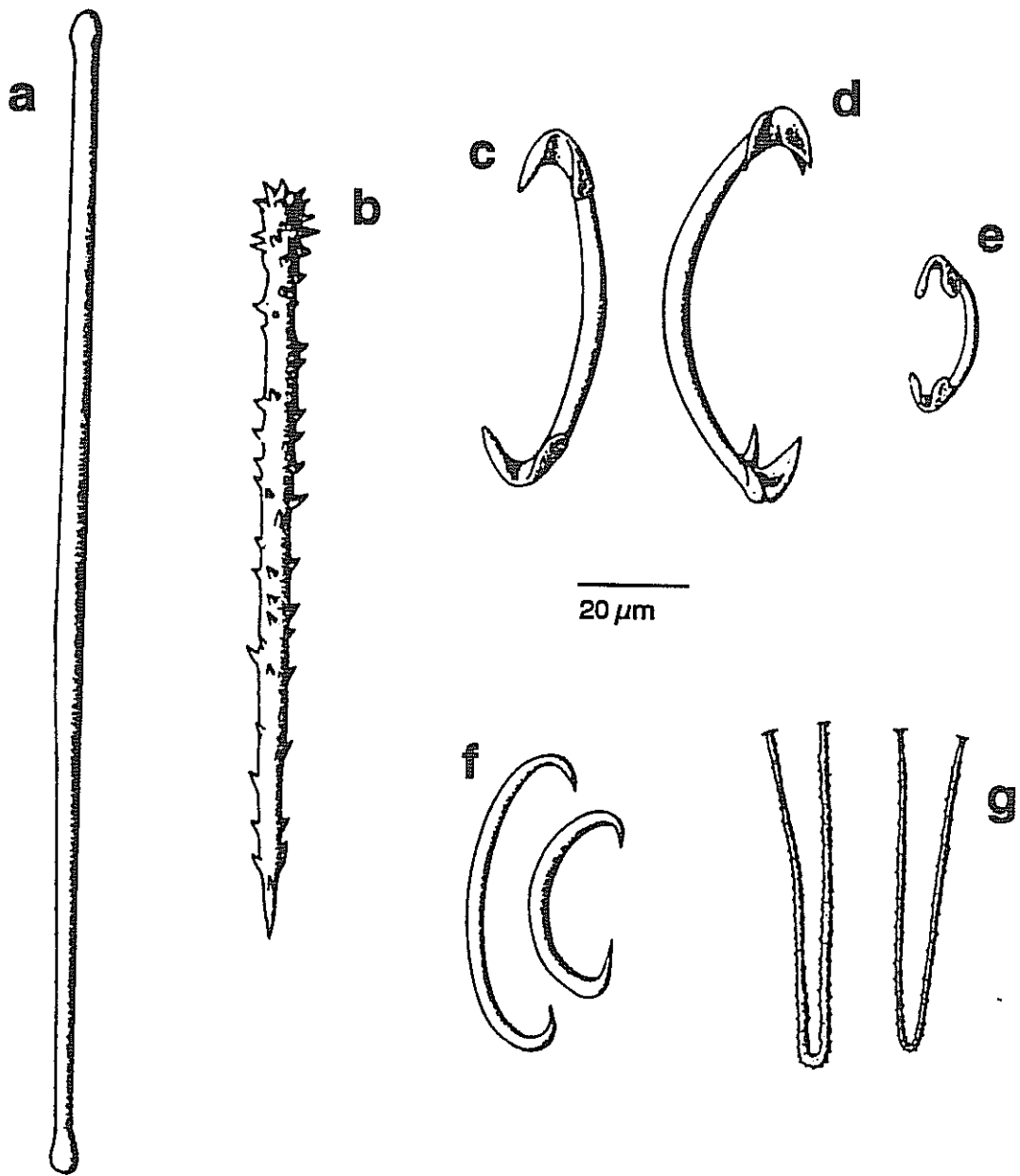
La presencia simultánea de las tres categorías de labis caracteriza a nuestros ejemplares. La literatura sobre esta especie indica que muchos ejemplares presentan sólo la categoría de labis grandes, aquí denominados "labis I" (e.g. Sarà & Siribelli, 1962; Bibiloni, 1981a); En otros especímenes sólo se ha encontrado labis en forma de "U" de la categoría "labis II", a veces, acompañados por labis de forma espiralada (labis III) (e.g. Topsent, 1904, 1925b).

***Leptolabis megachela* n.sp.**

(fig. 1.78)

Material examinado: est7-60n . Ejemplar empleado en su totalidad para preparaciones

figura 1.78



Leptolabis megachela: (a) tilote, (b) acantostilo, (c) isoquela I, (d) isoquela I unguiferada, (e) isoquela II, (f) sigmas, (g) labis.

esqueléticas (Holotipo redesignado como MNCN-01.01/4).

Ejemplar incrustante, con una extensión de 2 cm², creciendo como epibionte de *Corallium rubrum*. La superficie es glabra, lisa, sin orificios acuíferos patentes. El color en alcohol es blanco.

Elementos esqueléticos.

- subtilotes: rectos, ligeramente politolos, con un tamaño de 103-200 μm x 4-5 μm .
- acantostilos: rectos, ligeramente cónicos, enteramente cubiertos por espinas fuertes. Miden 103-206 μm x 6-9 μm .
- isoquelas I: arqueadas. Aparecen formas con los dientes bien desarrollados en forma de paletas, junto a formas en las que los dientes, en vez de la morfología típica, presentan en forma de ganchos (unguiferadas). Las formas unguiferadas corresponden a espículas con los dientes subdesarrollados o desarrollados anómalamente. Miden 55-77 μm de longitud total.
- isoquelas II: arqueadas y siempre con los dientes bien desarrollados en forma de paletas ovales. Miden 13-25 μm de longitud total.
- sigmas: típicamente en forma de "C" y relativamente gruesas. Miden 34-41 μm x 3-4,5 μm .
- Labis: simétricos, enteramente cubiertos con una espinación fina y homogénea. Presentan una flexión central estrecha y brazos largos y delgados, terminados en unas pequeñas expansiones discoidales. Cada brazo mide 56-68 μm de largo y 1.5-2 μm de grueso; la espícula completa mide 15-20 μm de cuerda.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está constituido por subtilostilos tangenciales, aislados o en pequeños haces. El esqueleto conaosómico consiste en un estrato basal de acantostilos en disposición hymedesmoide. Las microscleras están presentes tanto en el coanosoma como en el ectosoma.

Distribución geográfica.

Mediterráneo Occidental (isla de Alborán), entre 70 y 120 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Facies de coral rojo de comunidades coralígenas circalitorales. Epibionte de *Corallium rubrum* vivo.

Discusión.

L. megachela se distingue claramente de las restantes especies atlanto-mediterráneas de este género por la presencia de: (1) una única categoría de acantostilos, (2) una única categoría de labis y (3) dos categorías de isoquelas (ver tabla 1.3). No obstante, la forma y el tamaño de sus labis denota la existencia de un cierto parentesco con especies atlánticas como *Leptolabis forcipula* Topsent, 1904, *Leptolabis convergens* Topsent, 1928 y *Clinolabis dentifera* Topsent, 1927 (= *Leptolabis dentifera*).

Espículas	<u>C. dentifera</u>	<u>L. forcipula</u>	<u>L. convergens</u>	<u>L. megachela</u>
	Topsent 1928	Topsent 1904	Topsent 1928	n.sp.
Tilotes	300-455 x 6-7	430 x 7	270-280 x 5.5-6	103-200 x 4-6
Acantostilos I	320-370 x 20-24	490-525 x ?-13	250-330 x ?-?	102-246 x 6-9
Acantostilos II	140-160 x 14-15	250-295 x ?-?	110-120 x ?-?	-----
Labis I	65-75	85-100	60	58-68
Labis II	simétricos 23-28	asimétricos 16-17/6-7	simétricos ≤ 10	-----
Isoquelas I	unguiferadas 30-46	tridentadas 30-50	tridentadas 23-27	ambos tipos 57-77
Isoquelas II	-----	-----	-----	13-25
Sigmas	95-175 x 8-11	87-95 x 6-7	100-110 x 7	34-41 x 3-4.5

Tabla 1.3: datos espiculares (en μm) de *Leptolabis megachela* n.sp y de las especies más afines.

Género *Stylopus* Fristedt, 1885

Diagnosis: Hymedesmiidae con acantostilos basales en disposición hymedesmoide. Esqueleto ectosómico formado por paquetes plumosos de monactinas o diactinas lisas, que ascienden desde las zonas periféricas del coanosoma formando penachos en la superficie. Sin microscleras (ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Stylopus dujardini (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.79)

Sinonimia: *Hymeniacidon dujardini* Bowerbank, 1866. *Dendoryx dujardini* (Bow.), Topsent, 1888.

Hymedesmia bronstedii Burton, 1930.

Material examinado: est-25/2/109 sobre balánidos y pequeños serpúlidos.

Ejemplar incrustante, de superficie glabra, ligeramente mucilaginosa, sin orificios acuíferos patentes. Color amarillo en vivo.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos: rectos, isodiamétricos, a veces ligeramente subtilotes y con sutiles engrosamientos a lo largo de su longitud (politilotes). Miden 135-170 μm x 2-2,5 μm .

- acantostilos principales: curvados y enteramente cubiertos por espinaación débil y dispersa. Miden 145-200 μm x 5-7 μm .

- acantostilos accesorios: rectos y enteramente cubiertos por una espinaación débil. Presentan un ligero estrangulamiento subterminal, a modo de cuello, cerca del extremo proximal. Miden 70-100 μm x 2,54 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto coanosómico compuesto por un estrato basal de acantostilos en disposición hymedesmoide. El esqueleto ectosómico está formado por cortos haces plumosos de estrongilos, perpendiculares a la superficie, pero sin causar hipidación.

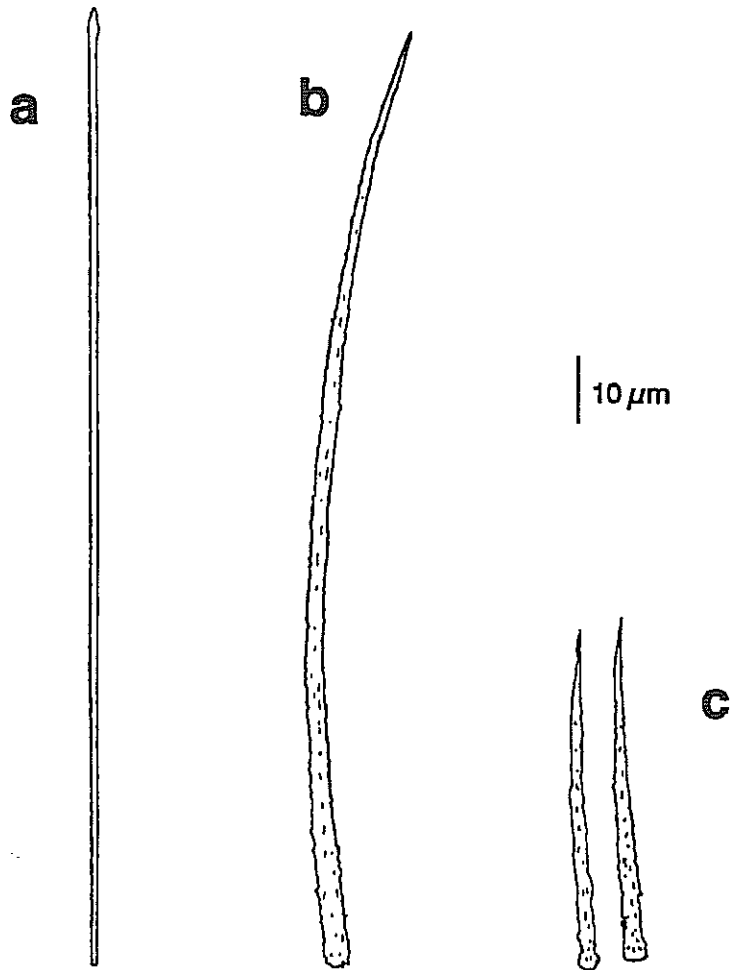
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, cuyo rango batimétrico habitual se extiende desde el intermareal hasta los 150 m (Vacelet, 1969). Existe, sin embargo, una cita de esta especie a 1267 m de profundidad (Ardnt, 1935).

Distribución bionómica.

En el infralitoral se encuentra preferentemente en paredes verticales (Vacelet, 1976). En el circalitoral aparece en fondos rocosos y detríticos (e.g. Stephens, 1917, 1921; Sarà & Siribelli, 1960; Pulitzer, 1977; Bibiloni, 1981c). Se ha descrito creciendo sobre o *Lophelia prolifera* (Stephens, 1921), *Dendrophyllia ramea* (Aristegui *et al.*, 1987), *Arca* (Sarà & Siribelli, 1960),

figura 1.79



Stylopus dujardini: (a) estrogilo, (b) acantostilo principal, (c) acantostilos accesorios.

Inachus (Arroyo *et al.*, 1976) y ascidias del túnica dura (Bibiloni & Uriz, 1981), entre otros sustratos.

Familia PHORBASIDAE De Laubenfels, 1936

Género *Phorbas* Duchassaing & Michelotti, 1864

Sinonimia: *Anchinoe* Gray, 1867

Diagnosis: Phorbasidae, cuyo esqueleto conanosómico está formado por haces de acantostilos y espículas diactinas, erizados por acantostilos accesorios. Las microscleras son isoquelas arqueadas (*ss.* Soest, 1984).

Phorbas coriaceus (Fristedt, 1885)

(fig. 1.80)

Sinonimia: *Stylopus coriaceus* Fristedt, 1885. *Anchinoe coriaceus* (Fristedt), Topsent, 1936.

Material examinado: est2-26/1/13, est2-26/1/100, est3-26 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est5-C-2g y est5-C-3f, ambos sobre *Inachus aguiarii*.

Ejemplares revistientes, de hasta 5 mm de espesor y 15 cm² de área. La superficie es glabra, sin orificios acuíferos patentes. Los ejemplares son muy resistente al desgarró y su color, en vivo, es azul pálido y blanco rosáceo en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos/subtilotes: rectos, ligeramente fusiformes, con extremos habitualmente de contorno lanceolado. Miden 175-205 μm x 3-4 μm .

- acantostilos: rectos o ligeramente curvados, enteramente cubiertos con fuertes espinas cónicas, que son rectas y más densas en el extremo proximal de la espícula, y recurvadas en el resto. Miden 90-160 μm x 5-8 μm .

Disposición esquelética.

Ectosoma desarrollado por acúmulo de material colágeno. El esqueleto coanosómico se compone de una lámina basal de espongina de la que surgen columnas pseudoplumosas de acantostilos, que en su porción más distal incorporan también estrongilos y subtilotes. Entre los haces espiculosos aparecen acantostilos solitarios, implantados en la lamina basal en

figura 1.80

a



25 μ m



b



Phorbas coriaceus: (a) strongilo subtilote, (b) acantostilo.

disposición hmedesmoide.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal hasta los 1262 m de profundidad (Alander, 1942).

Distribución bionómica.

Especie frecuentemente citada en fondos rocosos (Pansini, 1987a) y detríticos (Sarà, 1960a) del infralitoral y circalitoral superior. Ocasionalmente, se ha encontrado en fondos areno-fangosos (Bibiloni, 1981c) y en cuevas (Boury-Esnault & Lopes, 1985). A veces, crece como epibionte de ascidias del género *Microcosmus* (Bibiloni & Uriz, 1981; Boury-Esnault, 1971b), de balánidos (Boury-Esnault & Lopes, 1985) y decápodos del género *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992).

Discusión.

La espiculación de esta especie es extraordinariamente semejante a la de *Anchinoe mercator*. No obstante, ambas especies se han diferenciado tradicionalmente por su color en vivo, por el diferente desarrollo de su ectosoma y por la presencia de espinas más grandes en los acantostilos de *A. coriaceus*.

Existen algunas descripciones de esta especie (e.g. Topsent, 1936) que mencionan la existencia de dos categorías de acantostilos. En nuestros ejemplares tales categorías no pueden ser distinguidas ni morfológica ni morfométricamente; No se ha detectado ninguna diferencia entre los acantostilos que medulan las columnas y aquellos que las hispidan.

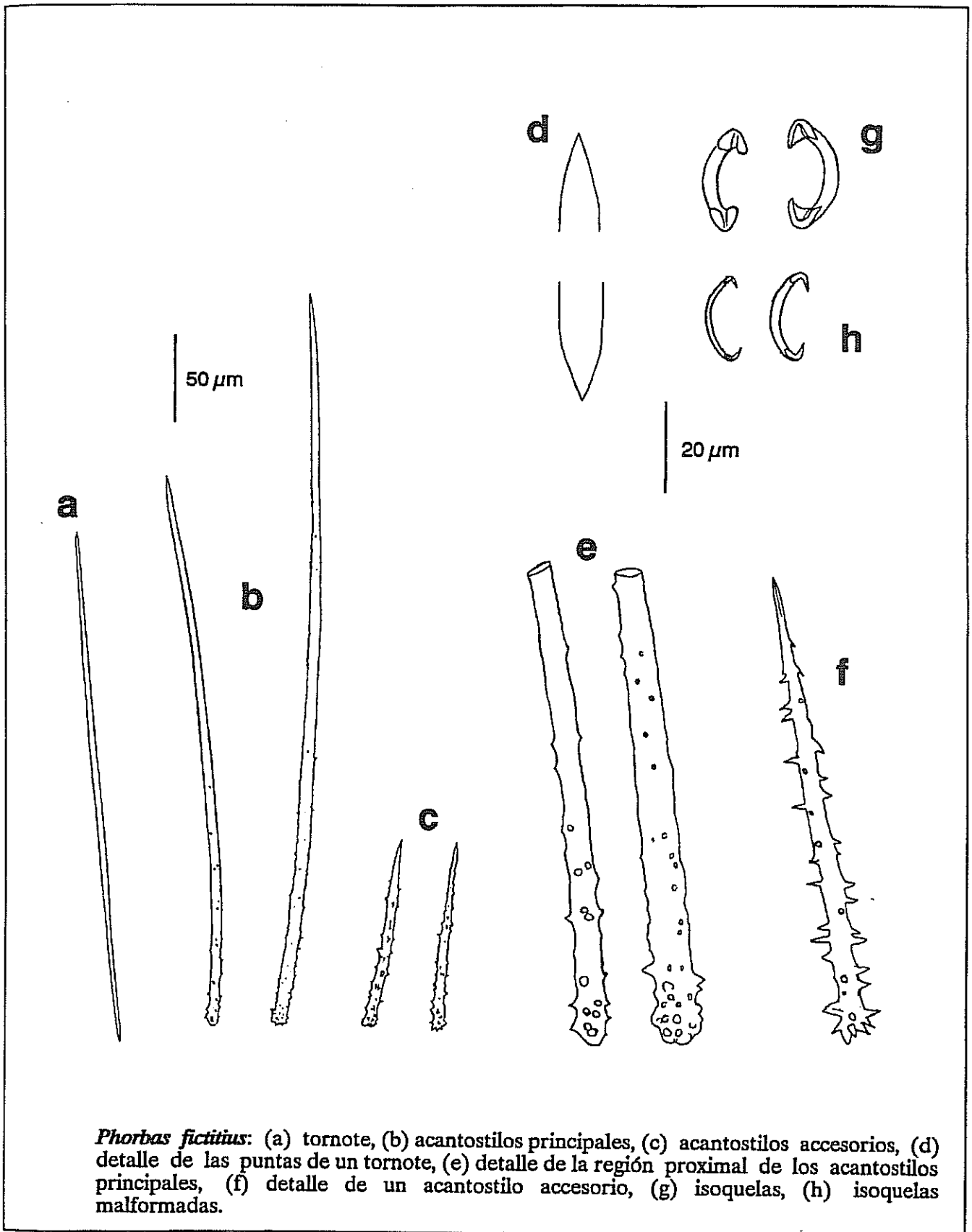
Phorbas fictitius (Bowerbank, 1866)

(figs. 1.81, 1.82)

Sinonimia: *Microciona fictitia* Bowerbank, 1866. *Cribella hospitalis* Schmidt, 1870. *Anchinoe fictitius* (Bow.), Topsent, 1928.

Material examinado: est2-25/1/24, est2-25/2/37, est2-25/2/40, est2-25/2/111, est3-5, est3-55, est3-64, est3-73d, est3-75b, est3-82, est4-2d, est4-2e, est4-3d, est4-8, est4-12, est4-14a parcialmente solapando a *Plakina monolopha*, est4-23, est4-34, est4-42c/2, est4-53a (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*), est6-8.

figura 1.81



Phorbac fictitius: (a) tornote, (b) acantostilos principales, (c) acantostilos accesorios, (d) detalle de las puntas de un tornote, (e) detalle de la región proximal de los acantostilos principales, (f) detalle de un acantostilo accesorio, (g) isoquelas, (h) isoquelas malformadas.

Ejemplares revistientes, a veces notablemente carnosos, alcanzando una extensión de hasta 24 cm² y 1-2 de grosor. La superficie es glabra a ojo desnudo, pero se observa ligeramente hirsuta a la lupa. Los ósculos, en los ejemplares que son patentes, están ligeramente sobrelevados y fuertemente contraídos, presentando una forma irregular. Los ostíolos forman cribas, circulares o elipsoidales, de 1-1,5 mm de diámetro y 0,5-1 mm de altura que ocupan la mayor parte de la superficie de los ejemplares. La consistencia es blanda, pero relativamente resistente al desgarrar. El color, en vivo, es rojo-rosado, diversamente atigrado.

Elementos esqueléticos.

- tornotes: ligeramente fusiformes, con las puntas bruscamente afiladas y generalmente desiguales. Miden 220-310 μm x 3-6 μm .

- acantostilos principales: ligeramente arqueados, recubiertos hasta la mitad de su longitud por espinas pequeñas. A veces, el extremo proximal presenta una ligera estrangulación subterminal a modo de cuello. Miden 205-410 μm x 6-10 μm .

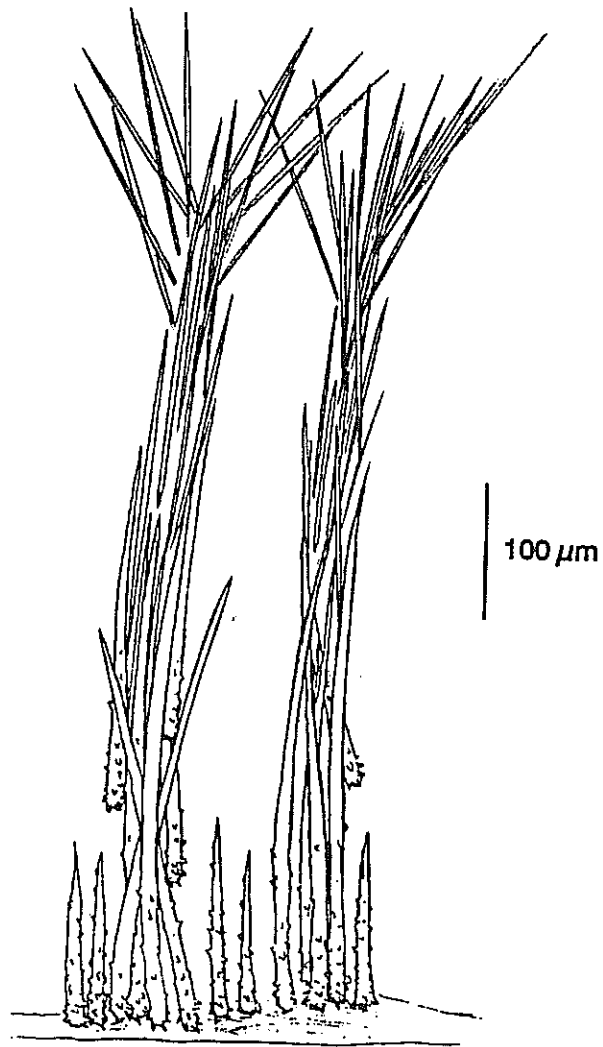
- acantostilos accesorios: rectos, cónicos, enteramente cubiertos con fuertes espinas recurvadas, que son especialmente abundantes en la zona proximal de la espícula, donde se acumulan engrosando el extremo. Miden 100-140 μm x 7-9 μm .

- isoquelas: con el eje (tallo) notablemente arqueado. Frecuentemente aparecen formas aberrantes, con los dientes subdesarrollados y el eje central muy delgado. Miden 19-28 μm de longitud, aunque el rango de variación dentro de cada ejemplar es más pequeño (e.g 19-22 μm , 22-25 μm , 20-27 μm , 22-28 μm).

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico compuesto por penachos de tornotes que surgen de los haces espiculosos coanosómicos, junto con tornotes aislados tangenciales e isoquelas. El esqueleto ectosómico consiste en una lámina basal de espongina de la que surgen columnas de acantostilos principales, que incorporan tornotes en los tramos distales. Estas columnas de espículas están abundantemente reforzadas por espongina y erizadas por acantostilos secundarios.

figura 1.82



Phorbac fictitius: disposición esquelética.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico conocido entre 0 y 2165 m de profundidad (Topsent, 1928a).

Distribución bionómica.

Especie abundante en el piso infralitoral, especialmente en fondos rocosos. Se ha encontrado en superficies subhorizontales (Descatoire, 1969a; Solórzano, 1990), pero preferentemente muestra carácter esciáfilo, localizándose en paredes extraplomadas y entradas de cuevas (e.g. Descatoire, 1969a; Vacelet, 1976; Pulitzer-Finali, 1977; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990).

Aparece también, aunque de forma menos abundante, sobre sustratos artificiales (Sarà, 1961d, 1964b; Pansini & Prozanto, 1981), en fondos coralígenos (Sarà & Siribelli, 1960; Annicchiarico, 1980) y en fondos epibatiales fangosos, creciendo sobre esqueletos de *Lophelia* (Topsent, 1928a). Está, además, descrita sobre otros sustratos orgánicos, como *Posidonia* y *Cistoseira* (Topsent, 1936), algas calcáreas (Juan, 1987) y rizomas de *Laminaria* (Pansini, 1987a; Solórzano, 1990), esponjas córneas (Topsent, 1936; Sarà & Siribelli, 1962), ascidias (Borojevic *et al.*, 1968; Bibiloni & Cornet, 1979) y decápodos del género *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992).

Discusión.

El aspecto carnoso de muchos de los ejemplares recolectados se interpreta como una peculiaridad que afecta a la población de esta zona del Mediterráneo y que ya había sido mencionada por Pansini (1987a).

Phorbas mercator (Schmidt, 1868)

(fig. 1.83)

Sinonimia: *Suberotelites mercator* Schmidt, 1868. *Anchinoe mercator* (Schm.), Topsent, 1936.

Material examinado: est2/25/2/104, est3-12, est3-24a, est3-40, est3-49, est3-54, est3-71a (todos los ejemplares de la estación 3 sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*), est6-13f.

Ejemplares incrustantes o revistientes, de hasta 5 cm² de extensión y hasta 5 mm de espesor. Superficie irregular o ligeramente cerebriforme, de hispidación hirsuta, frecuentemente englobando detritos. Orificios acuíferos no patentes en los ejemplares fijados.

figura 1.83

a



25 μ m

b



Phorbac mercator. (a) estrogilo, (b) acantostilo.

La consistencia es blanda y el ectosoma es fácilmente desgarrable. El color en vivo es naranja, a veces ligeramente rosado, excepto en el ejemplar de la estación-2 que es gris amarillento.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos/subtilostrongilos: rectos, ligeramente fusiformes, a veces con un extremo suavemente engrosado. Miden 190-240 μm x 1,5-4 μm .

- acantostilos: rectos o ligeramente curvados, enteramente cubiertos por una espina débil y dispersa, que no se condensa en la zona proximal de la espícula. Frecuentemente las espículas presentan un ligero estrangulamiento subterminal a modo de cuello. Miden 100-180 μm x 7-8 μm .

Disposición esquelética.

Similar a la descrita en *Phorbas coriaceus*.

Distribución geográfica.

Especie de distribución limitada al Mediterráneo Occidental, con un rango batimétrico conocido que comprende entre 25 (Pansini, 1987a) y 110 m (Pulitzer-Finali, 1983).

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, encontrada preferentemente en fondos rocosos y detríticos del infralitoral profundo y del circalitoral superior (Boury-Esnault, 1971b; Bibiloni & Uriz, 1981; Pulitzer-Finali, 1983; Juan, 1987; Pansini, 1987a). También se ha descrito en fondos areno-fangosos (Pansini, 1987b).

Discusión.

De modo análogo a lo que se ha comentado para *Phorbas coriaceus*, en nuestros ejemplares de *P. mercator*, los acantostilos que forman las columnas espiculosas coanosómicas son indiferenciables de aquellos que las hispidan.

***Phorbas paupertas* (Bowerbank, 1866)**

(fig. 1.84)

Sinonimia: *Hymeniacidon paupertas* Bowerbank, 1866. *Myxilla papupertas* (Bow.), Bowerbank, 1874. *Hymeraphia paupertas* (Bow.), Topsent, 1896. *Hymedesmia paupertas* (Bow.), Burton, 1930. *Anchinoe paupertas* (Bow.), Topsent, 1934. *Ectyodorix paupertas* (Bow.), Burton, 1934.

Material examinado: est6-13k, est6-13m, est7-28a/1 sobre *Isops anceps*, est7-34/1 sobre *Calthropella pathologica*, est7-44z sobre *Ircinia pipetta*, est7-60r sobre *Spongia officinalis*.

Ejemplares incrustantes, de hasta 2 cm² de extensión. La superficie presenta una hispidación fuerte y uniforme. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. El color en vivo es rojo o anaranjado, según los ejemplares.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos/subtilostrongilos: rectos, isodiamétricos, a veces, con uno o ambos extremos ligeramente engrosados y ocasionalmente con polilitotismo. Miden 200-323 μm x 2-3 μm .

- acantostilos principales: curvados y cubiertos de espinas en el primer tercio de su longitud. Las espinas del extremo proximal son gruesas y de aspecto tuberculado, mientras que las restantes son pequeñas o malformadas. Miden 330-550 μm x 8-10 μm .

- acantostilos accesorios: rectos, cónicos, enteramente cubiertos con espinas fuertes, que se disponen más densamente hacia el extremo proximal de la espícula. Miden 80-160 μm x 6-7 μm .

- isoquelas: arqueadas, a veces con los dientes mal formados. Miden 23-32 μm de longitud, aunque los rangos de tamaño varían ligeramente según los ejemplares (e.g., 25-28 μm , 28-32 μm , 23-31 μm).

Disposición esquelética.

Similar a la descrita en *Phorbas fictitius*.

Distribución biogeográfica

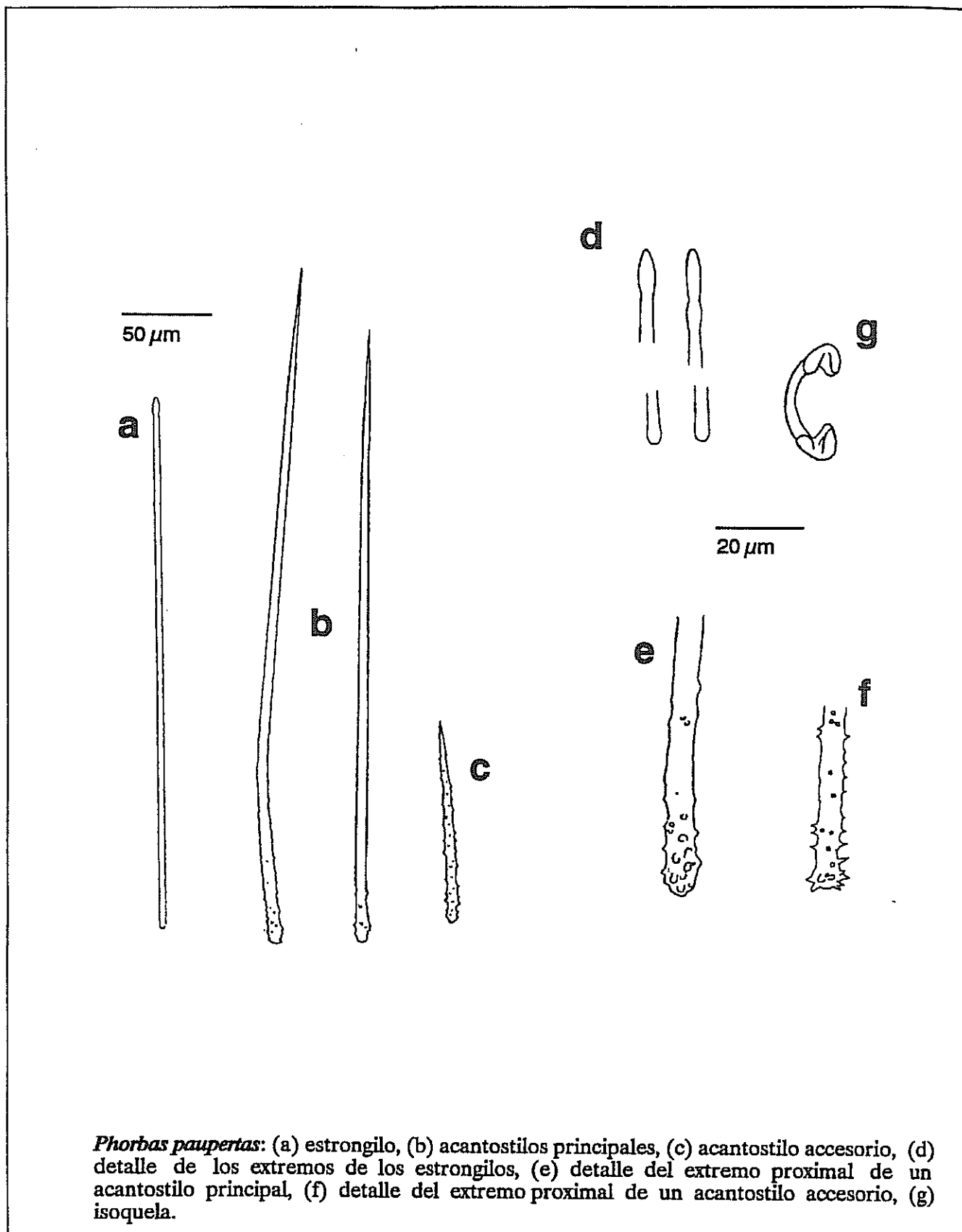
Especie presente en el Mediterráneo, Atlántico Norte Oriental y ¿Ártico? (Ardnt, 1935), con una distribución batimétrica que comprende desde el intermareal hasta los 500 m de profundidad (Topsent, 1936).

Distribución bionómica.

Especie típicamente infralitoral. Generalmente ocupa enclaves sombríos, como paredes extraplomadas, cara inferior de piedras, entradas de cuevas, etc (Sarà 1964a, b; Boury-Esnault, 1971b; Pulitzer-Finali, 1983). Más raramente, aparece en fondos circalitorales de naturaleza diversa (Stephens, 1921; Burton, 1930; Topsent, 1936; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987).

Se ha descrito creciendo sobre diferentes organismos, como *Posidonia oceanica* (Pansini &

figura 1.84



Phorbas paupertas: (a) estromgilo, (b) acantostilos principales, (c) acantostilo accesorio, (d) detalle de los extremos de los estromgilos, (e) detalle del extremo proximal de un acantostilo principal, (f) detalle del extremo proximal de un acantostilo accesorio, (g) isoquela.

Pronzato, 1985), *Dendrophyllia cornigera* (Solórzano, 1990), *Pinna nobilis* (Corriero & Pronzato, 1985) y braquiópodos (Solórzano, 1990).

Pronax Gray, 1867

Sinonimia: *Plumohalichondria* Carter, 1876. *Stylostichon* Topsent, 1892.

Diagnosis: Phorbasidae con un esqueleto coanosómico compuesto por haces plumosos con abundante refuerzo de espongina, formados por acantostilos principales y erizadas por acantostilos accesorios. El esqueleto ectosómico está formado por penachos de diactinas. Las microscleras son sigmas e isoquelas arqueadas (ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Pronax dives (Topsent, 1891)

(figs. 1.85, 1.86)

Sinonimia: *Microciona dives* Topsent, 1891. *Stylostichon dives* (Topsent), Topsent, 1934.

Material examinado: est3-36, est4-16a recubriendo parcialmente a *Tedania anhelans*, est4-19, est4-26, est4-27 (todos los ejemplares sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*).

Ejemplares revistientes, de hasta 5 cm² de área y 1 cm de espesor. La superficie es ligeramente hirsuta, generalmente provista de numerosos repliegues que le confieren un aspecto cerebriforme. Los ostíolos son abundantes, puntiformes, a veces, agrupados en áreas determinadas. Los ósculos, de 0,8-1 mm de diámetro, son escasos y se encuentran dispersos por la superficie, sin ninguna localización especial. La consistencia es blanda, relativamente frágil. El color, en alcohol, es blanco.

Elementos esqueléticos.

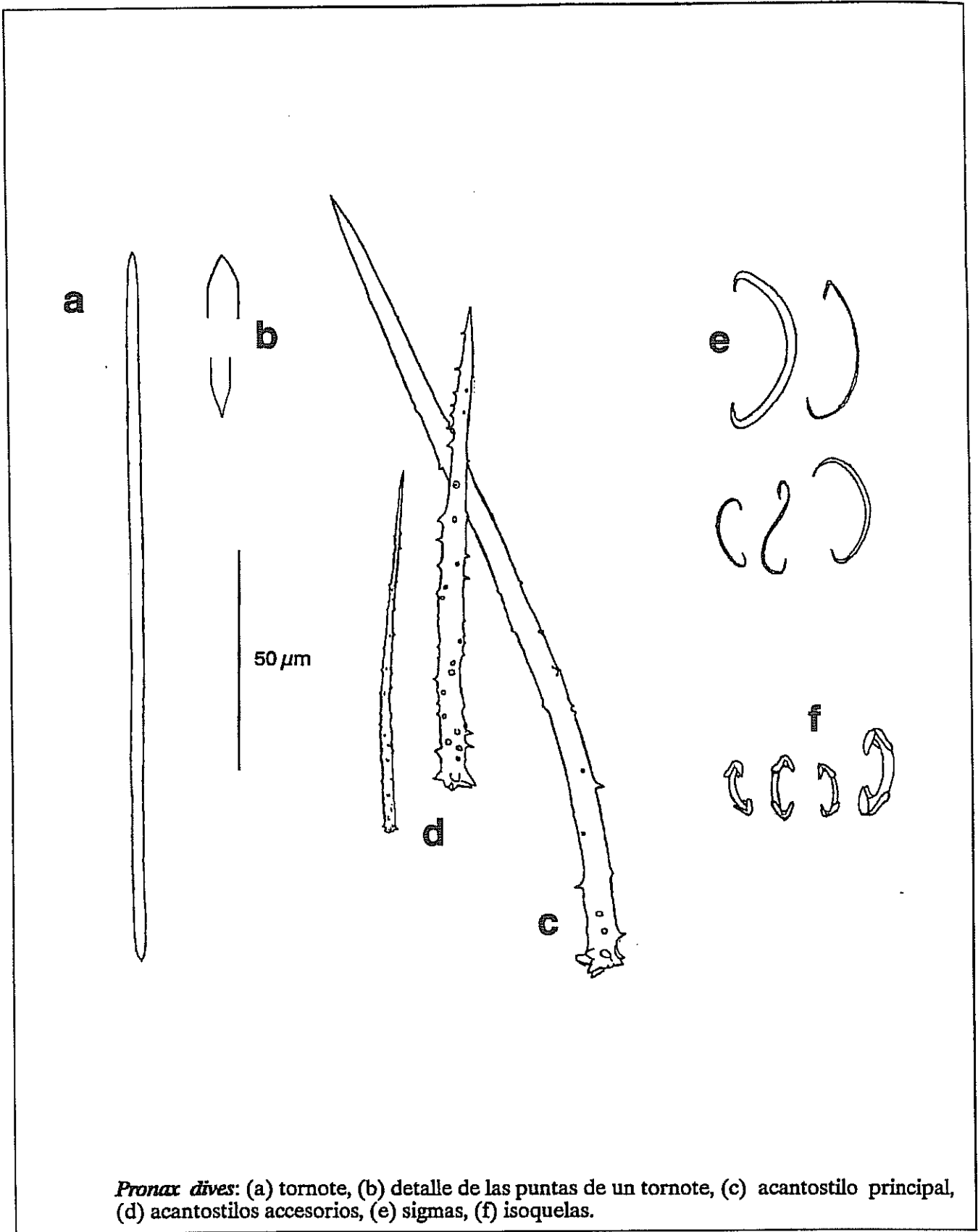
- tornotes: rectos, ligeramente fusiformes, con las puntas bruscamente afiladas, pero desiguales.

Miden 140-160 μm x 2-3,5 μm.

- acantostilos principales: típicamente curvados, casi enteramente cubiertos por una espinación débil y dispersa, que se acentúa ligeramente en la región proximal de la espícula. Miden 150-180 μm x 6-7 μm.

- acantostilos accesorios: rectos o ligeramente curvados y enteramente cubiertos por una espinación densa, constituída por espinas rectas, que se hacen más grandes en la región

figura 1.85



proximal de la espícula. Miden 90-120 μm x 5-6 μm .

- sigmas: en forma de "S" o de "C". Generalmente son muy delgadas, aunque las más grandes llegan a ser relativamente gruesas en algunos ejemplares. Miden 12-36 μm x 0,7-2 μm .

- isoquelas: arqueadas y distribuidas en dos categorías de tamaño (10-15 μm y 20-22 μm). Las mayores son más escasas.

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico consiste en una lámina basal de espongina de la que surgen haces plumosos de acantostilos principales, erizados por acantostilos secundarios. Los acantostilos erizantes de un haz, a veces, contactan con los haces adyacentes, dando la apariencia de un esqueleto vagamente reticulado. En la lámina de espongina basal pueden aparecer también algunos acantostilos aislados en disposición hymedesmoide. En la porción distal de las fibras se incorporan grupos de tornotes, que se abren en el ectosoma formando penachos en abanico. Las microscleras están principalmente alojadas en el ectosoma, pero se encuentran también, en baja cantidad, en el coanosoma.

Distribución geográfica.

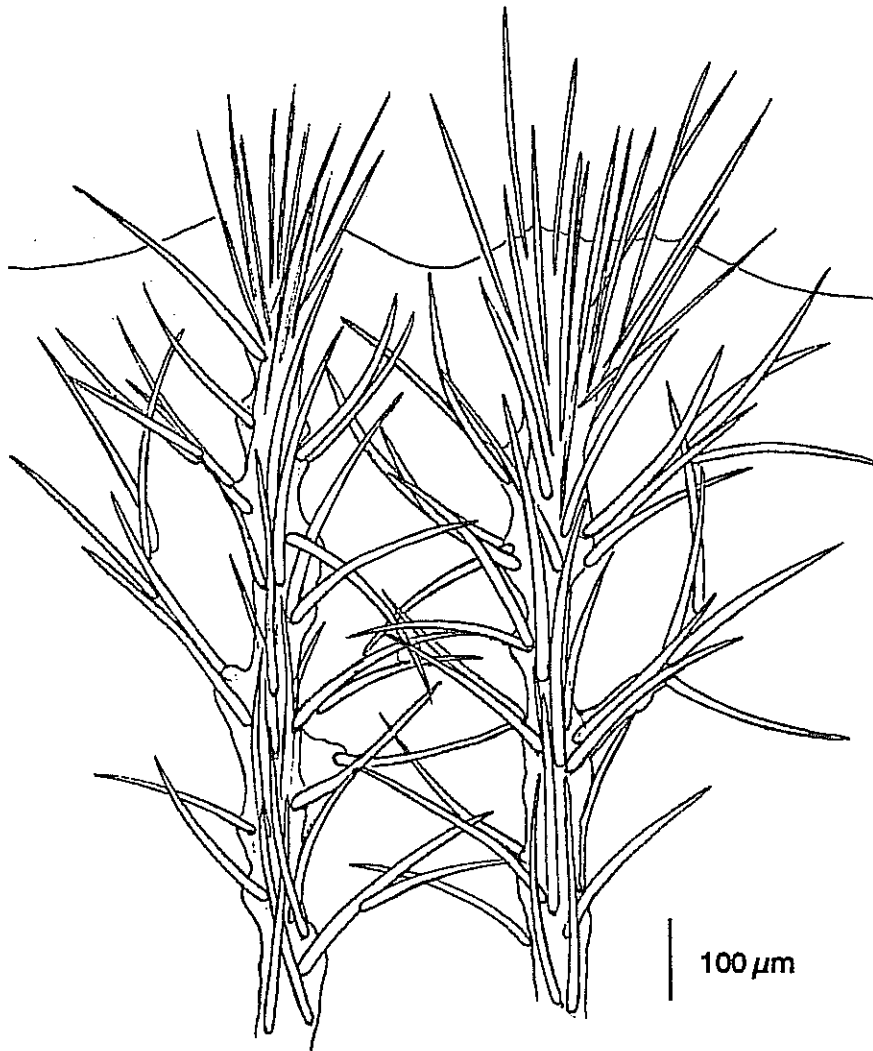
Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y los 147 m de profundidad (Pulitzer-Finali, 1983).

Distribución bionómica.

Especie típicamente infralitoral. Preferentemente aparece en fondos rocosos, especialmente en enclaves protegidos de la luz como paredes extraplomadas, fisuras y cara inferior de piedras (e.g Descatoire, 1969a; Boury-Esnault, 1971b, Solórzano, 1990). Con menos frecuencia, se ha encontrado en fondos circalitorales detríticos (Sarà & Siribelli, 1960; Pulitzer-Finali, 1983) y, más raramente aún, en fondos detrítico-fangosos (Poggiano, 1965).

Esta especie se ha descrito frecuentemente sobre diferentes organismos, como rizomas de *Posidonia* (Topsent, 1936; Pansini & Pronzato, 1985) y *Laminaria* (Solórzano, 1990), algas calcáreas (Juan, 1987), esponjas del género *Geodia* (Solórzano, 1990), valvas de *Pinna* (Vacelet, 1976), balánidos (Borojevic *et al.*, 1968), decápodos del género *Inachus* (Arroyo *et al.*, 1976; Maldonado & Uriz, 1992) y ascidias diversas (Borojevic *et al.*, 1968; Bibiloni, 1981c; Bibiloni &

figura 1.86



Pronax dives: disposición esquelética.

Uriz, 1981).

Pronax fibulatum (Topsent, 1893)

(fig. 1.87)

Sinonimia: *Stylostichon fibulatum* Topsent, 1893. *Stylostichon dives* var. *fibulatum* (Tops.), Topsent, 1936.

Material examinado: est7-60g.

Ejemplar incrustante, con una extensión de unos 2 cm². La superficie es ligeramente hirsuta a la lupa. Los orificios acúfferos no son patentes. El color en alcohol es blanco.

Elementos esqueléticos.

- tornotes: rectos, isodiamétricos, con ambas puntas bruscamente afiladas, pero desiguales.

Miden 150-170 μm x 2-2,5 μm .

- acantostilos principales: ligeramente arqueados y cubiertos de espinas hasta la mitad de su longitud. La espinación es débil y dispersa, excepto en el extremo proximal de la espícula, donde las espinas se acumulan densamente y adquieren forma tuberculada. Miden 180-300 μm x 8-10 μm .

- acantostilos accesorios: rectos, cónicos, homogéneamente cubiertos por espinas fuertes. Miden 81-104 μm x 6-7 μm .

- sigmas: siempre en forma de "S", muy delgadas y con un longitud total de 16-21 μm .

- isoquelas: de tipo arqueado, con los dientes siempre bien desarrollados. Miden 25-30 μm de longitud total.

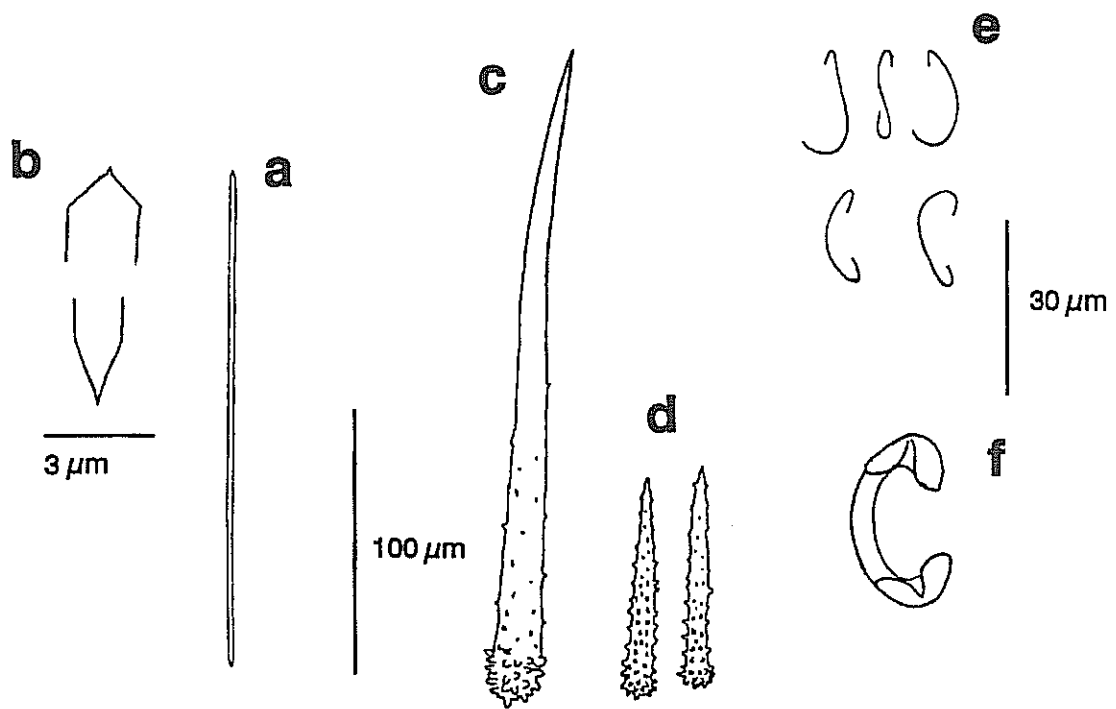
Disposición esquelética.

No corresponde a la típica del género, descrita en *Pronax dives*. El esqueleto coanosómico muestra una estructura hymedesmoide típica, que indica que probablemente se trata de un ejemplar joven.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango de batimétrico que comprende desde el intermareal hasta 80 m.

figura 1.87



Pronax fibulatum: (a) tornote, (b) extremos de tornote, (c) acantostilo principal, (d) acantostilos accesorios, (e) sigmas, (f) isoquelas.

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente. En los niveles superiores del infralitoral presenta un fuerte carácter esciáfilo, ocupando paredes extraplomadas, fisuras y entradas de grutas (Boury-Esnault, 1971a; Pulitzer-Finali, 1977). En el circalitoral habita en fondos de tipo detrítico o coralígeno (Sarà & Siribelli, 1960, 1962; Poggiano, 1965), donde suele crecer englobando el sustrato detrítico (Juan, 1987; Bibiloni, 1990). Se ha descrito como epibionte de *Posidonia oceanica* (Topsent, 1936; Pansini & Pronzato, 1985) y *Crania anomala* (Solórzano, 1990).

Pronax plumosum (Montagu, 1818)

(figs. 1.88, 1.89; lám. 1.14)

Sinonimia: *Microciona plumosa* Bowerbank, 1866. *Halichondria irregularis* Bowerbank, 1866. *Myxilla irregularis* (Bow.), Topsent, 1888. *Myxilla plumosa* (Bow.), Topsent, 1890. *Stylostichon plumosum* (Bow.) Stephens, 1921. *Stylostichon equiosculatum* Pansini, 1987.

Material examinado: est1-I-10, est1-26/2/11, est1/26/2/14b sobre *Tedania anhelans*, est2-25/1/105, est2-26/1/sn sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-47.

Esponjas revistientes, que forman gruesas placas de hasta 18 cm² de área y 2 cm de espesor. Algunos ejemplares engloban detritos o tubos del poliqueto *Filogramula*. La superficie es ligeramente verrucosa y presenta un hispidación corta e irregular (a la lupa) que proporciona un tacto rasposo. Los orificios acuíferos no son patentes en la mayoría de los ejemplares, aunque en algunos se han observado ósculos dispersos de 0,6-0,8 µm de diámetro. El ectosoma es grueso y está bien delimitado, pero no es fácilmente separable del coanosoma. Los ejemplares son ligeramente flexibles y su color, en vivo, es naranja.

Elementos esqueléticos.

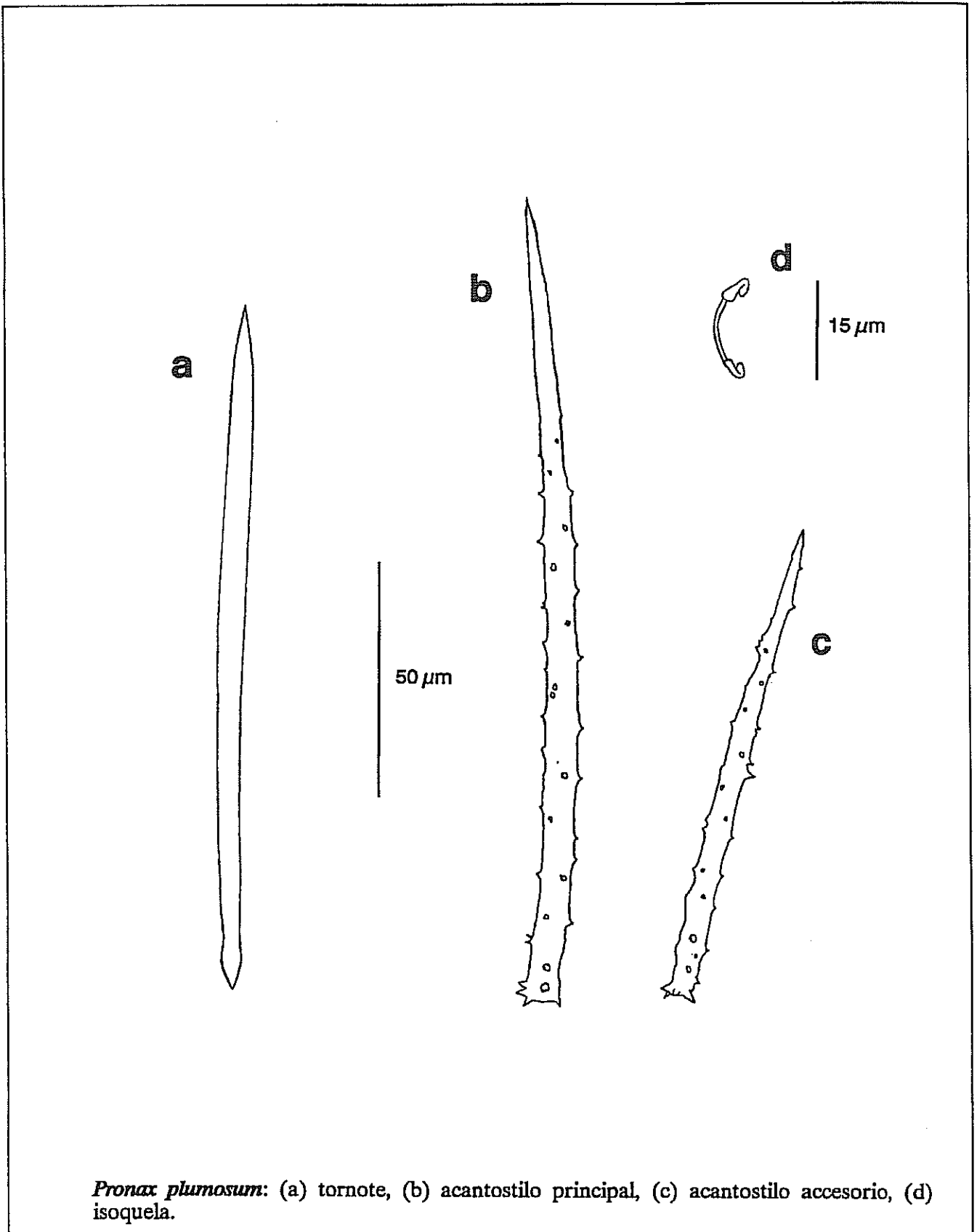
- tornotes: rectos, relativamente fusiformes, con una, o ambas puntas, claramente lanceoladas.

Miden 120-175 µm x 4-5 µm.

- acantostilos principales: ligeramente curvados, enteramente cubiertos por una espinación débil y dispersa. Las espinas, a veces, se reducen a simples rugosidades. Miden 120-200 µm x 6-9 µm.

- acantostilos accesorios: rectos, enteramente cubiertos por una espinación débil.

figura 1.88



Morfológicamente son muy similares a los acantostilos principales, de los que sólo se distinguen por su rango tamaño y por su posición en el esqueleto. Miden 65-105 μm x 4-6 μm .

- isoquelas: de tipo arqueado, con el eje central delgado y poco curvado, y los dientes en forma de palas relativamente estrechas. Miden 12-15 μm de longitud.

Disposición esquelética.

Similar a la descrita en *Pronax dives*, aunque es interesante resaltar que los haces ascendentes, que miden 80-120 μm de diámetro, presentan un mayor desarrollo de la espongina en *P. plumosum*.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo, Atlántico e Indico (Ardnt, 1935), con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y 80 m de profundidad.

Distribución bionómica.

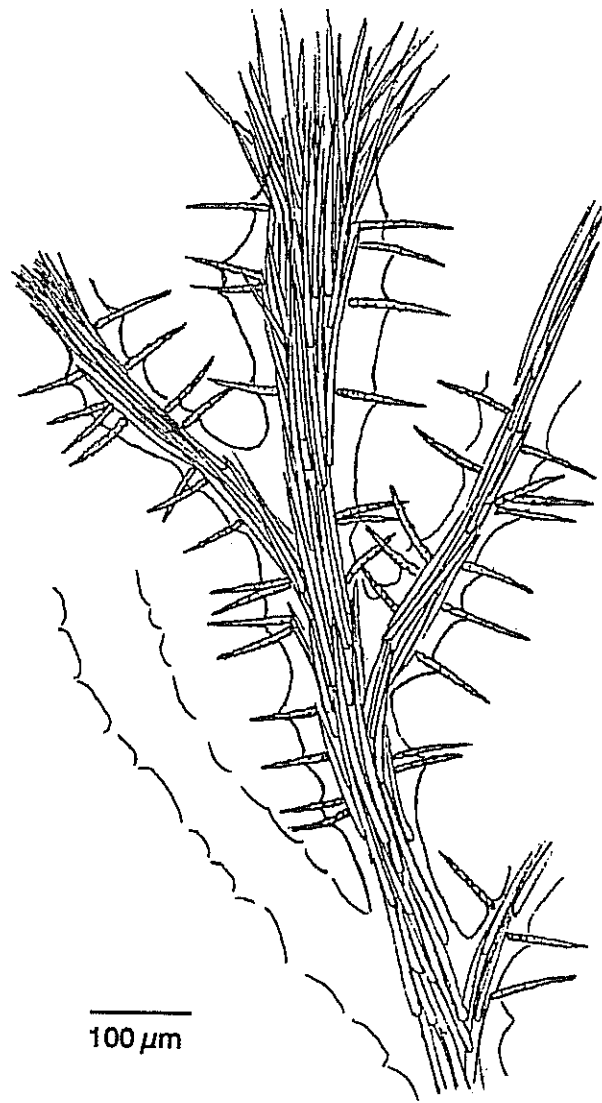
En el infralitoral aparece tanto paredes con *Corallina* expuestas al hidrodinamismo y a la luz, como en grietas y entradas de grutas (Sarà 1964a, Descatoire, 1969a; Rodríguez & Lorenzo, 1978; Solórzano, 1990). En el circalitoral habita en comunidades coralígenas y puede crecer englobando sustratos detríticos (Juan, 1987; Solórzano, 1990).

Se ha descrito sobre rizomas de *Laminaria* (Pansini, 1987a como *Stylostichon equiosculatum*; Solórzano 1991), esponjas del género *Ircinia* (Sarà, 1961b), y tubos de poliquetos (Crawshay, 1912; Solórzano, 1990). En las costas gallegas, se ha encontrado en reproducción en junio, julio y septiembre (Solórzano, 1990).

Discusión.

El material procedente de la isla de Alborán, para el que recientemente se creó la especie *Stylostichon equiosculatum* Pansini, 1987, nos resulta indistinguible de los ejemplares tradicionalmente asignados a la especie *Pronax plumosum*. Los ejemplares interpretados por Pansini (1987a) como pertenecientes a una nueva especie, no presentan diferencias, respecto a los tradicionalmente considerados como pertenecientes a *Pronax plumosum*, ni en color, ni en morfología externa, ni en las categorías y dimensiones espiculares, ni en la estructura esquelética. Por otra parte, el autor consideró que la especie más cercana a su supuesta nueva

figura 1.89



Pronax plumosum: disposición esquelética.

especie *S. equiosculatum* era *Stylostichon lieberkühni* (Burton), sin considerar ni mencionar en su discusión la existencia de *Stylostichon plumosum*, que, en todo caso, debería haber sido apreciada como la más próxima. En definitiva, se puede claramente concluir que *Stylostichon equiosculatum* Pansini, 1987 no es una especie válida, sino un sinónimo claro de *Pronax plumosum*.

Familia MICROCIONIDAE Carter, 1875

(ss. Hooper, 1990)

Género *Acarus* Gray, 1867

Sinonimia: *Fonteia* Gray, 1867. *Acanthacarus* Lévi, 1952.

Diagnosis: Microcionidae con un esqueleto coanosómico compuesto por columnas ascendentes de monactinas (lisas o débilmente espinosas en su base), erizadas por cladotilotes y, a veces, por acantostilos. Las columnas pueden estar laxamente interconectadas por tractos secundarios. Las espículas ectosómicas son tilotes. Las microscleras son isoquelas palmadas y toxas de varias categorías (ss. Hooper, 1987).

Discusión.

Por sus características esqueléticas este género se aprecia como fronterizo entre las familias Myxillidae y Microcionidae (i.e. Hooper, 1987, 1991; van Soest *et al.*, 1991). Su ubicación definitiva permanece aún sin resolver, aunque la mayoría de los autores actuales consideran que existe una mayor afinidad con géneros de Microcionidae, especialmente por la diversidad de las toxas, y la morfología de las megascleras e isoquelas (e.g. van Soest, *et al.* 1991).

Acarus tortilis Topsent, 1892

(fig. 1.90)

Sinonimia: *Acarus polytylus* Pulitzer-Finali, 1983.

Material examinado: est2-25/2/102b sobre algas calcáreas, est3-39 recubriendo a *Spongionella pulchella*.

Un ejemplar ocupa las galerías excavadas previamente por otros organismos en un alga calcárea. El otro ejemplar es revistiente, de 3 cm² de extensión y 5 mm de espesor. La

superficie es irregularmente hirsuta, engloba abundantes detritos calcáreos y carece de orificios acuíferos patentes. La consistencia de los ejemplares es blanda, ligeramente carnosa. El color en vivo es rojo, ligeramente rosado.

Elementos esqueléticos.

- tilotes: fusiformes, rectos o ligeramente flexuosos, con los engrosamientos terminales de forma ovoidea muy patentes. Miden $250-300 \mu\text{m} \times 3,5-5 \mu\text{m}$.
- estilos o subtilostilos: curvados o ligeramente flexuosos, con las puntas bien afiladas. El extremo proximal, a veces, está ligeramente engrosado y rematado por restos de pequeñas microespinas. Miden $250-350 \mu\text{m} \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$.
- cladotilotes: de dos categorías de tamaño, pero indistinguibles morfológicamente. Uno de sus extremos muestra una espinación más desarrollada que el otro. El número de espinas de los tilos (cladotilos) varía entre 3 y 5. Las espinas del eje central son fuertes, bien espaciadas y recurvadas hacia el extremo menos desarrollado de la espícula. Miden $120-180 \mu\text{m} \times 4-5 \mu\text{m}$ y $70-85 \mu\text{m} \times 3-4 \mu\text{m}$, respectivamente.
- isoquelas: de tipo palmado. Miden $12-27 \mu\text{m}$.
- toxas I: relativamente gruesas, simétricas, con una curvatura central profunda y brazos ligeramente recurvados, con los extremos espinosos en las más grandes. Miden $35-110 \times 2-2,5 \mu\text{m}$.
- toxas II: muy delgadas, con una curvatura centra amplia y suave. Los brazos están débilmente recurvados, a veces asimétricamente. Miden $110-160 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$.

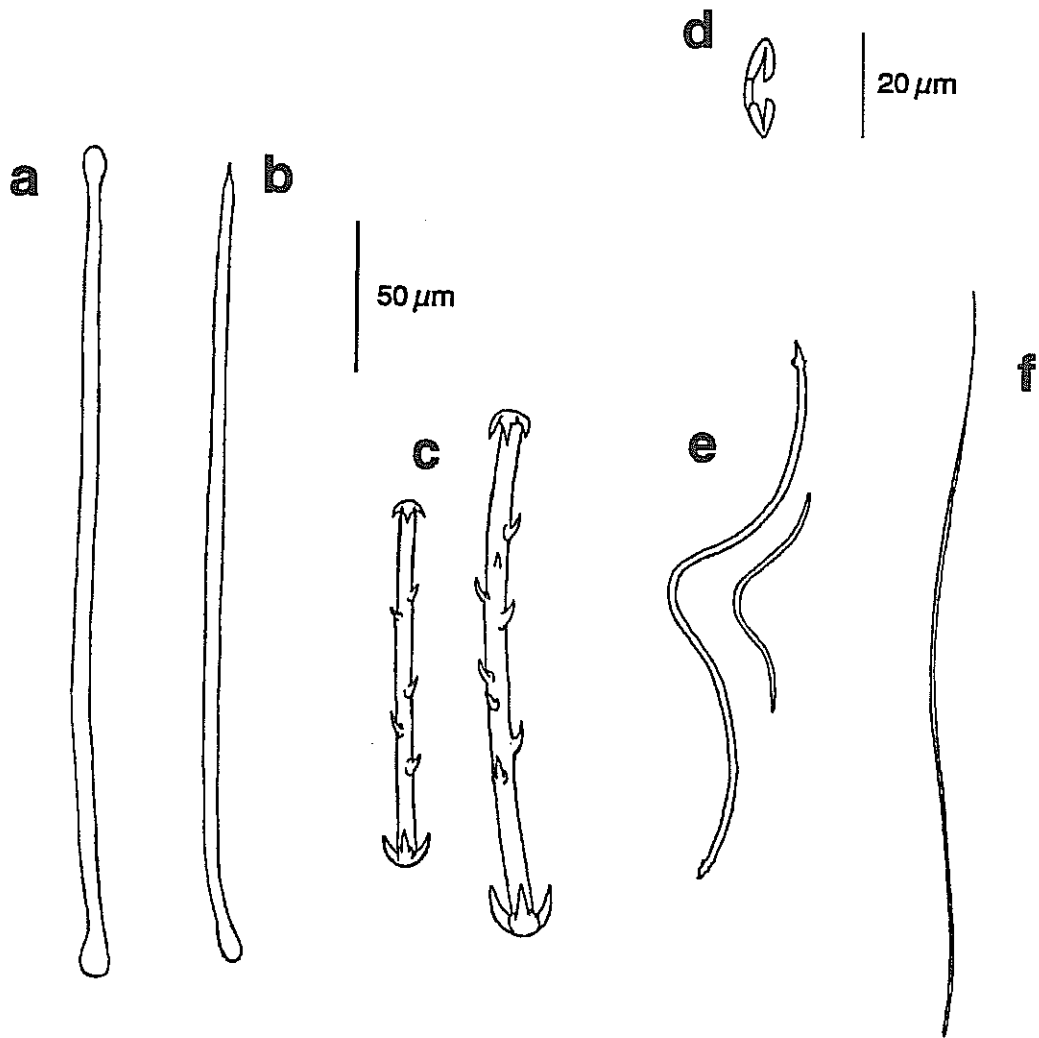
Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico se compone de isoquelas y tilotes tangenciales, aislados o en pequeños paquetes. El esqueleto coanosómico consiste en columnas ascendentes de acantostilos, reforzadas por espongina y erizadas por los cladotilotes. Las columnas ascendentes están escasas e irregularmente interconectadas por tractos secundarios. Las toxas y las isoquelas se encuentran dispersas entre las columnas espiculosas del coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con presencia en el archipiélago de Cabo Verde (Soest *et al.*, 1991). El rango batimétrico de esta especie comprende desde el intermareal (Sarà,

figura 1.90



Acarnus tortilis: (a) tornote, (b) subtilostilo, (c) cladotilotes, (d) isoquela, (e) toxa I, (f) toxa II.
filote

1964a) hasta 500 m de profundidad (Soest *et al.*, 1991).

Distribución bionómica.

En el intermareal y el infralitoral ocupa la cara inferior de las piedras, fisuras, paredes extraplomadas y entradas de cuevas (e.g. Sarà, 1961c; Rützler, 1965; Boury-Esnault, 1971b). En el circalitoral, habita principalmente en fondos detríticos y comunidades coralígenas (e.g. Pansini & Pronzato, 1973; Annicchiarico, 1980; Templado *et al.*, 1986; Pansini, 1987a; Hooper, 1987).

Se ha descrito creciendo sobre *Posidonia oceanica* (Pansini & Pronzato, 1985), algas calcáreas (Hooper, 1987; Juan, 1987; Topsent, 1928a), rizoma de *Laminaria* (Solórzano, 1990) y sobre la esponja *Geodia cydonium* (Topsent, 1925b).

Género *Antho* Gray, 1867

Sinonimia: *Dictyoclathria* Topsent, 1920. *Jia* De Laubenfels, 1930.

Diagnosis: Microcionidae cuyo esqueleto coanosómico consiste en una reticulación isodictial de acantostilos unidos en los nudos por una cantidad variable de espongina. Acantostilos o estilos erizantes que se proyectan desde desde los nudos de la red más cercanos al ectosoma. Las espículas ectosómicas son monactinas en disposición tangencial o en penachos. Las microscleras son toxas, isoquelas palmadas y, más raramente, crocas (modificado de Lévi, 1960 y Soest & Stone, 1986; ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Discusión.

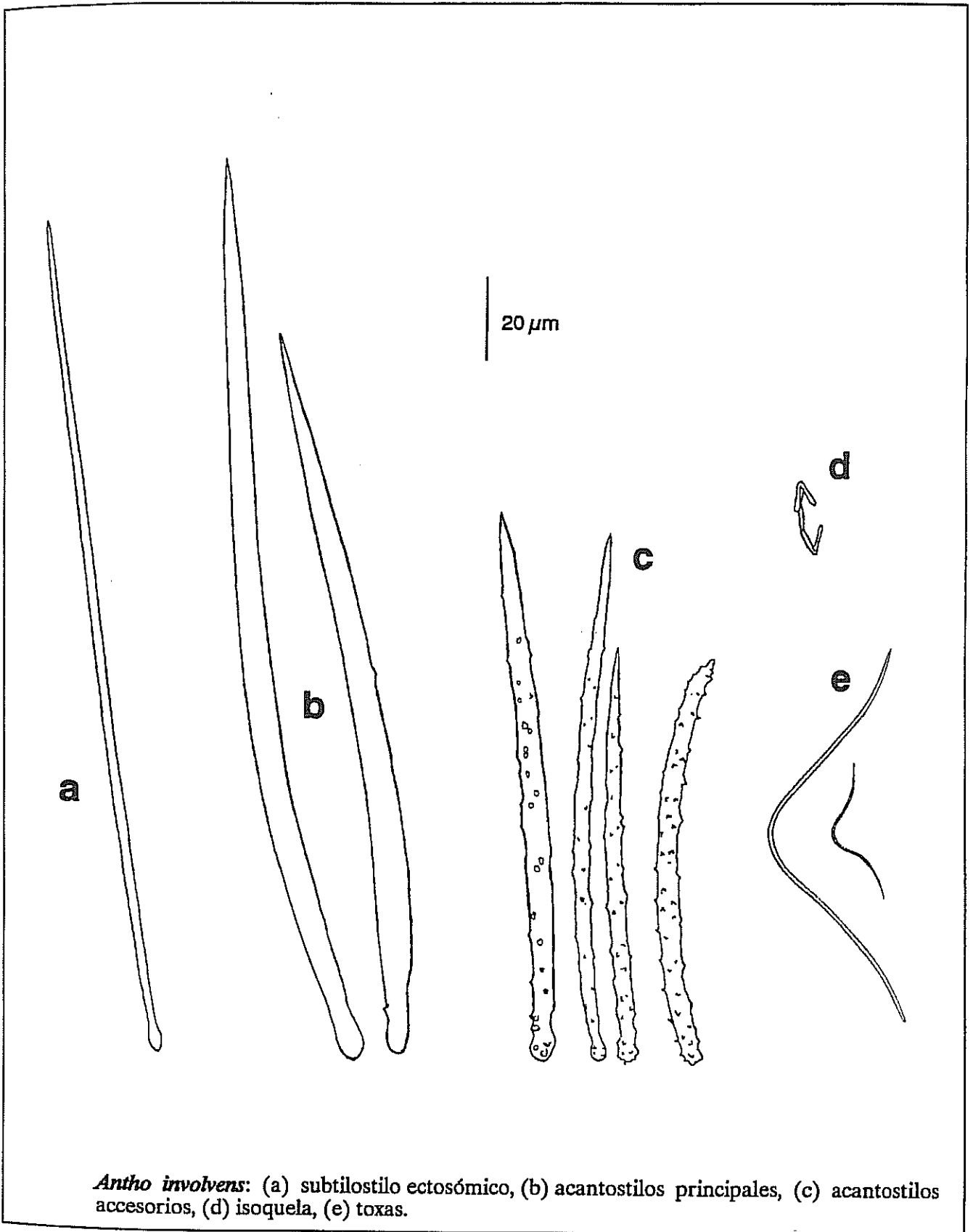
La presencia de acantostilos erizantes en los nudos es considerada por algunos autores (i.e. Soest & Stone, 1986) como un carácter de validez dudosa para soportar la separación genérica entre los géneros *Antho* y *Plocamilla*.

Antho involvens (Schmidt, 1864)

(fig. 1.91)

Sinonimia: *Myxilla involvens* Schmidt, 1864. *Isodictya beanii* Bowerbank, 1866. *Dictyoclathria morisca* Schmidt, 1868. *Myxilla banyulensis* Topsent, 1892. *Artemisina paradoxa* Babic, 1922. *Plocamia inconstant* Topsent, 1925a.

figura 1.91



Antho involvens: (a) subtilostilo ectosómico, (b) acantostilos principales, (c) acantostilos accesorios, (d) isoquela, (e) toxas.

Material examinado: est3-3, est4-48a ambos ejemplares sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplares incrustantes o revistientes, formando pequeñas placas de hasta 6 mm² de área y 3 mm de grosor. La superficie presenta una hispidación corta y densa. Los ostíolos forman áreas cribosas, ligeramente sobrelevadas. Los ósculos son puntiformes y se encuentran dispersos por toda la esponja. La consistencia es blanda y relativamente frágil. El color en vivo es rojo y, en alcohol, blanco.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos: rectos o ligeramente flexuosos, suavemente cónicos y sin espinas en el extremo proximal. Miden 185-315 μm x 3-6 μm .
- acantostilos principales: rectos o ligeramente arqueados, robustos, fusiformes, con el extremo proximal liso o mostrando vestigios de espinas, precedido por un estrangulamiento subterminal, a modo de cuello. Miden 175-460 μm x 7-10 μm .
- acantostilos accesorios: arqueados, cónicos o, los más grandes, ligeramente fusiformes, enteramente cubiertos por una espinación irregular y, a veces, con un estrangulamiento subterminal. Algunas espículas presentan una punta redondeada, transformándose en acantostrongilos o en formas similares. Miden 129-190 μm x 4-8 μm .
- toxas: de tamaño muy variable. Presentan una flexión amplia y profunda y brazos ligeramente recurvados que, en las más grandes, tienen la punta espinosa. Miden 20-160 μm x 0,5-1,5 μm .
- isoquelas: de tipo palmado, con el eje central muy poco curvado. Miden 13-20 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico se compone de isoquelas y paquetes plumosos de subtilostilos, que hispidan ligeramente la superficie. El esqueleto coanosómico está formado por acantostilos principales erectos, aislados o en pequeños tractos ascendentes, que surgen de una lámina basal de espongina. Los acantostilos accesorios forman, entre los tractos principales ascendentes, una red coanosómica de malla triangular reforzada por espongina en los nudos. Las isoquelas están presentes en el coanosoma, aunque en una proporción menor que en el ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y los 1425 m de profundidad (Topsent, 1925b como *Dictyoclathria morisca*).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el intermareal y en el infralitoral, donde muestra un fuerte carácter esciáfilo (e.g. Sarà, 1964a; Pouliquen, 1972; Vacelet, 1976; Uriz, 1984b; Boury-Esnault, 1985). En el circalitoral, es frecuente en fondos coralígenos (e.g. Vacelet, 1969; Poggiano, 1965; Annicchiarico, 1980; Juan, 1987) y, más rara, en fondos blandos circalitorales y epibatiales (Pansini, 1987b; Topsent, 1928a).

Se ha descrito sobre otras especies de esponjas como *Geodia cydonium*, *Stelletta grubei*, *Stelletta hispida* (Solórzano, 1990), *Stryphus mucronatus* (Vacelet, 1969; Descatoire, 1969a), sobre algas calcáreas (Juan, 1987), tubos de serpúlidos (Pansini, 1987a), ascidias (Topsent, 1925) y otros organismos sésiles similares.

Clathria Schmidt, 1862.

Sinonimia: *Quizciona* de Laubenfels, 1936.

Diagnosis: Microcionide con un esqueleto coanosómico reticulado o plumoreticulado, reforzado por el desarrollo de fibras de espongina. Las fibras están meduladas por monactinas principales y, a su vez, erizadas por acantostilos accesorios. El esqueleto ectosómico está compuesto por monactinas, dispuestas tangencial o perpendicularmente a la superficie. Las microscleras son isoquelas palmadas y toxas (ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Clathria coralloides (Olivi, 1792)

(fig. 1.92)

Sinonimia: *Spongia coralloides* Olivi, 1792. *Halichondria corona* Lieberhühn, 1859. *Ophlitaspongia coralloides* (Olivi), Bowerbank, 1874.

Material examinado: est5-23 sobre alga calcárea.

Ejemplar incrustante, ocupando un área de 5 cm². La superficie es fuertemente hispida y presenta pequeñas digitaciones erectas. Los orificios acuíferos no son patentes. La consistencia

es ligeramente elástica. El color en vivo es rojo anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos ectosómicos: rectos, ocasionalmente sinuosos, con un subtilo ligeramente marcado y rematado por 3 ó 4 pequeñas microespinas. Miden 230-430 μm x 1,5-3 μm .
- acantostilos principales: rectos o más raramente curvados, robustos, notablemente fusiformes, con un cuello ligeramente marcado y totalmente lisos (sin vestigios de microespinas). Miden 175-470 μm x 8-20 μm .
- acantostilos accesorios: rectos, sin vestigios de espinación, con un cuello ligeramente marcado y, frecuentemente, con la punta roma, transformándose en estrangilos. Miden 115-140 μm x 8-16 μm .
- toxas: con un curvatura central profunda, amplia y de forma semicircular. Los brazos son cortos, con las puntas lisas y están ligeramente recurvados. Miden 30-150 μm x 1-2,5 μm .
- isoquelas: de tipo palmado. Miden 18-22 μm de longitud total.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está formado por penachos de subtilostilos que hispidan desde el ápice de las fibras coanosómicas. El esqueleto coanosómico consiste en un retículo de fibras ascendentes, abundantemente reforzadas por espongina y que contienen de 1 a 3 acantostilos, interconectadas por fibras transversales, que contienen sólo un acantostilo accesorio o están vacías. El dibujo de la malla coanosómica es subcuadrado y la longitud de un lado de la malla corresponde al largo de un acantostilo accesorio. Las toxas y las isoquelas aparecen dispersas por toda la esponja.

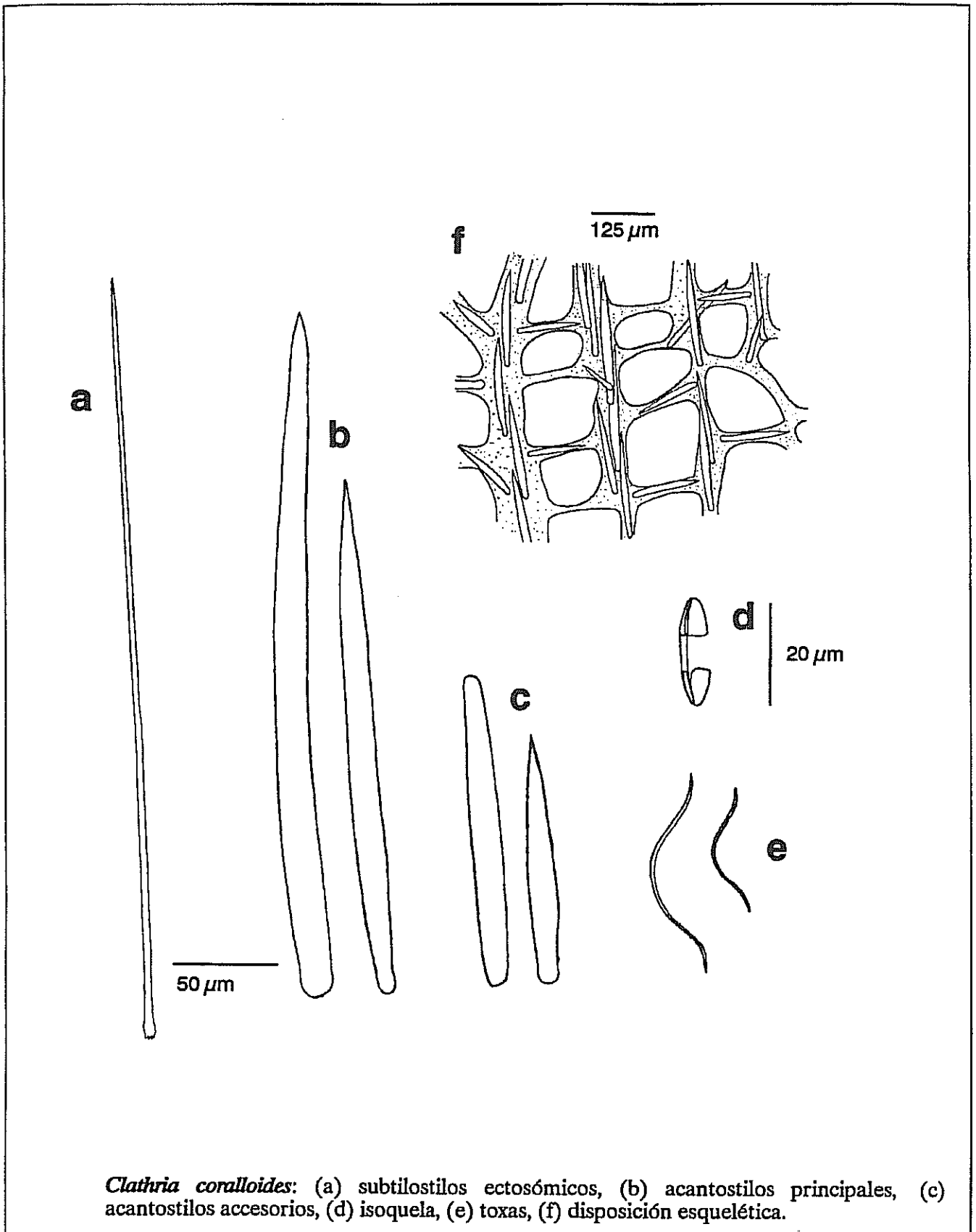
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y 70 m de profundidad (Sarà, 1972).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el piso infralitoral y circalitoral. En el infralitoral aparece tanto en extraplomos y entradas de grutas, como sobre sustratos bien iluminados (e.g. Boury-Esnault, 1971b; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Solórzano, 1990). En el piso circalitoral es frecuente en

figura 1.92



comunidades coralígenas y fondos detríticos (e.g. Babic, 1922; Vidal, 1967; Sarà 1972; Pulitzer-Finali, 1983) y, más rara, en fondos arenosos o detrítico-fangosos (Pansini, 1987b). Nunca se ha descrito como epibionte.

Género *Microciona* Carter, 1886

Diagnosis: Microcionidae cuyo esqueleto coanosómico se compone de espículas monactinas en disposición tangencial, perpendiculares al ectosoma o esparcidas sin orden. El esqueleto coanosómico consta de una placa basal de espongina de la que surgen cortas columnas plumosas de monactinas principales, diversamente reforzadas por espongina y erizadas por acantostilos accesorios. Las microscleras son típicamente isoquelas palmadas y toxas (ss. Bergquist & Fromont, 1988).

Microciona armata Bowerbank, 1862

(fig. 1.93)

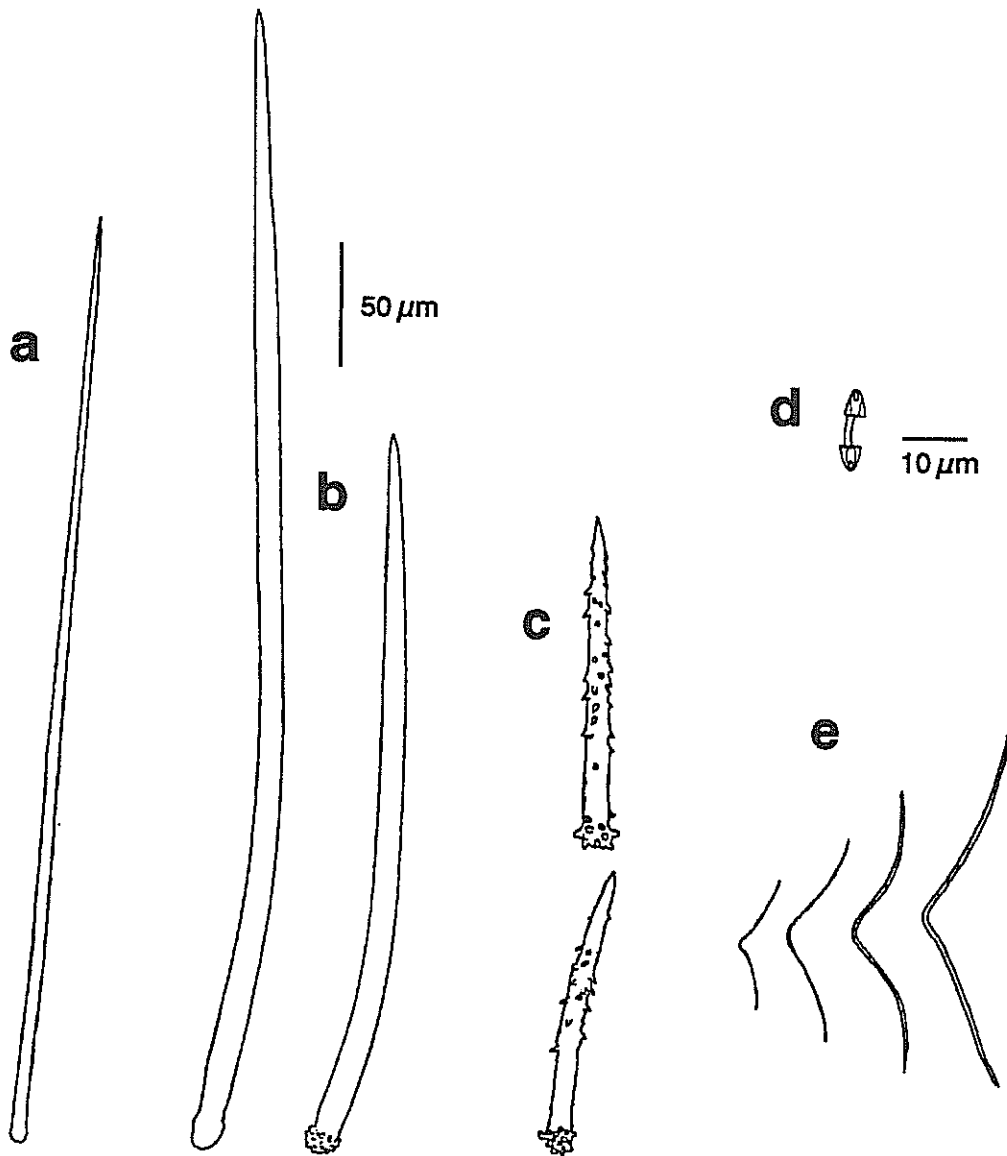
Material examinado: est3-87 sobre *Lithothamion*.

Ejemplar incrustante, de 2 cm² de área y 0,5 mm de grosor. La superficie es finamente hispida a la lupa. Los orificios acuíferos no son patentes en el ejemplar fijado. El color en vivo es naranja oscuro, casi ocre.

Elementos esqueléticos.

- estilos ectosómicos: rectos, con el extremo romo ligeramente engrosado en un subtilo, que carece de microespinas. Las puntas, a veces, son ligeramente lanceoladas. Miden 200-405 μm x 5-6 μm .
- acantostilos principales: curvados en el primer tercio de su longitud, con espinas muy escasas y confinadas al extremo proximal de la espícula. Habitualmente aparece un débil estrangulamiento a modo de cuello. Miden 230-630 μm x 8-10 μm .
- acantostilos secundarios: rectos o ligeramente curvados, enteramente cubiertos con espinas fuertes. Las espinas están ligeramente recurvadas, excepto en la zona proximal de la espícula, donde se disponen más densamente y adquieren aspecto tuberculado. Miden 110-140 μm x 8-10 μm .

figura 1.93



Microciona armata: (a) subtilostilo ectosómico, (b) acantostilos principales, (c) acantostilos accesorios, (d) isoquela, (e) toxas.

- toxas: con una flexión central relativamente amplia y profunda, y brazos largos de puntas lisas.

Miden 60-160 μm x 1-2 μm .

- isoquelas: de tipo palmado. Miden 13-15 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico se compone de estilos tangenciales, aislados o en pequeños grupos, que se entrecruzan sin orden. El esqueleto coanosómico es de estado *leptociona* (ss. Lévi, 1960a): lámina basal de espongina relativamente desarrollada, en la que se implantan grupos de acantostilos principales rodeados por acantostilos secundarios. Las microscleras aparecen dispersas por toda la esponja.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con una rango batimétrico que comprende entre 25 y 180 m (Stephens, 1921).

Distribución bionómica.

Especie típica de fondos rocosos y detríticos de los pisos infralitoral y circalitoral superior (e.g. Babic, 1922; Poggiano, 1965, Bibiloni, 1981). Habitualmente es un epibionte de algas calcáreas (Juan, 1987), antozoos como *Caryophyllia* o *Lophelia* (Stephens, 1921; Soest & Stone, 1986), moluscos, braquiópodos (Pulitzer-finali, 1983; Solórzano, 1990), ascidias (Lévi, 1956b) y otros organismos similares.

Microciona duplex Sarà, 1958

(fig. 1.94; láms. 1.14, 1.22)

Sinonimia: *Clathria duplex* Sarà, 1958. *Microciona virgula* Sarà & Siribelii, 1960.

Material examinado: est4-30 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplar revistiendo de pequeño tamaño. La superficie es hispida a la lupa. Los ósculos y ostíolos son puntiformes y morfológicamente indistinguibles en el ejemplar fijado. La esponja es ligeramente correosa. El color en vivo es rojo y, en alcohol, marrón oscuro.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos estosómicos: rectos, con el tilo poco marcado y rematado en su ápice por un grupo

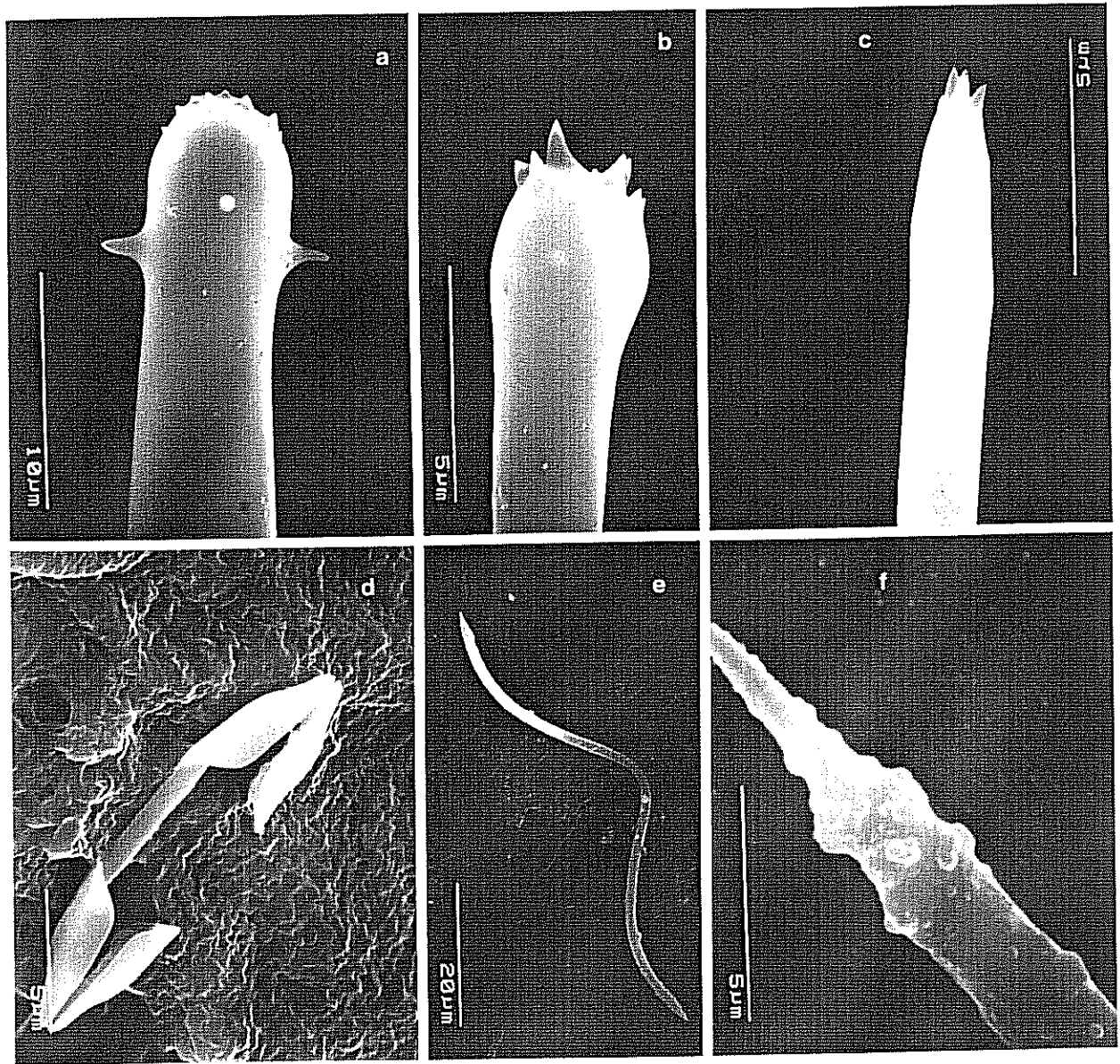
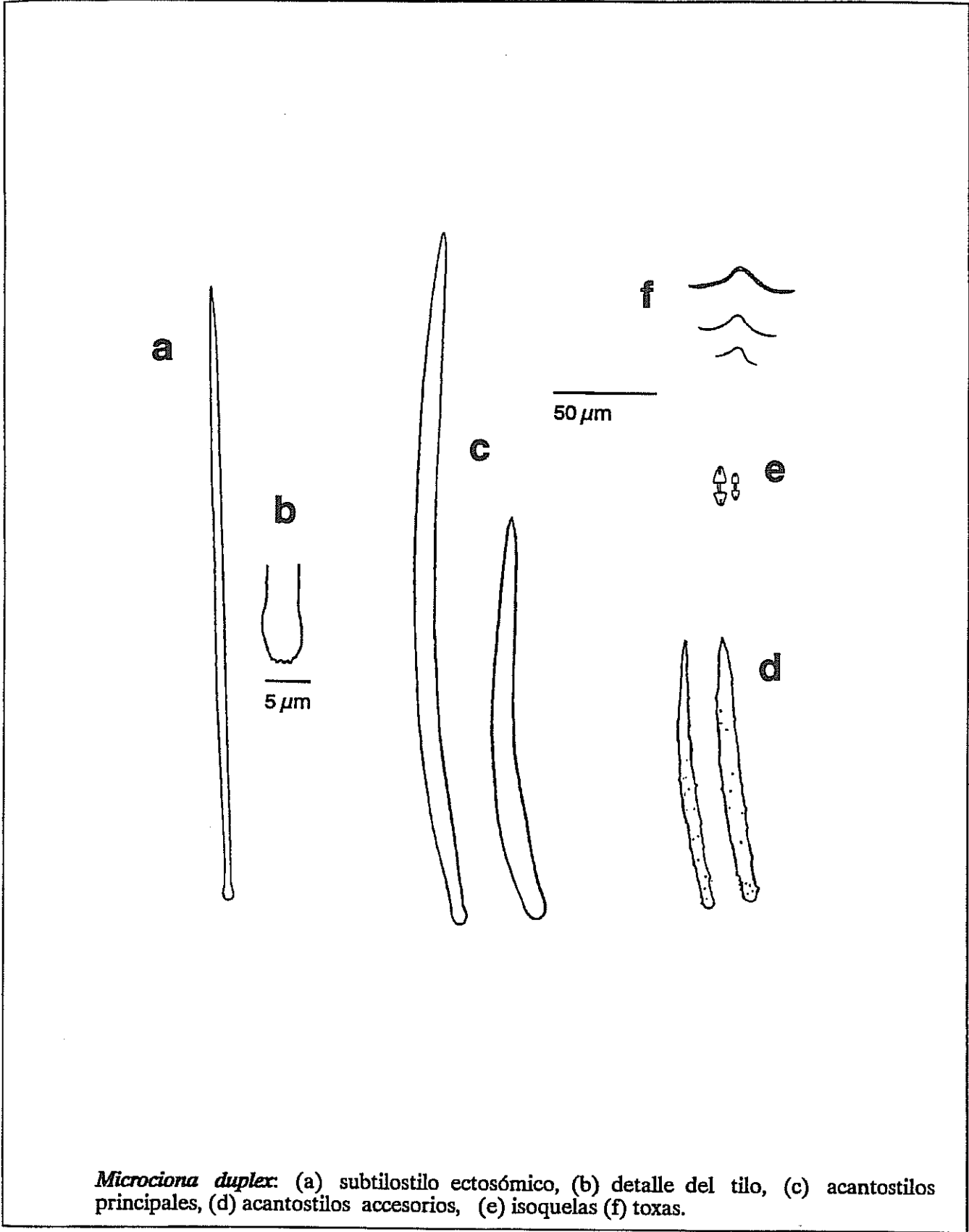


Lámina 1.22. *Microcionia duplex*. (a) Acanlostilo mediano: detalle de la espinación proximal. (b, c) Extremo proximal y distal de un subtilostilo ectosómico. (d) Isoquela palmada. (e) Toxa. (f) Detalle de la punta de una toxa.

figura 1.94



Microciona duplex: (a) subtilostilo ectosómico, (b) detalle del tilo, (c) acantostilos principales, (d) acantostilos accesorios, (e) isoquelas (f) toxas.

de pequeñas microespinas. Miden 200-340 μm x 4-5 μm .

- acantostilos principales: curvados en el primer tercio de su longitud, robustos, fusiformes, lisos o con espinas vestigiales en el extremo proximal de la espícula. Presentan un débil estrangulamiento subterminal a modo de cuello. Miden 170-420 μm x 7-12 μm .

- acantostilos accesorios: rectos o ligeramente curvados, suavemente fusiformes y enteramente cubiertos por una espinación dispersa e irregular. Miden 120-180 μm x 7-10 μm .

- toxas: con una flexión central profunda y brazos ligeramente recurvados que, en las formas más grandes, presentan las puntas espinosas. Miden 15-80 μm x 1-2 μm .

- isoquelas: de tipo palmado. Miden 14-20 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico se compone de penachos de estilos que surgen de la porción final de los tractos coanosómicos ascendentes. El esqueleto coanosómico consta de una gruesa lámina basal de espongina de la que emergen tractos ascendentes de acantostilos principales con abundante espongina envolvente. Estos tractos están erizados por los acantostilos accesorios que, a veces, establecen conexiones transversales (mono o biespiculadas y reforzadas por espongina) entre las columnas primarias, dando un aspecto plumo-reticulado al coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie típicamente mediterránea, que cuenta con una única cita en el Atlántico (costas de Galicia: Solórzano, 1990). El rango batimétrico conocido para esta especie comprende desde el intermareal (Sarà, 1958b) hasta los 28 m del presente registro.

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, típicamente en fondos del infralitoral inferior, donde ocupa enclaves sombríos (Sarà, 1958, 1961c, 1964a; Bibiloni, 1990). En el Atlántico está descrita sobre algas coralíneas (Solórzano, 1990).

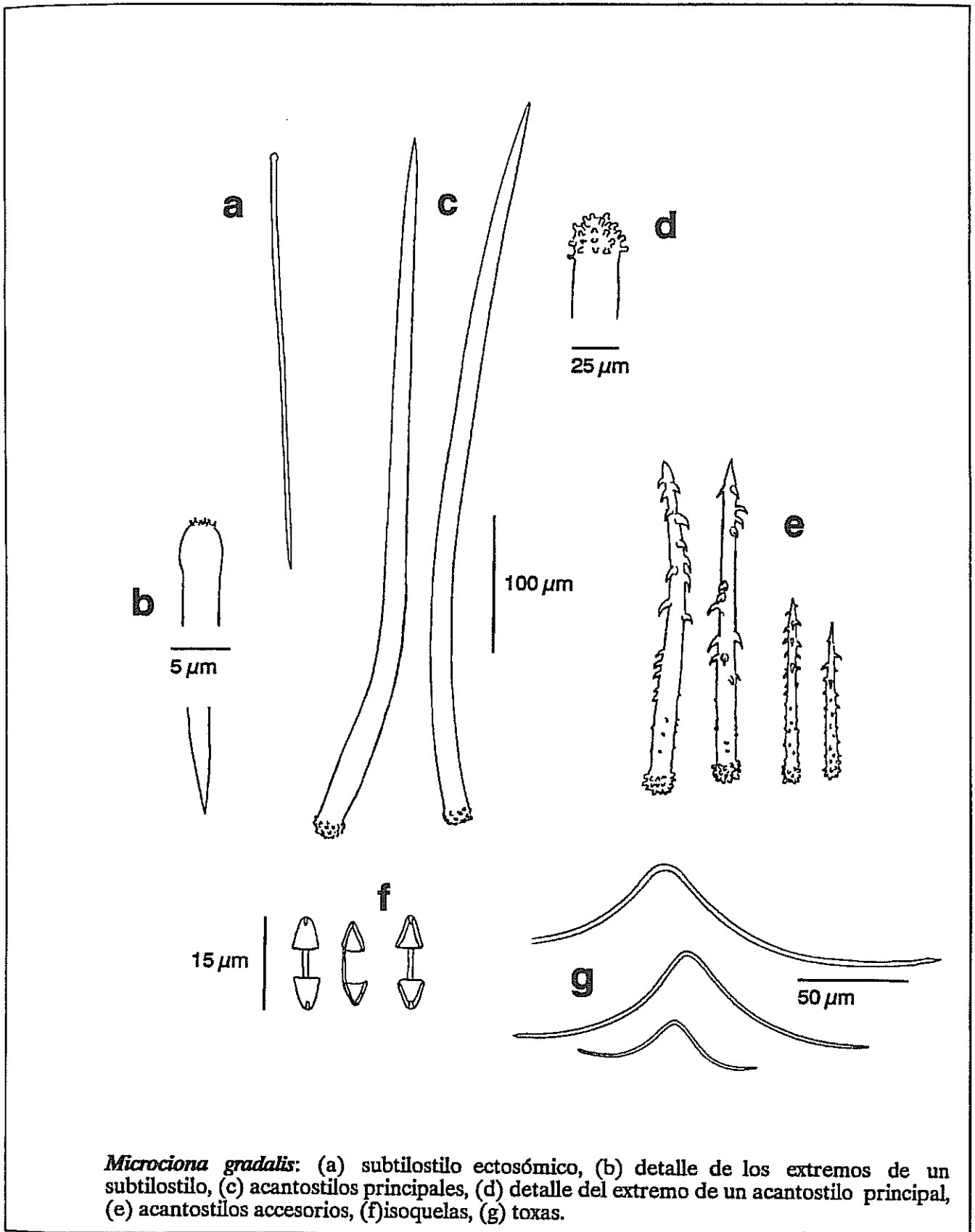
Microciona gradalis (Topsent, 1925)

(fig. 1.95)

Sinonimia: *Clathria gradalis* Topsent, 1925.

Material examinado: est7-60a sobre rama de *Dendrophyllia*.

figura 1.95



Microciona gradalis: (a) subtilostilo ectosómico, (b) detalle de los extremos de un subtilostilo, (c) acantostilos principales, (d) detalle del extremo de un acantostilo principal, (e) acantostilos accesorios, (f) isoquelas, (g) toxas.

Ejemplar incrustante, de unos 2 cm² de extensión. La superficie es notablemente hispida cuando se observa a la lupa. Los ósculos y los ostíolos no son patentes en el ejemplar fijado. El color es blanco en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos ectosómicos: rectos, con el tilo ligeramente patente y rematado por un grupo de pequeñas microespinas. Miden 198-302 μm x 3-5 μm .
- acantostilos principales: robustos, ligeramente fusiformes, curvados en el primer tercio de su longitud y con una escasa espinación restringida al extremo proximal de la espícula. Miden 370-990 μm x 10-25 μm .
- acantostilos accesorios: ligeramente curvados, con la punta acerada o mucronada y enteramente cubiertos de espinas. Las espinas del extremo proximal son rectas, de tipo tuberculado y se disponen densamente. Las espinas del resto de la espícula son grandes, cónicas, fuertemente recurvadas y bien espaciadas. Miden 100-256 μm x 5-8 μm .
- toxas: con una flexión central profunda y amplia, y brazos ligeramente recurvados con las puntas lisas. Miden 65-279 μm x 1-2,5 μm .
- isoquelas: de tipo palmado, con el eje central apenas curvado. Miden 15-17 μm de longitud.

Disposición esquelética.

Ejemplar con una estructura esquelética de tipo leptociona, similar a la descrita en *Microciona armata*.

Distribución geográfica.

Especie de distribución típicamente Mediterránea, aunque la variedad *atoxa* está citada en el archipiélago de Cabo Verde (Topsent, 1928a). Su rango batimétrico conocido comprende entre el intermareal (Sarà, 1964a) y los 120 m (presente estudio).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral y circalitoral, tanto en grutas (Vacelet, 1969) como en fondos rocosos y detríticos (Topsent, 1925b; Sarà, 1964a; Sarà & Siribelli 1960, 1962).

Se ha descrito sobre algas calcáreas, serpúlidos y balánidos (Topsent, 1925b; Juan, 1987) y sobre *Murex* (Sarà, 1958a).

Microciona spinarcus Carter & Hope, 1889.

(fig. 1.96)

Sinonimia: *Clathria assimilis* Topsent, 1925. *Microciona assimilis* (Topsent), Lévi, 1960.

Material examinado: est7-60c sobre *Dendrophyllia*.

Ejemplar incrustante, ocupando un área de 3 cm². La superficie es fuertemente hispida. Los orificios acuíferos no son patentes en el ejemplar fijado. El color es blanco cremoso en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos ectosómicos: rectos o flexuosos, con el extremo proximal suavemente engrosado y rematado por un grupo de pequeñas microespinas. Miden 230-356 μm x 3-6 μm .
- acantostilos principales: robustos, curvados en el primer tercio de su longitud, con espinas tuberculadas confinadas al extremo proximal de la espícula. Miden 326-600 μm x 10-16 μm .
- acantostilos secundarios: rectos o suavemente curvados, ligeramente cónicos, enteramente cubiertos con una espinación densa y fuerte que se acumula especialmente en el extremo proximal de la espícula. Miden 81-167 μm x 6-10 μm .
- toxas: con una flexión central profunda y amplia. Los brazos están suavemente recurvados y, en las espículas más grandes, presentan el extremo espinoso o rugoso. Miden 28-180 μm x 1,5-3 μm .
- isoquelas: abundantes, de tipo palmado. Miden 9-12 μm de longitud total.

Disposición esquelética.

Similar a la descrita para *Microciona armata*.

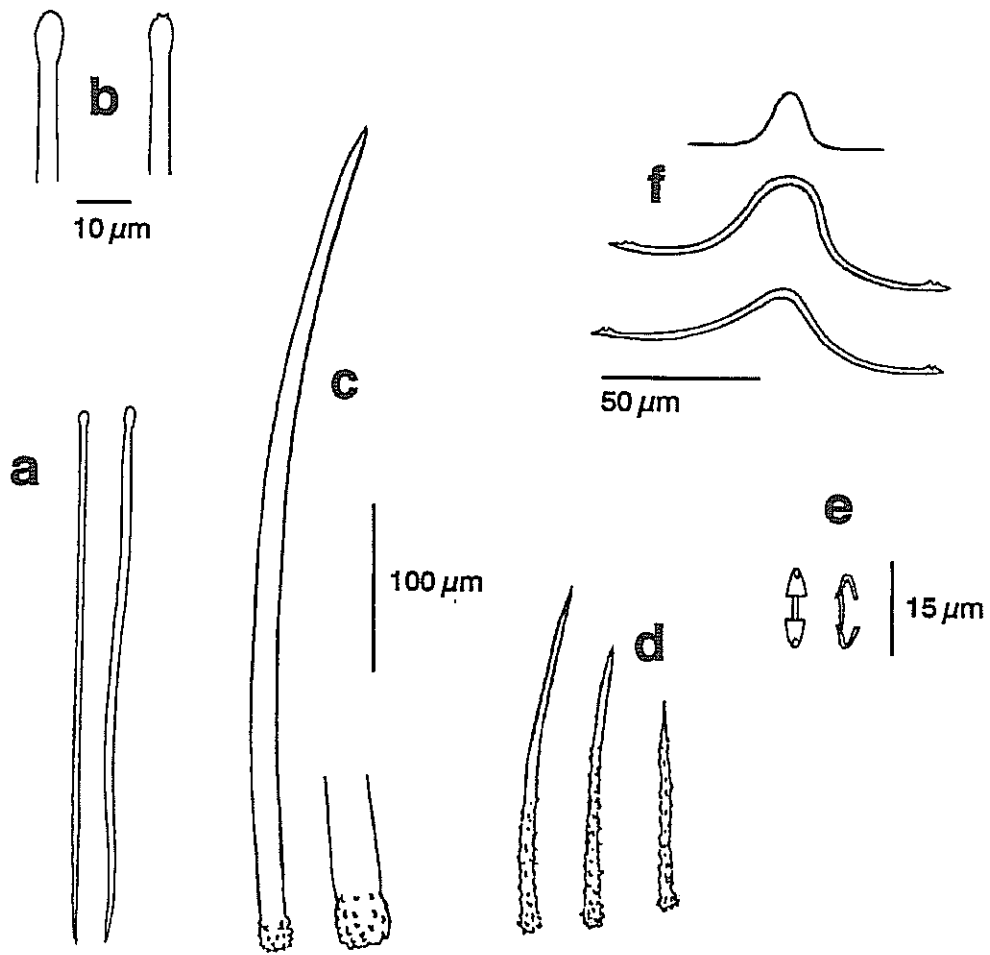
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (Boury-Esnault & Lopes, 1985), con presencia en las costa atlántica africana (Namibia: Uriz, 1987). Su rango batimétrico comprende entre 3 y 269 m de profundidad (Uriz, 1988).

Distribución bionómica.

Especie típicamente infralitoral, ocupando enclaves sombríos (Descatoire, 1969a; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Bibiloni, 1990). También está presente en fondos circalitorales de tipo

figura 1.96



Microcionia spinarcus: (a) subtilostilos ectosómicos, (b) detalle de los subtilos, (c) acantostilos principales, (d) acantostilos accesorios, (e) isoquelas, (f) toxas.

detrítico y en comunidades coralígenas (e.g. Topsent, 1892a; Cruz y Bacallado, 1984a; Templado *et al.*, 1986 como *M. assimilis*; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990).

Se ha descrito sobre algas como *Cystoseira*, esponjas como *Spongia virgultosa*, briozoos diversos (Boury-Esnault, 1971b), valvas de *Pecten* (Bibiloni, 1990), tubos de serpúlidos (Uriz, 1987), cangrejos del género *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992), balánidos, y ascidias del género *Microcosmus* (Borojevic *et al.*, 1968; Boury-Esnault, 1971b).

Discusión.

Algunos autores (i.e. Pansini, 1987b) establecen una distinción entre la especie atlántica *M. spinarcus* y la mediterránea *M. assimilis* (Topsent, 1925b). Sin embargo, la sinonimización entre estas dos especies es actualmente aceptada por la mayor parte de los taxónomos actuales (e.g. Descatoire, 1969b; Boury-Esnault, 1971b; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Solórzano, 1990). El tamaño de las isoquelas (siempre menor de 9 μm en los ejemplares supuestos como *M. assimilis*) se muestra como el único carácter que permitiría distinguir ambas supuestas especies. Dicho carácter es claramente insuficiente para justificar por sí solo una separación específica, al menos dentro del marco de esta familia, en donde la presencia-ausencia de isoquelas es, muchas veces, interpretada como un rasgo de variabilidad intraespecífica (e.g. Lévi, 1960a; Uriz, 1987).

Por otra parte, la separación biogeográfica (atlántica vs mediterránea), que tradicionalmente se ha asumido para ambas especies, en realidad, no existe. Así, por ejemplo, el espécimen que aquí se ha descrito correspondería por el tamaño de sus isoquelas al tipo de *M. spinarcus* s.s, a pesar de su localización mediterránea. Por el contrario, el ejemplar de Azores descrito por Boury-Esnault & Lopes (1985) correspondería al tipo de *M. assimilis* s.s, a pesar de su localización atlántica. Por tanto, si se considera la existencia de dos especies diferentes, sus dominios biogeográficos estarían solapados desde Azores hasta la isla de Alborán.

En mi opinión, el hecho de que la discriminación morfométrica entre dos supuestas especies sea prácticamente imposible y, además, el hecho de que sus áreas bigeográficas estén notablemente solapadas, son indicadores importantes que permiten soportar la hipótesis de la identidad entre ambas supuestas especies. Por tanto, en esta memoria se considera *M.*

assimilis como un sinónimo de *M. spinarcus*.

Género *Plocamilla* Topsent, 1928

Sinonimia: *Plocamia* Schmidt, 1870; *Dirrhopalum* Ridley, 1881. *Holoplocamia* de Laubenfels, 1936.

Diagnosis: Microcionidae cuyo esqueleto coanosómico consiste en una reticulación isodictial de acantostilos o acantostrongilos accesorios que se establece entre las columnas ascendentes de acantostilos principales. En los nudos subectosómicos de este retículo se implantan penachos de acantostilos erizantes, que alcanzan la superficie causando hispidación. Las microscleras son toxas e isoquelas, que excepcionalmente pueden estar ausentes (ss. Lévi, 1960a).

Discusión.

La presencia de acantostilos erizantes en los nudos del retículo coanosómico es una de las características principales que diferencian al género *Plocamilla* de *Antho* Gray, 1867, aunque algunos autores (i.e. Soest & Stone, 1986) han expresado dudas sobre la validez de este carácter para justificar una separación genérica.

Plocamilla cf. *novizelanica* (Ridley, 1881)

(fig. 1.97)

Sinonimia: *Dirrhopalum novizelanicum* Ridely, 1881. ¿*Artemisima mediterránea* Babic, 1921 ?.

Material examinado: est7-13a sobre la esponja *Pachastrella monilifera*.

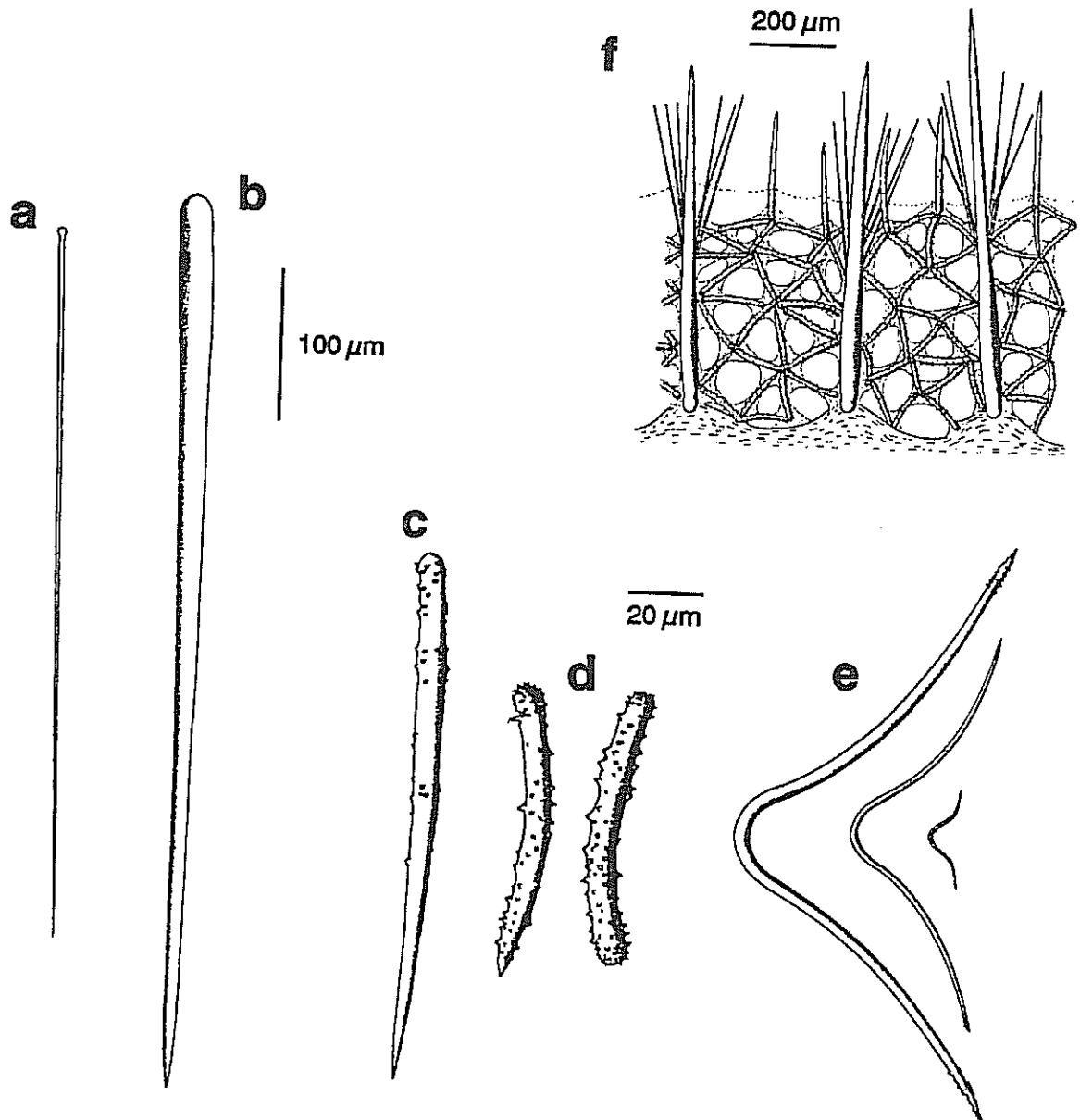
Ejemplar incrustante, de 2cm² de área y 1,5 mm de grosor. La superficie es fuertemente hispida. Los orificios acuíferos no son patentes en el ejemplar fijado. El color es naranja oscuro en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- subtilostilos ectosómicos: rectos, ligeramente cónicos y de punta afilada. El extremo proximal está suavemente engrosado y rematado por un grupo de microespinas. Miden 186-540 μm x 3-5 μm .

- acantostilos principales: rectos o suavemente curvados en el primer tercio de su longitud, típicamente fusiformes, sin vestigios de espinación y con un cuello ligeramente marcado. Miden

figura 1.97



Plocamilla cf. *novizelanica*: (a) subtilostilo ectosómico, (b) acanlostilo principal, (c) acanlostilo erizante, (d) acanlostilo y acanlostrogonio del retículo, (e) toxas, (f) disposición esquelética.

424-1009 x 9-20 μm .

- acantostilos erizantes: curvados, ligeramente cónicos, con una espínación débil confinada a la zona proximal de la espícula. Miden 214-377 μm x 8-10 μm .

- acantostilos y acantostromgilos: del retículo coanosómico. Están suavemente curvados y densamente cubiertos de pequeñas espínas. Los acantostilos alcanzan longitudes mayores que los acantostromgilos y miden, respectivamente, 100-170 μm x 8-10,5 μm y 85-120 μm x 7-10 μm .

- toxas: con una flexión mediana profunda y amplia. Los brazos está ligeramente recurvados y, en las más grandes, presentan la punta espínosa. Miden 36-220 μm x 1-3 μm .

Distribución geográfica.

Especie presente en el Pacífico (Nueva Zelanda: Ridley, 1881; Bergquist & Fromont, 1988; Nueva Caledonia: Lévi & Lévi, 1983) y en el Atlántico sureste (Namibia: Uriz, 1988). Su presencia previa en el Mediterráneo —, bajo el nombre *Artemisina mediterranea* (Babic, 1921)— es bastante probable, aunque no ha sido totalmente demostrada. El rango batimétrico conocido comprende desde el intermareal (Bergquist & Fromont, 1988) hasta 350 m (Lévi & Lévi, 1983b).

Distribución bionómica.

Los datos registrados en la literatura, que son especialmente escasos para la población atlántico-mediterránea, no permiten elaborar este aspecto de la biología de la especie.

Discusión.

El ejemplar recolectado se diferencia de los restantes de esta especie, y de otras especies afines, por el gran tamaño de sus monactinas principales y por la ausencia de isoquelas. No obstante, ambas características son relativamente variables en la familia Microcionidae y, por tanto, poco adecuadas para justificar la creación de una nueva especie. Las restantes categorías que aparecen son morfológicamente similares a las de *Plocamilla coriacea* (Bowerbank, 1874) y *Plocamilla novizelanica*. Sin embargo, los tamaños de estas categorías difieren notablemente de los descritos en *P. coriacea*, mientras que se aprecian relativamente próximos a los de *P. novizelanica* (tabla 1.4), y especialmente a los del ejemplar de Namibia descrito por Uriz (1988).

Ejemplar	Localidad	Subtilos-tilos	Acantostilos principales	Acantostilos erizantes	Espículas retículo	Isoquelas palmadas	Toxas
<u><i>Dirrhopalum novizelanicum</i></u> Ridley 1881	Pacífico: N. Zelanda	190-360 x 2-5	272-500 x 17-25	presentes, sin medir	acantoes- trongilos 177 x 16	19	63 x 2
<u><i>Plocamia novizelanicum</i></u> , Bergquist & Fromont 1988	Pacífico: N. Zelanda	210-295 x 3-4	200-365 x 12.5-17	presentes, sin medir	acantoes- trongilos 145-182 x 10-17	16-19	35-72 x ?
<u><i>Plocamia novizelanicum</i></u> , Bergquist & Fromont 1988	Pacífico: N. Zelanda	248-330 x 4-6	280-500 x 11.5-25	presentes, sin medir	acantoes- trongilos 160-220 x 16-23	16-19	30-75 x ?
<u><i>Plocamilla novizelanicum</i></u> Lévi & Lévi 1983	Pacífico: N. Caledonia	320-370 x 2-5	220-700 x 8-20	presentes, sin medir	acantos- tilo 130-140 x 10	20	50-60 x ?
<u><i>Plocamilla novizelanicum</i></u> , Uriz 1988	Atlántico: Namibia	340-400 x 2-5	375-720 x 20-30	225-270 x 16-20	ambos tipos 145-180 x 15-25	15-21	60-175 x 1.5-2
<u><i>Artemisina mediterranea</i></u> Babic, 1921	Mediterr.: Adriático	185-480 x 2-4	185-721 x 6-12	? ?	ambos tipos 107-174 x 5-9	13.5-21	26-181 x 1.3-2
<u><i>Plocamilla novizelanicum</i></u> est7-13a	Mediterr.: I. Alborán	186-540 x 3-5	424-1009 x 9.7-20	214-377 x 8-10	ambos tipos 85-170 x 7-10.5	-----	36-220 x 1-3

Tabla 1.4: Datos de localización y esqueléticos (en μm) de diferentes ejemplares asignados a la especie *Plocamilla novizelánica* y de otros ejemplares afines problemáticos.

En lo que concierne exclusivamente al tamaño de las espículas, se ha observado también una notable similitud con el holotipo de la especie *Artemisina mediterranea* Babic, 1921 (sinonimizada a *Antho involvens* por Lévi en 1960a). Sin embargo, los acantostilos erizantes, que caracterizan típicamente al género *Plocamilla* (vs. *Antho*), no fueron descritos en el material de Babic (Babic, 1921; Lévi, 1960a). A pesar de todo, existe la posibilidad de que

dichas espículas estén realmente presentes en el ejemplar, ya que el rango de tamaño descrito (185-721 μm x 6-12 μm) se aprecia demasiado amplio como para albergar una única categoría de acantostilos. En base a los argumentos anteriormente expuestos, el ejemplar descrito en esta memoria se ha asignado, de modo tentativo, a la especie *P. novizelanica*.

Por otra parte, la amplia distancia geográfica y las diferencias en el tamaño de las toxas que se aprecia entre la población del Pacífico y el grupo de ejemplares atlanto-mediterráneo (tabla 1.4), no permite descartar la hipótesis de que ambas poblaciones correspondan realmente a dos especies diferentes, aunque estrechamente emparentadas.

Orden HALICHONDRIDA Vosmaer, 1887

Familia HYMENIACIDONIDAE Laubenfels, 1934

Género *Dictyonella* (Schmidt, 1868)

Sinonimia: *Stylotella* Lendenfeld, 1888 (en parte); *Rhaphidostyla* Burton, 1935 (en parte).

Diagnosis: Hymeniacionidae ramosos o masivos, sin esqueleto ectosómico. Esqueleto coanosómico compuesto por estilos de una sola clase dispuestos en trectos poliespiculados, más o menos densos, que ascienden desde la base del cuerpo hasta el ectosoma, donde se convierten en penachos hispídates que originan cónulos en la superficie. Los trectos ascendentes están reforzados por espongina y presentan un patrón laxamente dendrítico, con algunos anastomosamientos o conexiones transversales constituídas por trectos secundarios o espículas aisladas (ss. Topsent, 1938b).

Discusión.

La reciente creación de la familia *Dictyonellidae* (Soest *et al.*, 1990: 20) para incluir a este género, junto con géneros tradicionalmente del orden Axinellida como *Acanthella*, entre otros, nos parece carente de la debida justificación y análisis que exige la creación de una nueva familia. Además, se apoya sobre una diagnosis vaga e imprecisa. Por estos motivos se ha rechazado el uso de esta familia para la elaboración de esta memoria.

Dictyonella incisa (Schmidt, 1880).

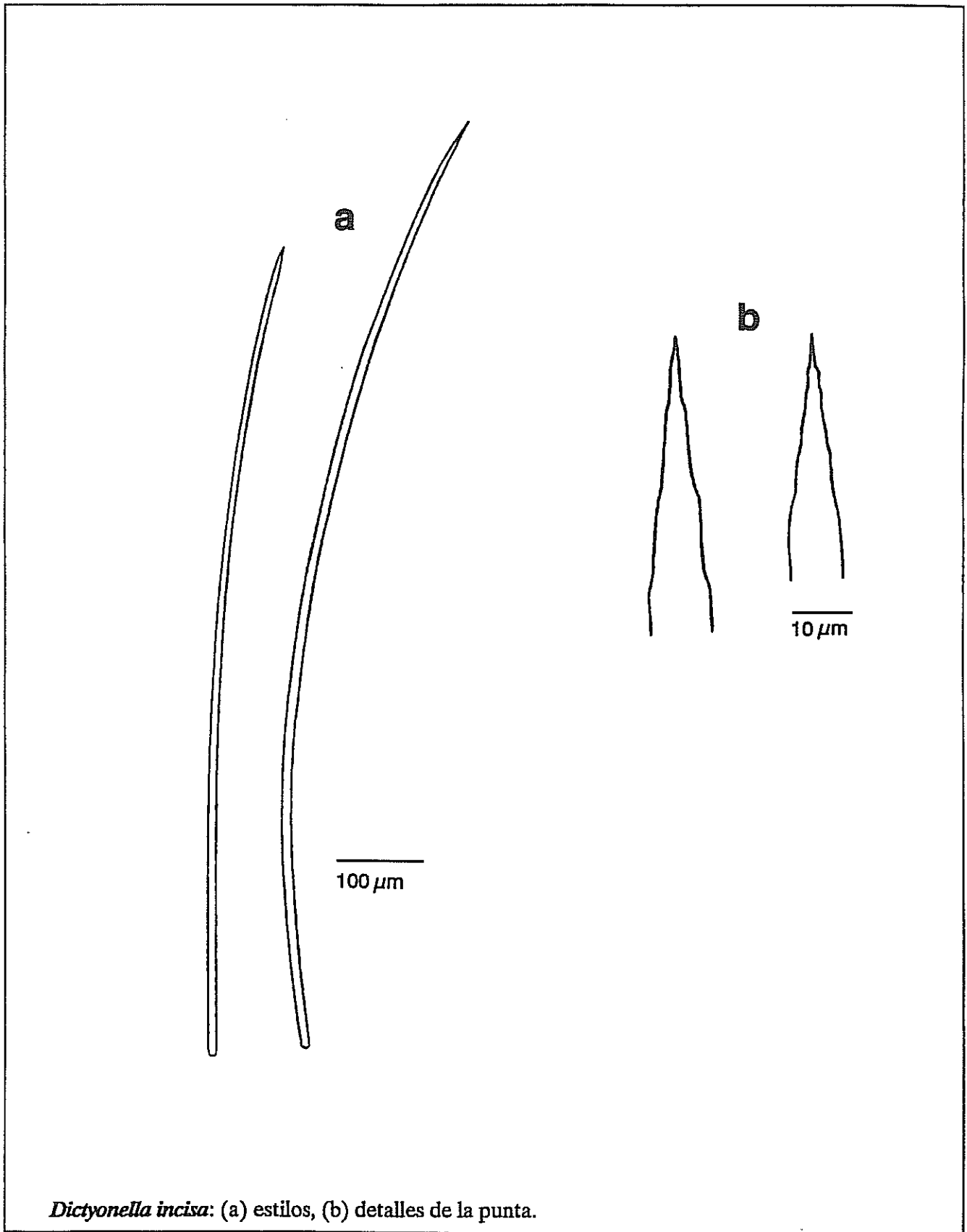
(fig. 1.98)

Sinonimias: *Phakellia incisa* Schmidt, 1880. *Stylotella incisa* (Schm.), Topsent, 1925. *Rhaphidostyla incisa* (Schm.), Burton, 1935.

Material examinado: est2-25/2/26, est5-13.

Ejemplares revistientes, en forma de almohadilla o relleno de cavidades, y con unas dimensiones de hasta 2 x 3 x 4 cm. La superficie es lisa, tersa, brillante y presenta cónulos finos, de 500-700 μm de altura, hispídates por espículas en el ápice. La densidad de los cónulos es variable según los ejemplares. Los orificios acuíferos no son patentes. Los ejemplares son ligeramente consistentes y poco elásticos. El color en vivo es naranja brillante.

figura 1.98



Elementos esqueléticos.

- estilos: largos, delgados, isodiamétricos, curvados o ligeramente flexuosos, que se caracterizan por presentar puntas muy afiladas de tipo escalonado. Miden 1000-1500 μm x 8-12 μm .

Disposición esquelética.

La disposición esquelética es idéntica a la que se describe en la diagnosis del género.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico, Mediterráneo e Indico, entre 0 y 367 m de profundidad.

Distribución bionómica.

En el piso infralitoral ocupa enclaves rocosos sombríos, como cuevas y paredes extraplomadas (Boury-Esnault, 1971b; Pulitzer-Finali, 1977, 1983). En el circalitoral habita en comunidades coralígenas (Vacelet, 1969; Uriz *et al.*, 1992) e incluso en fondos de grava (Pulitzer-Finali, 1977).

Dyctionella marsillii (Topsent, 1893)

(fig. 1.99; lám. 1.14)

sinonimias: *Stylotella marsillii* Topsent, 1893. *Rhaphidostyla marsilli* (Topsent), Burton, 1930.

Material examinado: est6-10, est6-19.

Un ejemplar erecto, de 6 cm de altura, carente de pedúnculo y pseudoramificado; el otro, en forma de almohadilla, de 1 cm de diámetro y 0,5 cm de espesor. La superficie presenta numerosos cónulos y es irregularmente hispida. Los ósculos son menores de 1 mm de diámetro y, generalmente, están protegidos en pliegues de la superficie. Los ostíolos no son patentes. La esponja es consistente, ligeramente elástica y muy resistente al desgarro. El color es naranja rosado en vivo.

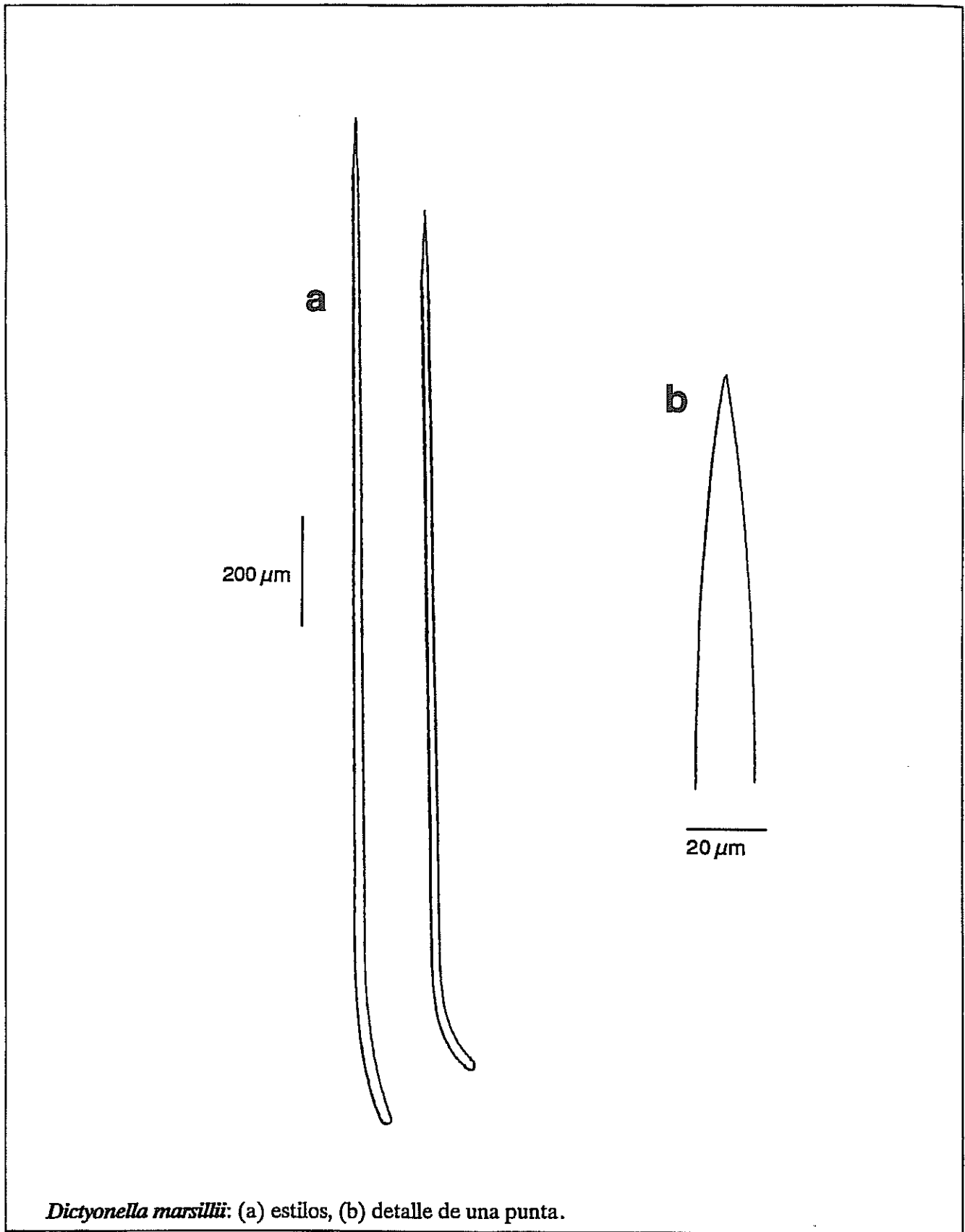
Elementos esqueléticos.

- estilos: largos, isodiamétricos y ligeramente curvados en el tercio proximal de su longitud. Las puntas siempre son suavemente afiladas y nunca presentan escalonamientos. Miden 1000-2200 μm x 9-20 μm .

Disposición esquelética.

El ectosoma carece de espículas. El coanosoma contiene tractos de espículas relativamente

figura 1.99



Dictyonella marsillii: (a) estilos, (b) detalle de una punta.

laxos que se anastomosan entre sí mediante puentes de espongina carentes de espículas. La dirección de los tractos es variable, aunque predomina una disposición paralela al eje longitudinal de la esponja. Los tractos hispidan la superficie mediante haces de espículas que protruyen en el ápice de los cónulos sin formar abanicos.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo, entre 50 y 367 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie de fondos circalitorales de naturaleza coralígena y detrítica (Vacelet, 1961a; Rubió, 1981).

Hemimycale Burton, 1934

Diagnosis: Hymeniacionidae con un esqueleto compuesto por haces de estilos (a veces modificados en anisostrongilos), que se dirigen desde el interior del coanosoma hacia la superficie ramificándose o anastomosándose ligeramente (*ss.* Burton, 1934).

Hemimycale columella (Bowerbank, 1874)

(fig. 1.100; lám. 1.23)

sinonimias: *Desmacidon columella* Bowerbank, 1874. *Desmacidon pannosus* Bowerbank, 1874.

Stylinos columella (Bow.), Topsent, 1891. *Stylorella columella* (Bow.), Topsent, 1925.

Material examinado: est6-7, est6-30b, est6-46.

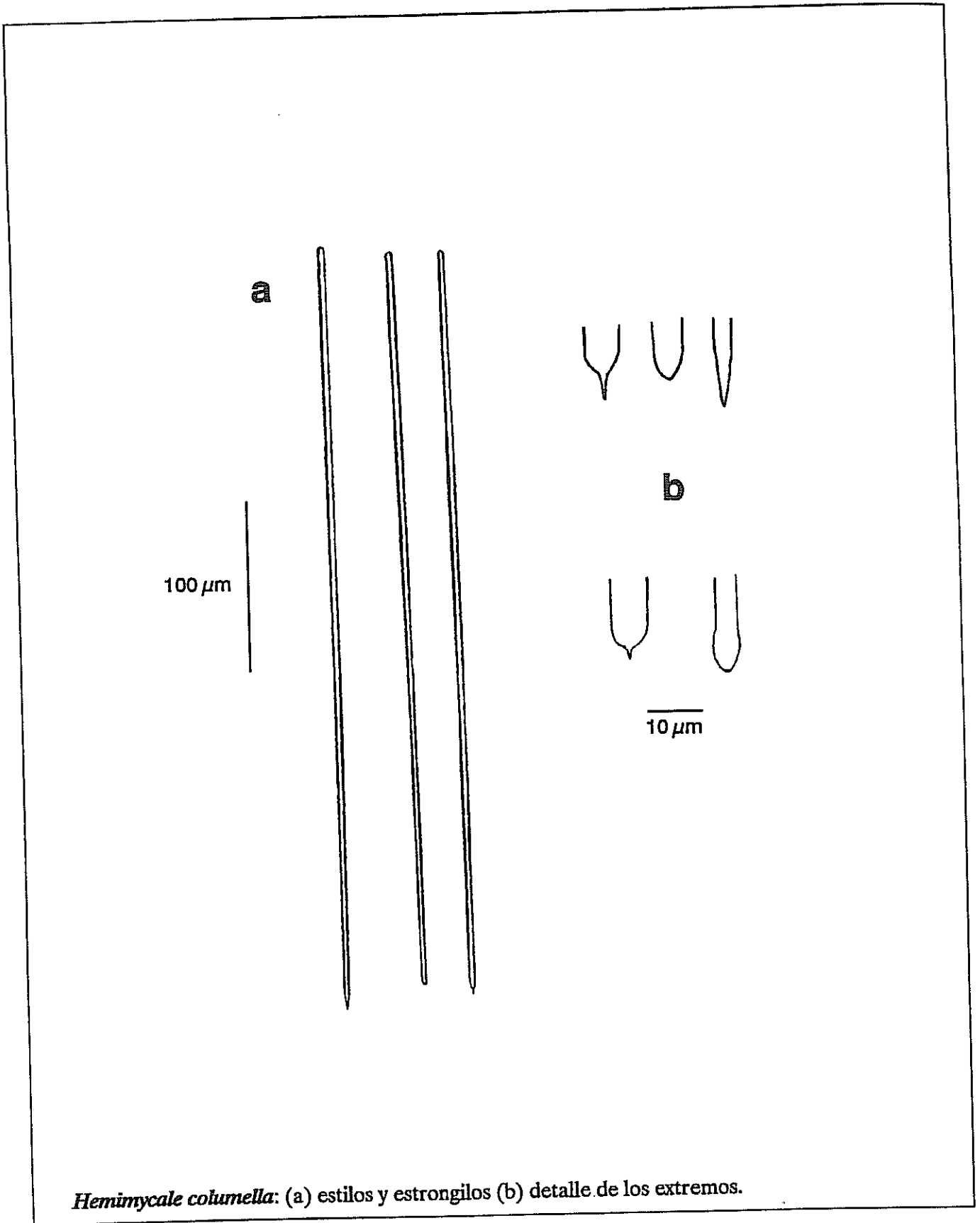
Ejemplares masivos, con forma de almohadilla, de 0,8-1 cm de diámetro y 1-2 cm de altura. La superficie es glabra. Los ósculos y los ostíolos forman cribas de 1-1.5 mm de diámetro, dotadas de una gran capacidad de contracción. Los ejemplares presentan una consistencia blanda, casi flácida y su color en vivo es rosa-salmón.

El ejemplar est6-46 está parcialmente recubierto por *Hymeniacion sanguinea*.

Elementos esqueléticos:

- estilos: rectos e isodiamétricos. Los extremos presentan gran variabilidad morfológica, según los ejemplares. Así, se han observados estilos con la punta mucronada, lanceolada (anisostrongilos) y, más raramente, con uno o ambos extremos sutilmente engrosados

figura 1.100



(subtilostilos o subtilostrongilos). Miden 370-445 μm x 2-7 μm .

Disposición esquelética.

El ectosoma es grueso, pero carece de espículas. El esqueleto coanosómico está constituido por tractos ascendentes espiculosos, que se ramifican y se anastomosan irregular- y laxamente. Los tractos, que miden 50-120 μm de diámetro, están formados por densos haces de estilos y escasa esponjina. No se han observado espículas aisladas.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental y Mediterráneo, entre 0 y 200 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie frecuente en una amplia variedad de fondos infralitorales, ocupando enclaves de muy diversa exposición a luz y al hidrodinamismo (Pouliquen, 1972; Pulitzer-Finali, 1983; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990). En el piso circalitoral aparece preferentemente en el coralígeno y fondos detríticos (Topsent, 1934; Bibiloni *et al.*, 1984).

Esta especie se ha encontrado en epibiosis sobre *Posidonia oceanica* (Siribelli, 1963), *Vidalia volubilis* (Bibiloni, 1990), *Madrepora* y *Protula* (Sarà & Siribelli, 1962), *Pisa* (Topsent, 1892a), *Inachus* (Maldonado & Uriz, 1992), *Ircinia variabilis*, *Hippospongia communis* y *Spongia virgulosa* (Bibiloni, 1990).

Género *Hymeniacidon* Bowerbank, 1864

Diagnosis: Hymeniacidonidae cuyas megascleras son estilos, que se disponen de manera desordenada en el coanosoma, y en forma de penachos en el ectosoma (ss. Lévi, 1973).

***Hymeniacidon sanguinea* (Grant, 1826)**

(fig. 1.101)

Sinonimias: *Spongia perlevis* Montagu, 1818. *Hymeniacidon caruncula* Bowerbank, 1866. *Hymeniacidon consimilis* Bowerbank, 1866. *Hymeniacidon viridans* Bowerbank, 1866. *Amorphina sanguinea* Schmidt, 1867. *Hymeniacidon perleve* Arndt, 1934.

Material examinado: est4-3b, est4-3e, est4-56 sobre *Laminaria ochroleuca*, est5-c-1c sobre *Inachus aguiarii*, est5-c-2b sobre *I. aguiarii*, est5-c-3b sobre *I. aguiarii*, est5-c-4b sobre *I. aguiarii*,

est5-c-5c sobre *I. aguiarii*, est6-47 sobre *Hemimycale columella*.

Ejemplares revestidos, creciendo generalmente sobre otros organismos. Forman placas de hasta 6 cm² de extensión y un 1 cm de espesor. La superficie presenta una hispidación corta e irregular (hirsuta) y pliegues que le confieren un aspecto cerebriforme. Los ósculos, que miden 1-2 mm, se disponen en el ápice de pequeñas elevaciones de la superficie. Los ostíolos no son patentes. El ectosoma está bien desarrollado y es fácilmente separable del coanosoma. El coanosoma es ligeramente carnoso y frágil. El color en vivo es anaranjado o naranja amarillento.

Elementos esqueléticos.

- estilos: rectos o ligeramente curvados, suavemente cónicos y de punta bruscamente afilada. Miden 180-480 μm x 5-7 μm , aunque en algunos ejemplares el tamaño máximo no sobrepasó las 380 μm de longitud.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por penachos hispidantes de estilos coanosómicos y también alberga algunas espículas tangenciales. El esqueleto coanosómico está constituido por estilos, aislados o en tractos difusos, que se entrecruzan desordenadamente. La mayoría de los tractos adoptan una orientación más o menos perpendicular a la superficie y atraviesan el ectosoma produciendo hispidación superficial.

Distribución geográfica.

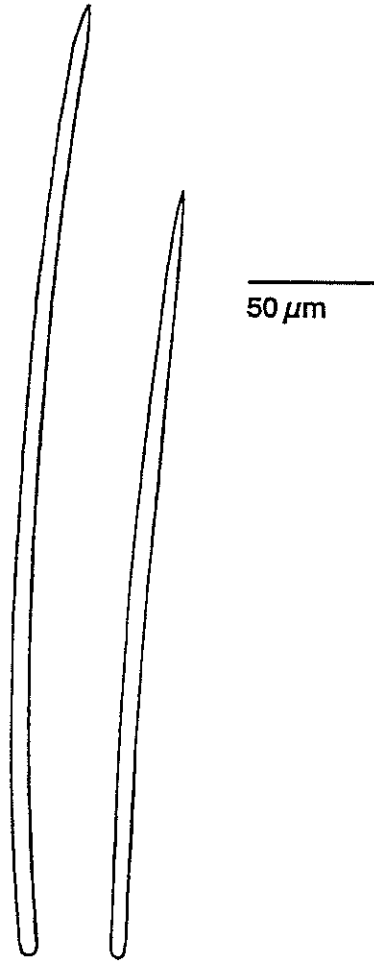
Especie presente en el Atlántico, Mediterráneo e Indico, entre 0 y 70 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie abundante en el intermareal rocoso y en el infralitoral superior (Solórzano, 1990). Se ha descrito también en praderas superficiales de *Posidonia oceanica* (Pansini & Pronzato, 1985; Benito, 1987) y formando parte de la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972). En el piso circalitoral su presencia se rarifica, y se limita a coralígenos y fondos detríticos (Vacelet, 1969; Bibiloni *et al.*, 1984).

En general, esta especie presenta pocas restricciones en lo que se refiere a iluminación y naturaleza del sustrato. su presencia se ha registrado desde enclaves bien iluminados hasta

figura 1.101



Hymeniacion sanguinea: estilos.

cuevas, desde sustratos rocosos hasta múltiples organismos, sésiles o móviles, e incluso sobre sustratos artificiales (Pansini & Pronzato, 1981).

Género *Ulosa* De Laubenfels, 1936

Diagnosis: Hymeniacionidae con un esqueleto coanosómico formado por un entramado de fibras meduladas de estilos y, adicionalmente, por espículas intersticiales libres (ss. De Laubenfels, 1936).

Ulosa stuposa (Esper, 1794)

(fig. 1.102)

Sinonimias: *Spongia stuposa* Esper, 1794. *Stylinos stuposus* (Esper), Topsent, 1920. *Stylaxinella stuposa* (Esper), Vacelet, 1960.

Material examinado: est2-25/1/22, est3-16 sobre *Laminaria ochroleuca*, est3-22 sobre *L. ochroleuca*, est3-34 sobre *L. ochroleuca*, est3-53 sobre *L. ochroleuca*, est3-56 sobre *L. ochroleuca*, est3-68 sobre *L. ochroleuca*, est4-21, est4-24 sobre *L. ochroleuca*, est5-c-2 sobre *Inachus aguiarii*, est5-c-5 sobre *I. aguiarii*.

Ejemplares incrustantes, revistientes o ligeramente masivos, que presentan pequeñas digitaciones o lóbulos irregulares. Las dimensiones varían desde ejemplares incrustantes menores de 1 cm² hasta ejemplares masivos de 5 x 2 x 1,5 cm. La superficie es glabra e irregular, a veces de aspecto fuertemente cónuloso. Los cónulos suelen estar hispidados por un haz de espículas. Los ósculos miden 0,8-0,9 mm de diámetro y están irregularmente espaciados. Los ostíolos son puntiformes. La esponja es relativamente flexible, debido a que el coanosoma es muy cavernoso. El color, en alcohol, es crema.

Elementos esqueléticos.

- estilos: ligeramente curvados, sutilmente cónicos y de punta suavemente afilada o escalonada.

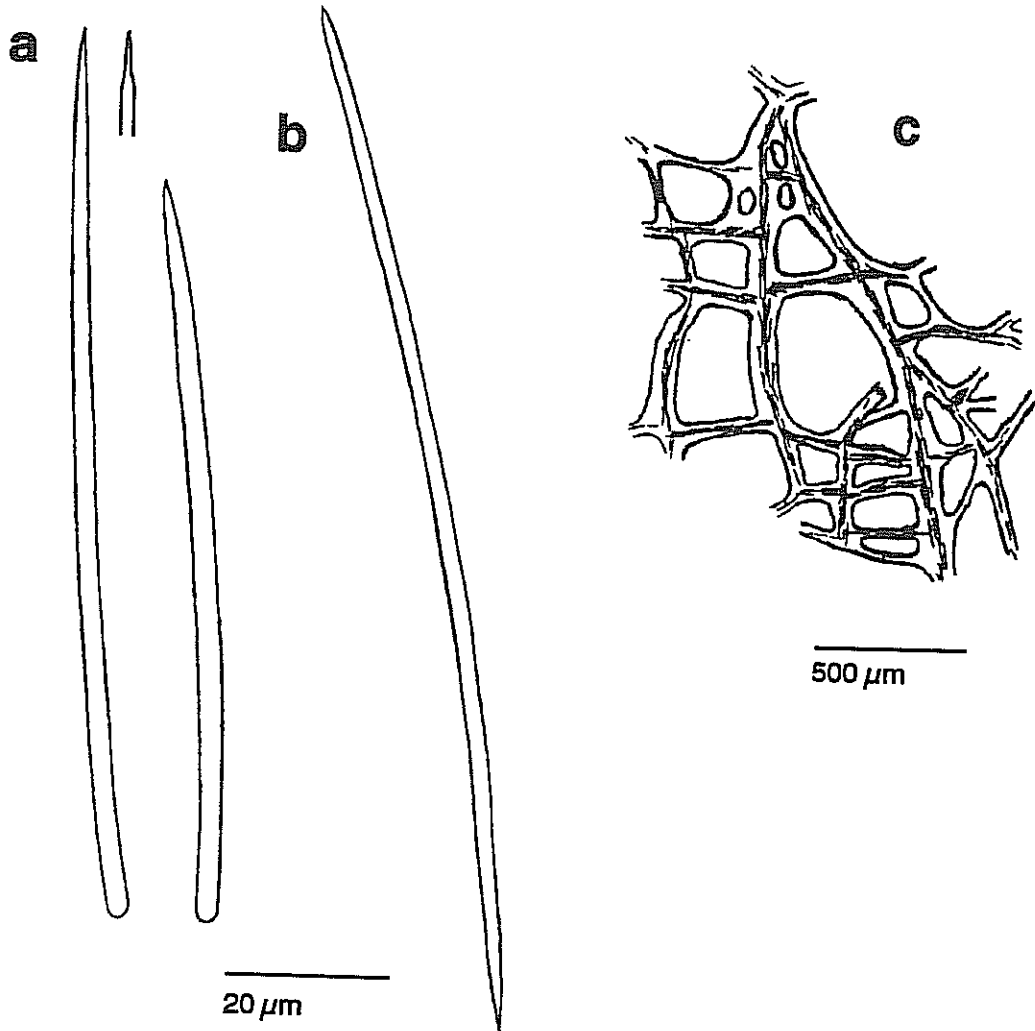
Miden 120-175 μm x 2-3 μm.

- oxas: ligeramente curvados y con puntas muy afiladas. Son escasas. Miden 125-1185 μm x 3-5 μm.

Disposición esquelética.

El ectosoma no engloba espículas. El esqueleto coanosómico consiste en un entramado de

figura 1.102



Ulosa stiposa: (a) estilos, (b) oxa, (c) estructura esquelética.

malla irregular formado por fibras de espongina meduladas por estilos. Las fibras puede medir 20-110 μm de grosor y, en su región central, contienen estilos densamente empaquetados, que quedan abundantemente envueltos por la espongina.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, entre 24 y 74 m.

Distribución bionómica.

Especie abundante en el infralitoral inferior y en el circalitoral superior. Aparece tanto en fondos rocosos (Pulitzer-Finali, 1983) como en fondos detrítico-costeros (Sarà & Siribelli, 1960; Vacelet, 1960).

La mayor parte de los ejemplares recolectados crecían sobre los rizomas del alga *L. ochroleuca* o como epibiontes del decápodo *I. aguiarii*, mientras que sólo un pequeño número se establecía directamente sobre roca.

Familia HALICHONDRIIDAE Vosmaer, 1887

Género *Batzella* Topsent, 1893

Diagnosis: Halichondriidae con megascleras diactinas de tipo estrangilo que nunca se disponen en fibras (modificado de Topsent, 1893).

Discusión.

La afinidad de este género, e incluso su propia validez, son origen de controversia. La mayoría de los autores actuales (e.g. Rodríguez & Lorenzo, 1978; Rubió, 1981; Pulitzer-Finali, 1977, 1983; Solórzano, 1990) asignan este género a la familia Halichondriidae por la presencia de diactinas (estrangilos). No obstante, en una reciente revisión de la clasificación del orden Halichondrida (Soest *et al.*, 1990), su presencia ha sido omitida sin argumentar ninguna razón aludiendo a una posible anulación o sinonimización.

En mi opinión, el carácter anisodiamétrico de sus estrangilos podría constituir un indicador de parentesco con espículas monactinas como la de algunos géneros de la familia Hymeniacionidae (e.g. *Hemimycale*).

Batzella inops (Topsent, 1891)

(fig. 1.103)

Sinonimias: *Halichondria inops* Topsent, 1891.

Material examinado: est4-29, est4-38, est4-46, est4-46b sobre *Halichondria panicea*, est5-3-1 sobre *Lithothamnion*, est7-20f.

Ejemplares incrustantes o revistientes, de 1-4 cm² de área y 1-2 mm de espesor. La superficie es glabra, lisa, tersa y ligeramente brillante. Los orificios acúferos no son patentes en la mayoría de los ejemplares fijados. El ectosoma es grueso, aunque no engloba espículas. La consistencia de los ejemplares es blanda y el color, en vivo, es marrón rosado.

Elementos esqueléticos.

- estrongilos: rectos, anisodiamétricos, con los extremos redondeados o bien ligeramente engrosados, según los ejemplares. Las dimensiones varían según los ejemplares (e.g. 160-220 μm x 2-4 μm; 200-275 μm x 2,8-4 μm).

Disposición esquelética.

Ectosoma sin espículas, pero reforzado por material colágeno. El esqueleto coanosómico presenta una estructura halichondroide típica y está constituido por abundantes estrongilos, aislados o agrupados laxamente en haces difusos, que se entremezclan sin orden.

Distribución geográfica.

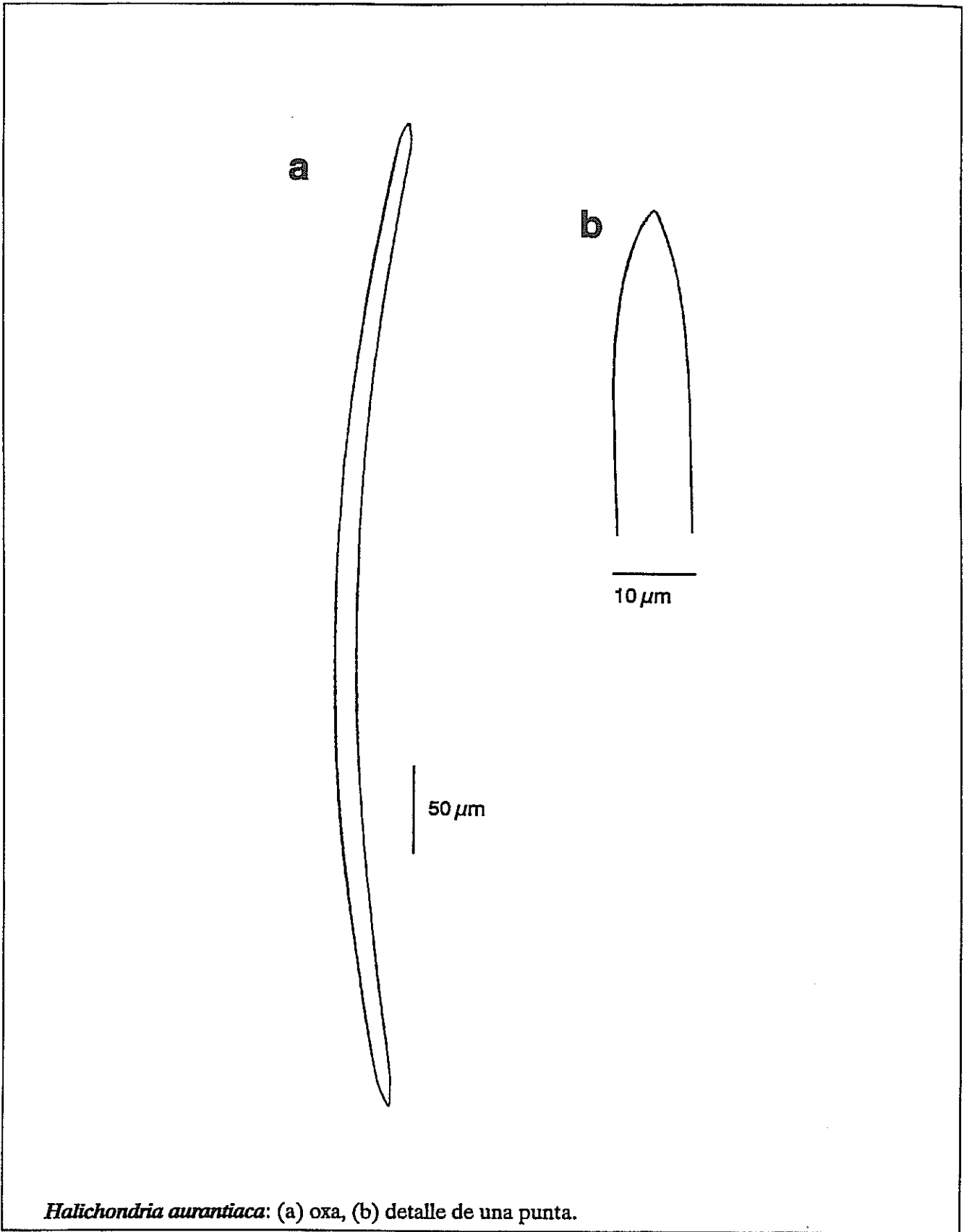
Especie presente en el Atlántico nororiental (hasta Canarias) y en el Mediterráneo, entre 0 y 140 m de profundidad.

Distribución bionómica.

En el intermareal e infralitoral ocupa enclaves rocosos protegidos de la luz, como la cara inferior de las rocas o grietas (Borojevic *et al.*, 1968; Solórzano, 1990). En el circalitoral aparece en fondos rocosos o detríticos (Uriz, 1978).

Esta especie presenta una marcada tendencia a la epibiosis y se ha encontrado sobre algas de los géneros *Lithothamnion* y *Laminaria* (Rodríguez & Lorenzo, 1978; Solórzano, 1990), sobre fanerógamas como *Posidonia oceánica* (Pansini & Pronzato, 1985; Benito, 1987), sobre esponjas de los géneros *Geodia* y *Spongia* (Pulitzer-Finali, 1977; Solórzano, 1990), sobre

figura 1.104



bivalvos de los géneros *Pinna* y *Arca* (Vacelet, 1976; Corriero & Pronzato, 1987; Corriero *et al.*, 1991), sobre diversos crustáceos balánidos, sobre decápodos del género *Inachus* (Pulitzer-Finali, 1977; Arroyo *et al.*, 1976; Maldonado & Uriz, 1992) y, también, sobre ascidias como *Microcosmus* (Vacelet, 1976, Bibiloni & Uriz, 1981; Rúbio, 1981).

Discusión.

La especie *Crambe crambe* aparece descrita en diferentes trabajos del litoral canario (e.g. Cruz & Bacallado, 1984a, c) como *Batzella inops*, debido a que las puntas de los estilos de los ejemplares de *C. crambe* de Canarias y de Baleares están redondeadas, confiriendo a dichas espículas el aspecto de estrongilos (Bibiloni, 1990).

Género *Halichondria* Fleming, 1828

Diagnosis: Halichondriidae con un esqueleto coanosómico compuesto por oxas aisladas, en disposición desordenada o en tractos difusos. Ectosoma desarrollado, albergando espículas tangenciales (*ss.* Lévi, 1973).

***Halichondria aurantiaca* (Schmidt, 1864)**

(fig. 1.104)

Sinonimias: *Reniera aurantiaca* Schmidt, 1864.

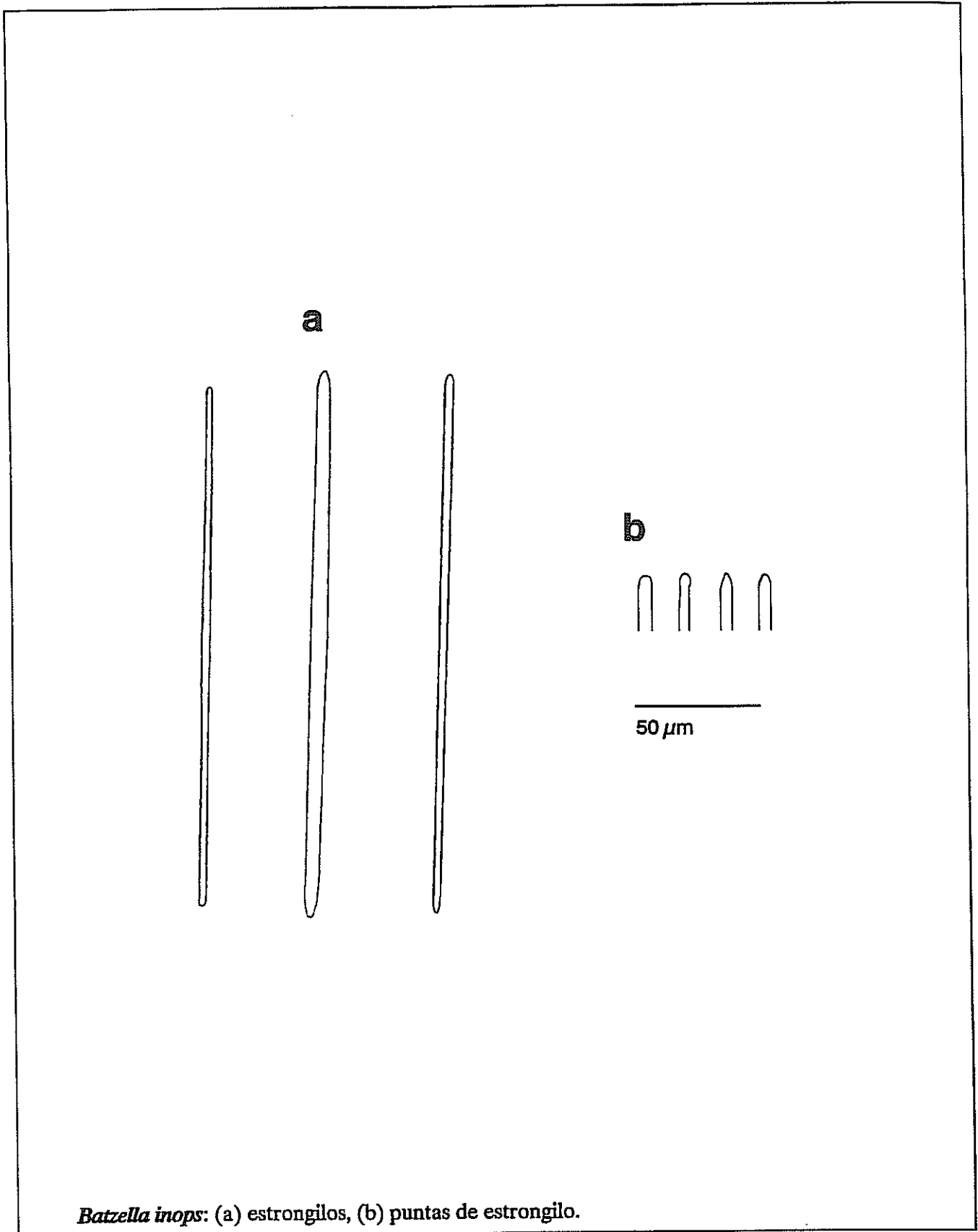
Material examinado: est6-2a, est6-2b, est6-25.

Ejemplares masivos (3x3x5 cm) o revistientes (4x1x1 cm). La superficie es glabra, irregular, ligeramente cerebriforme. El ectosoma es translúcido y fácilmente deteriorable. Los ósculos aparecen en número de 3 a 6 por ejemplar y miden 2-3 mm de diámetro. Los ostíolos no son patentes. La consistencia de los ejemplares es compacta (más que en *Halichondria bowerbanki* y *Halichondria panicea*), aunque su textura es desmenuzable. El color es naranja claro en vivo, y crema o grisáceo en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- oxas: curvadas, ligeramente fusiformes, con puntas poco afiladas o, a veces, escalonadas. Miden 400-760 μm x 7-13 μm .

figura 1.103



Batzella inops: (a) strongilos, (b) puntas de strongilo.

Disposición esquelética.

Ectosoma reforzado por oxas tangenciales que se entrecruzan sin orden. Esqueleto coanosómico compuesto principalmente por oxas aisladas que se entrecruzan sin orden, raramente formando pequeños haces difusos.

Distribución geográfica.

Espónja presente en el Mediterráneo, entre 15 y 80 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie presente en el infralitoral inferior y en los niveles superiores del piso circalitoral, habitando preferentemente en fondos rocosos o detríticos y en praderas de *Laminaria ochroleuca* (Pulitzer-Finali, 1977; Pansini, 1987a).

Halichondria bowerbanki Burton, 1930

(fig. 105)

Sinonimias: *Spongia coalita* Müller, Lamouroux, 1816. *Halichondria coalita* (Müller) Fleming, 1828. *Amorphina coalita* (Müller), Schmidt, 1870. *Reniera bowerbanki* (Müller), Ferrer-Hernández, 1922.

Material examinado: est5-c-1a, est5-c-5a, ambos sobre *Inachus aguiarii*.

Ejemplares incrustantes, con una extensión de 0,5 cm², a veces, presentando pequeñas digitaciones. La superficie es glabra y los orificios acuíferos no son patentes. La consistencia de la esponja es frágil y el color, en alcohol, es blanco-hueso.

Elementos esqueléticos.

- oxas: robustas, ligeramente fusiformes, suavemente arqueadas y con puntas poco afiladas. Miden 290-(450)-530 μm x 6-(11)-15 μm .

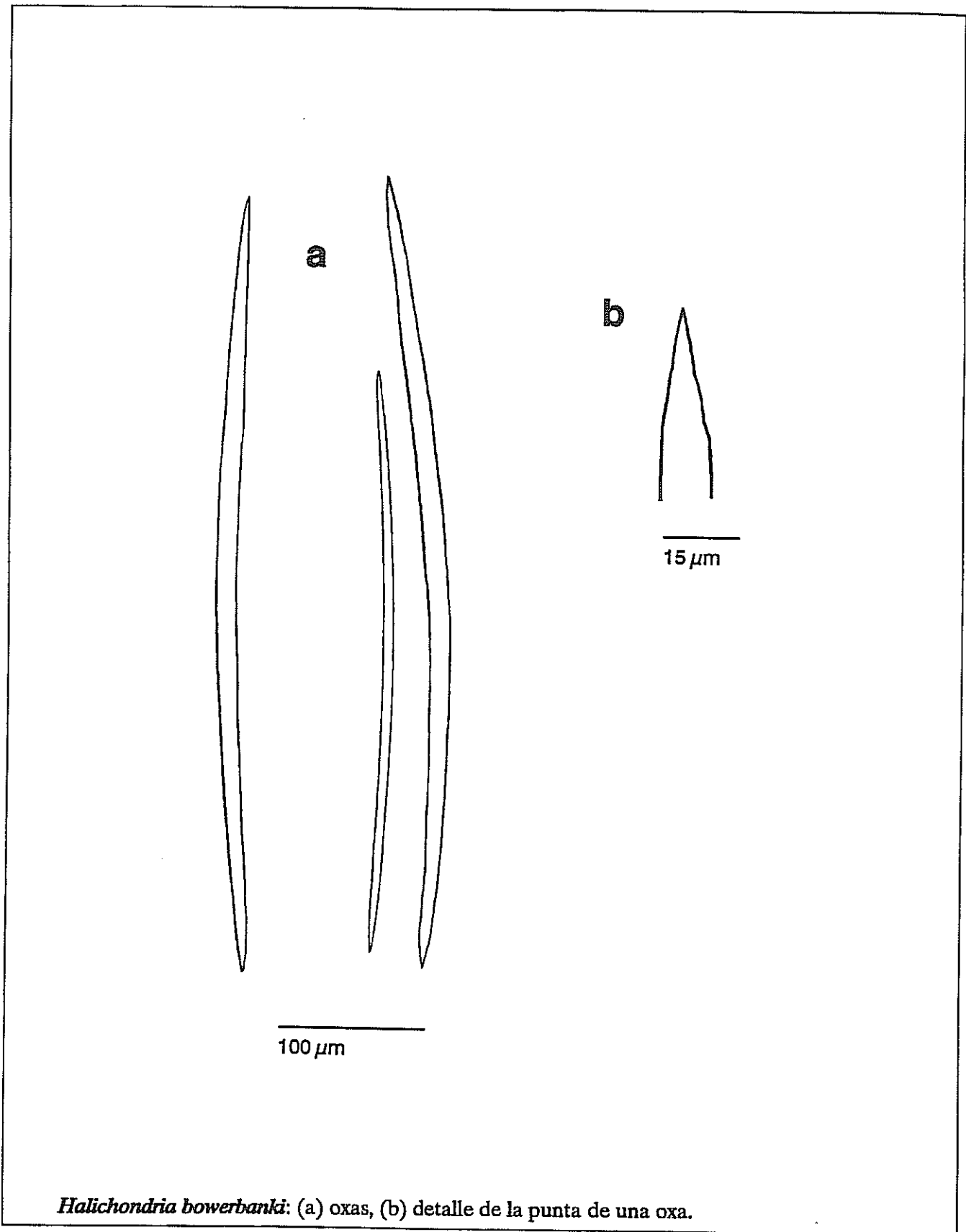
Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico constituido por oxas tangenciales aisladas que se entrecruzan desordenadamente. El esqueleto coanosómico está constituido por oxas, aisladas o en tractos difusos, que se entrecruzan sin orden.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico norte y Mediterráneo, entre 0 y 70 m de profundidad.

figura 1.105



Halichondria bowerbanki: (a) oxas, (b) detalle de la punta de una oxa.

Distribución bionómica.

Especie frecuente en fondos infralitorales rocosos y zonas estuarinas de las costas atlánticas europeas, donde puede encontrarse como especie dominante sobre paredes verticales y extraplomadas (Solórzano, 1990). Es también un epíbio habitual de *Cystoseira* (Benito, 1976), *Laminaria* (Solórzano, 1990) y bateas mejilloneras (Rodríguez & Lorenzo, 1978).

Curiosamente, los registros de esta especie en el Atlántico no sobrepasan los 18 m de profundidad (Descatoire, 1969a), mientras que en el Mediterráneo alcanzan hasta las comunidades coralígenas del circalitoral (Pansini & Pronzato, 1973).

Discusión.

Esqueléticamente esta especie es muy afín a *H. panicea*. En la actualidad, sólo pequeñas diferencias en las dimensiones de las oxas, cuando se comparan ejemplares del mismo morfotipo, y la tendencia a emitir digitaciones que caracteriza a *H. bowerbanki*, permiten distinguir los ejemplares de ambas especies.

Halichondria panicea (Pallas, 1766)

(fig. 1.106)

Sinonimias: *Spongia panicea* Pallas, 1766. *Spongia coalita* Müller, 1789. *Halichondria coalita* (Müller), Bellamy, 1839. *Amorphina panicea* (Pallas), Schmidt, 1870. *Amorphina megalorhaphis* (Pallas), Carter, 1881. *Halichondria brettii* Ferrer-Hernández, 1922. *Topsentia fibrosa* Burton, 1935.

Material examinado: est2-25s/n, est3-8c, est3-14a, est4-5, est4-9b, est4-15, est4-25, est4-42d, est4-46c, est4-46d, est4-51a, est4-51b, est5-16, est6-c-1b, est6-c-2a, est6-c-3a, est6-c-4a, est6-c-5b; todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre *L. ochroleuca* y todos los de las estacioens 5 y 6 sobre *I. aguiarii*.

Ejemplares de morfología incrustante, cuando crecen sobre *Inachus*, revistientes o masivo-lobulados, cuando crecen sobre roca o rizomas de *Laminaria*. Las dimensiones varían desde pequeñas incrustaciones con una extensión inferior a 1 cm² y un espesor de 1-2 mm hasta ejemplares masivos de 5 x 3 x 2 cm. La superficie es glabra, generalmente de aspecto rugoso o

cerebriforme. El ectosoma está bien diferenciado, alcanzando un espesor de 200-300 μm , es translúcido y fácilmente separable del coanosoma. Los ósculos son circulares, miden 1-1,5 mm de diámetro y pueden presentarse en la cima de pequeñas elevaciones o bien a ras de superficie. Los ostíolos son patentes sólo en algunos ejemplares y, generalmente, aparecen agrupados en áreas determinadas de la superficie. Los ejemplares masivos son compactos, pero frágiles. El color, en vivo, es amarillo crema o anaranjado y, en alcohol, crema.

Elementos esqueléticos.

- oxas: curvadas, ligeramente fusiformes, con puntas de morfología variable, aunque frecuentemente escalonadas. Miden 270-(380)-550 μm x 3-(8)-10 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está compuesto por oxas tangenciales que se entrecruzan sin orden. El esqueleto coanosómico está constituido por haces difusos, de disposición preferentemente ascendente en los ejemplares masivos, y por espículas aisladas que se entrecruzan sin orden.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Atlántico nororiental, Mediterráneo e Indico, entre 0 y 40 m de profundidad.

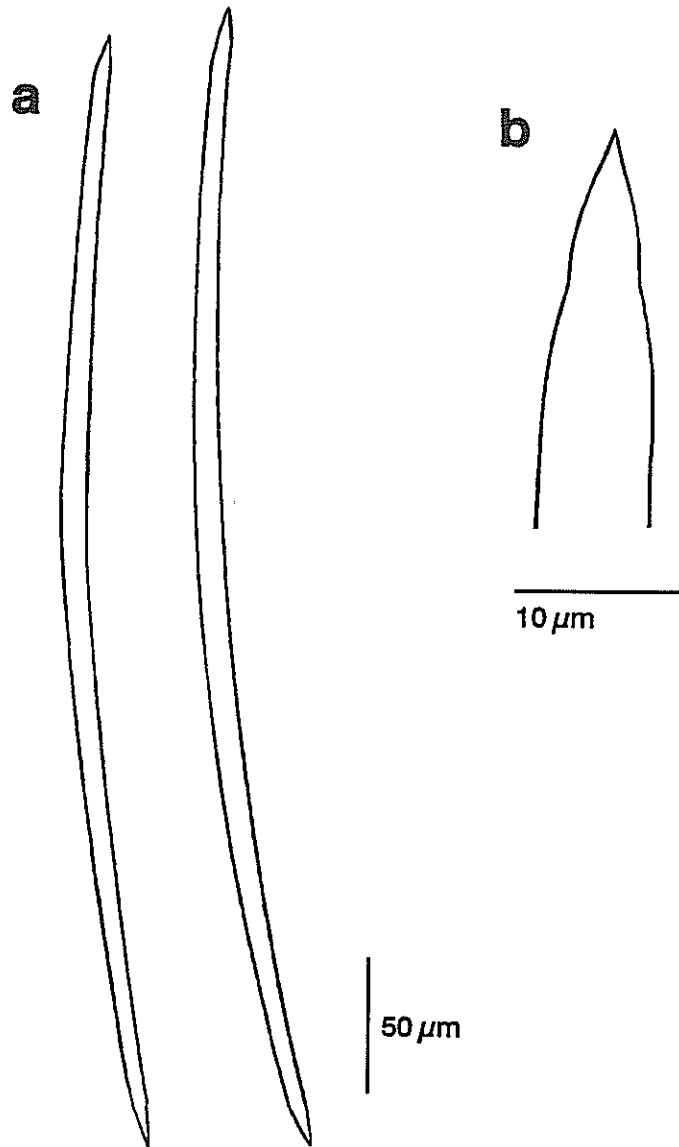
Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral superior, cuya presencia se rarifica hacia el piso circalitoral, donde sólo aparece ocasionalmente (Annicchiarico, 1980). En el infralitoral ocupa indiferentemente enclaves protegidos de la luz o bien iluminados. También se ha descrito en zonas portuarias (Pronzato, 1972) y en lagunas salobres (Cefali-Andaloro, 1979). Es un epifito frecuente de los rizomas de *Laminaria* (Solórzano, 1990) y también aparece sobre decápodos y moluscos que habitan en dicha comunidad.

Discusión.

Los datos batimétricos que aparecen en la literatura, junto con los que aportan los ejemplares recolectados, parecen indicar que las tres especies descritas del género *Halichondria* (*H. aurantiaca*, *H. bowerbanki* y *H. panicea*) tienden a ocupar rangos batimétricos diferentes, aunque sin carácter excluyente. Así, *H. bowerbanki* aparece preferentemente en el intermareal y en el

figura 1.106



Halichondria panicea: (a) oxas, (b) detalle de una punta.

infralitoral superior, *H. panicea* abunda en el infralitoral inferior y *H. aurantiaca* aparece predominantemente en el circalitoral superior.

Género *Spongosorites* Topsent, 1896

Diagnosis: Halichondriidae con una corteza escamosa de espículas delgadas tangenciales y un esqueleto coanosómico de estructura confusa, atravesado por haces espiculosos reforzados por espongina, que discurren más o menos paralelamente a la superficie. La mayoría de las especies muestran un cambio de color aerofóbico que produce colores negros, grisáceos y marrones (ss. Soest *et al.*, 1990).

Spongosorites flavens Pulitzer-Finali, 1983

(fig. 1.107)

Material examinado: est7-9 sobre *Corallium rubrum*. El ejemplar que se describe a continuación se ha puesto a disposición del MNCN (etiquetado como 01.01/3).

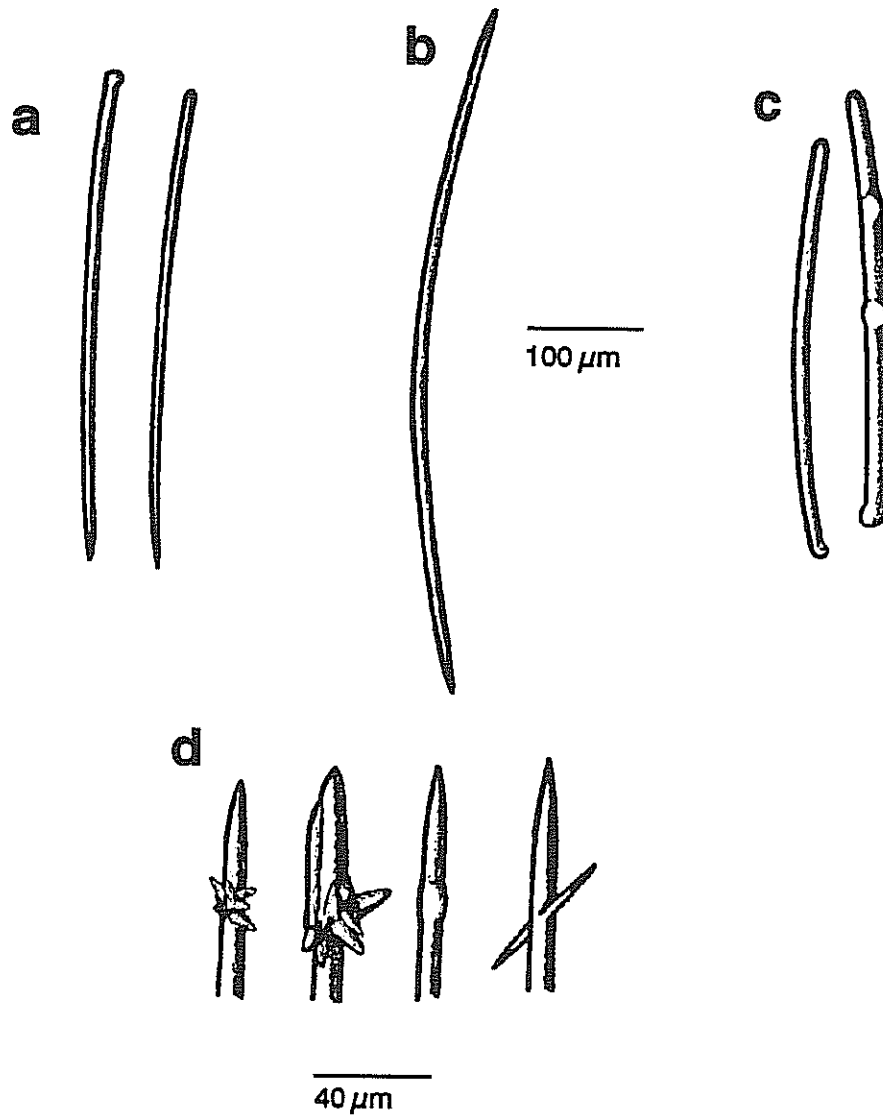
Ejemplar masivo, subsférico, con unas dimensiones de 5 x 6 x 4 cm. La superficie es glabra en su mayor parte, aunque algunas pequeñas zonas cóncavas y en aquellas que albergan a los ósculos se muestra irregularmente hispida. Los ósculos miden 0,5-2 mm de diámetro y, generalmente, aparecen agrupados en áreas cóncavas que, a su vez, aparecen parcialmente recubiertas por ejemplares de *Sigmatoxella annexa* y *Reniera* sp. Los ostíolos, que son puntiformes, están dispersos irregularmente por la superficie restante. La esponja es carnosa, compacta, ligeramente elástica y muy resistente al seccionamiento. El color en vivo se desconoce, pero en alcohol es verde oscuro, casi negro, como resultado del proceso de oxidación aerofóbico.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas, sutilmente fusiformes, con las puntas ligeramente afiladas. Ocasionalmente presentan malformaciones de tipo poliaxón cerca de los extremos. Miden 130-540 u x 4-11 μ m.

- estilos: rectos o ligeramente curvados y, generalmente, con el extremo como engrosado de modo irregular. Este hecho sugiere que los estilos se obtienen secundariamente a partir de

figura 1.107



Spongosorites flavens: (a) estilos, (b) oxa, (c) estrombilos, (d) malformaciones típicas en las puntas de las oxas.

malformaciones o anomalías en el desarrollo de las oxas. Además, en relación a las oxas, están escasamente representados. Miden 300-400 μm x 7-9 μm .

- **estrongilos**: curvados y ligeramente más gruesos que los tipos anteriormente descritos. Uno de los extremos aparece siempre irregularmente engrosado. Ocasionalmente presentan uno o más engrosamientos a lo largo de longitud de la espícula (polilitotismo). Constituyen la categoría de espículas más escasa y, probablemente, también se producen a partir de malformaciones en las oxas y/o estilos. Miden 242-430 μm x 6,5-12 μm .

Disposición esquelética.

Ectosoma reforzado por espículas aisladas que se disponen tangencialmente, entrecruzándose de modo desordenado. El esqueleto coanosómico está formado por abundantes espículas, aisladas o en haces difusos escasamente reforzados por espongina, que se entrecruzan al azar, sin adoptar ninguna orientación preferente.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo occidental (costa de Argelia y mar de Alborán), entre 70-120 m (ver discusión).

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, que hasta ahora sólo se había encontrado en cuevas superficiales (Pulitzer-Finali, 1983) y en las facies de coral rojo del mar de Alborán (Templado *et al.*, 1986, como *Spongosorites* sp.).

Discusión.

Se ha comprobado que los estrongilos que aparecen en el ejemplar recolectado son elementos realmente propios de su espiculación. Estos estrongilos difieren claramente en forma y tamaño de los estrongilos que fueron descritos en el holotipo de *Spongosorites flavens* como espículas de procedencia exógena pertenecientes a *Reniera cratera* (Pulitzer-Finali, 1983).

Las malformaciones poliaxonas observadas, junto con la presencia de extremos irregularmente engrosados, se asemejan notablemente a las malformaciones descritas en la enigmática especie *Callites lacazii* (Schmidt, 1868), que recientemente ha sido asignada de modo tentativo al género *Topsentia* (Soest *et al.*, 1990).

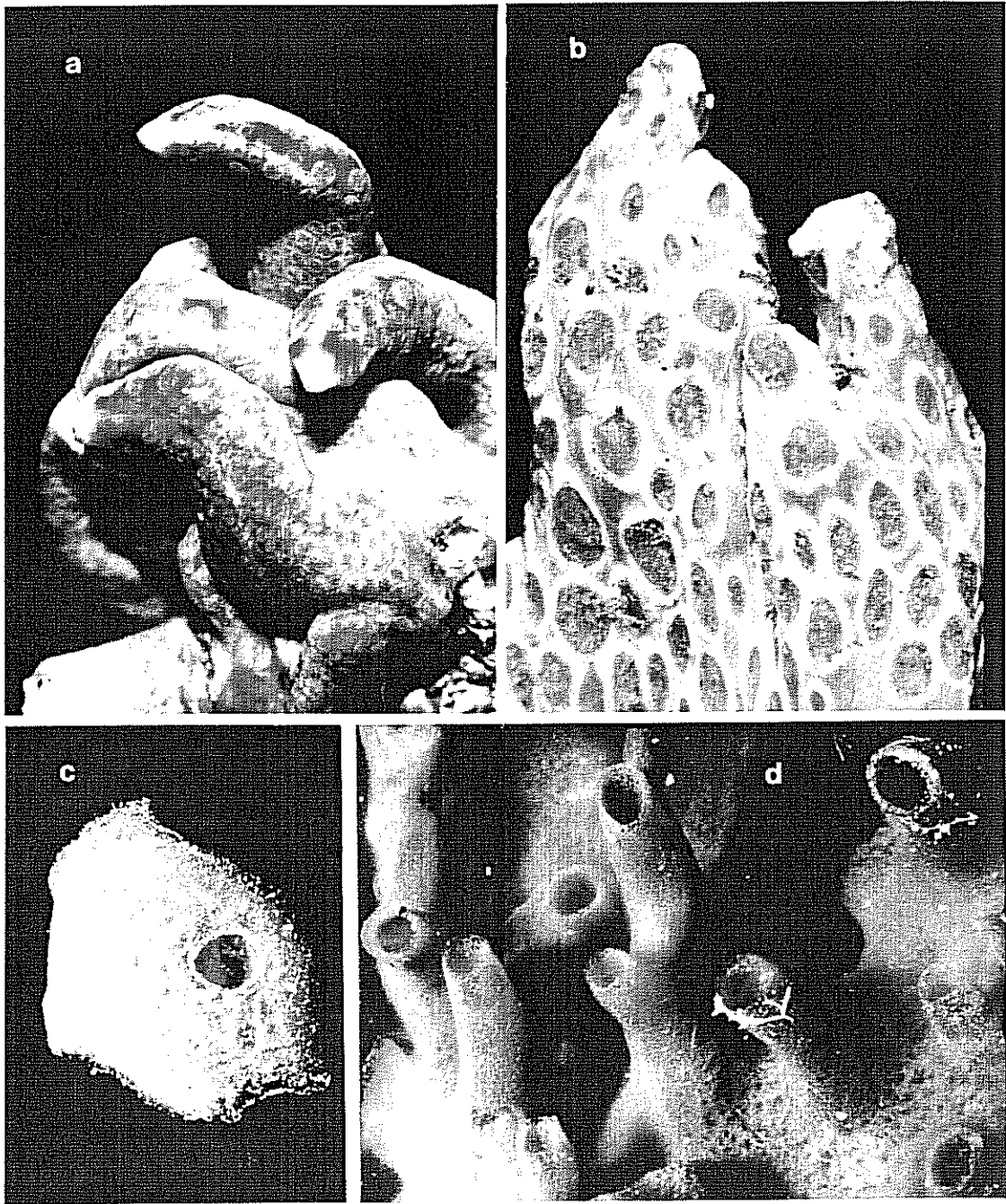


Lámina 1.23. (a) *Crella elegans*. (b) *Hemimycale columella*. (c) *Haliclona cinerea*. (d) *Acervochalina limbata*.

Los abundantes ejemplares de cuevas de Baleares atribuidos tentativamente por Bibiloni (1990) a la especie *S. flavens* no se han considerado en la elaboración de la distribución de esta especie, ya que las importantes diferencias esqueléticas que presentan con respecto a la espiculación típica conocida para esta especie aconsejan una revisión de dicha asignación.

Orden HAPLOSCLERIDA Topsent, 1928

Familia CHALINIDAE Gray, 1867

(ss. De Weerdt, 1986)

Género *Acervochalina* Ridley, 1884

Sinonimia: *Chalinula* Schmidt, 1868.

Diagnosis: Chalinidae con un esqueleto coanosómico compuesto por líneas ascendentes uni- o pauciespiculadas (primarias) y por líneas transversales uni- o biespiculadas (secundarias). Todas las líneas del retículo está abundantemente reforzadas por espongina envolvente y presentan apariencia de fibras. La reticulación es laxa e irregular y está especialmente caracterizada porque la amplitud de malla corresponde a la longitud de al menos dos o tres espículas. No existe un esqueleto ectosómico diferenciado, pero las líneas primarias ascendentes pueden producir en la superficie de la esponja un aspecto conuloso típico. Microscleras ausentes (ss. Griessinger, 1971; Boury-Esnault & Lopes, 1985).

Discusión.

Según el criterio de antigüedad, el nombre de *Chalinula* debería prevalecer sobre el de *Acervochalina* (e.g Griessinger, 1971). Sin embargo, la denominación *Acervochalina* ha sido retomada por algunos autores (i.e. De Weerdt, 1986; De Weerd & Soest, 1986). Estos autores afirman que en la especie tipo del género nominal, *Chalinula renieroides* Schmidt, 1868, es en realidad un representante del género *Haliclona*, ya que presenta una textura esquelética de tipo "haliclonoide/renieroide", las líneas secundarias carecen de espongina envolvente y su longitud no es superior a la longitud de una espícula (Schmidt, 1868; Topsent, 1938a). Por tanto, el nombre genérico de *Chalinula* debe ser sustituido por el sinónimo más antiguo, que es *Acervochalina*.

Acervochalina limbata (Montagu, 1880)

(fig. 1.108; lám. 1.23)

Sinonimia: *Spongia limbata* Montagu, 1818. *Chalina limbata* (Montagu), Bowerbank, 1866. *Chalina gracilentata* Bowerbank, 1866. *Acervochalina gracilentata* (Bow.) Topsent, 1894b. *Chalinula*

limbata (Montagu), 1870. *Chalinula zoostericola* Topsent, 1892. *Pachychalina limbata* (Montagu) Stephens, 1912. *Haliclona limbata* (Montagu), Ardnt, 1935

Material examinado: est1-I/1, est1-I/2, est1-I/4, est2-25/2/108 sobre una concha de bivalvo, est5-C-4g sobre *Inachus aguiarii*.

Ejemplares en forma de placas de hasta 10 x 15 cm de área y 5 mm de grosor. Los ósculos, que miden 1-3 mm de diámetro, aparecen en pequeñas elevaciones de la superficie, o bien en el extremo de chimeneas osculíferas, a veces coalescentes, de 1-3 cm de altura. Los ostíolos son puntiformes y aparecen homogéneamente dispersos entre los ósculos. La superficie es finamente hirsuta a la lupa y de tacto aterciopelado, pero carece del aspecto conuloso típico. Los ejemplares son bastante flexibles y su color, en vivo, es variable y diferente en todos los ejemplares recolectados (blanco, azul-violeta, rosa y marrón-rosado).

Elementos esqueléticos.

- oxas: de tamaño pequeño, relativamente delgadas y con una doble curvatura muy sutil. Miden 55-95 μm x 2-4 μm (ejemplares de la estación 1) y 90-105 μm x 1,5-3,5 μm (ejemplares de la estación 2).

Disposición esquelética.

Sin esqueleto ectosómico diferenciado. El esqueleto coanosómico consiste en una malla muy irregular de fibras ascendentes de tipo mono o bien pauciespiculadas unidas por fibras transversales mono o, raramente, biespiculadas. La espongina es muy abundante por lo que las líneas espiculosas toman el aspecto de fibras. La malla presenta un dibujo muy irregular que se caracteriza porque las fibras transversales tienen una longitud equivalente a la longitud de dos o tres espículas. La malla se hace más regular y más estrecha justo bajo la superficie.

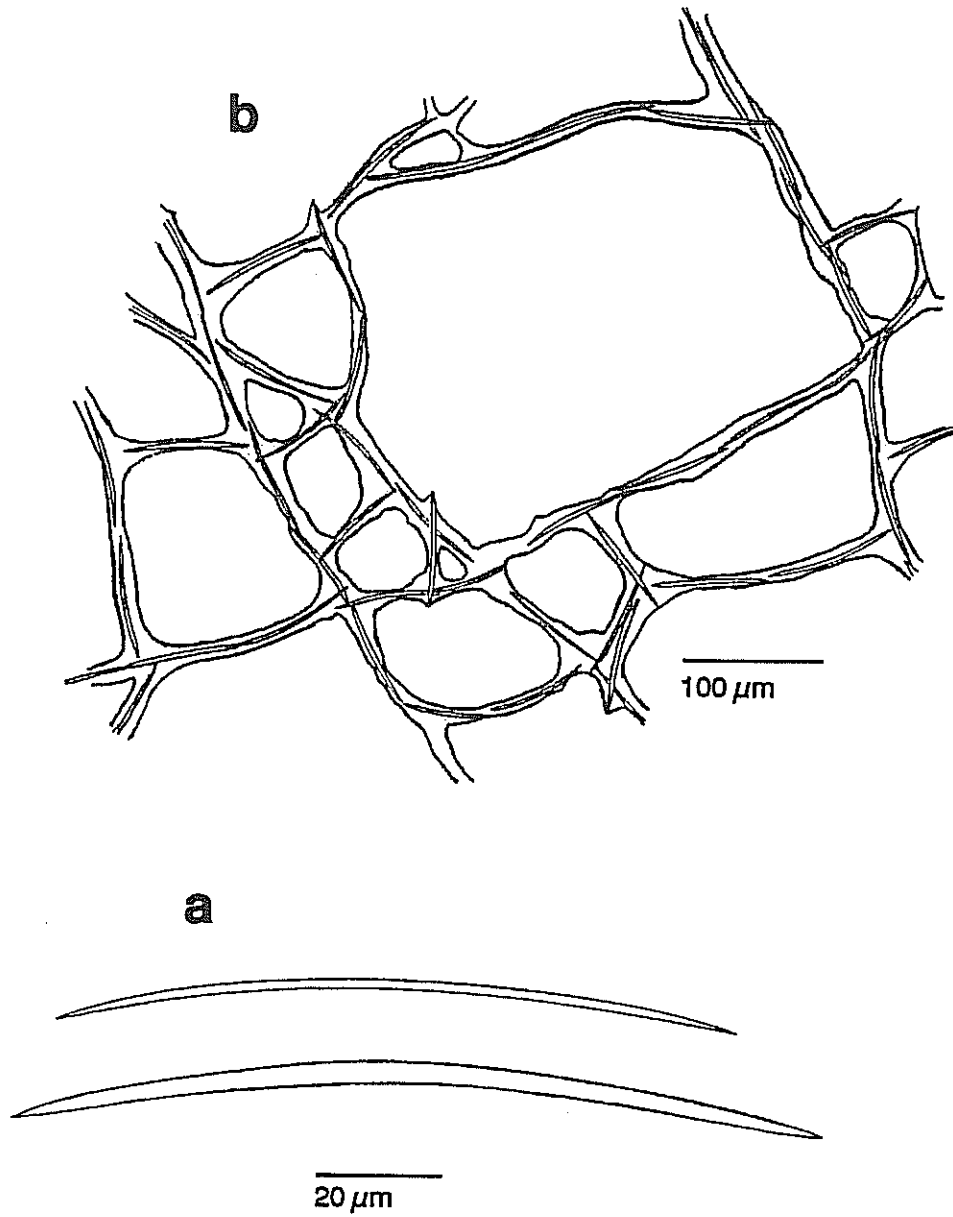
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, hasta Senegal (Ardnt, 1935), con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal hasta los 52 m de profundidad (presente estudio).

Distribución bionómica.

Especie presente en el intermareal y en el infralitoral superior (e.g Benito, 1976; De Weerd, 1976).

figura 1.108



Acervochalina limbata: (a) oxas, (b) disposición esquelética.

1986; De Weerd & Soest, 1986). En el infralitoral se ha encontrado tanto en cuevas (Pulitzer-Finali, 1977) como en sustratos bien iluminados (presente estudio). Se ha descrito también sobre diferentes organismos como algas de los géneros *Fucus*, *Cystoseira* y *Laminaria* (Stephens, 1921; Benito, 1976; De Weerd & Soest, 1986; Solórzano, 1990), fanerógamas como *Posidonia* y *Zoostera* (Topsent, 1892a; Stephens, 1921; Griessinger, 1971) y sobre el decápodo *Inachus aguiarii* (Maldonado & Uriz, 1992).

Discusión.

Es destacable el hecho de que, aunque todos los ejemplares que hemos recolectados son esqueléticamente similares a los descritos en la literatura, difieren de aquellos por la ausencia de cónulos.

Género *Adocia* Gray, 1867

Diagnosis: Chalinidae con un esqueleto coanosómico de aspecto muy regular, formado por líneas ascendentes pauciespiculadas y espículas aisladas transversales. La malla es típicamente subcuadrada y muy regular, manteniendo una amplitud equivalente a la longitud de una espícula y variablemente reforzada por esponjina, según las especies. El esqueleto ectosómico consiste en un retículo tangencial de tipo uniespiculado, reforzado por esponjina de modo variable según las especies. Este esqueleto ectosómico es especialmente evidente en las formas jóvenes, mientras que los adultos es patente de modo periódico, según la fase de crecimiento de los ejemplares. Microscleras ausentes (ss. Griessinger, 1971; Soest, 1980).

Discusión.

Ver el apartado de "Discusión" del género *Haliclona*.

***Adocia reptans* Griessinger, 1971**

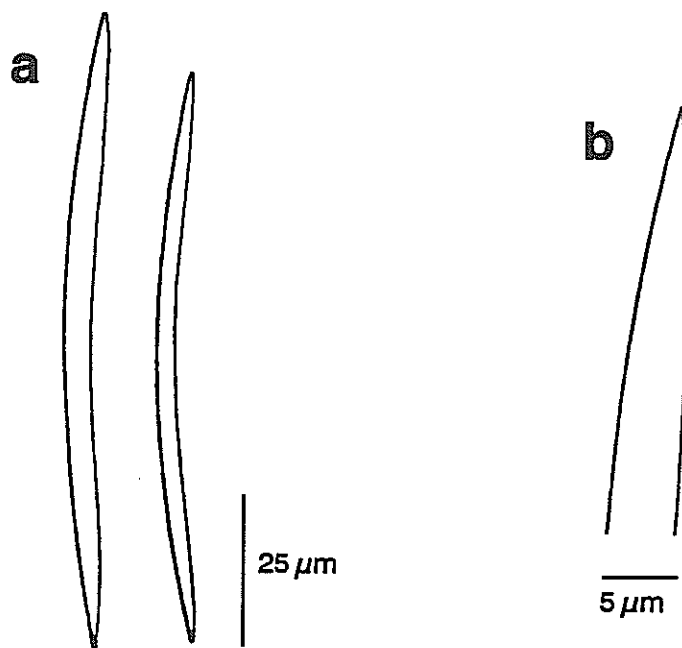
(fig. 1.109)

Sinonimia: *Adocia laevis* Griessinger, 1971 (ss. De Weerd & Soest, 1986). *Haliclona reptans* (Griessinger), De Weerd & Soest, 1986.

Material examinado: est1-I/7.

Ejemplar en forma de placa revistiendo de pequeña extensión y 3-4 mm de espesor.

figura 1.109



Adocia reptans: (a) oxas, (b) detalle de una punta de oxa.

Superficie glabra. Osculos abundantes, de 0,5-1 mm de diámetro y ligeramente elevados. Ostíolos no patentes. El ejemplar es muy compacto y de color marrón en vivo.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas de modo simétrico y con puntas suavemente afiladas. Miden 80-95 μm x 3-5 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico consiste en una red tangencial isodictial reforzada por abundante espongina envolvente. El esqueleto coanosómico está compuesto por líneas primarias ascendentes de tipo pluriespiculado, abundantemente reforzadas con espongina envolvente, a modo de fibras. Las conexiones transversales son de tipo mono o pauciespiculado y también están reforzadas con abundante espongina. El retículo presenta un dibujo de malla subrectangular, notablemente regular, con una amplitud igual a la longitud de una espícula.

Distribución geográfica.

Especie de distribución exclusivamente mediterránea (De Weerd, 1986: 104), con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal (Pulitzer-Finali, 1977) hasta los 25 m (Griessinger, 1971 como *Adocia laevis*).

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente. Aparece típicamente sobre sustratos rocosos (Griessinger, 1971 como *Adocia laevis*) y es capaz de habitar en zonas de influencia portuaria (Pulitzer-Finali, 1983). Nuestro ejemplar procede de una pared semivertical orientada al sur.

Adocia simulans (Johnston, 1842).

(fig. 1.110)

Sinonimia: *Halichondria simulans* Johnston, 1842. *Chalina simulans* (John.), Bowerbank, 1864. *Isodyctia simulans* (John.), Bowerbank, 1866. *Reniera simulans* (John.), Schmidt, 1870. *Haliclona simulans* (John.), Ackers *et al.*, 1985. *Isodictya ingalli* Bowerbank, 1874 (para más detalles ver De Weerd, 1986: 97).

Material examinado: est5-4, est5-5, est5-17, est5-18.

Ejemplares ramosos, semierectos o reptantes, con ramas tubulosas, ligeramente

aplanadas que se anastomosan irregularmente. Las ramas son de hasta 25 cm de longitud y 1-2 cm de diámetro. Los ejemplares nº 17 y 18, de 6 y 10 cm de altura, escasamente ramificados, son probablemente ejemplares jóvenes. Los ósculos, de 2-3 mm de diámetro, aparecen generalmente localizados en una misma cara de las ramas y relativamente alineados. Los ostíolos, que son puntiformes, se encuentran homogéneamente dispersos por toda la superficie. La superficie es ligeramente hírsuta a la lupa, con un tacto aterciopelado. Los ejemplares son flexibles, e incluso duros en las zonas basales. El color, en alcohol y en vivo, es marrón con un tono anaranjado.

Elementos esqueléticos.

- oxas: simétricamente curvadas, relativamente gruesas, con puntas bien afiladas, ligeramente asimétricas. Miden 100-140 μm x 4-7 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico está compuesto por una red isodictial de malla irregular con abundante espongina en los nudos. El esqueleto coanosómico es un retículo de malla subcuadrada muy regular, con una amplitud equivalente a la longitud de una espícula. Las líneas ascendentes, de 40 μm de diámetro, son pauci o pluriespiculadas y están reforzadas por abundante espongina envolvente, presentando un diámetro medio de unas 40 μm . Las líneas transversales, de 20 μm de diámetro, son siempre uniespiculadas y también están reforzadas por espongina envolvente.

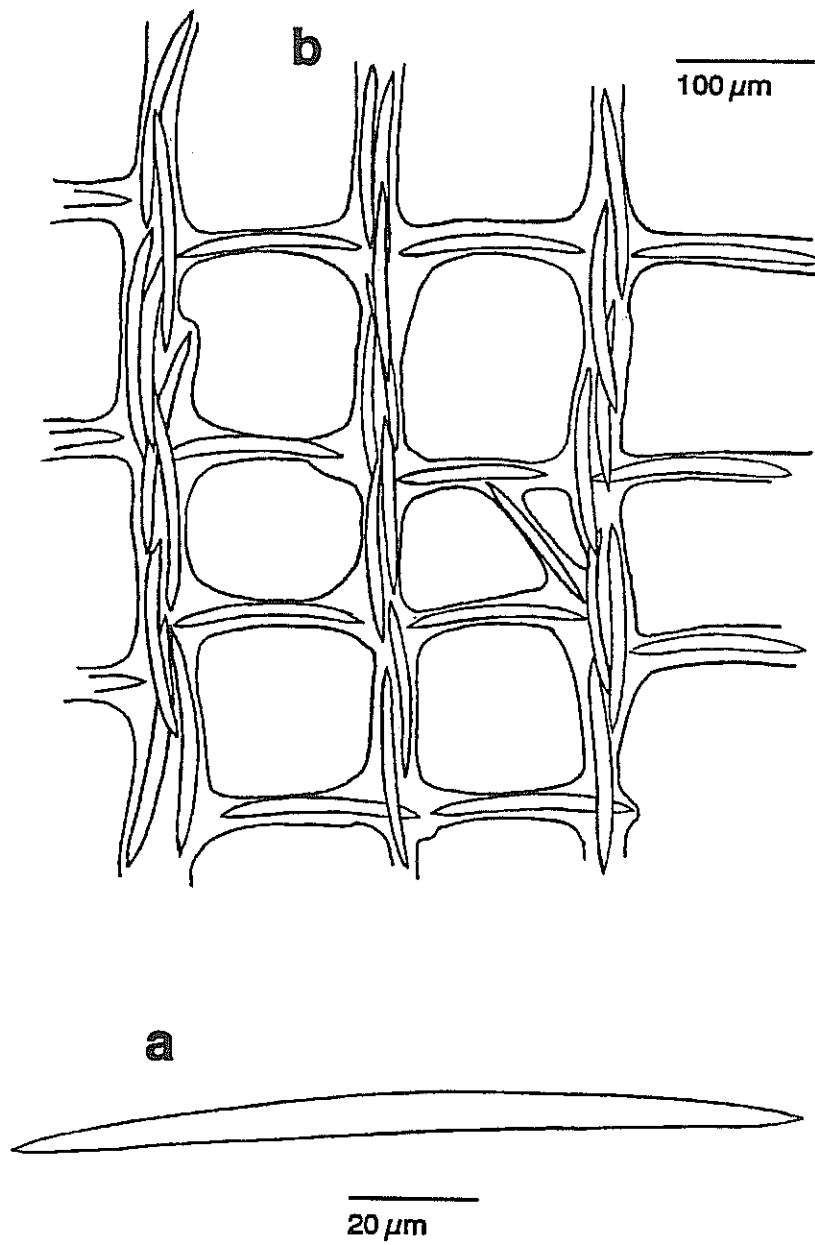
Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, hasta Canarias (Cruz & Bacallado, 1984a), con un rango batimétrico que comprende desde el intermareal hasta los 110 m de profundidad (Bibiloni, 1981b). Existe una cita en el Pacífico (Rho & Chang-In, 1983), cuya validez debería ser comprobada.

Distribución bionómica.

Especie frecuente tanto en el infralitoral como en fondos rocosos del circalitoral superior. En el infralitoral superior es frecuente bajo piedras y en rizomas de *Laminaria* (De Weerd, 1987), situándose con preferencia en zonas de corriente. A veces también aparece en superficies

figura 1.110



Adocia simulans: (a) oxa, (b) disposición esquelética.

subhorizontales (Boury-Esnault, 1971b). Se ha encontrado ocasionalmente formando parte de la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972). En el circalitoral, frecuentemente se presenta en enclaves de tipo coralígeno, creciendo sobre cualquier tipo de sustrato duro (e.g. Sarà & Siribelli, 1960; Vacelet, 1961a; Pansini & Pronzato, 1973; Pulitzer-Finali, 1977; Juan, 1988; Bibiloni, 1990). Ocasionalmente se ha encontrado como epibionte de la esponja *Plakortis simplex* y de la ascidia *Microcosmus vulgaris* (Bibiloni, 1981b; Bibiloni & Uriz, 1981).

Género *Gellius* Gray, 1867

Sinonimia: *Asychis* Gray, 1867

Diagnosis: Chalinidae con un esqueleto coanosómico subhalichondroide, caracterizado por una abundante cantidad de espículas en disposición vagamente reticulada o confusa. Espongina ausente o escasa. Sin esqueleto ectosómico. Las microscleras son sigmas, ráfides y toxas, en diferentes combinaciones (ss. Topsent, 1893)

Discusión : ver el apartado de "Discusión" del género *Haliclona*.

Gellius angulatus (Bowerbank, 1866)

(fig. 1.111)

Sinonimia: *Halichondria angulata* Bowerbank, 1866. *Isodictya indefinita* Bowerbank, 1866. *Isodictya fallax* Bowerbank, 1866. *Orina angulata* (Bow.), Gray, 1867. *Demacodes angulatus* (Bow.), Vosmaer, 1880. *Amorphina angulata* (Bow.), Topsent, 1888. *Amorphina connexa* Bowerbank, 1888. *Haliclona angulata* (Bow.) Burton, 1940.

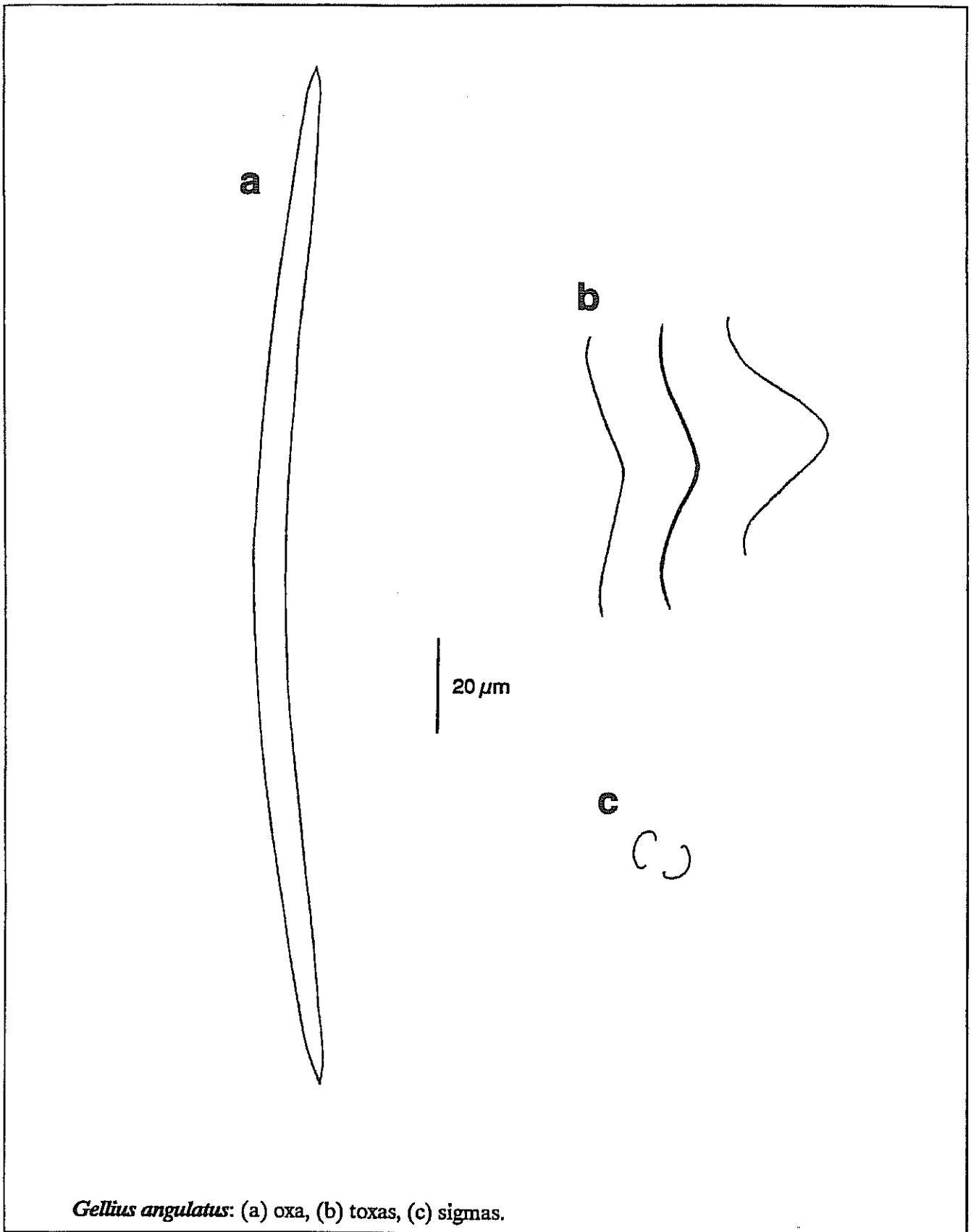
Material examinado: est4-52, est4-55, ambos ejemplares sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplares de pequeño tamaño, en forma de pequeñas masas subcónicas, con dos ósculos apicales de 2 mm de diámetro. La superficie presenta una microhispidación, sólo patente a la lupa, que proporciona un tacto ligeramente rasposo. Los ostíolos no son patentes. Los ejemplares son muy frágiles y su color, en alcohol, es blanco amarillento.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas en el centro, y con las puntas poco afiladas. Miden 150-200 μm x 2,5-

figura 1.111



Gellius angulatus: (a) oxa, (b) toxas, (c) sigmas.

7 μm .

-toxas: muy delgadas, simétricas, con una curvatura central brusca, en forma de ángulo y relativamente variable en su apertura. Los extremos pueden ser rectos o ligeramente recurvados. Miden 47-85 μm x 0,5 μm .

- sigmas: muy delgadas y típicamente en forma de "C". Miden 8-11 μm x 0,5 μm .

Disposición esquelética.

El ectosoma engloba especialmente microscleras y una baja cantidad de oxas tangenciales que forman un retículo muy difuso. El esqueleto coanosómico consiste también en un retículo difuso con escaso refuerzo de espongina en los nudos. Las líneas ascendentes, vagamente definidas, son de tipo mono o pauciespicular y están irregularmente interconectadas por espículas transversales. Las microscleras aparecen dispersas por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (hasta el archipiélago de Canarias), con un rango batimétrico comprendido entre el intermareal y los 500 m de profundidad (De Weerd, 1986).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral y el circalitoral, habitando desde fondos rocosos y detríticos (e.g. Descatoire, 1969a; Pulitzer-Finali, 1969; Pansini y Pronzato, 1972; Lent & De Weerd, 1987; Juan, 1987; Solórzano, 1990) hasta fondos arenosos o ligeramente enfangados (e.g. Sarà, 1960a; De Weerd & Soest, 1986). Puede vivir también en aguas estuáricas (Topsent, 1925b, 1932) y portuarias (Pronzato, 1972).

Se ha descrito como epibionte de algas calcáreas (Bibiloni, 1990), rizomas de *Laminaria* (Solórzano, 1990), sobre diversas esponjas como *Plakortis simplex* (Bibiloni, 1981b), *Erylus euastrum* (Sarà, 1959) e *Ircinia foetida* (Pulitzer-Finali, 1977) y sobre ascidias de túnica dura (Bibiloni & Uriz, 1981).

Gellius lacazei Topsent, 1893

(fig. 1.112)

Sinonimia: *Raphisia lacazei* (Topsent), Vacelet, 1969. *Haliclona lacazei* (Topsent), De Weerd & Soest, 1986.

Material examinado: est6-26, est7-37.

Ejemplares masivos, de hasta 3 x 2 x 2 cm. El ectosoma es de tipo epitelial, y se deteriora con facilidad. Los ósculos, de 2-3 mm de diámetro y en número de uno o dos por ejemplar, aparecen en ligeras elevaciones de la superficie. Los ostíolos, de tipo puntiforme, se encuentran homogéneamente dispersos por toda la superficie. Los ejemplares son muy frágiles y se deterioran rápidamente con la manipulación. El color, en alcohol y en vivo, es blanco, ligeramente amarillento.

Elementos esqueléticos.

- oxas: suavemente curvadas en el centro, relativamente gruesas y con puntas poco afiladas.

Miden 340-410 μm x 8-12 μm .

- ráfides: sin formar trichodragmas, ligeramente curvados y débilmente fusiformes. Miden 55-85 μm x 0,5 μm .

Disposición esquelética.

Sin esqueleto ectosómico. Esqueleto coanosómico compuesto por una red laxa subsodicial, con líneas primarias ascendentes de tipo mono- o pauciespiculado y líneas transversales monoespículas. La esponjina está confinada a los nudos de la red. Los ráfides se encuentran sólo en el coanosoma, frecuentemente implantados en los nudos de esponjina.

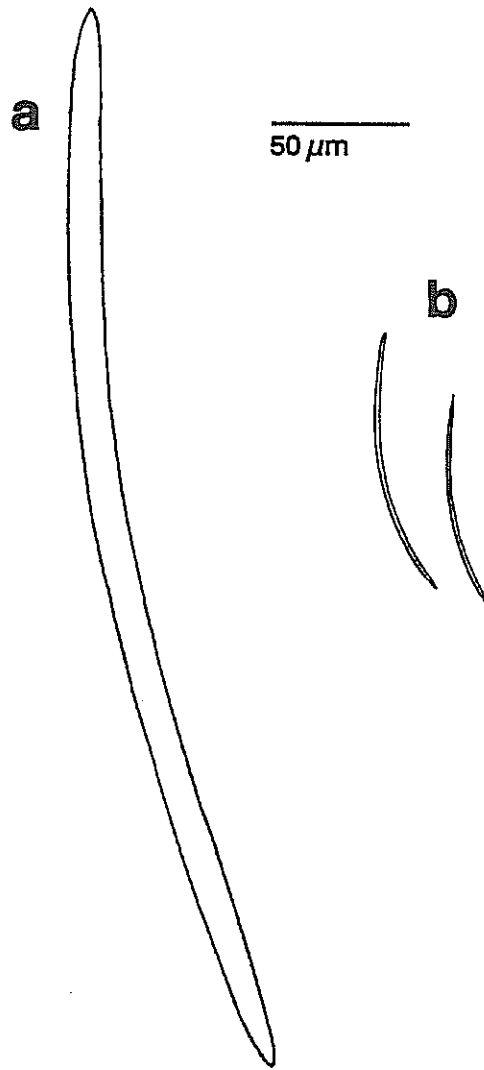
Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo y en el Atlántico (hasta el archipiélago de Cabo Verde). Su rango batimétrico comprende desde los 3 m (Boury-Esnault, 1971b) hasta los 150 m (Vacelet, 1969).

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente. En el infralitoral muestra un carácter fuertemente esciáfilo, confinando su presencia a paredes extraplomadas (Boury-Esnault, 1971b), grietas (Lent y De Weerd, 1987) y zonas semioscuras de cuevas (Bibiloni *et al.*, 1989). En el piso circalitoral puede aparecer en fondos arenosos (De Weerd & Soest, 1986). Está descrita sobre la esponja *Erylus discophorus* (Vacelet, 1969).

figura 1.112



Gellius lacazei: (a) οχα, (b) ράφιδες.

Sinonimia: *Reniera* Schmidt, 1862. *Chalina* Bowerbank, 1863. *Philotia* Gray, 1867. *Phylosiphonia* Lendenfeld, 1867. *Veluspa* Miklucho-Maclay, 1868. *Euchalinopsis* Lendenfeld, 1887. *Reniclona* De Laubenfels, 1954.

Diagnosis: Chalinidae con un retículo coanosómico de tipo uniespicular o veces con líneas ascendentes pauciespiculadas. La cantidad de espongina que refuerza el esqueleto es variable, y aparece desde formas con escasa espongina nodal hasta formas con espongina envolvente. La amplitud de la malla coanosómica no supera el equivalente a la longitud de una espícula. El esqueleto ectosómico está ausente, aunque en algunas especies aparece un esqueleto tangencial, que puede interpretarse como la incorporación al ectosoma del esqueleto coanosómico más externo. Las microscleras están ausentes (modificado de Bergquist & Warner, 1980 y de De Weerd, 1986).

Discusión.

Los géneros *Gellius* y *Adocia*, entre otros, han sido recientemente sinonimizados y englobado dentro de un amplio concepto del género *Haliclona* (De Weerd, 1986). Esta decisión se basó en la suposición de que la presencia de microscleras y de un esqueleto ectosómico son caracteres ancestrales en el orden Haplosclerida (Soest, 1980; de Weerd, 1986) y, por tanto, no pueden ser utilizados para basar una clasificación de tipo filogenético. Como clasificación alternativa a la tradicional, dichos autores proponen la existencia de 6 grupos monofiléticos de especies dentro del género *Haliclona*. Uno de estos grupos (*Haliclona* grupo "angulata") engloba casi exclusivamente a todos los representantes del antiguo género nominal *Gellius*. Por el contrario, para la mayoría de autores, tanto filogenéticos (e.g. Wiley, 1981) como evolucionistas (e.g. Mayr, 1969), el género es una categoría obligatoria delimitada por una especie o un grupo monofilético de especies. Es decir, la confirmación de monofilia para el grupo denominado "angulata" sería, en todo caso, la prueba de que este conjunto de especies constituye una unidad natural que correspondería al rango taxonómico de género.

Por otra parte, la ausencia de microscleras constituye una sinapomorfia para muchos grupos de "haliclónidos". Tal sinapomorfia contribuye a diferenciar a estos grupos de *Gellius*.

Un razonamiento similar es aplicable al carácter "presencia de un esqueleto ectosómico diferenciado" que tradicionalmente ha distinguido al género *Adocia* de *Haliclona*. En este caso, todas las especies de *Adocia* son incluidas por De Weerd (Lc.) en un único grupo denominado "oculata", junto con *Haliclona oculata* y *Haliclona urceolus*. Aquí, de nuevo, se observa que el conjunto de las antiguas *Adocia* forma un subgrupo claramente monofilético y muy bien separado del otro subgrupo, constituido por *H. oculata* y *H. urceolus*. Por tanto, parece aconsejable replantear la interpretación de esos análisis y reconsiderar la validez sistemática de los géneros *Adocia* y *Gellius*, que de Weerd (Lc.) pretende anular.

En este trabajo se ha adoptado el concepto amplio de familia propuesto por De Weerd (1986), pero, por los motivos anteriormente expuestos y en espera de nueva información realmente clarificadora, se ha preferido emplear a nivel genérico la clasificación tradicional, en vez de la fusión de géneros sugerida por dicho autor.

En lo que se refiere al género *Reinera*, existen en la literatura múltiples opiniones acerca de si debe mantenerse como un género separado o bien si debe ser anulado en favor de *Haliclona*. A primera vista, en la región mediterránea las especies pueden diferenciarse más o menos claramente en *Reinera* y *Haliclona*, según la cantidad de espongina y la variabilidad del tamaño de su espículas. La confusión entre ambos se originó probablemente por el diferente uso histórico de los nombres genéricos (Bergquist & Warne, 1980). *Reinera* ha sido usado de un modo coherente desde su establecimiento, mientras que *Haliclona* ha sufrido un uso generalizado desde que fue rehabilitado por Burton en 1932. La confusión entre ambos géneros persiste actualmente, ya que no se ha encontrado (o no existe) un criterio adecuado para separar esqueléticamente a los representantes de cada género. En principio no sería difícil distinguir entre especies con un esqueleto básicamente reforzado con espongina y especies cuyo esqueleto se refuerza por un incremento de la densidad de espículas. El problema, se plantea al decidir a que grupo se deben asignar aquellas otras especies que presentan un esqueleto sin un notable refuerzo de espongina y sin un refuerzo de espículas destacable. Por otra parte, estos caracteres son relativamente variables, incluso intraespecíficamente. Así, por ejemplo, en la literatura aparecen descritos ejemplares de *Haliclona oculata* con un esqueleto

que varía desde un entramado de tipo subsodictial uniespiculado con espongina nodal hasta un esqueleto de líneas pluriespiculadas con espongina envolvente (Hartman, 1958).

En consecuencia, se ha adoptado la propuesta de Bergquist & Warne (1980) y, adicionalmente, de De Weerd (1986) de sinonimizar *Reniera* a *Haliclona* y utilizar los caracteres espiculares, esqueléticos y morfológicos como rasgos diagnósticos exclusivamente de nivel específico.

Haliclona cinerea (Grant, 1826)

(fig. 1.113; lám. 1.23)

Sinonimia: *Spongia cinerea* Grant, 1826. *Halichondria cinerea* (Grant), Fleming, 1828. *Isodictya cinerea* Bowerbank, 1866. *Isodictya elegans* Bowerbank, 1866. *Halichondria montagui* Fleming, 1828. *Chalina montagui* (Fleming), Bowerbank, 1866. *Haliclona montagui* (Fleming), Soest et al., 1981. *Isodictya peachii* Bowerbank, 1866. *Isodictya simulo* Bowerbank, 1866. *Isodictya varians* Bowerbank, 1866. *Isodyctia mammeata* Bowerbank, 1866. *Isodictya dichotoma* Bowerbank, 1866. *Isodictya ramusculus* Bowerbank, 1866; (para una más detallada sinonimia ver De Weerd, 1986: 105).

Material examinado: est3-2, est3-37, est4-7a, est4-7c, est4-9a, est4-10, est4-37, est4-39, est42b, est4-42f, 48 (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*), est5-20, est5-21a, est5-21b, est6-23a, est6-23b.

Ejemplares en forma de pequeñas almohadillas de 1-2 cm de altura, con un ósculo apical de 2-10 mm de diámetro. Algunos ejemplares presentan una zona basal incrustante, de la que surgen dos o tres chimeneas osculíferas de 2-3 cm de altura. Los ostíolos, de tipo puntiforme, se reparten homogéneamente por toda la superficie. Los ejemplares presentan una consistencia blanda, pero ligeramente flexible. En vivo son de color crema, con zonas rosadas, o bien completamente de color vino rosado; en alcohol, el color es crema, a veces con tonos verdosos.

Elementos esqueléticos.

- oxas: curvadas suavemente de modo simétrico, con las puntas generalmente breves o ligeramente mucronadas, pero poco afiladas. No se han observado las modificaciones en estilo descritas en otros ejemplares (De Weerd, 1986). Miden 85-175 μm x 3-9,5 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico consiste en un retículo subsodictial, a veces con líneas ascendentes biespiculadas. La malla presenta un dibujo triangular o subcuadrado y está escasamente reforzada por espongina en los nudos. En los ejemplares mejor conservados se ha observado la presencia de un esqueleto ectosómico tangencial de malla triangular, muy regular, de tipo uniespiculado y con pequeños refuerzos de espongina en los nudos. Este esqueleto ectosómico, que no es diferenciable morfológicamente del coanosómico, se interpreta como una incorporación al ectosoma de la parte superior del esqueleto coanosómico.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, hasta Senegal (ver "Discusión"). Su rango batimétrico comprende desde la zona intermareal hasta los 50 m de profundidad (De Weerd, 1986), aunque con nuestros ejemplares se amplía hasta los 74 m.

Distribución bionómica.

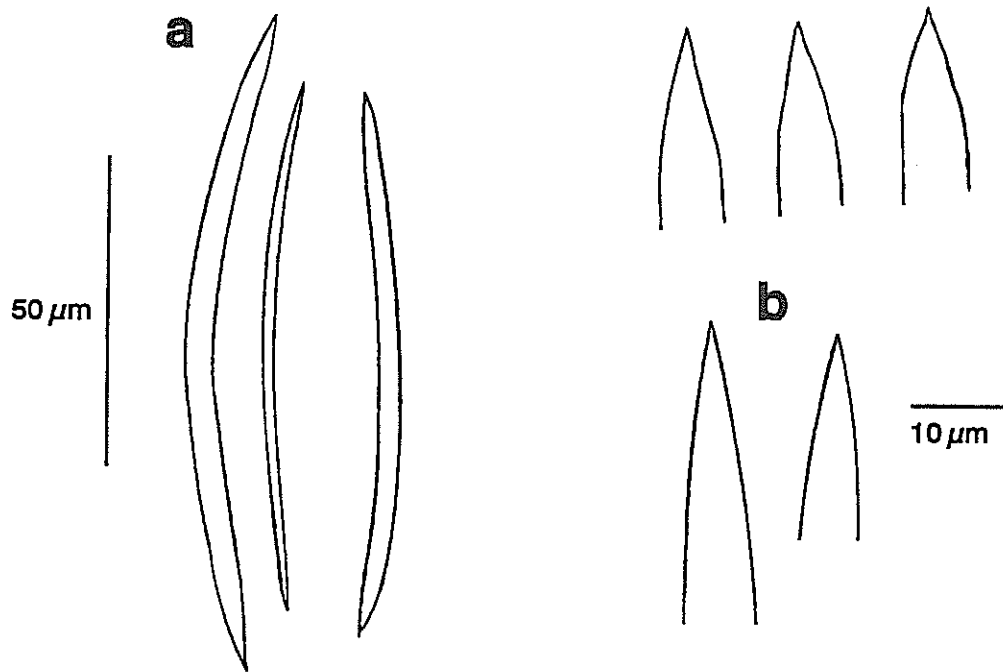
Especie típicamente infralitoral, con un ligero carácter esciáfilo, como indica su presencia en grutas (Sarà, 1958b, 1964b), cornisas (Lombas, 1982), cara inferior de piedras y entre los rizomas de *Laminaria* (e.g. Benito, 1976; Solórzano, 1990). Generalmente aparece en enclaves expuestos a fuertes corrientes de marea (De Weerd, 1986; Solórzano, 1990). También está citada en escolleras artificiales (Sarà, 1961b) y en la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972).

Se ha descrito creciendo sobre *Caulerpa* (Sarà, 1964b), *Ircinia fasciculata* (Sarà & Melone, 1963) y sobre *Inachus aguiarii* (Maldonado & Uriz, 1992).

Discusión.

En la literatura esta especie aparece con una distribución de tipo cosmopolita. Sin embargo, en opinión de autores especializados que han efectuado revisiones del material (i.e. Bergquist & Warne, 1980; De Weerd, 1986; De Weerd & Soest, 1986), el nombre de esta especie ha sido repetidamente utilizado para designar erróneamente ejemplares pertenecientes a otras especies del género *Haliclona* e incluso a *Adocia*. En el presente trabajo se adopta el área de distribución redefinido por De Weerd (1986).

figura 1.113



Haliclona cinerea: (a) oxas, (b) detalle de las puntas.

Haliclona citrina (Topsent, 1892)

(fig. 1.114)

Sinonimia: *Reniera citrina* Topsent, 1892

Material examinado: est6-38 sobre una esponja del género *Clathrina*.

Ejemplar (fragmento) en forma de almohadilla, de 1 cm de diámetro y 0,8 cm de altura. La superficie no es macroscópicamente hispida, pero, a la lupa, se observan las espículas coanosómicas despuntando ligeramente. Los orificios acuíferos no son patentes. Los ejemplares son blandos, delicados y su color, en vivo, es amarillo limón.

Elementos esqueléticos.

- oxas: con una curvatura central y con puntas afiladas. Miden 125-150 μm x 2,5-5 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico en mal estado de conservación (no estudiado). Esqueleto coanosómico compuesto por una red isodictial, con tractos ascendentes de tipo bi- o triespiculado y líneas transversales mono- o biespiculadas. La espongina es escasa y su presencia se reduce a los nudos.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (Boury-Esnault & Lopes, 1985), con presencia restringida a la zona occidental del Mediterráneo (Lent & De Weerd, 1987). Su rango batimétrico comprende entre 6 m. (Uriz, 1984a) y 20 m (Lent & De Weerd, 1987).

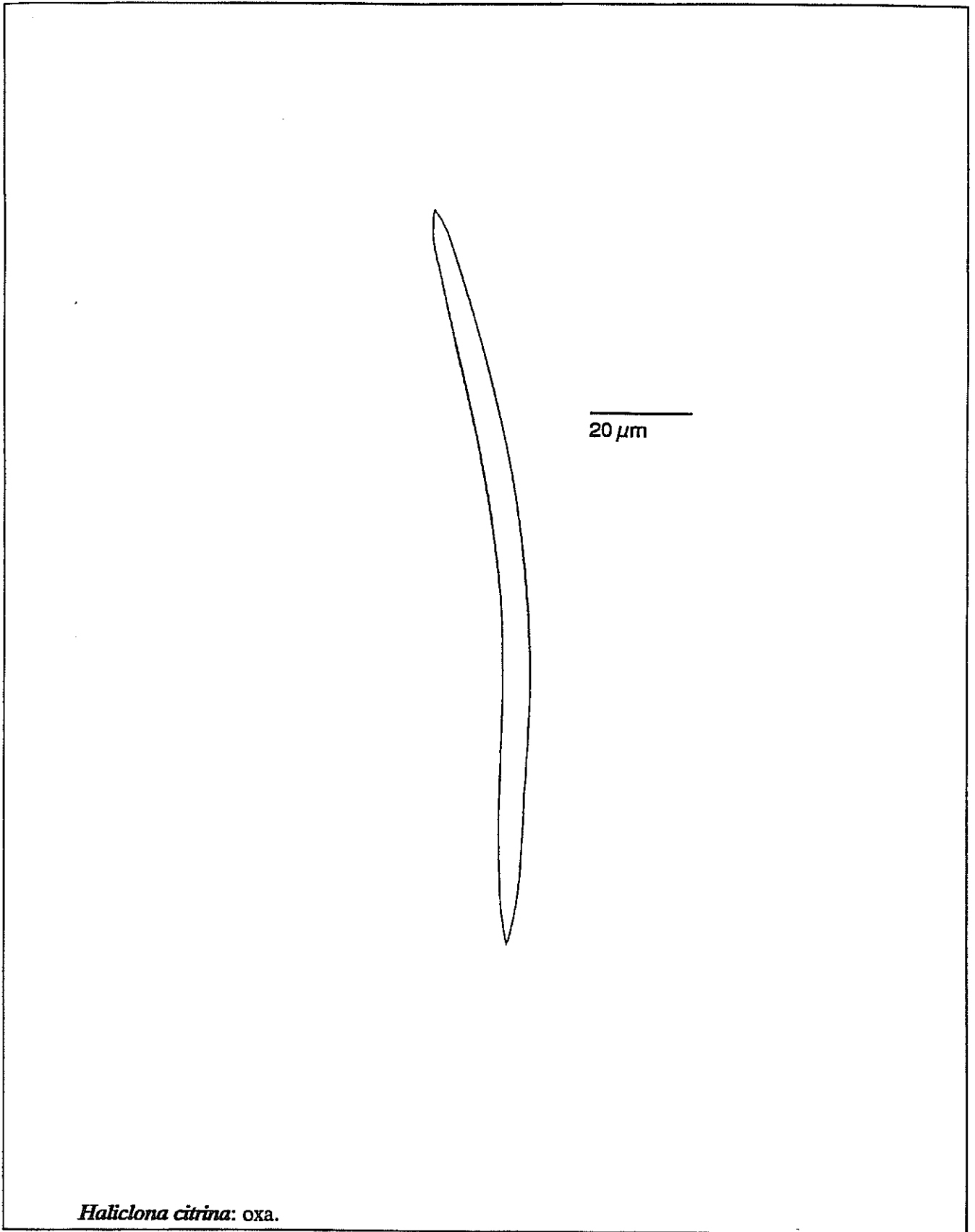
Distribución bionómica.

Especie poco frecuente y de carácter fuertemente esciáfilo. Habita generalmente en grietas, paredes sombrías (Uriz, 1984a; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Lent & De Weerd, 1987) y cuevas (Boury-Esnault, 1971b).

Discusión.

Lent & De Weerd (1987) han sugerido que esta especie parece limitar su distribución a la localidad Mediterránea de Banyuls (i.e. Topsent, 1892b; Boury-Esnault, 1971b; Lent & De

figura 1.114



Weerd, 1987). Obviamente, los autores no tenían conocimiento de las citas de Azores (Boury-Esnault & Lopes, 1985) y de la costa catalana (Lloret: Uriz, 1984a). El hallazgo de la especie en el mar de Alborán contribuye a corroborar su distribución atlanto-mediterránea.

Haliclona fulva (Topsent, 1893)

(fig. 1.115)

Sinonimia: *Reniera fulva* Topsent, 1893.

Material examinado: est6-32 (fragmentos), est7-31/1 sobre la esponja *Characella tripodaria*.

El ejemplares revistientes, ocupando un área de unos 4 cm² y con un grosor de 5-10 mm. En los ejemplares mejor preservados se observa una superficie glabra; cuando el ectosoma se pierde la superficie adquiere un aspecto ligeramente hispido a la lupa. Los ósculos que apenas están elevados, se presentan como orificios circulares de 2-3 mm de diámetro. Los ostíolos se agrupan en pequeñas áreas cribosas, homogéneamente distribuídas por toda la superficie. Los ejemplares son frágiles. El color en vivo (que sólo se conoce para el ejemplar de la estación-6) es naranja, algo rojizo. En alcohol ambos ejemplares son blancos.

Elementos esqueléticos.

- oxas: irregularmente curvadas, ocasionalmente flexuosas y con las puntas afiladas. Ocasionalmente se observaron formas con un extremo ligeramente romo. Las dimensiones varían en los dos ejemplares, siendo respectivamente, 180-250 μm x 2-10 μm y 120-323 μm x 2-10 μm .

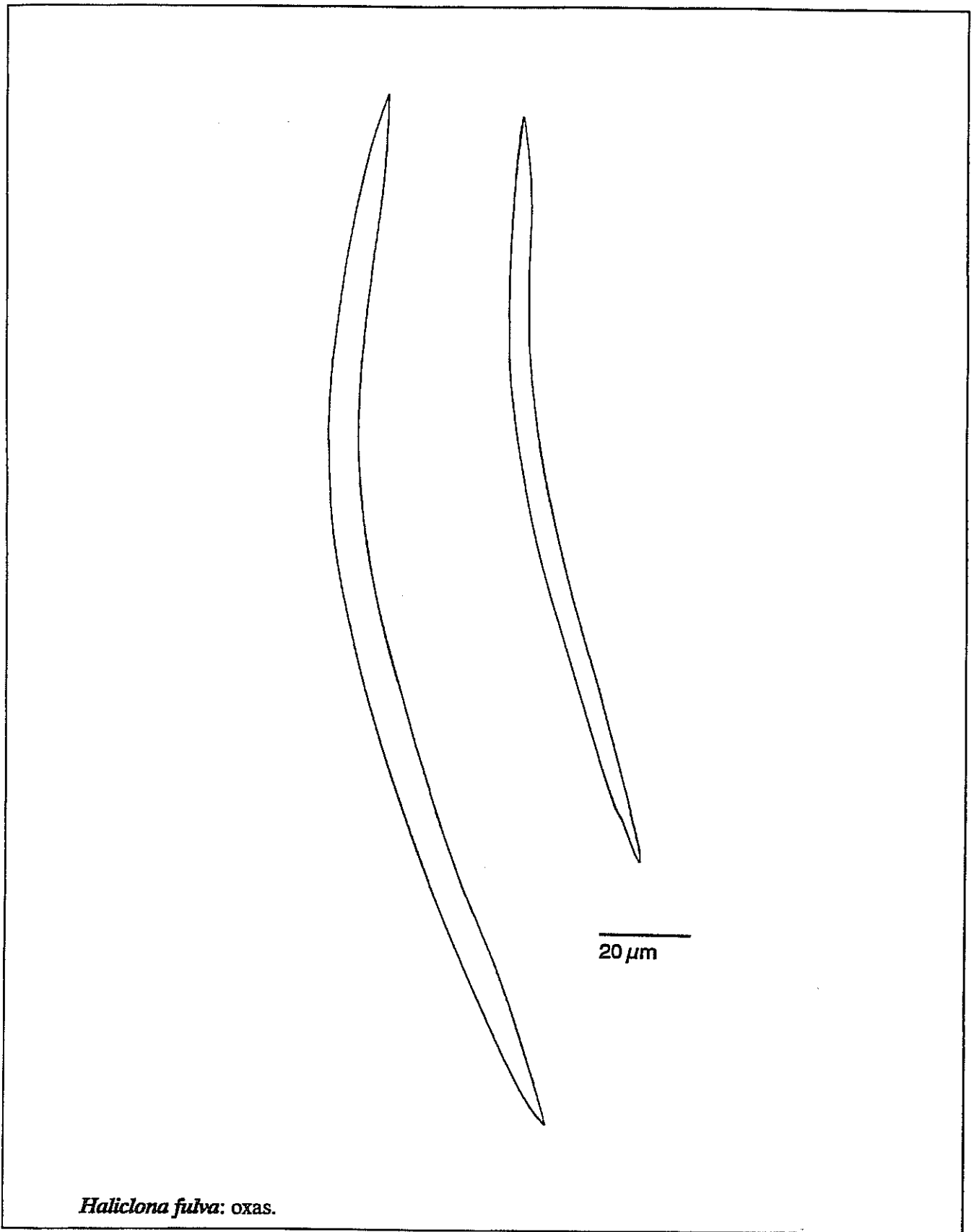
Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico adopta una estructura tipo "voute", como la descrita por Griessinger (1971). Este esqueleto se hace más patente sobre los vestíbulos inhalantes. El esqueleto coanosómico consiste en una red, cuyas líneas primarias pauciespiculadas contienen abundantes espículas y están conectadas irregularmente por espículas transversales aisladas. El patrón general de la malla es bastante irregular y la espongina, muy escasa, está restringida a los nudos.

Distribución geográfica.

Especie de distribución típicamente atlanto-mediterránea, hasta el Archipiélago de Canarias

figura 1.115



(Weerdt y Soest, 1986), con un rango que comprende entre 6 y 120 m (presente estudio).

Distribución bionómica.

Especie presente en el infralitoral o en los niveles superiores del circalitoral. Cuando aparece en el infralitoral muestra un carácter fuertemente esciáfilo, ocupando cuevas o enclaves sombríos (e.g. Boury-Esnault, 1971a; Pulitzer-Finali, 1977, 1983; Weerdt & Soest, 1986).

Discusión.

El color en vivo de esta especie ha sido descrito como típicamente rojo anaranjado (e.g. Topsent, 1925; Griessinger, 1971). Sin embargo, también han aparecido bastantes ejemplares con color naranja (e.g. Pulitzer-Finali, 1977, 1983). La literatura muestra que la coloración es un carácter poco constante en la mayoría de las especies de la familia *Chalinidae*. En este sentido, el cladograma del grupo de especie relacionadas con *Haliclona fulva* propuesto por De Weerdt (1986) y que está basado en sólo dos caracteres, uno de los cuales consiste una serie de transformación de estados de color, nos parece altamente inconsistente. En nuestra opinión, la decisión de atribuir significado filogénico a las gradaciones de color en la especies de esta familia es altamente especulativa. Por otra parte, la polarización, e incluso la ordenación, de la serie de estados de transformación del color que dicho autor supone no están justificadas bajo ningún argumento lógico o biológico. El árbol que propone de Weerdt (*l.c.*) para mostrar las posibles relaciones filogénicas en este grupo de especies nos parece, por tanto, altamente inconsistente.

***Haliclona implexa* (Schmidt, 1868)**

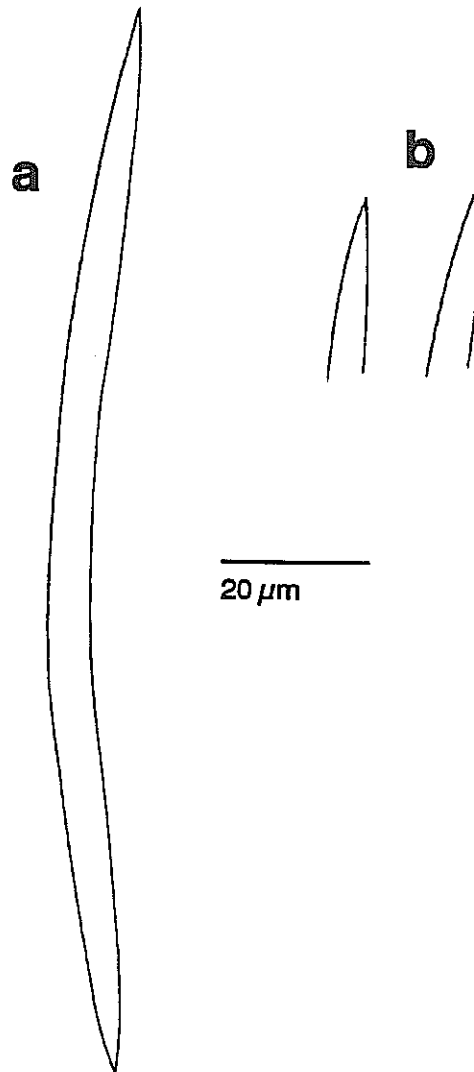
(fig. 1.116)

Sinonimia: *Reniera implexa* Schmidt, 1868. *Haliclona coriacea* Burton, 1952 (no *Siphonochalina coriacea* Schmidt, 1868).

Material examinado: est6-29a, est6-29b, est6-29c, est6-29d, est6-29e, est6-29f.

Formas arborescentes, de hasta 10 cm de altura. Las ramas son sencillas, aplanadas y presentan un amplio ósculo terminal o subterminal, de hasta 5 mm de diámetro. La superficie es finamente hispida a la lupa. Los ostíolos se presentan homogéneamente distribuidos a lo

figura 1.116



Haliclona implexa: (a) oxa, (b) detalle de las puntas.

largo de todas las ramas, dando un aspecto criboso a la superficie. Los ejemplares son muy blandos y no pueden mantenerse erguidos fuera del agua (flácidos). El color, en vivo, es rojo vino y, en alcohol, crema.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente arqueadas, con las puntas suavemente afiladas o débilmente escalonadas. Miden 115-155 μm x 2-6 μm .

Disposición esquelética.

Sin esqueleto ectosómico. El esqueleto coanosómico consiste en una red muy irregular de tractos principales pauciespiculados y diversamente interconectados por espículas simples. La estructura general del esqueleto coanosómico es algo confusa y se caracteriza por la abundancia de espículas intersticiales libres y escasa espongina en los nudos.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con un rango batimétrico comprendido entre los 40 m (Griessinger, 1971) y los 820 m de profundidad (Topsent, 1904).

Distribución bionómica.

Especie de fondos circalitorales, tanto rocosos o detríticos como arenosos o fangosos (e.g. Topsent, 1904; Griessinger, 1971; Pulitzer-Finali, 1977; De Weerd & Soest, 1986).

Discusión.

Griessinger (1971) y De Weerd & Soest (1986) han sugerido que los ejemplares atlánticos presentan típicamente líneas primarias pauciespiculadas con abundantes espículas, mientras que los mediterráneos muestran un esqueleto básicamente uniespiculado. En este sentido, nuestros ejemplares son más próximos a los atlánticos que a los mediterráneos.

***Haliclona mucosa* (Griessinger, 1971)**

(fig. 1.117)

Sinonimia: *Reniera mucosa* Griessinger, 1971

Material examinado: est6-20, est6-X1.

Ejemplares masivos, casi hemiesféricos, de hasta 2 cm de diámetro. La superficie está cubierta, en vivo, por una abundante capa de mucus, que se pierde en los ejemplares fijados, en

los que la superficie es hispida y de tacto rasposo. Los ósculos, de un 1 mm de diámetro, están situados en pequeñas elevaciones. Los ostíolos son puntiformes y están homogéneamente dispersos por toda la superficie. Los ejemplares son carnosos, pero frágiles. Su color, en vivo, es naranja amarillento y, en alcohol, marrón oscuro.

Elementos esqueléticos.

- oxas: curvadas, gruesas, isodiamétricas, con puntas breves y aceradas, a veces suavemente escalonadas. La presencia de una curvatura ligeramente descentrada o bien de una doble curvatura muy sutil, es un rasgo característico, que ya fue descrito en el holotipo (Griessinger, 1971) Ocasionalmente las oxas aparecen transformadas en estilos. Se han encontrado formas muy delgadas (2-3 μm), que se interpretaron como espículas en formación. Miden 200-325 μm x 2-10 μm .

Disposición esquelética.

Sin esqueleto ectosómico diferenciado. El esqueleto coanosómico presenta unas líneas ascendentes vagamente definidas, de tipo pauciespiculado y compuestas por 2-3 espículas. Las conexiones transversales entre las líneas primarias se establecen siempre por espículas aisladas. El conjunto del esqueleto presenta una reticulación muy irregular en la que la espongina está casi ausente. El patrón se hace aún más caótico en la zona del coanosoma más cercana al ectosoma.

Distribución geográfica.

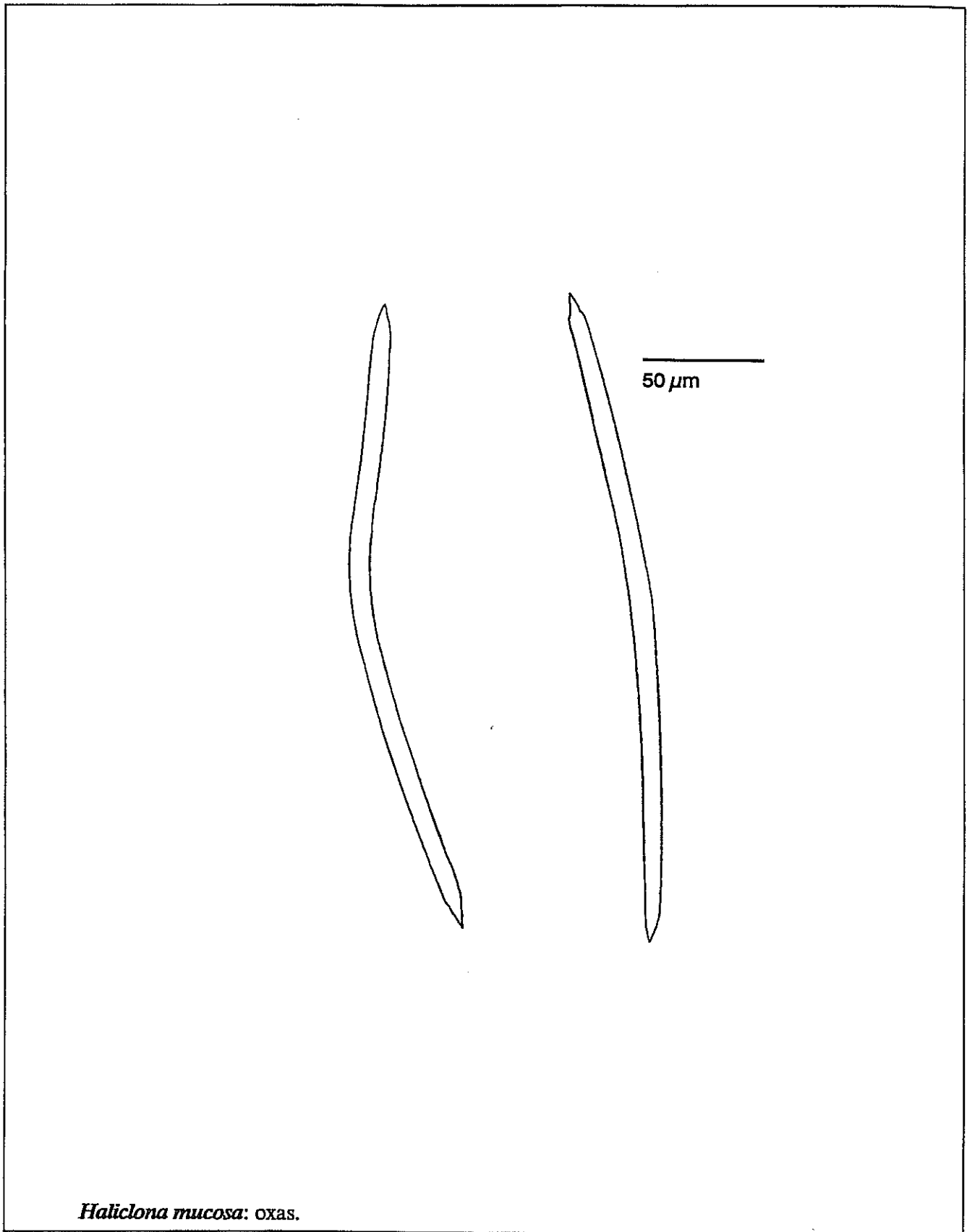
Especie endémica del Mediterráneo, con un rango batimétrico comprendido entre 3 m y 110 m de profundidad (Bibiloni, 1981b).

Distribución bionómica.

En el infralitoral aparece típicamente en enclaves oscuros, especialmente cuevas superficiales (Pulitzer-Finali, 1983; Bibiloni *et al.*, 1989) y grietas (Lent & De Weerd, 1986). En el circalitoral se ha descrito en comunidades coralígenas (Bibiloni, 1981b, 1990).

Ocasionalmente se ha encontrado creciendo sobre esponjas córneas (Pulitzer-Finali, 1983).

figura 1.117



Haliclona perlucida (Griessinger, 1971)

(fig. 1.118)

Sinonimia: *Reniera perlucida* Griessinger, 1971.

Material examinado: est3-4, est4-4, est4-11, est4-17, est4-32, est4-35, est4-42a, est4-46a, est4-53 (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizomas de *Laminaria ochroleuca*), est5-14a recubriendo a *Spongia virgultosa*, est5-14b.

Ejemplares típicamente masivos, a veces formando placas lobuladas. La superficie es glabra, pero rugosa al tacto. El ectosoma es hialino, separable del coanosoma y, por transparencia, permite observar las cavidades subectosómicas. Los ósculos, de 3-5 mm de diámetro y en número de hasta 5 por ejemplar, están situados en pequeñas elevaciones de la superficie. Los ostíolos, de tipo puntiforme, están homogéneamente dispersos por toda la esponja. Los ejemplares son carnosos, pero relativamente frágiles. El color en vivo es marrón cremoso o marrón más oscuro, a veces, ligeramente rosado.

Elementos esqueléticos.

- oxas: suavemente arqueadas, con puntas largas y afiladas. En muchos ejemplares existe una importante cantidad de espículas delgadas, que se han interpretado como espículas en formación. Miden $130-225 \times 2,5-10 \mu\text{m}$.

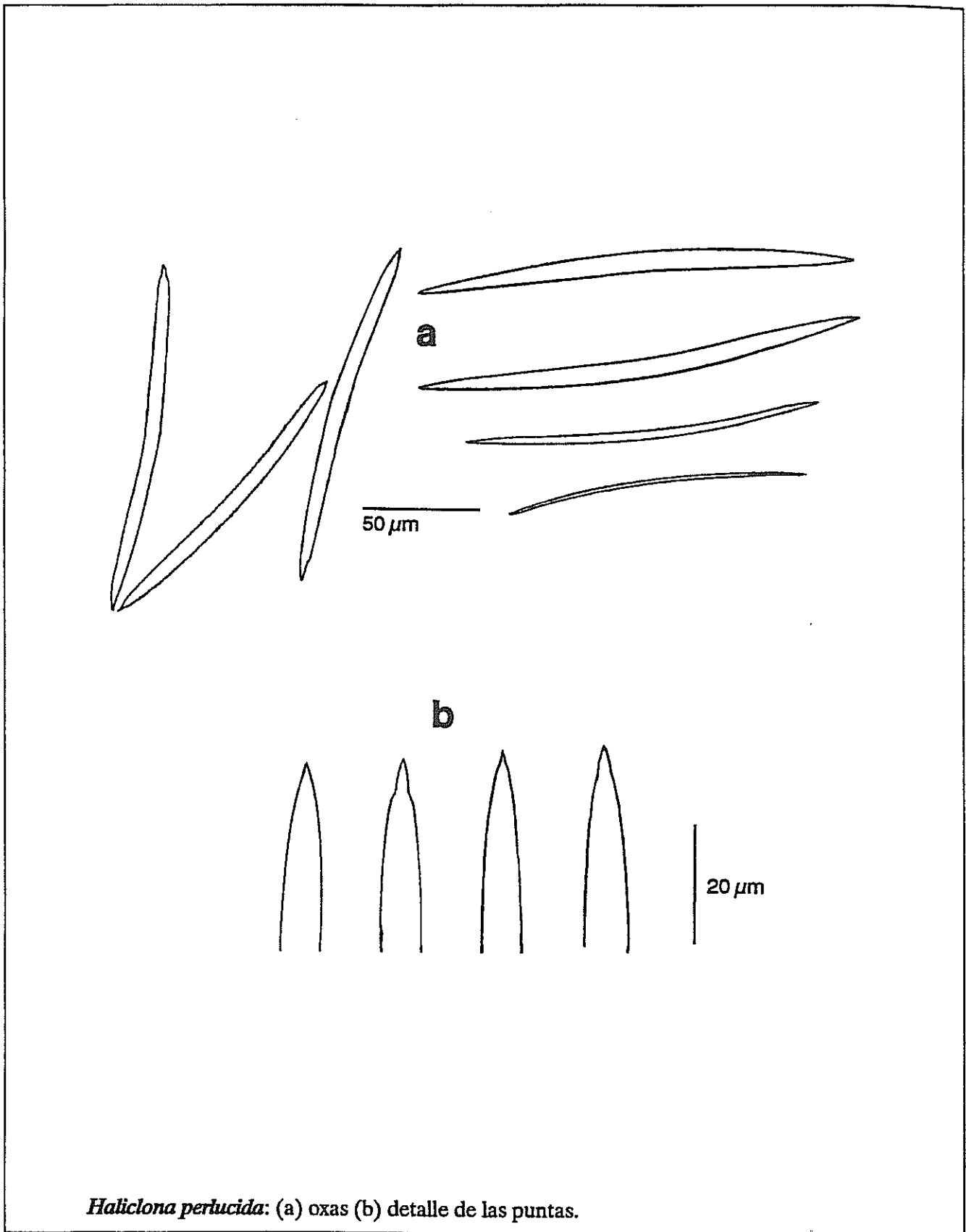
Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico formado por una red tangencial uniespicular, de malla irregular y con un débil refuerzo de espongina en los nudos. La malla coanosómica consiste en un retículo subsodictial, de malla subcuadrada o triangular, ligeramente irregular. Este retículo está formado por líneas ascendentes mono y pauciespiculadas (con pocas espículas), conectadas irregularmente por espículas transversales aisladas y reforzado por escasa espongina en los nudos.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlántico-mediterránea, con presencia en Azores y Canarias (De Weerd & Soest, 1986). Su rango batimétrico comprende entre 0,5 m (Pulitzer-Finali, 1983) y 125 m (De Weerd and Soest, 1986).

figura 1.118



Haliclona perlucida: (a) oxas (b) detalle de las puntas.

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, que aparece especialmente en fondos rocosos. En los fondos de la isla de Alborán, está típicamente asociada a los rizomas de *L. ochroleuca* (Griessinger, 1971; Pansini, 1987a).

Haliclona subtilis Griessinger, 1971

(fig. 1.119)

Material examinado: est2-25/2/105, est3-79 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-42c/1 sobre un tubo de serpúlido y recubriendo parcialmente a la esponja *Anchinoe fiftitius*, ambos, a su vez, instalados sobre un rizoma de *L. ochroleuca*, est6-14.

Ejemplares en forma de almohadillas, de hasta 1,5 cm de diámetro y 1,5 cm de altura, con un ósculo único apical de hasta 5 mm de diámetro. La superficie es ligeramente hispida a la lupa y presenta un aspecto criboso, debido a la densa presencia de ostíolos de tipo puntiforme. Los ejemplares son blandos, ligeramente flexibles y su color, en vivo, es marrón claro, o marrón anaranjado, aunque uno de los ejemplares es blanco con zonas rosadas.

Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas, con las puntas suavemente afiladas, a veces con un ligero escalonamiento. Miden 85-140 μm x 2,5-6 μm .

Disposición esquelética.

Esqueleto ectosómico no está diferenciado. El esqueleto coanosómico consiste en una reticulación isodictial o subisodictial de tipo uniespiculado, en la que sólo ocasionalmente se observan líneas ascendentes biespiculadas o pauciespiculadas. La espongina es escasa y está restringida a los nudos.

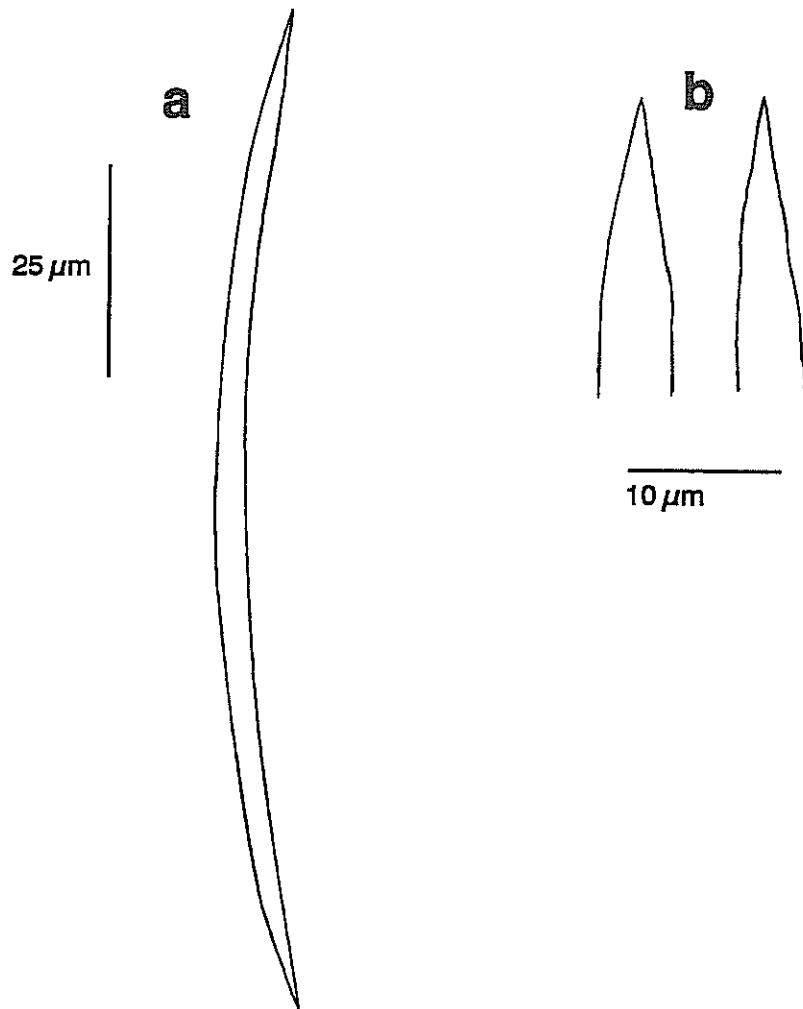
Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, entre 3 y 20 m de profundidad. Con nuestros ejemplares el rango batimétrico se amplía hasta los 44 m de profundidad.

Distribución bionómica.

Especie poco conocida, típicamente infralitoral. Se ha encontrado en cuevas (Griessinger,

figura 1.119



Haliclona subtilis: (a) oxas (b) detalle de las puntas.

1971), en fondos sómeros de fango y roca (Pulitzer-Finali, 1983) y en fondos de escoria volcánica (Pansini, 1987a).

Discusión.

Si todas las descripciones de esta especie que aparecen en la literatura son asignaciones específicas correctas, puede afirmarse que la coloración de esta especie presentan una gran variabilidad, comprendiendo desde el color marrón anaranjado hasta tonos rosados o lilas (e.g. Griessinger, 1971; Pulitzer-Finali, 1977) e incluso blanco (presente estudio).

Tanto en la estructura del esqueleto como en el tamaño de la espículas, nuestros ejemplares coinciden muy bien con la descripción del holotipo (Griessinger, 1971). Esta homogeneidad contrasta, sin embargo, con las observaciones de Pansini (1987a), que registra un amplio rango de variabilidad en el tamaño de las oxas de sus ejemplares.

Familia CALLYSPONGIIDAE de Laubenfels, 1936

Género *Callyspongia* Duchassaing & Michelotti, 1864

Sinonimia: *Siphonochalina* Schmidt, 1868. *Toxochalina* Ridley, 1884. *Spinoseella* Vosmaer, 1885. *Ceraochalina* Lendenfeld, 1887. *Dactylochalina* Lendenfeld, 1887.

Diagnosis: Chalinidae con un esqueleto coanosómico constituido por líneas ascendentes pluriespiculadas, que se transforman en fibras por el abundante desarrollo de la espongina. Las líneas transversales, que son mono-, bi-, o pauciespiculadas, también forman fibras, aunque más delgadas (secundarias). El conjunto forma una retículo coanosómico de malla subcuadrada, con una amplitud muy variable según las especies. El esqueleto ectosómico está formado por una red tangencial en la que pueden distinguirse fibras primarias, secundarias y, a veces, terciarias. Estas fibras ectosómicas pueden estar meduladas por espículas o carecer de inclusiones. El dibujo de la malla ectosómica es típicamente poligonal, aunque está sujeto a variación según la especie. Las microscleras, cuando existen, son toxas (ss. Bergquist & Warne, 1980; Soest, 1980).

Discusión.

Algunos autores (e.g. Griessinger, 1971; Lévi, 1973) distinguen entre *Callyspongia* y

Siphonochalina, basándose en la forma tubular y en la irregularidad de la malla ectosómica de *Siphonochalina*. Sin embargo, en opinión de otros autores (e.g Bergquist and Warne, 1980; Soest, 1980; De Weerd & Soest, 1986), estos criterios son insuficientes para mantener una separación genérica. Los datos acumulados en la literatura indican que ambos caracteres son inseguros desde el punto de vista taxonómico y están sujetos a variabilidad ecofenotípica (Bergquist & Warne, 1980; De Weerd & Soest, 1986).

Callyspongia coriácea (Schmidt, 1868)

(fig. 1.120)

Sinonimia: *Siphonochalina coriacea* Schmidt, 1868. *Siphonochalina pruvoti* Topsent, 1924.

Material examinado: est2-25/1/32 (fragmento).

Fragmento que consiste en dos tubos divergentes, soldados en su base. Cada tubo posee de 3 cm de altura y 1 cm de diámetro, con un ósculo terminal de 6-8 mm de diámetro. Los ostíolos son puntiformes y se encuentran dispersos en la superficie de la zona basal, de la que emergen dos chimeneas osculíferas. La superficie de la cara externa de dichas chimeneas es uniforme, ligeramente rasposa al tacto, microhispida a la lupa. No se observó hispidación en la pared atrial. El ejemplar es firme y flexible y su color, en alcohol, es blanco sucio.

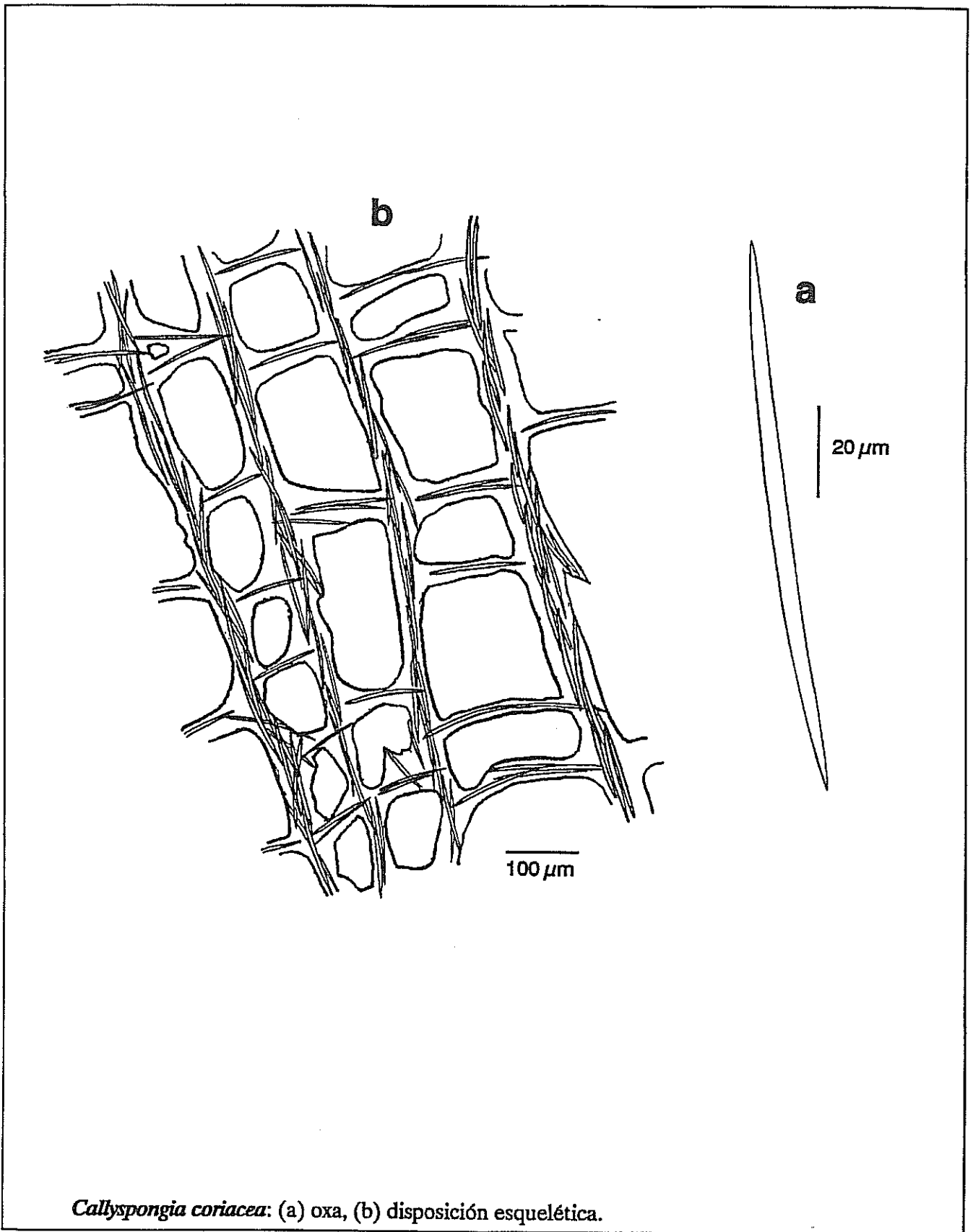
Elementos esqueléticos.

- oxas: ligeramente curvadas y suavemente fusiformes, con las puntas afiladas. Miden 103-120 μm x 4-6 μm .

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico consiste en una malla muy irregular de tipo uniespiculado y con abundante de espongina envolvente. El esqueleto coanosómico consiste en líneas primarias ascendentes, formadas por 3-6 espículas densamente empaquetadas en espongina. Estas líneas espiculares, convertidas en fibras por el abundante refuerzo de espongina, presentan diámetros entre 30 y 80 μm . Las fibras primarias están regularmente interconectadas por fibras secundarias transversales, que miden 20-35 μm de diámetro, y sólo contienen una o dos espículas. La reticulación es bastante regular, de malla subcuadrada o subrectangular y con una amplitud transversal equivalente a la longitud de una espícula. No obstante, la reticulación se

figura 1.120



Callispongia coriacea: (a) oxa, (b) disposición esquelética.

vuelve bastante irregular justo bajo el ectosoma, donde forma un esqueleto tangencial.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, cuya presencia parece confinada a la zona sur del mar de Alborán (isla de Alborán, Argelia y Túnez). Su rango batimétrico conocido se extiende desde los 16 m de nuestro registro hasta los 60 m (Topsent, 1924b, como *Siphonochalina pruvoti*).

Distribución bionómica.

Especie poco frecuente, descrita en fondos arenosos (Topsent, 1924b) y en comunidades coralígenas (Griessinger, 1971).

Discusión.

Esta especie está citada en la región Senegalense del Atlántico por (Burton, 1956), pero la revisión del material efectuada por De Weerd & Soest (1986) ha revelado que tal material realmente corresponde a una especie de la familia Chalinidae (probablemente a *Haliclona implexa*).

Orden DICTYOCERATIDA Michin, 1900

Familia SPONGIIDAE Gray, 1867 (ss. Lévi, 1973)

Género *Spongia* Linné, 1759

Sinonimia: *Euspongia* Bronn, 1859. *Ditela* Schmidt, 1862.

Diagnosis: Spongiidae con las fibras primarias reducidas en número en favor de las secundarias, que constituyen la mayor parte del entramado esquelético. La red esquelética resultante es una estructura muy flexible. Las fibras primarias constan de una corteza estratificada y un eje central (médula), que generalmente alberga material detrítico. Las fibras secundarias están completamente desprovistas de inclusiones detríticas. La superficie de la esponja aparece uniformemente cubierta de cónulos pequeños (ss. Bergquist, 1980).

Spongia nitens (Schmidt, 1862)

(fig. 1.121)

Sinonimia: *Ditela nitens* Schmidt, 1862. *Euspongia officinalis* (L.) var. *nitens* (Schmidt), Lendenfeld, 1889.

Material examinado: est1-I8a, est1-8b.

Ejemplares masivos (fragmentos), de hasta 2 x 2 x 3 cm. La superficie está densamente cubierta por cónulos redondeados de menos de 0,5 mm de altura. En uno de los dos fragmentos se observó un único ósculo, de 1,5 mm de diámetro. Los óstiolos no son patentes. El ectosoma es fino, ligeramente elástico y no engloba arena. El color del ectosoma, en vivo, es marrón rojizo, que se torna oscuro en alcohol. La coloración del ectosoma se extiende hasta los primeros 5 mm del coanosoma subyacente. Los ejemplares son muy flexibles.

Elementos esqueléticos.

- **fibras primarias:** relativamente rectas, indivisas, de grosor homogéneo, con la médula desprovistas de inclusiones y una corteza estratificada patente. La parte final de la fibra presenta una larga porción carente de conexiones con otras fibras, tanto primarias como secundarias. Miden 20-45 μ m de diámetro.

- **fibras secundarias:** desprovistas de inclusiones y carentes de médula. Por su localización pueden distinguirse fibras de la red coanosómica y fibras de la red ectosómica tangencial.

Miden 20-35 μm y 5-10 μm de diámetro, respectivamente.

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico consiste en una malla de dibujo poligonal formada exclusivamente por fibras secundarias. Las fibras primarias sólo aparecen en la zona periférica del coanosoma, con una disposición claramente ascendente (radial) e interconectadas por un retículo de fibras secundarias. La porción final de las fibras primarias está libre de contactos con fibras secundarias y protruye ligeramente en la superficie formando cónulos. En algunas zonas de la esponja se desarrolla una red ectosómica tangencial de fibras secundarias, muy delgadas, que conectan los extremos de fibras primarias adyacentes.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo Occidental, con una única cita en el Atlántico - archipiélago de Cabo Verde (Burton, 1956)-, que debería ser revisada. El rango batimétrico conocido para esta especie comprende desde los 3 m del presente registro hasta los 140 m (Martínez-Inglés, 1991).

Distribución bionómica.

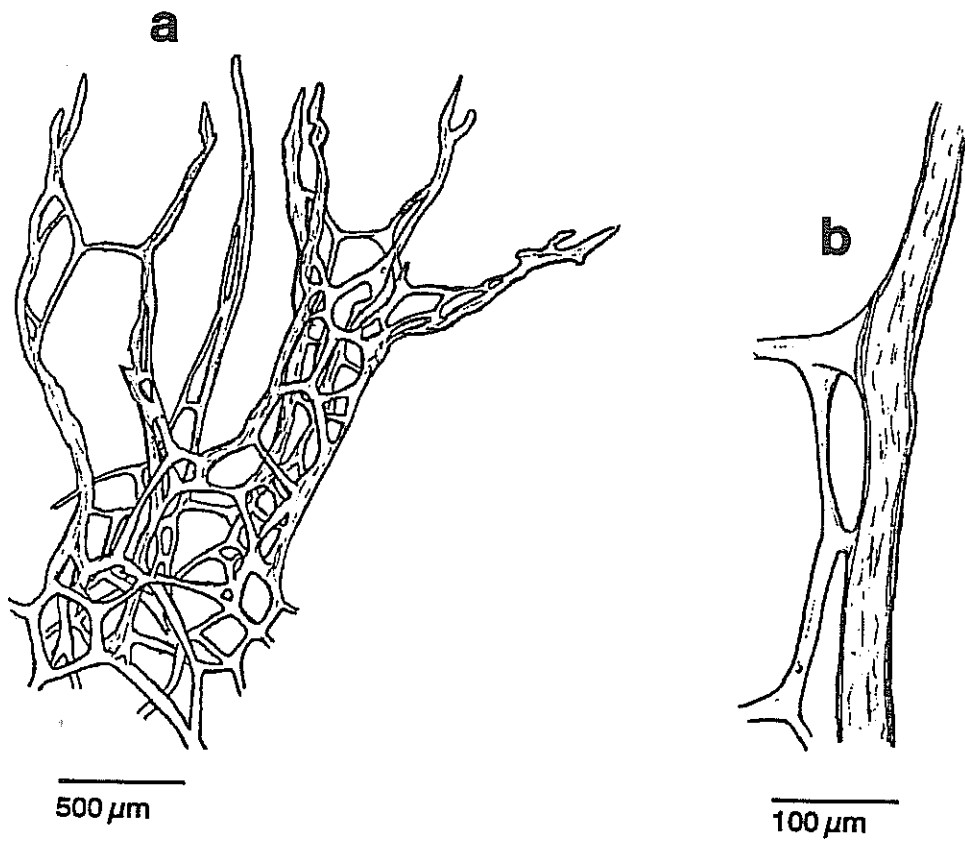
Especie escasamente registrada en la literatura. Se ha descrito en fondos rocosos infralitorales (Topsent, 1934b), a veces en grutas (Pouliquen, 1972). En el circalitoral superior, se ha encontrado en comunidades coralígenas (Vacelet, 1959, 1976) y en fondos detríticos de pesquerías bentónicas (Martínez-Inglés, 1991).

Sobre uno de los ejemplares se encontró al opistobranquio *Hypselodoris celestis* alimentándose de la esponja.

Discusión.

Nuestros ejemplares se ajustan notablemente a las características esqueléticas descritas por Topsent (1925b, 1934b) y Vacelet (1959) para esta especie. El rasgo discrepante más notable es la presencia de un ectosoma elástico y fuertemente pigmentado, frente al ectosoma fino y translúcido descrito por Vacelet (1959). Sin embargo, Topsent (1925b, 1934b) describió algunos ejemplares de ectosoma negro y relativamente grueso similar al que presenta el material de nuestra colección.

figura 1.121



Spongia nitens: (a) disposición esquelética, (b) detalle de una fibra primaria.

En mi opinión, esta especie es relativamente abundante en los fondos infralitorales y en las facies coralígenas mediterráneas. La escasez de citas en la literatura se debe probablemente a que esta especie es habitualmente confundida con *Spongia officinalis*. Sin embargo, la ausencia de material detrítico y la larga porción terminal de las fibras primarias carente de conexión con otras fibras, son dos rasgos diagnósticos que caracterizan bien a *S. nitens*.

Spongia officinalis Linné, 1759

(fig.1.122)

Sinonimia: *Euspongia officinalis* Schulze, 1879. *Spongia adriatica* Schmidt, 1862. *Spongia quarnerensis* Schmidt, 1862. *Spongia mollissima* Schmidt, 1862.

Material examinado: est3-7, est3-57, est7-40, est7-42, est7-43, est7-45, est7-60t sobre coral rojo.

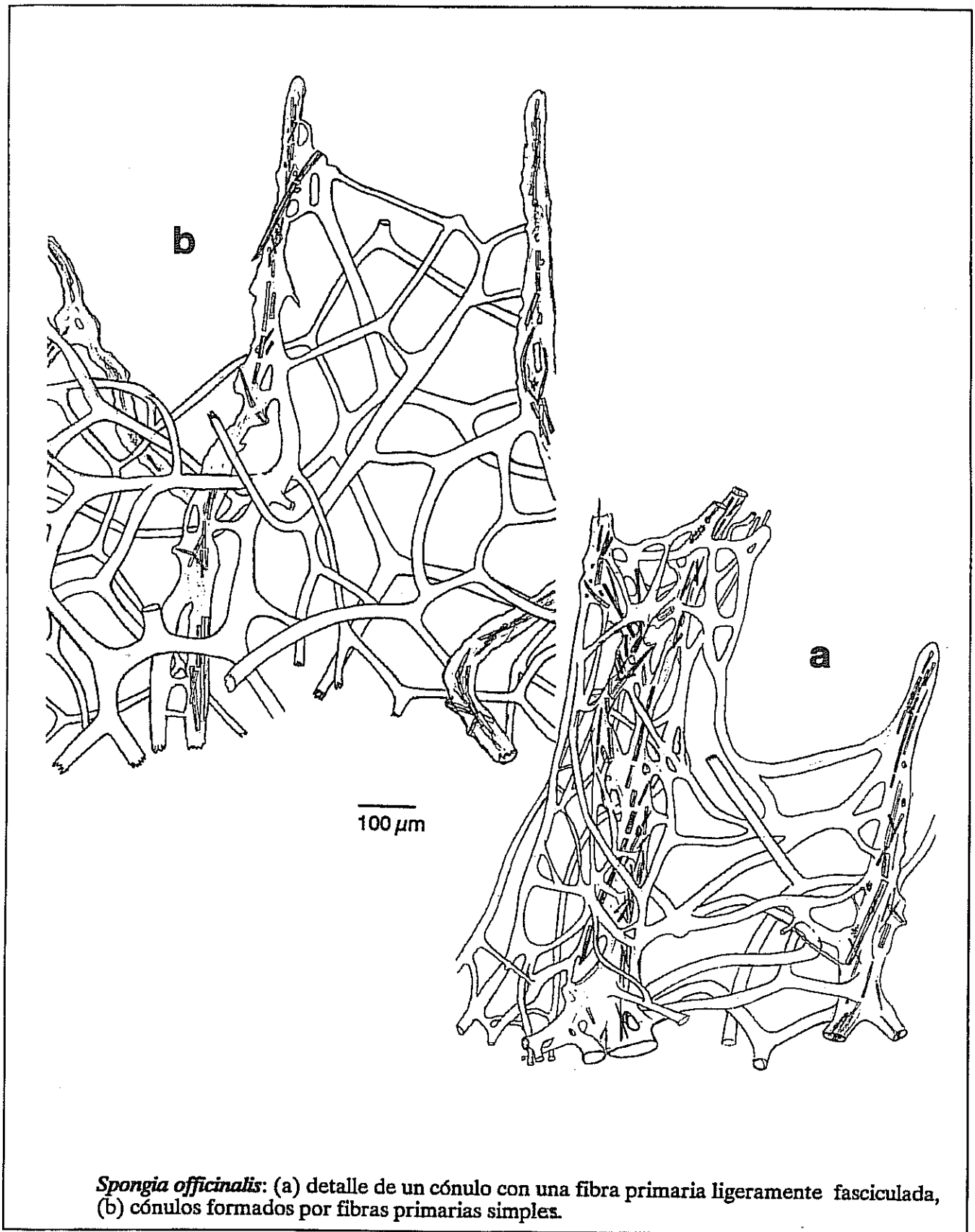
Ejemplares masivos, globosos o vulcaniformes, con unas dimensiones que alcanzan hasta 5 cm de diámetro y 7 cm de altura. La superficie está densamente cubierta por cónulos de 0,5-1 mm de altura. El ectosoma es fino, fácilmente deteriorable y en algunos ejemplares engloba arena y detritos. Los ósculos, de 1-9 mm de diámetro, aparecen en número y localización variable, según el ejemplar. Los óstíolos son puntiformes y están diversamente repartidos entre los cónulos. Los ejemplares son muy flexibles. El color, en vivo, varía desde marrón-morado a grisáceo.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: son escasas y sólo están presentes en la zona subectosómica del esqueleto. Su médula engloba cantidades moderadas de material detrítico, en el que predominan especialmente los fragmentos de espículas. Estas fibras raramente se ramifican y, sólo muy ocasionalmente, presentan tramos de aspecto ligeramente fasciculado (fig. 1.121a). Miden típicamente 45-80 μm de diámetro, pero en algunos puntos alcanzan hasta las 120 μm .

- fibras secundarias: carentes de inclusiones y desprovista de médula. Por su localización, puede distinguirse entre fibra secundarias ectosómicas, que conectan cónulos adyacentes, y fibras del esqueleto coanosómico. Las ectosómicas miden 7-14 μm de diámetro, mientras que las coanosómicas miden 20-45 μm .

figura 1.122



Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico está formado básicamente por un malla de dibujo poligonal formada por fibras secundarias. Las fibras primarias aparecen sólo en la zona más periférica del coanosoma y están abundantemente interconectadas por el retículo de fibras secundarias. Las fibras primarias adoptan una disposición ascendente (radial) y protruyen ligeramente en la superficie formando los cónulos. Los extremos de las fibras primarias están conectados por una red tangencial de fibras secundarias muy finas que contribuyen al soporte del ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo, Atlántico Oriental e Indico, siempre en latitudes de aguas templadas. Su rango batimétrico comprende desde el intermareal hasta 300 m (Templado *et al*, 1986).

Distribución bionómica.

Especie frecuente desde el intermareal hasta el circalitoral, tanto en fondos rocosos como detríticos. En los niveles superiores abunda en enclaves protegidos de la luz, pero también se ha encontrado en enclaves bien iluminados (Sarà, 1962, 1964b). También aparece en fondos arenosos, asociada a praderas de fanerógamas (Uriz, 1984b; Pansini & Pronzato, 1985). No está citada como epibionte, pero sí como organismo-sustrato (basibionte). Nosotros la hemos encontrado parcialmente recubierta por *Myxilla rosacea* y por *Leucosolenia* sp.

Spongia virgultosa (Schmidt, 1868)

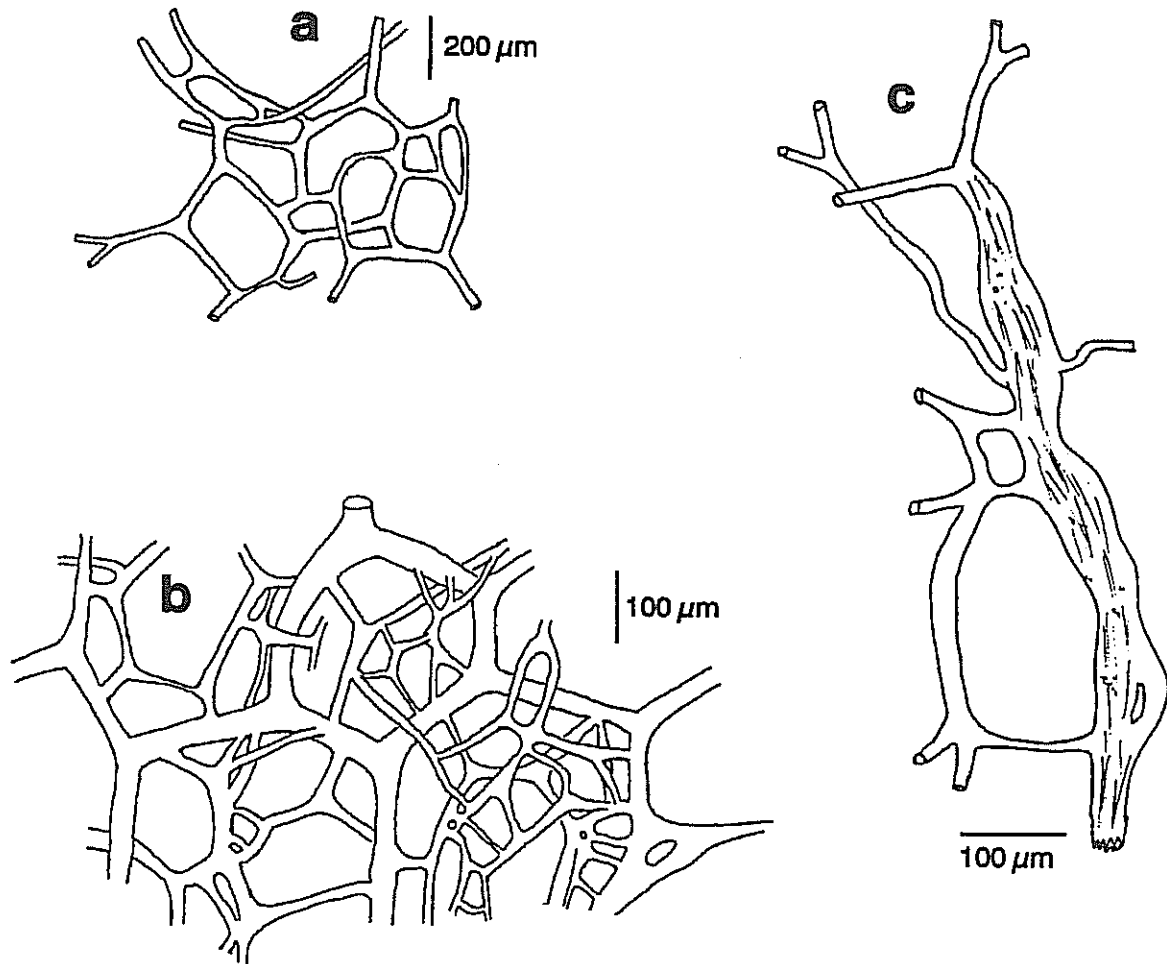
(fig. 1.123)

Sinonimia: *Euspongia virgultosa* Schmidt, 1868. *Spongia tubulosa* Schulze, 1879.

Material examinado: est2-25/2/43, est2-25/110a, est4-14c, est7-27.

Ejemplares submasivos, ligeramente reptantes, que presentan 3 ó 4 papilas de 1-3 cm de altura y 2-4 mm de diámetro. Uno de los ejemplares no muestra ningún recubrimiento, mientras que otro está prácticamente "englobado" en un ejemplar masivo de *Reniera perlucida*. Los restantes presentan recubrimientos parciales de *Crella elegans*, diversos hidrozooos y briozoos. La superficie de la esponja libre de fouling presenta cónulos cortos y muy anchos, irregularmente repartidos, y, a veces, notablemente escasos. Los ósculos se sitúan en el extremo

figura 1.123



Spongia virgultosa: (a) detalle de la red coenosómica de fibras secundarias, (b) detalle de la red ectosómica de fibras secundarias, (c) detalle de una fibra primaria.

de las papilas. Los ostíolos no son patentes. El ectosoma es translúcido y generalmente no incorpora detritos. La consistencia de los ejemplares es flexible, pero mucho menos que en *Spongia officinalis*. El color, en vivo, es verde grisáceo y ligeramente hialino en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: relativamente cortas, de contorno irregular, pobremente empedradas y, a veces, con grandes zonas totalmente desprovistas de inclusiones, donde se puede observar su corteza estratificada. Miden 35-50 μm de diámetro.

- fibras secundarias: sin inclusiones. Según su localización pueden reconocerse fibras de la malla coanosómica, que miden 25-35 μm de diámetro, y fibras de la red subectosómica, que miden 9-16 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

El entramado coanosómico está formado básicamente por una reticulación poligonal de fibras secundarias. Las fibras primarias aparecen sólo en la región periférica del coanosoma y en la pared de las papilas oscúlferas, donde frecuentemente dos o más fibras primarias convergen para formar un mismo cónulo. En la región ectosómica, las fibras secundarias, que se hacen más delgadas, forman una red tangencial de malla relativamente cerrada que contribuye al soporte del ectosoma.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo y el Atlántico, tanto en las costas orientales como occidentales (e.g. Boury-Esnault, 1973). Su rango batimétrico conocido comprende desde el intermareal hasta 150 m (Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980).

Distribución bionómica.

Presente en el infralitoral, especialmente en enclaves sombríos (e.g. Vacelet, 1959; Sarà, 1961a, c; Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen, 1972; Bibiloni *et al.*, 1984). Frecuente en el circalitoral, especialmente en fondos coralígenos (e.g. Melone, 1965; Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980; Uriz, 1984b). Esta especie, que es utilizada habitualmente como sustrato por diversos organismos bentónicos, ha sido, a su vez, descrita sobre organismos como *Posidonia oceanica* (Pansini & Pronzato, 1985), coral rojo (Melone, 1965) y *Arca noae* (Corriero *et al.*, 1991).

Familia THORECTIDAE

Género *Hyrrios* Duchassaing & Michelotti, 1864

Sinonimia: *Oligoceras* Schulze, 1879. *Dysideopsis* Lendenfeld, 1888. *Heteronema* Keller, 1889. *Therectopsamma* Burton, 1934. *Inodes* De Laubenfels, 1954.

Diagnosis: Thorectidae con fibras primarias y secundarias completamente cargadas de detritos (a veces hasta tal punto que la estratificación de la espongina no es observable). La superficie de la esponja retiene una apariencia conulosa, a pesar de la presencia de abundante material detrítico exógeno. El esqueleto fibrilar (primario) muestra un ligero grado de fasciculación cerca de la superficie. La textura de la esponja varía desde compresible hasta bastante firme, incluso quebradiza, según el grado de desarrollo del esqueleto fibrilar, que en algunas especies es irregular y está reducido en favor del aumento del material detrítico extra-fibrilar (*ss.* Bergquist, 1980).

Hyrrios collectrix (Schulze, 1880)

(fig. 1.124)

Sinonimia: *Oligoceras collectrix* Schulze, 1880

Material examinado: est2-25/2a, est2-25/2b, est2-25/2c.

Ejemplares en forma de pequeñas masas de 1-2,5 cm de diámetro y 1 cm de altura. El ectosoma, muy deteriorado, aún muestra la presencia de numerosos granos de arena y material detrítico. La superficie, en las zonas mejor conservadas, presenta cónulos finos, de un 1 mm de altura. La consistencia es ligeramente flexible, pero también quebradiza por el elevado grado de empedramiento que presentan las fibras primarias, el ectosoma y la matriz coanosómica. Los ósculos y ostíolos no son patentes, quizá por el deterioro que muestra el ectosoma. El color en vivo es morado y, en alcohol, verde hialino.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: densamente empedradas, indivisa, escasamente reticuladas y, ocasionalmente, fasciculadas en su porción final. Habitualmente miden 150-250 μm de diámetro medio, alcanzando 350 μm en los tramos de estructura fasciculada. Tanto en las fibras primarias como

en las secundarias es muy rara la presencia de espículas formando parte del material detrítico de relleno. Su diferenciación en médula y corteza no es observable por el alto grado de empedramiento que presentan estas fibras.

- fibras secundarias: con una tasa de empedramiento que varía según las zonas de las esponja. Las fibras presentan una corteza estratificada y una médula, que se hace patente en los tramos desprovistos de inclusiones. Miden 35-100 μm , según las zonas y el tamaño de los detritos que contengan. Forman un entramado irregular entre las fibras primarias, en el que típicamente puede observarse que la presencia del material detrítico se limita a los nudos de la malla. Ocasionalmente varias fibras secundarias se fusionana en la zona de inserción con la fibra primaria, formando placas perforada relativamente empedradas.

Disposición esquelética.

El ectosoma incorpora abundante arena y detritos, pero sin una distribución especial. El esqueleto conaosómico, que en nuestros ejemplares está bastante desarrollado, consiste en fibras primarias ascendentes (radiales) interconectadas irregularmente por un entramado de fibras secundarias. Entre las fibras de esta malla coanosómica aparece una considerable cantidad de material detrítico libre, que en algunas zonas parecer ser el principiapl componente esquelético.

Distribución geográfica.

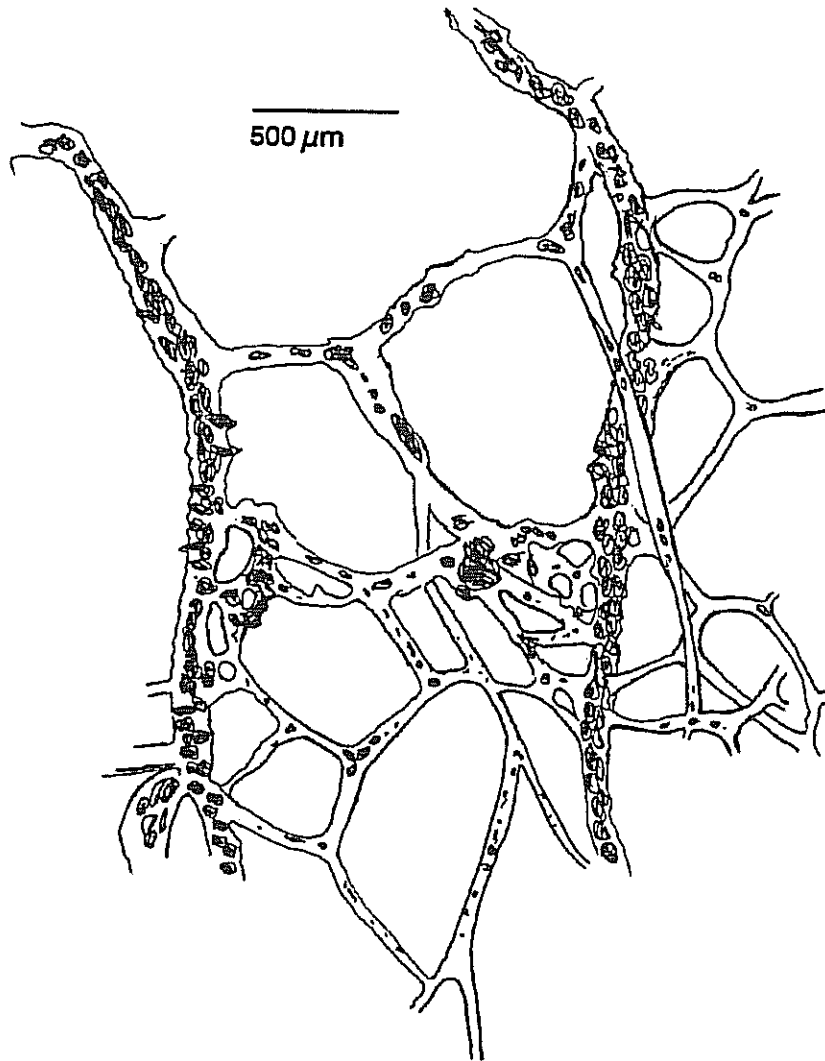
Especie de distribución atlanto-mediterránea, pero con escasas citas en la zona atlántica (Hanitsh, 1895; Topsent, 1928a). El rango batimétrico conocido se extiende entre el intermareal (Sarà, 1964a) y los 150 m de profundidad (Topsent, *Lc.*).

Distribución bionómica.

Especie presente en el infralitoral, típicamente en enclaves rocosos sombríos (Boury-Esnault, 1971b; Uriz, 1984b), pero también en fondos arenosos (Rubió *et al*, 1981) y praderas de fanerógamas (Pulitzer-Finali & Pronzato, 1976; Uriz, 1984). En el circalitoral aparece en fondos rocosos (Vacelet, 1959; Sarà & Siribelli, 1960) o detríticos (Vacelet, 1960; Bibiloni, 1990).

Ha sido citada sobre ascidias del género *Microcosmus* (Rubió *et al*, 1981).

figura 1.124



Hyrtios collectrix: disposición esquelética.

Discusión.

Nuestro ejemplar se diferencia de otras descripciones de esta especie en el notable desarrollo del esqueleto de fibras secundarias y en el escaso empedramiento de éstas. En la literatura de esta especie, sólo se conoce la descripción de un ejemplar similar (Vacelet, 1960), que fue interpretado por su autor como un caso raro de variedad individual.

Género *Ircinia* Nardo, 1833

Sinonimia: *Hircinia* Nardo, 1834. *Stematumenia* Bowerbank, 1845. *Filifera* Lieberkühn, 1859. *Polytherses* Duchassaing & Michelotti, 1864. *Euricinia* Lendenfeld, 1889.

Diagnosis: Thorectidae con fibras primarias rellenas de detritos y habitualmente formando tractos fasciculados de gran tamaño. Las fibras secundarias son simples y desprovistas de material detrítico. En adición al esqueleto fibrilar aparecen abundantes filamentos colágenos, terminados en un engrosamiento oval (ss. Bergquist, 1980).

Ircinia dendroides (Schmidt, 1862)

(fig. 1.125)

Sinonimia: *Hircinia dendroides* Schmidt, 1862. *Cacospongia dendroides* Poléjaeff, 1884. *Hircinia ramosa* Keller, 1889. *Hircinia schulzei* Dendy, 1905.

Material examinado: est3-31 y est4-18a, ambos sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*.

Ejemplares rastreros, de 3 cm de longitud. La superficie está irregularmente cubierta por cónulos de hasta 1 mm de altura. Los orificios acuíferos no son patentes. El ectosoma no incorpora material detrítico. La consistencia es correosas y tenaz. El color, en alcohol, es blanco o blanco amarillento.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: con escaso contenido de material detrítico. Miden 100-215 μm de diámetro.
- fibras secundarias: libres de inclusiones y no forman placas perforadas. Miden 40-85 μm de diámetro.
- filamentos: con un diámetro que varía de 3-6 μm en uno de los ejemplares y de 3-4 μm en el otro.

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico está formado por fibras primarias, que en las zonas más profundas, se anastomosan entre sí. Estas fibras primarias ascienden, sin ramificarse, hasta la superficie, donde forman cónulos. Entre las fibras primarias se establece un retículo irregular de fibras secundarias. En la zona próxima a la superficie, este retículo de fibras secundarias apenas está desarrollado, de modo que las fibras primarias quedan conectadas directamente por fibras secundarias aisladas, dando un patrón escaleriforme al esqueleto de esta zona. Los filamentos son muy abundantes y se disponen densamente por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Especie típicamente presente en la región atlanto-mediterránea. Existen citas ocasionales en el Caribe (Soest, 1978 ; Hartman, 1955, como *Hircinia ramosa*) y en el Indico (Poléjaeff, 1884, como *Cacospongia dendroides*; Dendy, 1905) y en el Pacífico (Burton, 1934). Su rango batimétrico conocido comprenden entre 1 y 110 m (Uriz, 1984b).

Distribución bionómica.

Especie presente en el infralitoral, donde muestra un notable carácter esciáfilo, creciendo típicamente en extraplomos, grietas y cuevas (e.g. Sarà, 1958b; Rodríguez & Lorenzo, 1978; Uriz, 1984b; Rubió *et al.*, 1981; Boury-Esnault & Lopes, 1985; Bibiloni, 1990). En el circalitoral, se encuentra preferentemente en coralígenos y fondos detríticos (Vacelet, 1959; Sarà & Siribelli, 1960; Melone, 1965; Cruz & Bacallado, 1984; Juan, 1987) y, más raramente, en fondos fangosos (Soest, 1978; Pansini, 1987b). Esta especie se ha descrito creciendo sobre *Posidonia* (Benito, 1987; Bibiloni, 1990), *Spongosorites* y *Dendroxea* (Bibiloni, 1990), *Corallium rubrum* (Melone, 1963) y *Dendrophyllia ramea* (Cruz y Bacallado, 1984a).

Discusión.

La identidad específica sugerida por Vacelet (1959) entre los ejemplares del Mediterráneo (originariamente *Hircinia dendroides* Schmidt), los del Caribe (originariamente *Hircinia ramosa* Keller) y los del Pacífico (originariamente *Cacospongia dendroides* Poélaeff), ha sido cuestionada posteriormente por algunos autores (i.e Soest, 1978).

Ircinia fasciculata (Pallas, 1766)

(fig. 1.126)

Sinonimia: *Spongia fasciculata* Pallas, 1766. *Hircinia fasciculata* Schmidt, 1862. *Hircinia ectofibrosa* George & Wilson, 1919. *Ircinia variabilis* var. *fasciculata*, Ferrer-Hernández, 1921.

Material examinado: est2-25/1/34.

Ejemplar revistiente, en forma de placa lobulada, con una extensión de unos 25 cm² y un grosor de 0,7-1 cm. Los cónulos típicamente se presentan asociados en grupos de 3-4, formando pequeñas crestas conulosas que confieren a la superficie un aspecto menos uniforme que el de otras especies del género. El ectosoma está débilmente enarenado. Los ostíolos se agrupan en las zonas que quedan entre los cónulos. Existen 6 ósculos de 2-3 mm de diámetro, no sobrelevados. El ejemplar es flexible, y relativamente tenaz al desgarramiento. El color es marrón cremoso en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: simples, escasamente empedradas e incluso desprovistas de inclusiones en las zonas más basales. Presentan una corteza claramente estratificada y un médula que representa la mitad del diámetro total de la fibra. Miden 30-80 μm .

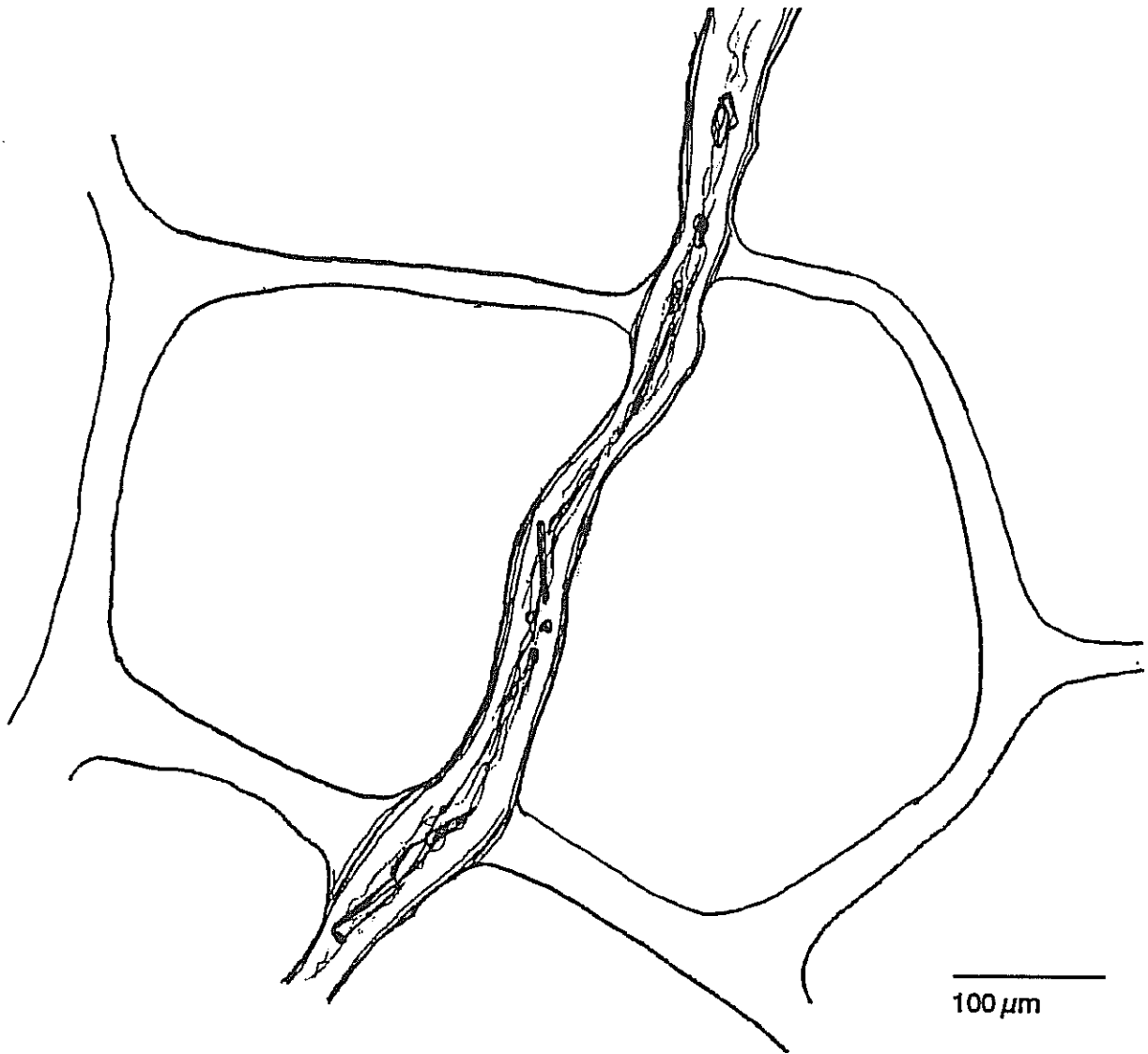
- fibras secundarias: sin inclusiones, con una corteza finamente estratificada, pero carentes de médula. Nunca forman placas. Miden 10-45 μm de diámetro.

- filamentos: miden de 5-9 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por colágeno y arena de grano muy fino que se distribuyen formando un retículo tangencial de dibujo poligonal. El esqueleto coanosómico está formado por fibras primarias, que ascienden rectas y sin ramificarse hasta la superficie, donde forman los cónulos. En los niveles más profundos del coanosoma, las fibras primarias están interconectadas por un retículo bien desarrollado de fibras secundarias, mientras que en la zona subectosómica este retículo está muy poco desarrollado, de modo que, generalmente, las conexiones entre dos fibras primarias se establece directamente a través de fibras secundarias sencillas.

figura 1.125



Ircinia fasciculata: detalle del esqueleto de fibras córneas.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con presencia en las costas de Australia (Burton, 1934). Su rango batimétrico comprende desde el intermareal hasta los 144 m de profundidad (Martínez & Ross, 1988).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral, donde ocupa enclaves protegidos de la luz, como la cara inferior de piedras, cornisas, paredes extraplomadas y cuevas (e.g. Sarà, 1961a, c; Labate, 1964; Rodríguez y Lorenzo, 1978; Lopes & Boury-Esnault, 1981; Bibiloni *et al.*, 1989). También aparece en el piso circalitoral, especialmente en coralígenos y fondos detríticos (e.g. Poggiano, 1965; Pansini & Pronzato, 1973; Sarà & Siribelli, 1960). Más raramente, aparece en fondos blandos (Martínez & Ross, 1988).

Se ha descrito creciendo sobre *Cystoseira* (Topsent, 1891a), *Microcosmus vulgaris* (Bibiloni & Cornet, 1979) y *Corallium rubrum* (Melone, 1963).

Discusión.

Las especies *Ircinia variabilis* e *Ircinia pipetta* fueron interpretadas por Vacelet (1959) como sinónimos de *Ircinia fasciculata*. Como consecuencia de la gran repercusión que el trabajo de Vacelet ha tenido en los autores modernos, durante mucho tiempo los ejemplares de estas tres especies han sido descritos bajo el nombre único de *I. fasciculata*. Por este motivo, la delimitación de la verdadera distribución geográfica y bionómica de cada una de estas especies resulta, en la actualidad, una labor complicada.

Remitimos al apartado de "Discusión" de la especie *I. variabilis* para encontrar información adicional.

Ircinia pipetta (Schmidt, 1868)

(fig. 1.127; láms. 1.24, 1.25, 1.28)

Sinonimia: *Hircinia pipetta* Schmidt. *Ircinia (Sarcotragus) pipetta* (Schmidt), Topsent, 1945.

Material examinado: est7-44/1, est7-44/2, est7-44/3, est7-44/4, est7-44/5.

Ejemplares rastreros o masivos, con una base subsférica o lobulada de hasta 3 cm de diámetro y 8 cm de longitud, de la que surgen de 1 a 4 papilas por ejemplar. Las papilas son



Lámina 1.24. *Ircinia pipetta*. (a) Fibra primaria mostrando su estructura arborescente. Nótese que sus ramificaciones se encuentran unidas por fibras secundarias (1 cm= 250 μ m). (b) Detalle del fasciculamiento de un tramo de fibra primaria (1cm= 100 μ m). (c) Detalle de la ramificación de una fibra primaria (1cm= 150 μ m).

finas (0,4-0,7 cm de diámetro), curvadas, con una longitud que varía entre 1 y 3 cm y en su extremo presentan un único ósculo de 1 mm de diámetro. Cada ósculo está rodeado por un ectosoma translúcido y carente de cónulos que ocupa toda la superficie apical de la papila. Los ostíolos forman campos porosos entre los cónulos. El ectosoma es ligeramente translúcido y permite observar por transparencia el curso de las gruesas fibras primarias. Los cónulos, de fuerte aspecto cónico y 1-1,5 mm de altura, aparecen aislados o en parejas e irregularmente espaciados (entre 1 y 3 mm). El ectosoma engloba arena de grano muy fino que se dispone en un patrón reticulado, sólo observable a la lupa. Los ejemplares son flexibles y resistentes al desgarramiento. El color en vivo se desconoce y, en alcohol, es verde grisáceo o parduzco.

La mayoría de los ejemplares recolectados presentan un importante recubrimiento por otras esponjas, como *Crella mollior*, *Crambe tuberosa*, *Timea cumana*, *Anchinoe paupertas*, *Latrunculia insignis*, *Eurypon coronula*, *Halichondria* sp. y *Axinella* sp.

Elementos esqueléticos.

- **fibras primarias:** notablemente fasciculadas, generalmente de tipo dendrítico, con 3-6 ramificaciones. Los fascículos laterales presentan pocas inclusiones, mientras que los centrales contienen abundantes espículas y, muy raramente, arena u otro tipo de material detrítico. En cada fascículo puede observarse claramente la existencia de una médula y una corteza estratificada. Miden 50-310 μm de diámetro, según las zonas. Todas las fibras presentan un color marrón rojizo, inusual en otras especies conocidas de este género.

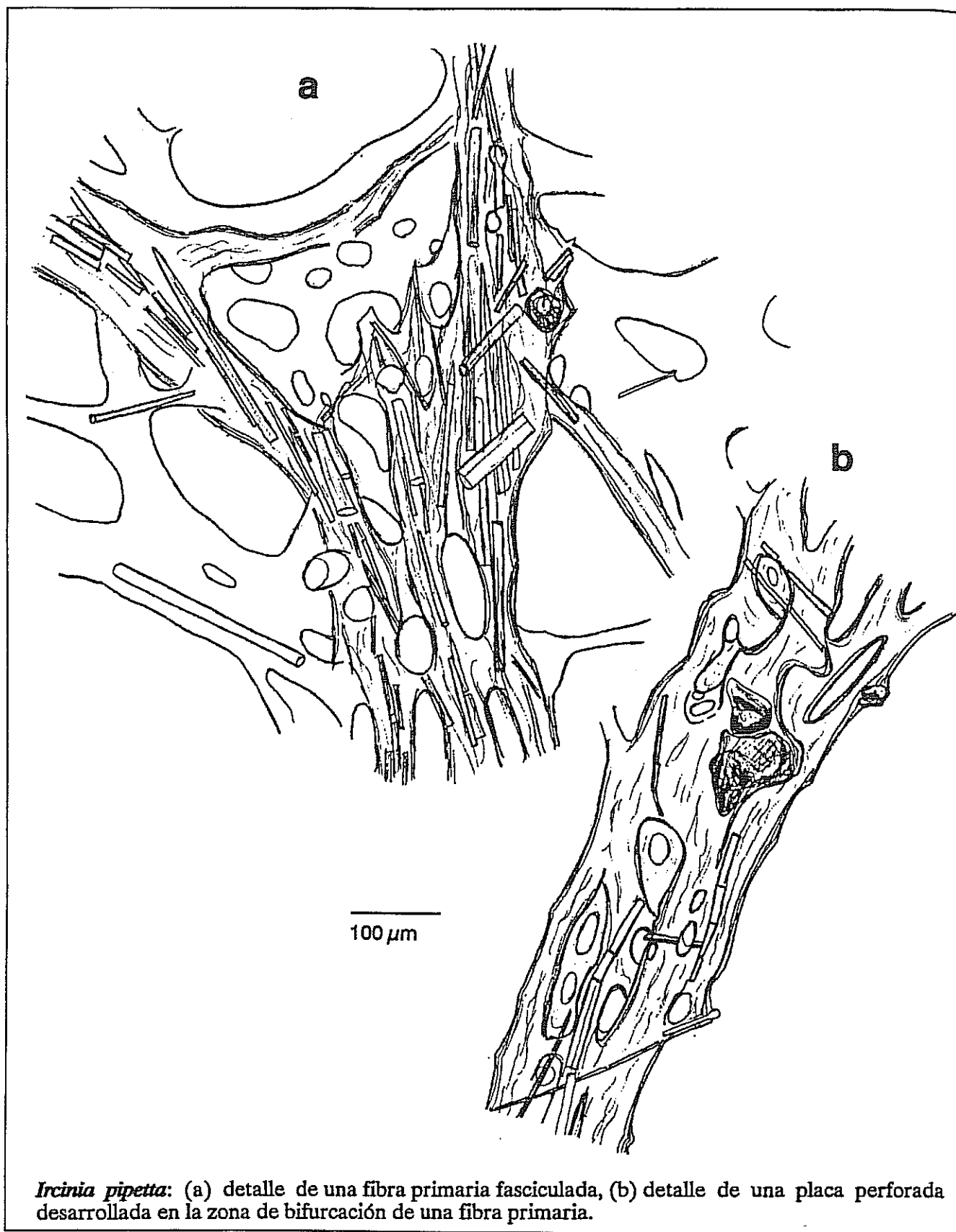
- **fibras secundarias:** generalmente limpias de inclusiones o englobando algún detrito aislado. Forman extensas placas perforadas, especialmente en la zona de inserción con las primarias. Miden 25-50 μm de diámetro y en las placas alcanzan 300-400 μm de anchura e incluso más.

- **filamentos:** miden típicamente 4,6-7 μm , aunque ocasionalmente se han encontrado formas con 2 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

El esqueleto ectosómico es similar al descrito en *Ircinia fasciculata*. El esqueleto coanosómico está formado por fibras primarias ascendentes de tipo dendrítico, que presentan 2-6 ramas, y fibras secundarias, formando un entramado poco desarrollado, que se establece principalmente

figura 1.126



Ircinia pipetta: (a) detalle de una fibra primaria fasciculada, (b) detalle de una placa perforada desarrollada en la zona de bifurcación de una fibra primaria.

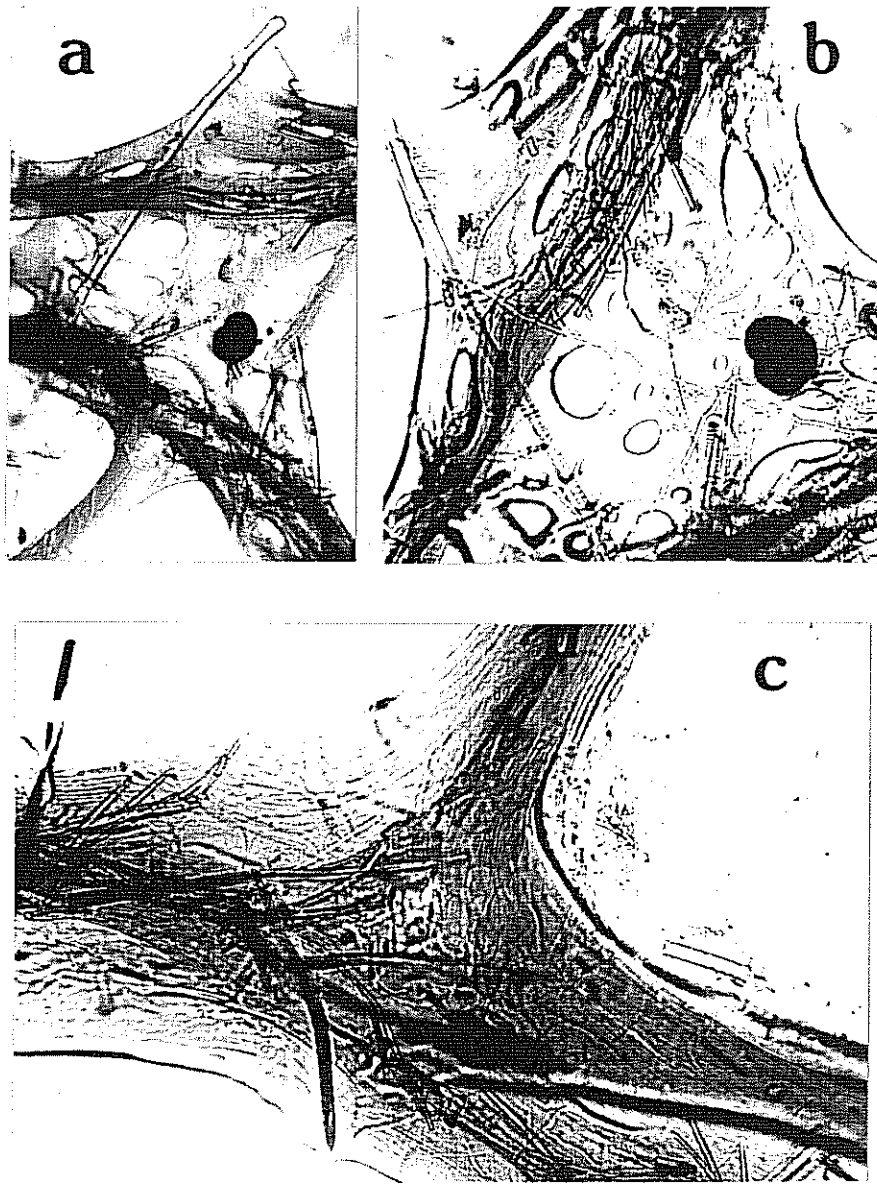


Lámina 1.25. *Ircinia pipetta*. (a, b) Detalle de una placa perforada (1cm= 35 μ m). (c) Detalle de una fibra primaria, en un punto de ramificación, mostrando la médula y la corteza estratificada (1cm= 25 μ m).

entre las ramas de una misma fibra primaria. Las conexiones entre fibras primarias adyacentes son muy escasas. Esta estructura propicia la existencia de zonas prácticamente desprovistas de esqueleto entre dos troncos primarios.

Distribución geográfica.

Especie endémica del Mediterráneo, sólo conocida en las costas de Argelia (Schmidt, 1868), la costa tirrena italiana (Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980) y, con este registro, en Alborán. Su rango batimétrico comprende desde los 11 m de profundidad (Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980) hasta los 120 m (presente registro).

Distribución bionómica.

Especie rara, presente en fondos infralitorales rocosos (Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980) y en facies circalitorales de coral rojo, donde parece ser abundante (presente registro).

Discusión.

Esta especie fue sinonimizada a *Ircinia variabilis* por Vacelet (1959). Por el contrario, diferentes autores que han revisado el material (i.e. Topsent, 1938a; Bergquist, 1980; Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980) han sugerido que *Ircinia pipetta* es una especie válida. En nuestra opinión esta especie está bien caracterizada por (1) el fasciculamiento, (2) el carácter dendrítico y (3) el gran grosor de su fibras primarias, así como (4) por la escasa conexión entre las fibras primarias, (5) por las extensas placas perforadas que forman las fibras secundarias en las zonas de unión con las primarias, (6) por el color rojizo típico de todas su fibras y, finalmente, (7) por la presencia de papilas exhalantes rematadas por un ósculo muy pequeño y típicamente rodeado por una membrana ectosómica desprovista de cónulos.

La presencia de papilas osculíferas, por sí sola, es un carácter que, en principio, parece poco consistente para ser empleado en taxonomía, ya que su presencia depende de las condiciones hidrológicas y quizá del recubrimiento de epibiontes. Ciertamente, algunos de los ejemplares de *I. variabilis* recolectados en este trabajo, indican que dicha especie presenta una marcada tendencia a formar chimeneas osculíferas en los fondos de la isla de Alborán y las costas de Argelia y Túnez (Vacelet, com. pers.), probablemente por efecto un acusado hidrodinamismo. No obstante, las papilas de ambas pueden diferenciarse claramente, ya que

en *I. variabilis* están rematadas por un ósculo de amplio diámetro, que ocupa todo el extremo de la papila y carece de la membrana ectosómica periférica.

I. pipetta, por la forma fasciculada de las fibras primarias y la presencia de placas perforadas, es una especie próxima a las del subgénero *Sarcotragus*, aunque sus filamentos de espongina presentan grosores típicos de *Ircinia*.

***Ircinia variabilis* (Schmidt, 1862)**

(fig. 1.128; lám. 1.26)

Sinonimia: *Hircinia typica* Nardo, 1847. *Hircinia variabilis* Schmidt, 1862. *Ircinia fasciculata* (Pallas), De Laubenfels, 1934. *Hircinia mamillaris* Schmidt, 1868. *Hircinia lingua* Schmidt, 1868. *Ircinia typica* Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980.

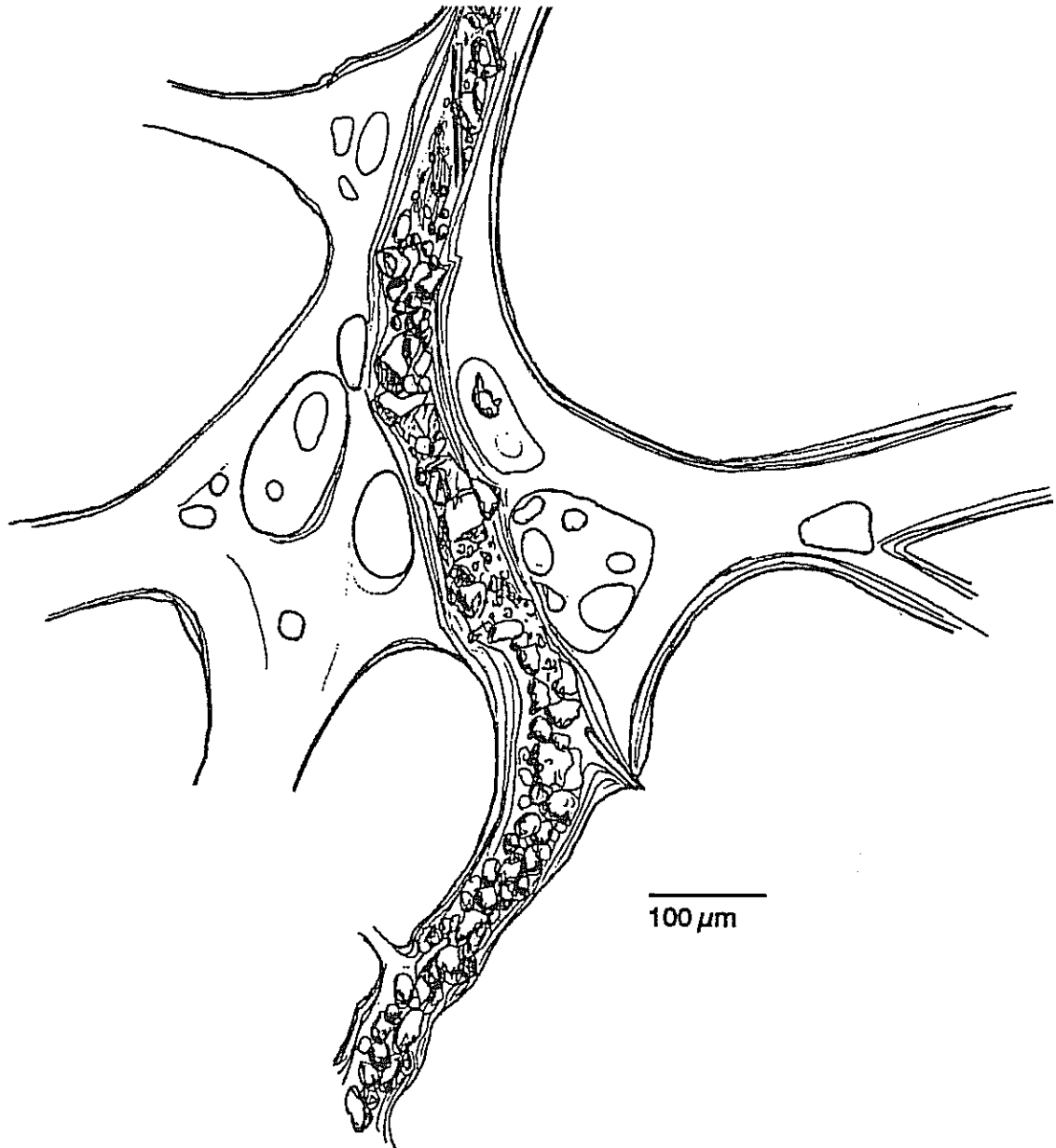
Material examinado: est1-I5, est2-25/2/110, est3-10 sobre *Lithothamnion*, est3-89 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est4-6.

Ejemplares masivo-lobulados, emitiendo lóbulos rastreros. Uno de los ejemplares presenta dos chimeneas osculíferas, de 1 y 3 cm de altura, respectivamente. La superficie presenta cónulos de 1 mm de altura, densa y uniformemente dispuestos y siempre bien individualizados. Los ósculos, de 3-5 mm de diámetro y en número de 3-6 por ejemplar, se sitúan ligeramente sobrelevados o en el extremo de pequeñas chimeneas osculíferas. Los ostíolos forman áreas porosas entre los cónulos. El ectosoma está fuertemente enarenado en la mayoría de los ejemplares. La consistencia es diversamente flexible, según el grado de empedramiento de las fibras y del ectosoma. El color de los ejemplares en alcohol es marrón crema, a veces con tonos verdosos.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: totalmente empedradas y, típicamente, indivisas. La corteza estratificada y la médula raramente son patentes debido al abundante empedramiento. El material detrítico consiste fundamentalmente en granos de arena y raramente contiene espículas. Miden típicamente 60-120 μm de diámetro, aunque en algunos ejemplares se han medido fibras de hasta 230 μm .

figura 1.127



Ircinia variabilis: (a) detalle del esqueleto de fibras córneas.

-fibras secundaria: empedradas en grado variable, según las zonas de la esponja y el ejemplar. Son estratificadas y, ocasionalmente, pueden formar pequeñas placa perforadas en la zona de inserción con las primarias. Miden 19-50 μm de diámetro.

- filamentos: miden 4-9 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

Similar a la descrita para *Ircinia fasciculata*.

Distribución geográfica.

Especie descrita como cosmopolita, aunque su presencia sólo está confirmada de modo fiable en la región atlanto-mediterránea. Existen algunas citas en el Océano Indico (e.g Burton, 1954) que deberían ser revisadas. El rango batimétrico, derivado de los registros más fiables de esta especie, se extiende desde el intermareal hasta los 144 m de profundidad (Martínez & Ros, 1988).

Distribución bionómica.

Especie muy frecuente en el infralitoral, donde ocupa generalmente extraplomos, grietas y entradas de cuevas (e.g. Bibiloni *et al.*, 1989) y, más raramente, enclaves bien iluminados (Bibiloni *et al.*, 1984b). En el piso circalitoral se encuentra típicamente en fondos rocosos o detríticos (Bibiloni *et al.*, 1984; Uriz, 1984b; Bibiloni, 1990) y, muy raramente, en fondos fangosos (Martínez & Ros, 1988).

Se ha descrito también sobre *Posidonia* (Uriz, 1984b) y sobre rizoma de *Laminaria* (Pansini, 1987a).

Discusión.

Esqueléticamente esta especie es bastante similar a *Ircinia fasciculata*, hecho que llevó a Vacelet (1959) a sinonimizar ambas especies. No obstante, la mayoría de autores actuales (e.g. Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980; Juan, 1988; Martínez & Ros, 1988; Bibiloni *et al.*, 1989; Vacelet, com. pers.) consideran que existe una distinción específica. Nosotros distinguimos tres caracteres diagnósticos: (1) *I. variabilis* presenta cónulos individuales bien definidos, mientras que en *I. fasciculata* los cónulos aparecen asociados en crestas. (2) En *I. variabilis*, la reticulación de fibras secundarias entre dos fibras primarias está poco desarrollada, las fibras secundarias

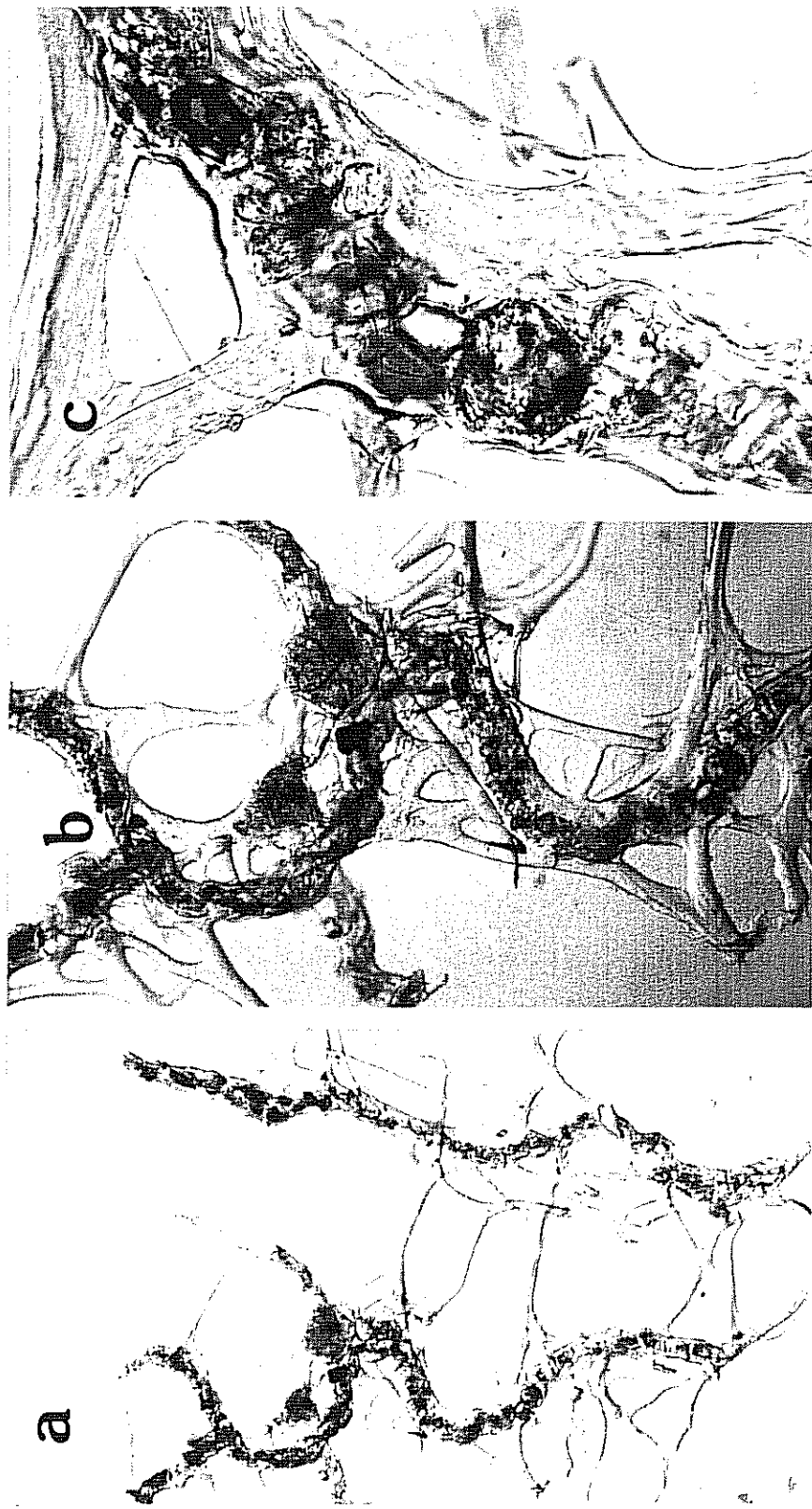


Lámina 1.26. *Ircinia variabilis*. (a) Estructura general de la reticulación de las fibras (1cm= 200 μ m). Nótese la diferencia con la reticulación de *I. pipetta* (lam. 1.24). (b) Detalle de la reticulación de fibras secundarias en torno a la primaria (1cm= 100 μ m). Nótese que las fibras primarias son sencillas (no ramificadas) y que las secundarias se anastomosan en algunas zonas, pero raramente forman placas perforadas. (c) Detalle del empedramiento de la médula y de la estratificación de la corteza (1cm= 25 μ m).

están notablemente empedradas y, además, forman placas fenestradas. Por el contrario, en *I. fasciculata* la red de fibras secundarias está bastante desarrollada (lo que hace que la esponja sea más flexible y tenaz), las fibras secundarias están desprovistas de inclusiones o escasamente empedradas y nunca forman placas fenestradas. (3) En *I. variabilis*, las fibras primarias están muy empedradas (la médula nunca es visible) y frecuentemente presentan zonas que sobrepasan las 100-125 μm de diámetro. Por el contrario, en *Ircinia fasciculata*, las fibras primarias están escasamente empedradas (frecuentemente aparecen trozos desprovistos de inclusiones que permiten observar claramente la estructura de la médula) y raramente sobrepasan, en las zonas de mayor diámetro, las 100 μm .

Género *Sarcotragus* Schmidt, 1862

Sinonimia: *Dysidicina* Lendenfeld, 1889. *Stenospongia* Burton, 1928.

Diagnosis: Thorectidae con fibras primarias fasciculadas totalmente desprovistas de inclusiones o pobremente empedradas. Las fibras secundarias carecen de inclusiones. Filamentos de espongina muy delgados (0,5-5 μm) (ss. Bergquist, 1980).

Sarcotragus spinulosum (Schmidt, 1862)

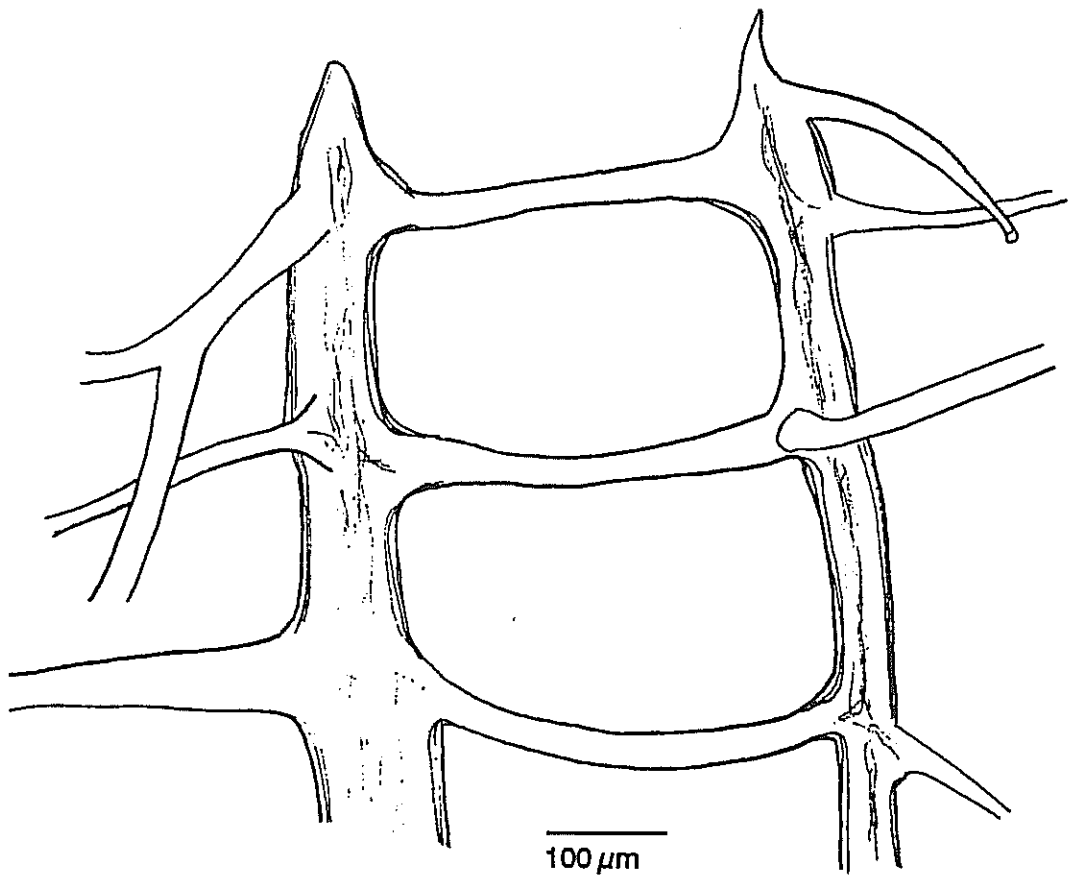
(fig. 1.129)

Sinonimia: *Sarcotragus spinulosus* Schmidt, 1862. *Hircinia* (*Sarcotragus*) *spinosula* (Schmidt), Topsent, 1928. *Ircinia* (*Sarcotragus*) *spinosula* (Schmidt), Vacelet, 1959. *Ircinia spinosula* (Schmidt), De Laubenfels, 1948. *Sarcotragus spinosula* (Schmidt), Boury-Esnault & Lopes, 1985. *Ircinia spinulosa* (Schmidt), Templado *et al.*, 1986, *Sarcotragus spinosulum* (Schmidt), Solórzano, 1990b.

Material examinado: est3-72 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*, est7-60s sobre *Corallium rubrum*.

Ejemplares rastreros, diversamente lobulados. La superficie está cubierta por cónulos de 1-2 mm de altura, muy espaciados (2-4 mm) en unas zonas de la esponja y dispuestos densamente en otras. Los ostíolos no son patentes. Los ósculos, de 1mm de diámetro y forma ligeramente oval, no están elevados. El ectosoma no engloba detritos. Los ejemplares son

figura 1.128



Sarcotragus spinulosum: (a) detalle del esqueleto de fibras córneas.

flexibles y resistentes al desgarro. El color, en alcohol, es marrón oscuro casi negro en las zonas superiores y blanco en las zonas basales y laterales.

Elementos esqueléticos.

- **fibras primarias:** desprovistas de inclusiones, con la médula y la corteza claramente patentes. Las fibras ocasionalmente aparecen bifurcadas y raramente presentan fenestraciones. Miden 70-150 μm de diámetro.

- **fibras secundarias:** desprovistas de inclusiones detríticas y claramente estratificadas. Miden 40-95 μm (en el ejemplar de la estación-3) y 30-60 μm (en el ejemplar de la estación-7).

- **filamentos:** miden 2-3 μm (en el ejemplar de la estación-3) y 0,8-2 μm (en el ejemplar de la estación-7).

Disposición esquelética.

Similar a la descrita para *Ircinia dendroides*.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, hasta Canarias (Cruz & Bacallado, 1984a). Su rango batimétrico comprende desde el intermareal hasta los 300 m (Templado *et al.*, 1986).

Distribución bionómica.

En el infralitoral se encuentra preferentemente en la cara inferior de piedras, en extraplomos y cuevas (e.g. Pulitzer-Finali & Pronzato, 1976; Lopes & Boury-Esnault, 1981; Benito, 1981; Uriz, 1984; Boury-Esnault & Lopes, 1985). Ocasionalmente aparece en sustratos rocosos horizontales (Boury-Esnault, 1971b; Bibiloni, 1990). En el circalitoral habita principalmente en coralígenos (Pansini & Pronzato, 1973; Templado *et al.*, 1986; Juan, 1987).

Familia DYSIDEIDAE Gray, 1867

Género *Dysidea* Johnston, 1842

Sinonimia: *Dysidia* Agassiz, 1846. *Spongelia* Nardo. *Dyseideia* Lieberkühn, 1859. *Sarcocornea* Carter, 1859. *Halmopsis* Lendenfeld, 1885. *Haastia* Lendenfeld, 1889. *Duseidea* Delage, 1889.

Diagnosis: Dysedeidae en las que todas las fibras están rellenas con material detrítico exógeno

(ss. Bergquist, 1980).

Discusión.

Recientes estudios comparativos de la ultraestructura de las cámaras coanocitarias y de los coanocitos (Vacelet *et al.*, 1989; Boury-Esnault *et al.*, 1990), así como de la estructura química de los diterpenos (Bergquist *et al.*, 1990), han revelado la existencia de una notable afinidad entre las familias Dysideidae y Aplysillidae. Estos estudios confirman que el criterio tradicional de caracterización de los órdenes Dendroceratida y Dictyoceratida, basado en el patrón de ramificación de las fibras córneas, es insuficiente para establecer la correcta asignación de los géneros y familias a uno u otro orden.

En base a estos caracteres químicos y ultraestructurales, se han propuesto diversas modificaciones de la clasificación tradicional. La propuesta más sólida de modificación surge de los estudios ultraestructurales de Vacelet *et al.* (1989) y Boury-Esnault *et al.* (1990). Estos autores sugieren que la familia Dysideidae completa (género *Dysidea* y género *Spongionella*) debe ser transferida al orden Dendroceratida, en base al gran tamaño de las cámaras coanocitarias y a su forma oval. Por el contrario, Bergquist *et al.* (1990) proponen, en base a la afinidad química, que el género *Pteraplysilla* debe ser transferido a la familia Dysideidae del orden Dictyoceratida. No obstante, esta última propuesta presenta, por ejemplo, el inconveniente de que la información química que existe sobre las especies de *Aplysilla* no se ha considerado, debido a que (según los autores) parte de esos estudios aportan resultados poco fiables, derivados del análisis de una posible mezcla entre ejemplares de *Aplysilla* y *Darwinella*. En cualquier caso, el estudio de Bergquist *et al.* (l.c.) aporta algunos resultados que chocan con determinados aspectos de la interpretación taxonómica derivada del estudio ultraestructural de Vacelet *et al.* (l.c.) y Boury-Esnault *et al.* (l.c.). Así, por ejemplo, a pesar de la homogeneidad estructural detectada dentro de la familia Dysideidae por Vacelet *et al.* (l.c.), los géneros *Dysidea* y *Spongionella* presentan escasa afinidad entre sí, desde el punto de vista químico. Además, este último género no es químicamente afín a ninguno de los géneros tradicionales de Aplysillidae. Por otra parte, aún deben comprobarse algunos aspectos interesantes, como la notificación de Bergquist *et al.* (1990) sobre las diferencias químicas entre los ejemplares

atlánticos de *Pleraplysilla*, originariamente descritos como *Pleraplysilla minchini* (Topsent, 1905b), y los mediterráneos, originariamente descritos como *Pleraplysilla spinifera* (Schulze, 1878). Aunque ambas especies son actualmente consideradas sinónimos, sólo los ejemplares mediterráneos (supuestamente atribuidos a *Pleraplysilla spinifera*) muestran una afinidad química y estructural con el género *Dysidea*.

Por tanto, aunque indudablemente estos recientes hallazgos, van conducir a un reajuste inminente de la clasificación, en esta memoria se ha mantenido la ubicación taxonómica tradicional de la familia Dysideidae, hasta que se clarifiquen algunos de los aspectos controvertidos anteriormente mencionados, que podrían modificar notablemente cualquier reajuste de la clasificación que ahora se adoptara. Para más información remito al apartado de discusión del género *Dictyopleraplysilla*.

Dysidea fragilis (Montagu, 1818)

(fig. 1.130)

Sinonimia: *Spongelia fragilis* Montagu, 1818. *Spongelia pallescens* Schulze, 1879. *Halichondria aereolata* Thompson, 1856. *Spongelia irregularis* More, 1879. *Spongelia fragilis* (Montagu), Lendenfeld, 1889.

Material examinado: est3-18, est3-47, est3-65 (todos los ejemplares de las estaciones 3 y 4 sobre rizoma de *Laminaria ochroleuca*), est4-40 sobre *Pisa armata*, est5-19, est6-35.

Ejemplares en forma de pequeñas almohadillas con 0,7-2 cm de diámetro y 0,5-1 cm de altura. La superficie presenta cónulos pequeños (menores de 1 mm), bien independizados y regularmente espaciados. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. El ectosoma es ligeramente translucido e incorpora arena o detritos, que se disponen en forma de retículo. En todos los ejemplares de la estación-3 el coanosoma engloba numerosos tubos de serpúlidos del género *Filogranula*. Los ejemplares son poco elásticos y ligeramente quebradizos, como consecuencia del alto grado de empedramiento de las fibras y del ectosoma.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: de contorno irregular, repletas de material detrítico. El alto grado de

empedramiento no permite observar la estratificación de la corteza y, a veces, incluso dificulta su diferenciación respecto de las secundarias. Miden 40-100 μm de diámetro.

- fibras secundarias: irregularmente empedradas, dependiendo de la zona de la esponja. En los tramos desprovistos de material detrítico, puede observarse la presencia de una corteza estratificada. Miden 15-35 μm de diámetro.

Disposición esquelética.

El ectosoma está reforzado por detritos de tamaño muy pequeño y granos de arena fina, que se distribuyen formando un retículo tangencial. El esqueleto coanosómico consiste en una malla irregular de fibras primarias y secundarias. Las fibras primarias son abundantes y, aunque presentan preferentemente una disposición ascendente y forman cónulos, a veces se subdividen o se anastomosan entre ellas. Las fibras secundarias forman un entramado irregular entre las primarias. Entre la red de fibras coanosómicas se ha observado la presencia de material detrítico, que probablemente es utilizado con fines esqueléticos.

Distribución geográfica.

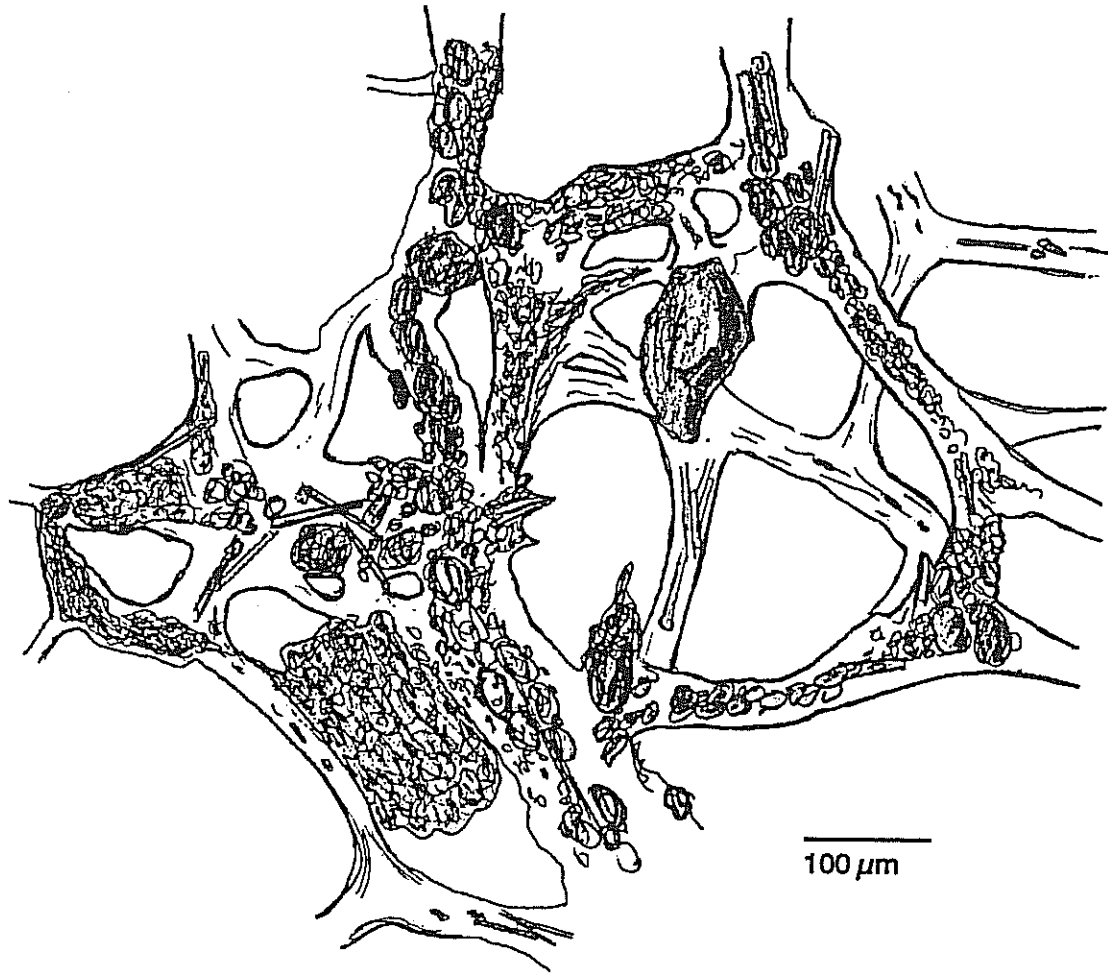
Especie de distribución casi cosmopolita (Vacelet, 1959), pero ausente en latitudes demasiado frías. Su rango batimétrico comprende desde el intermareal hasta los 280 m de profundidad (Uriz, 1984b).

Distribución bionómica.

Especie de amplia valencia ecológica que aparece en habitats muy diversos del meso, infra y circalitoral. En el mesolitoral se encuentra típicamente en oquedades, rizomas de *Laminarias* o bajo piedras (Descatoire, 1969a; Benito, 1976; Solórzano, 1990). En el infralitoral aparece en grietas, extraplomos, entradas de grutas, etc, (e.g. Sarà, 1958a,b; 1960a; Boury-Esnault, 1971b; Bibiloni *et al.*, 1989, 1991) y también en fondos arenosos, asociada a las praderas de *Posidonia* (e.g. Vacelet, 1959; Uriz, 1984b; Pansini & Pronzato, 1985; Benito, 1987; Bibiloni, 1990). Ocasionalmente, se ha encontrado en la biocenosis del fouling portuario (Pronzato, 1972) y en aguas salobres (Labate & Arena, 1964).

En el circalitoral, aparece tanto en fondos rocosos y detríticos (e.g. Vacelet, 1961; Pansini & Pronzato, 1973; Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980; Uriz, 1987) como fangosos (e.g. Vacelet,

figura 1.129



Dysidea fragilis: disposición esquelética.

1960; Rubio, 1971; Pansini, 1987b).

Por otra parte, esta especie ha sido citada abundantemente sobre diversos sustratos animales entre los que destacan los bivalvos (e.g. Vacelet, 1976; Pulitzer-Finali & Pronzato, 1980; Corriero & Pronzato, 1987; Corriero, Pronzato & Sarà, 1991), decápodos (e.g. Topsent, 1928a; Arroyo *et al.*, 1976; Rubio *et al.*, 1981; Maldonado & Uriz, 1992) y balánidos (Benito, 1976; Solórzano, 1990).

Recientemente, se ha descrito su relación mutualista con el escifozoo *Nausitöe punctata*, cuyas tecas son utilizadas por la esponja como sustituto o complemento de las fibras córneas (Uriz *et al.*, 1992).

Género *Spongionella* Bowerbank, 1862

Sinonimia: *Velinea* Vosmaer. *Megalopastas* Dendy, 1905 (en parte).

Diagnosis: Dysideidae con un esqueleto compuesto por fibras primarias, de médula estriada transversalmente y corteza estratificada, y por fibras secundarias carentes de médula. La reticulación esquelética es densa y regular. Las fibras primarias producen unos cónulos muy finos en la superficie (*ss.* Bergquist, 1980).

Discusión.

Ver el apartado de "Discusión" del género *Dysidea*.

Spongionella pulchella (Sowerby, 1806)

(fig. 1.131)

Sinonimia: *Spongia pulchella* Sowerby, 1806. *Cacospongia schmidtii* Marenzeller, 1877. *Velinea gracilis* Vosmaer, 1883. *Leiosella pulchella* Lendenfeld, 1889. *Euspongia irregularis* Lend.var. *ramodigitata* Topsent, 1901. *Velinea ramodigitata* (Topsent), Topsent, 1928. *Velinea repens* Topsent, 1928.

Material examinado: est2-25/2/106a, est2-25/2/106b, est3-90, est5-12 sobre una valva de *Spondylus*.

Ejemplares masivos; Los más pequeños en forma de almohadilla y los mayores emitiendo típicamente 1-2 digitaciones de hasta 3,5 cm de altura y 5-6 mm de diámetro,

rematadas por un ósculo apical de 2-4 mm de diámetro. La superficie está densa y uniformemente cubierta por cónulos de 0,5 mm de altura. Los ostíolos no son patentes. Los ejemplares son compactos y bastantes elásticos. El color en vivo es marrón oscuro, casi negro, a veces con zonas blancas. La coloración del ectosoma se mantiene en los 5 primeros milímetros del coanosoma subyacente y no se pierde en los ejemplares conservados en alcohol.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: rectas, raramente subdivididas, sin inclusiones, con la médula estriada transversalmente y la corteza estratificada. Aparecen sólo en el coanosoma subectosómico.

Miden 35-60 μm de diámetro.

- fibras secundarias: desprovistas de inclusiones y carentes de médula. Miden 25-40 μm de diámetro, aunque las de la red ectosómica son mucho más delgadas (7-10 μm).

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico profundo consiste en una red poligonal muy regular compuesta exclusivamente de fibras secundarias. En la región subectosómica aparecen las fibras primarias, con una disposición claramente radial, alcanzando la superficie para formar cónulos. Las proximidades entre las líneas primarias hace que dos fibras adyacentes estén unidas por fibras secundarias indivisas, en un patrón típicamente escaleriformes, claramente diferente del poligonal que se observa en el coanosoma más profundo. Cerca del ápice de las fibras primarias surgen fibras secundarias muy finas que conectan cada cónulo con todos los adyacentes, originando entramado ectosómico tangencial.

Distribución biogeográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea, con presencia desde Groenlandia (Marenzeller, 1877 como *Cacospongia schmidtii*) hasta el archipiélago de Cabo Verde (Burton, 1956). También presente en el Pacífico Norte y en Kerguelen. Su rango batimétrico conocido comprende desde 4 m (Pouliquen, 1972) hasta 631 m (Vacelet, 1969).

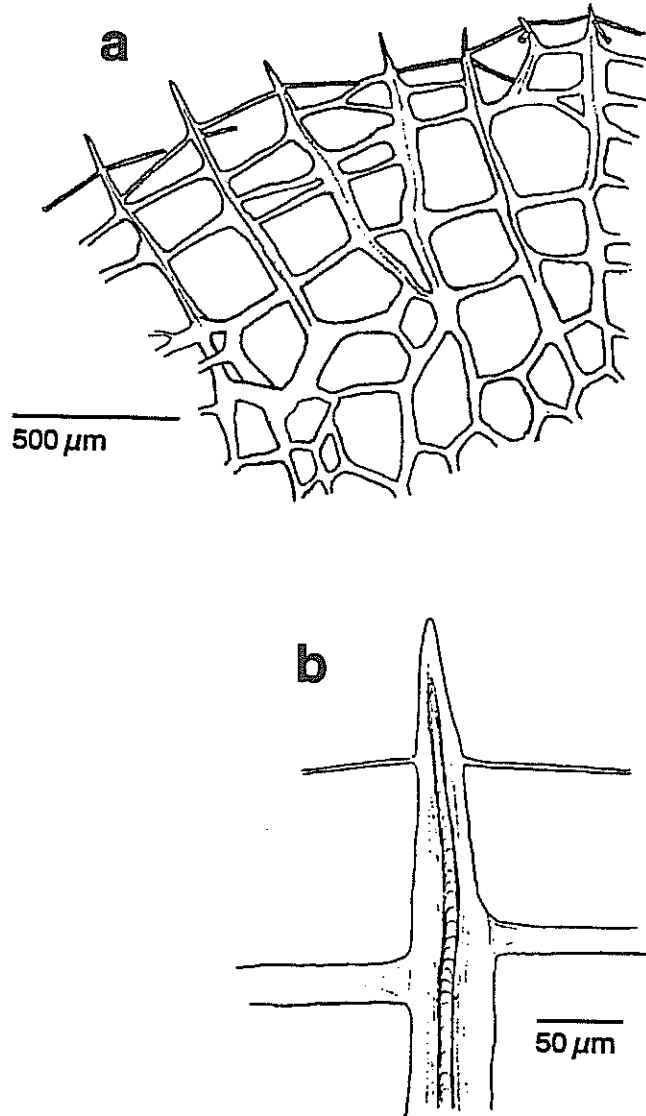
Distribución bionómica.

En el infralitoral aparece exclusivamente en cuevas o en enclaves muy protegidos de la luz (e.g. Vacelet, 1969; Pouliquen, 1972; Boury-Esnault & Lopes, 1985). En el circalitoral superior es

mucho más frecuente y aparece, generalmente, en coralígenos (e.g. Vacelet, 1959, 1969; Pansini & Pronzato, 1973; Juan, 1987) y fondos detríticos (Boury-Esnault & van Beveren, 1982).

Frecuentemente esta especie se ha encontrado sobre ascidias del género *Microcosmus* y *Policarpa* (e.g. Topsent & Olivier, 1943; Bibiloni & Uriz, 1981; Rubió *et al.*, 1981; Juan, 1987) y más ocasionalmente sobre otro tipo de organismos, como *Posidonia* (Topsent and Olivier, 1943) o sobre *Cladocora coespitosa* (Rubio *et al.*, 1981).

figura 1.130



Spongionella pulchella: (a) disposición esquelética, (b) detalle de una fibra primaria.

Orden DENDROCERATIDA Michin, 1900

Familia APLYSILLIDAE Vosmaer, 1883

Género *Aplysilla* Schulze, 1878

Sinonimia: *Simplicella* Merejkowxky, 1878

Diagnosis: Aplysillidae incrustantes provistas de fibras escasamente ramificadas y carentes de empedramiento. Espiculoides córneos ausentes (ss. Bergquist, 1980).

Discusión.

Ver apartado de "Discusión" del género *Dysidea*.

Aplysilla sulfurea Schulze, 1878

(fig. 1.131)

Sinonimia: *Verongia rosea* Barrois, 1876. *Aplysilla rosea* (Barrois), Schulze, 1878.

Material examinado: est2-1/101, est2-103, est2-1/104, est7-19a.

Ejemplares incrustantes o revistientes, de pequeña extensión y 3-5 mm de espesor. La superficie presenta cónulos de hasta 1 mm de altura, con 2-3 mm de espaciación. La superficie es uniforme y tersa entre los cónulos y, aunque no engloba arena, presenta unos engrosamientos (¿colágenos?) que irradian hacia los cónulos. Los orificios acuíferos no son patentes. La consistencia es blanda. El color en vivo varía según los ejemplares, siendo lila, rosa (de diversos tonos) e incluso verde.

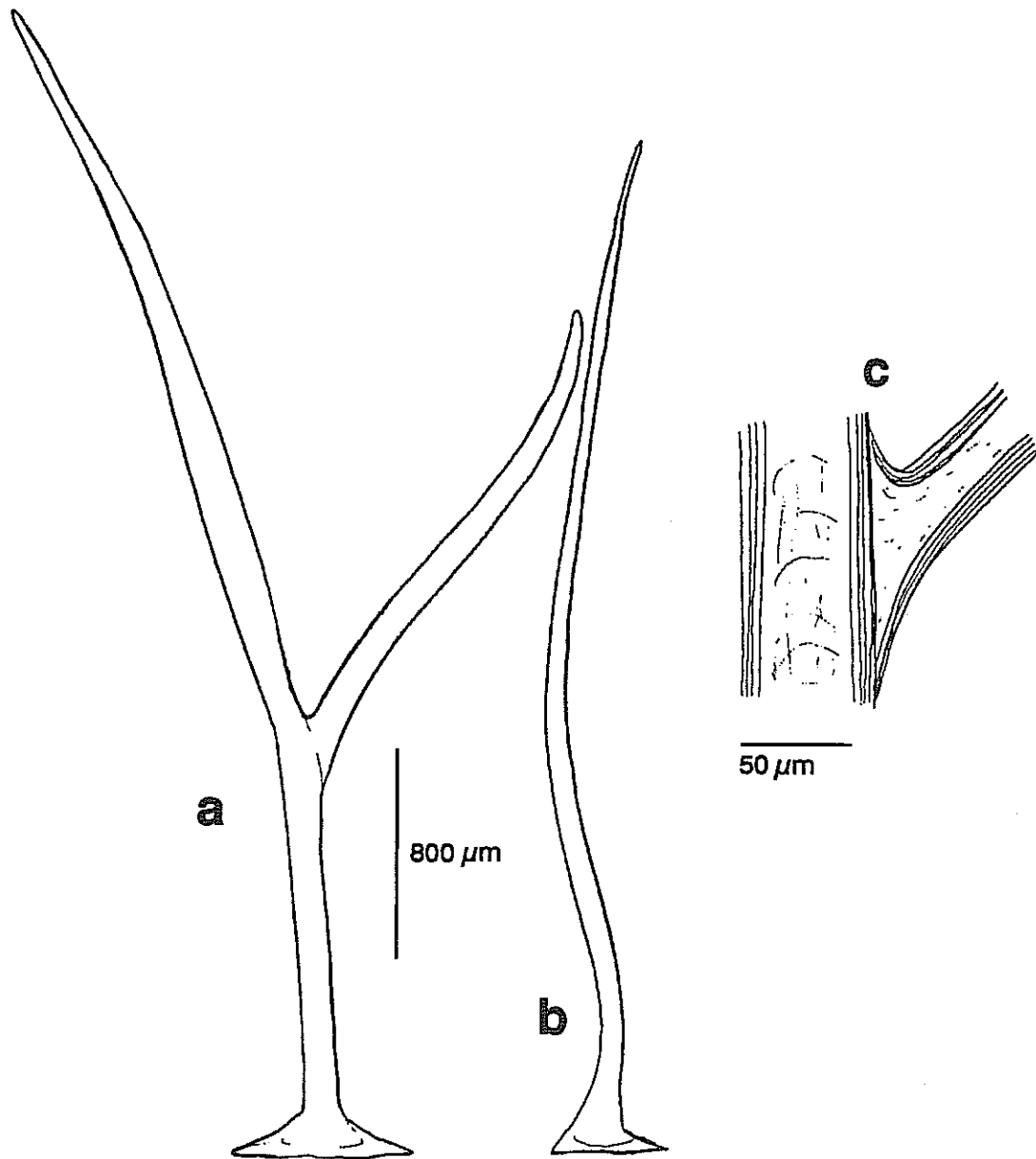
Elementos esqueléticos.

- fibras: simples o, raramente dicotómicas, con una amplia base discoidal. Carecen de inclusiones detríticas y presentan una diferenciación clara en médula y corteza estratificada. Miden 4000-5000 μm de longitud y 60-100 μm de diámetro (sin considerar la placa basal).

Disposición esquelética.

No existe un esqueleto ectosómico diferenciado. El esqueleto coanosómico se compone de fibras erectas, que contactan con el sustrato a través de la placa basal y ascienden hasta alcanzar el ectosoma, formando cónulos. Las placas basales de fibras adyacentes nunca se encontraron fusionadas.

figura 1.131



Aplysilla sulfurea: (a) fibra dicotómica, (b) fibra simple, (c) detalle de una ramificación.

Distribución geográfica.

Especie cosmopolita (Vacelet, 1959), con un rango batimétrico comprendido entre 1 y 300 m de profundidad (Uriz, 1988 como *A. sulfurea*) y hasta 640 m (Ardnt, 1935 como *A. rosea*).

Distribución bionómica.

Especie muy abundante en enclaves sombríos del infralitoral, como extraplomos, grietas, cara inferior de cornisas o zona semioscura de cuevas (e.g. Vacelet, 1959; Bibiloni *et al.*, 1989, Solórzano, 1990). En el circalitoral también es bastante frecuente, especialmente en coralígenos y fondos detríticos (e.g. Sarà & Siribelli, 1962; Bibiloni *et al.*, 1984; Arístegui *et al.*, 1987; Juan, 1987).

Está citada en epibiosis sobre gran cantidad de sustratos, entre los que destacan esponjas (Rützler, 1970; Sarà & Melone, 1963; Solórzano, 1990), bivalvos (Vacelet, 1976; Corriero & Pronzato, 1987; Solórzano, 1990), decápodos (Arroyo *et al.*, 1976; Solórzano, 1991) y ascidias (Bibiloni & Uriz, 1981).

Uno de los ejemplares recolectado contenía larvas de color blanco, de 300-400 μm de longitud.

Discusión.

En la nomenclatura de esta especie, el nombre del autor aparece enmarcado entre paréntesis en numerosas descripciones (e.g. Vacelet, 1959; Rubio *et al.*, 1981; Uriz, 1988; Bibiloni, 1990). Sin embargo, nunca aparece en las listas de sinónimos el supuesto nombre original con que Schulze describió esta especie, y que justificaría el uso de dichos paréntesis.

Los parentesis aparecen por primera vez en el trabajo de Vacelet (1959), probablemente como un error tipográfico, ya que el autor no menciona la existencia de ningún nombre original previo. Esta grafía errónea se generalizó rápidamente, probablemente como consecuencia de la amplia difusión y repercusión que tuvo el trabajo de Vacelet, que aún actualmente constituye una guía de consulta fundamental para la identificación de las esponjas córneas atlántico-mediterráneas.

En lo que se refiere a la distinción específica entre *A. sulfurea* y *A. rosea*, existe un amplio debate en la literatura. Algunos autores (e.g. Bergquist, 1980) prefieren mantener la distinción

entre ambas especies, mientras que otros (e.g Vacelet, 1959) las consideran sinónimos. Ciertamente, la distinción sólo puede establecerse, al menos actualmente, en base al color rosado o amarillo. En mi opinión, este carácter, sin el apoyo de otras características, es poco seguro para justificar una separación específica. Por ejemplo, en la literatura pueden encontrarse descripciones de ejemplares que presentan simultáneamente una zona amarilla y otra de color rosado (e.g. Pansini, 1987a). Así mismo, uno de los ejemplares recolectados en este trabajo es de color verde, pero no muestra ninguna diferencia esquelética apreciable con los restantes. Por tanto, nos parece más adecuado seguir el criterio de Vacelet (1959) y considerar las variaciones de color como un resultado de variabilidad intraespecífica en este carácter.

Por otra parte, si esta sinonimia es aceptada el nombre válido, por criterio de antigüedad, debería ser *Aplysilla rosea*. No obstante, todos los autores que han aceptado la sinonimia no reconocen este nombre, sino *Aplysilla sulfurea*, haciendo prevalecer el criterio de uso sobre el de antigüedad. Nosostros hemos seguido la actitud más generalizada en la comunidad científica actual (criterio de uso).

Género *Dictyopleraplysilla* nov.gen.

Diagnosis: Aplysillidae incrustantes, con un esqueleto laxo de fibras primarias simples e irregularmente interconectadas por un retículo poco desarrollado de fibras secundarias. Fibras primarias cortas (menores de 1 cm), provistas de placas basales para el contacto con el sustrato, raramente fasciculadas o subdivididas, con una corteza estratificada y una médula rellena de material detrítico. Fibras secundarias estratificadas, desprovistas de inclusiones o débilmente empedradas y formando extensas placas fenestradas en las zonas de unión con las primarias. Espongina muy transparente, apenas coloreada. Sin espículas córneas.

Discusión.

Este nuevo género es asignado al orden Dendroceratida fundamentalmente por las características de sus fibras primarias. La presencia de un esqueleto reticulado de fibras secundarias permitiría incluirlo, a primera vista, en la familia Dictyodendrillidae (ss. Bergquist, 1980), que tradicionalmente ha incluido los géneros *Dictyodendrilla* Bergquist, 1980 e *Igernella*

Topsent, 1905. No obstante, recientemente se ha sugerido la transferencia del género *Igernella* desde la familia Dictyodendrillidae a la familia Aplysillidae, en base a la estructura química de sus diterpenos (Bergquist *et al.*, 1990).

El género *Dictyopleraphysilla* puede ser fácilmente diferenciado de *Dictyodendrilla*, que se caracteriza por sus morfotipos erectos, por sus fibras primarias desprovistas de material detrítico, por el notable desarrollo y la regularidad del retículo de fibras secundarias y por presentar fibras de espongina muy coloreadas (Bergquist, 1980). *Dictyopleraphysilla* también puede ser claramente diferenciado del género *Igernella*, que se caracteriza por la presencia de una lámina basal continua de espongina de la que surgen las fibras primarias y por la presencia de espículoides córneos.

Originariamente, la presencia de un esqueleto reticulado de fibras secundarias en algunos dendrocerátidos fue considerado un carácter de gran importancia taxonómica, por lo que dichos géneros y especies se agruparon en la familia Dictyodendrillidae (Bergquist, 1980). Por la gran importancia que se dió a este criterio, los géneros *Darwinella* e *Igernella*, ambos con espículas córneas, quedaron incluidos en familias diferentes. No obstante, algunos autores han sugerido (e.g. Soest, 1978) que la presencia de espículas córneas es un carácter sinapomórfico en Dendroceratida que raramente ha podido evolucionar dos veces por separado (en *Darwinella* y en *Igernella*) y, por tanto, ambos géneros deberían ser incluidos en la misma familia. Los recientes descubrimientos químicos de Bergquist *et al.* (1990) parecen confirmar esta teoría.

El debate entre el significado evolutivo y taxonómico del esqueleto reticulado y la posesión de espículoides córneos se reabre con la aparición de este nuevo género, caracterizado por la presencia de un retículo de fibras secundarias y por la ausencia de espículoides córneos. En nuestro ejemplar, la reticulación secundaria llega a ser notable en torno a algunas fibras primarias, mientras que puede ser escasa o incluso totalmente ausente entorno a otras, adquiriendo el esqueleto en estas zonas un patrón similar al de *Pleraphysilla*.

Los datos químicos y ultraestructurales más recientes (Vacelet *et al.*, 1989; Bergquist *et al.*, 1990; Boury-Esnault *et al.*, 1990) y las características anatómicas de este ejemplar y de los

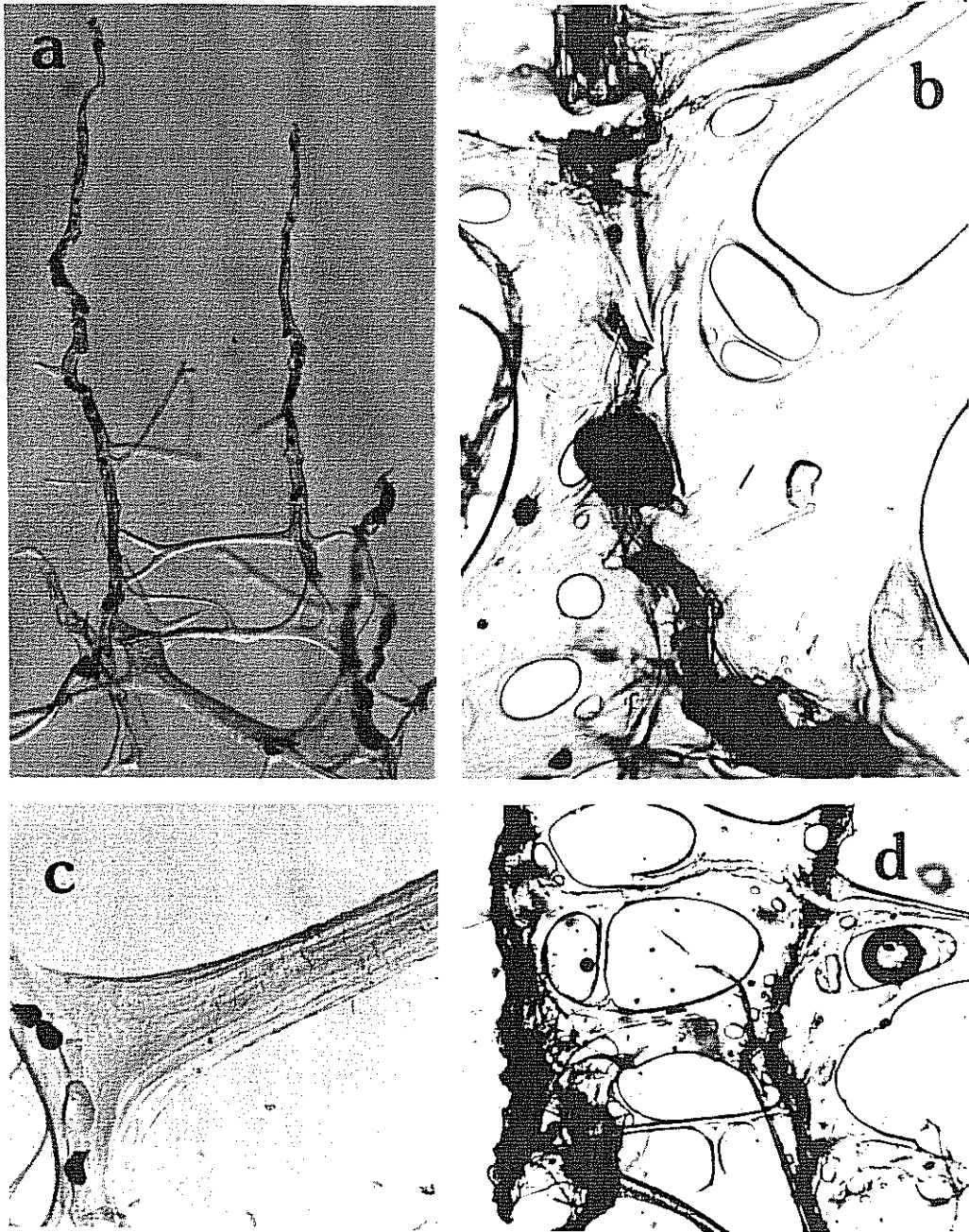


Lámina 1.27. *Dictyopteraplysilla viscosa* n.sp. (a) Estructura general de la reticulación del esqueleto (0.5cm= 100 μ m). (b) Detalle de una fibra primaria, que muestra la médula empedrada y la tendencia a formar placas perforadas en la zona de contacto con las secundarias (1cm= 10 μ m). (c) Detalle de la estructura laminada de una fibra secundaria en la zona de unión con una primaria (1cm= 25 μ m). (d) Detalle de las extensas placas perforadas que forman las fibras secundarias en algunas de las zonas de unión con las fibras primarias (1cm= 150 μ m).

diversos tipo revisados del género *Igernella*, permiten sugerir la hipótesis de que la reticulación es un carácter convergente, con un origen común en *Igernella*, *Dictyopleraplysilla* y quizá *Dysidea* (ver apartado de discusión del género *Dysidea*), y adquirido independientemente en *Dictyodendrilla*. Por la estructura de las fibras primarias y por los datos de afinidad química puede sugerirse, de modo tentativo, la hipótesis de que el patrón reticulado de *Igernella*-*Dictyopleraplysilla* se ha adquirido a través de la línea no reticulada *Aplysilla*-*Darwinella*. Los datos actuales no permiten, sin embargo, establecer especulaciones sobre el posible origen del esqueleto reticulado de *Dictyodendrilla*. Aunque, en cualquier caso, resulta obvio que el modelo de reticulación es muy diferente en *Igernella* y *Dictyodendrilla*.

La descripción de este nuevo género, *Dictyopleraplysilla*, que presentan importantes caracteres comunes con el resto de la familia Aplysillidae, contribuye a soportar las recientes propuestas de Vacelet *et al.*, 1989, Boury-Esnault *et al.*, (1990) y Bergquist *et al.* (1990) de trasladar a la familia Aplysillidae género como *Igernella* y *Dysidea*, caracterizados por sus esqueletos reticulados.

Dictyopleraplysilla viscosa nov.sp.

(fig. 1.132; lám. 1.27)

Material examinado: est1-25/2/103 (Holotipo CEAB-25/2/103).

Ejemplar incrustante, con una extensión de 2 x 3 cm y un grosor de 0,5 cm. El aspecto general recuerda notablemente a las especies del género *Darwinella*. Los cónulos son simples, de 1,5-2 mm altura y ampliamente separados (2-4 mm). Los ósculos y los ostíolos son indiferenciables y se agrupan en áreas perforadas localizadas en las depresiones que existen entre los cónulos. El ectosoma es ligeramente elástico y separable del coanosoma. La superficie es viscosa y ligeramente mucosa. El ejemplar es blando, ligeramente carnoso, sin espacios subectosómicos destacables. El color en vivo es amarillo crema, con alguna zonas de amarillo limón.

Elementos esqueléticos.

- fibras primarias: con una médula repleta de inclusiones y una corteza débilmente estratificada. Las fibras son típicamente ascendentes y raramente están divididas. Presentan una placa

circular para el apoyo en el sustrato. A veces, aparecen dos o tres placas basales de las que surgen sendas fibras, que confluyen formando una única fibra primaria. En este caso la fibra primaria que, generalmente, no es fasciculada, puede presentar indicios de fasciculación en algunos tramos. En algunas zonas también aparecen placas fenestradas, producidas por la anastomosis de fibras secundarias. Las placas basales miden 300-700 μm de diámetro, mientras que las fibras miden 30-85 μm , excepto en las zonas fasciculadas donde alcanzan hasta 150 μm .

- fibras secundarias: estratificadas y pobremente empedradas o totalmente limpias. Forman una reticulación muy irregular entre las fibras primarias y, en algunas zonas, constituyen extensas placas perforadas. La esponjina de todas las fibras está muy poco coloreada, pero se observa especialmente hialina en las placas fenestradas. Miden 20-45 μm de diámetro en las zonas en que están bien individualizadas, pero pueden alcanzar hasta 300 μm de anchura en las placas.

Disposición esquelética.

El esqueleto coanosómico consiste en fibras primarias simples, de disposición ascendente y relativamente distantes entre ellas, que desde el sustrato alcanzan la superficie para formar cónulos. El conjunto de fibras primarias está conectado por una red muy laxa e irregular de fibras secundarias diversamente fusionadas en placas perforadas. La reticulación de fibras secundarias, unas veces se desarrolla entorno al ápice de las primarias y, otras, en las zonas basales, pero nunca afecta, de modo regular a la longitud completa de la fibra primaria. Ocasionalmente, se ha observado que algunos de los cónulos más periféricos del ejemplar están constituidos por fibras primarias aisladas (similares a las de *Pleraplysilla*), totalmente carentes de conexión con las fibras primarias adyacentes.

Distribución geográfica.

Especie presente en el Mediterráneo (isla de Alborán) a una profundidad de 21 m.

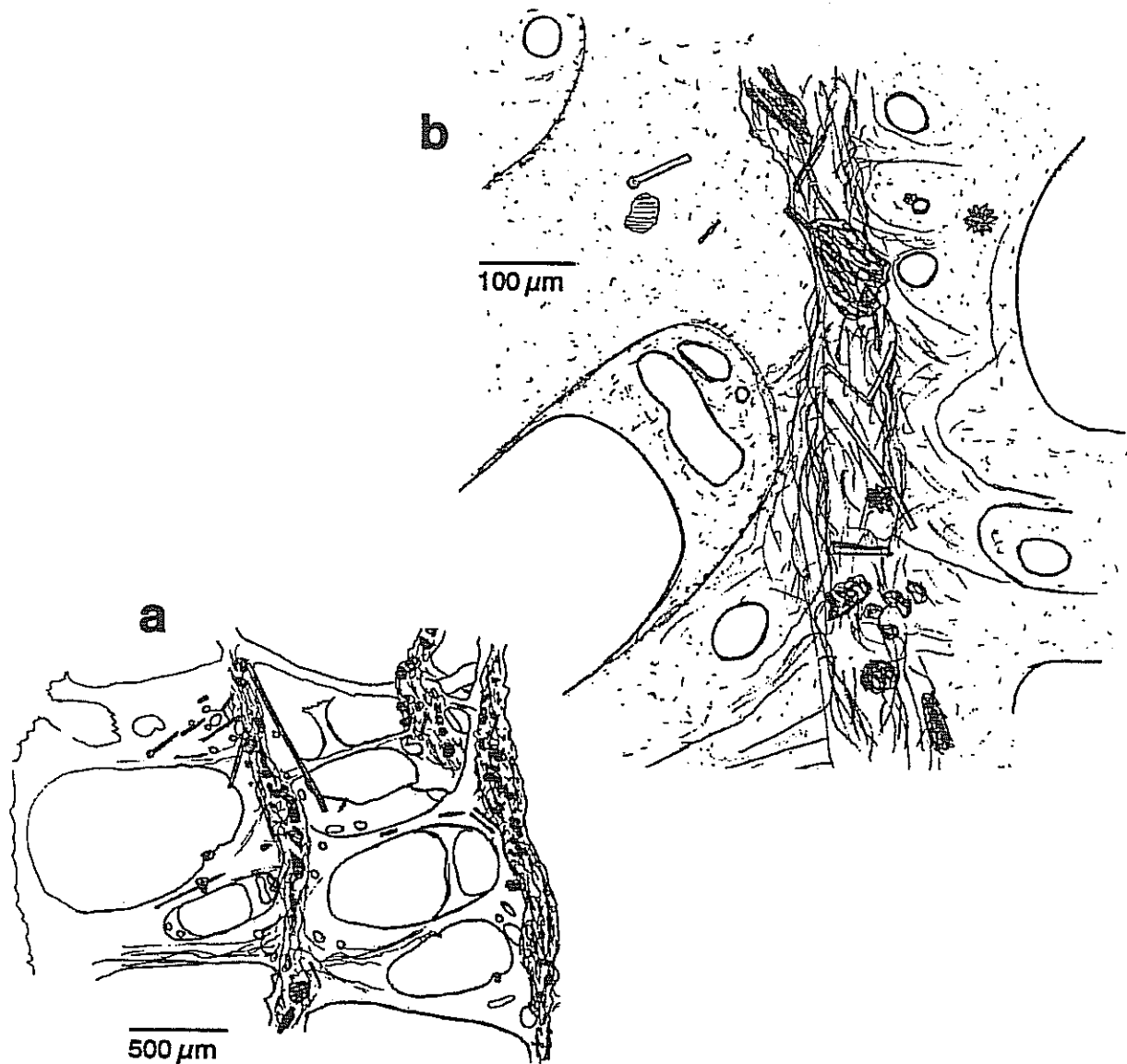
Distribución bionómica.

Ejemplar procedente de una pared extraplomada en donde coexistía con esponjas de las especies *Clathrina clathrus*, *Aplysilla sulfurea* y *Pleraplysilla spinifera*.

Discusión.

El estudio de la estructura química de los diterpenos, así como de la ultraestructura de las

figura 1.132



Dictyopleraphysilla viscosa: (a) disposición esquelética, (b) detalle de una fibra primaria.

cámaras vibrátiles, se prevee de gran importancia para ayudar a la correcta interpretación de las relaciones taxonómicas que se han propuesto de modo tentativo para este género. Sin embargo, el único ejemplar recolectado, que se destinó al estudio anatómico y que se ha conservado como holotipo, no permite soportar estos estudios, que deberán aguardar hasta la recolección de nuevos ejemplares.

Género *Pleraplysilla* Topsent, 1905

Diagnosis: Aplysillidae incrustantes con fibras simples o muy escasamente ramificadas y provistas de una médula rellena de material detrítico. El eje de material detrítico mantiene un diámetro constante en toda la longitud de la fibra, mientras que el grosor de la corteza estratificada que lo envuelve es variable (ss. Bergquist, 1980).

Pleraplysilla spinifera (Schulze, 1878)

(fig. 1.133)

Sinonimia: *Spongelia spinifera* Schulze, 1879.

Material examinado: est2-25/1/33, est2-25/2/112.

Ejemplares revistientes, con la superficie lisa y ligeramente viscosa. Los cónulos miden 2-3,5 mm de altura y están espaciados 3-4 mm. Los orificios acuíferos no son patentes en los ejemplares fijados. El ectosoma no engloba material detrítico. La consistencia es blanda.

Elementos esqueléticos.

- fibras: simples o dicotómicas en uno de los ejemplares y ligeramente ramificadas en el otro, en donde, además, se muestran coalescentes. Presentan un médula ancha rellena de material detrítico y una corteza estratificada estrecha. En la zona basal desarrollan una placa discoidal de apoyo, que, a veces, puede fusionarse con la placa de fibras adyacentes. Miden 200-300 μm de diámetro y hasta 600 μm en la placa basal.

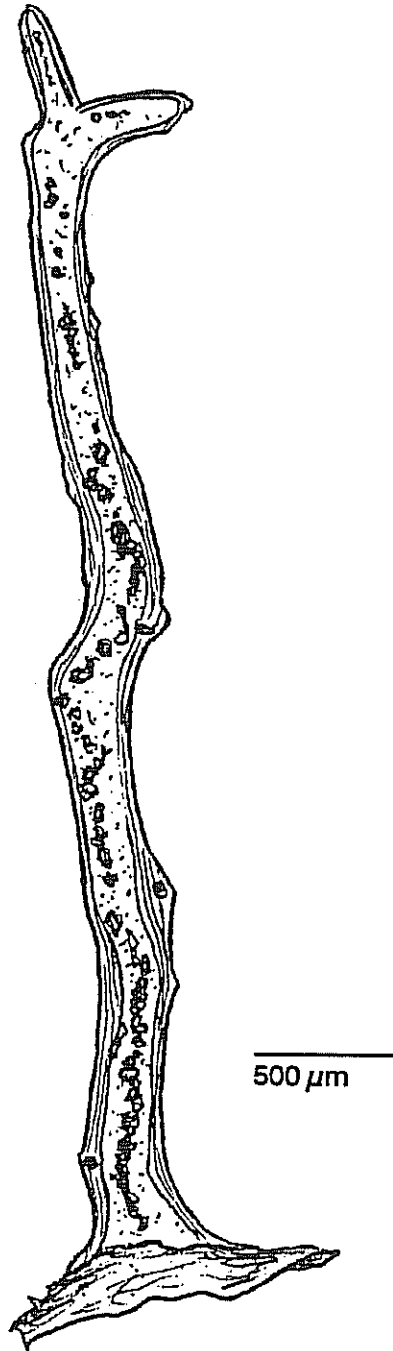
Disposición esquelética:

Similar a la descrita en *Aplysilla sulfurea*.

Distribución geográfica.

Especie de distribución atlanto-mediterránea (Vacelet, 1959, Rubió *et al.*, 1981), con

figura 1.133



Plerophysilla spinifera: fibra córnea dendrítica repleta de inclusiones.

descripciones en las costas de Australia (Lendenfeld, 1889) que deberían ser revisadas. Su rango batimétrico comprende desde el intermareal hasta los 500 m (Uriz, 1984b).

Distribución bionómica.

Especie frecuente en el infralitoral superior, donde ocupa paredes extraplomadas, grietas y entradas de cuevas (e.g. Vacelet, 1959; Boury-Esnault, 1971b; Pouliquen, 1972; Pulitzer-Finali & Pronzato, 1976; Bibiloni *et al.*, 1991). Por debajo de los 20-30 m puede crecer en superficies horizontales (Boury-Esnault, 1971b), a veces asociada a praderas de *Posidonia* (Topsent & Olivier, 1943; Vacelet, 1959; Siribelli, 1963; Uriz, 1984b; Bibiloni *et al.*, 1984). En el circalitoral aparece típicamente en coralígenos (e.g. Sarà, 1960a; Laubier, 1966; Pansini & Pronzato, 1973; Vacelet, 1969; Bibiloni, 1990; Solórzano, 1990).

Se ha descrito sobre diferentes organismos, entre los que destacan especialmente las esponjas (Boury-Esnault, 1971b; Solórzano, 1991) y los cnidarios (Melone, 1965; Solórzano, 1990).

Discusión.

La especie originariamente descrita como *Plerophysilla minchini* Topsent, 1905 fue considerada un sinónimo de *P. spinifera*, en base al estudio anatómico de Vacelet (1959). Recientes estudios químicos (Bergquist *et al.*, 1990) indican que existe la posibilidad de que *P. minchini* sea una especie válida, diferente de *P. spinifera* y con una distribución exclusivamente nor-atlántica.

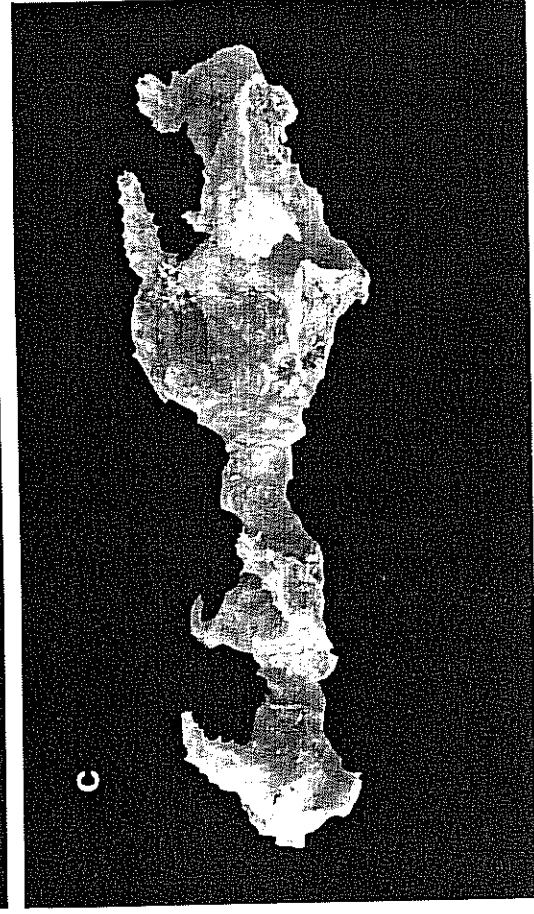
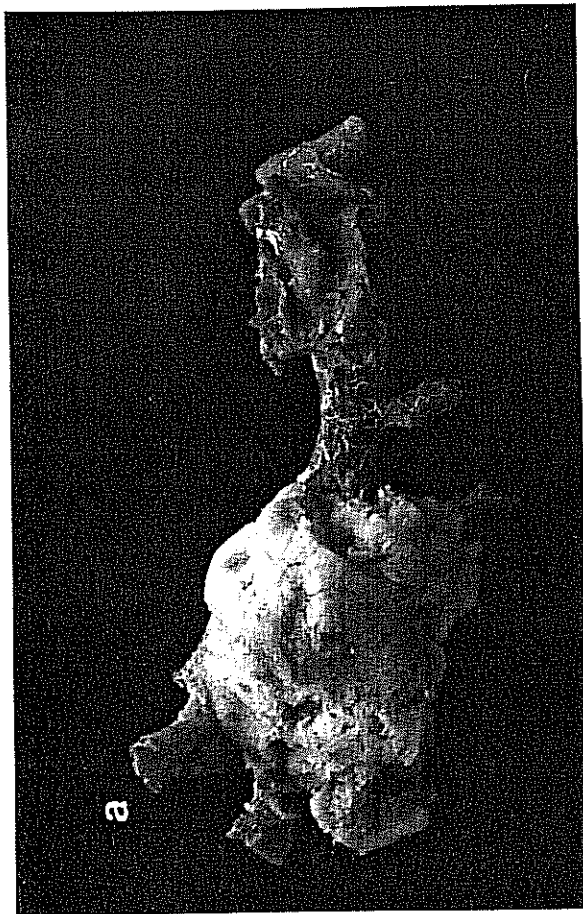
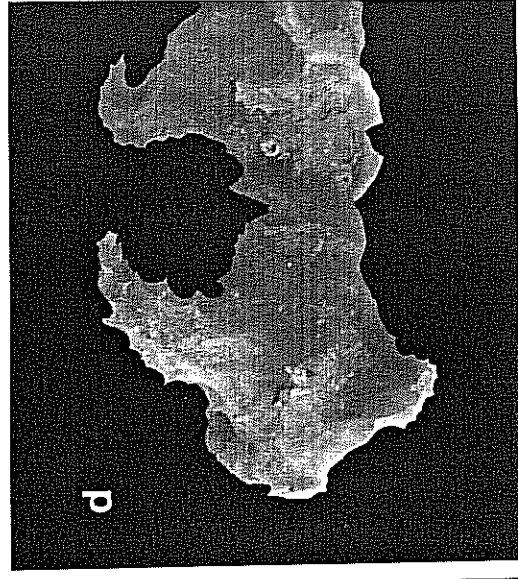
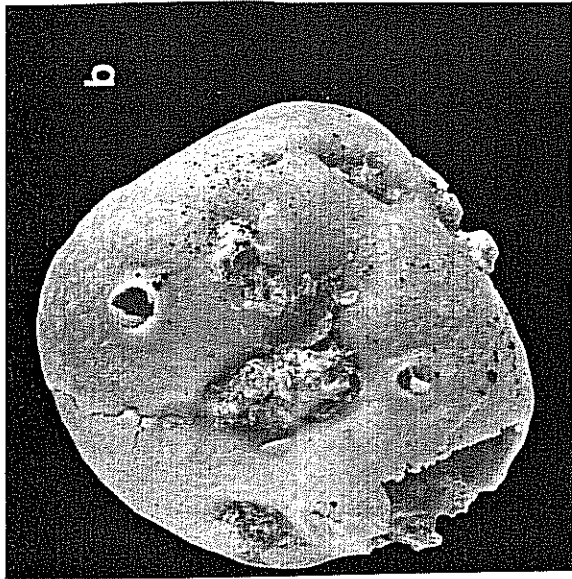


Lámina 1.28. (a) *Characella tripodaria*. (b) *Caninus vulcani*. (c) *Ircinia pipetta*. (d) *Ircinia pipetta*: detalle de dos chimeneas osculíferas.

CONCLUSIONES SISTEMATICAS GENERALES

Los resultados sistemáticos más importantes del estudio de la población de demosponjas de la isla de Alborán pueden resumirse del modo siguiente:

(1) La población de demosponjas de la isla de Alborán se caracteriza por la presencia de un elevado número de especies que son muy raras en el resto de la región atlanto-mediterránea, lo que le confiere, desde el punto de vista sistemático, una notable singularidad faunística.

(2) Se han descrito 5 nuevas especies de Demospongia para la ciencia: *Plakinastrella mixta*, *Sphinctrella aberrans*, *Crambe tuberosa*, *Leptolabis megachela*, *Dictyopleraplysilla viscosa*. Se ha propuesto, además, la creación de una nueva familia del orden Poecilosclerida (Crambeidae) para alojar al género *Crambe*, así como un nuevo género (*Dictyopleraplysilla*) para alojar una nueva especie del orden Dendroderatida.

(3) Se han propuesto reajustes para la ubicación taxonómica y/o la diagnosis de diversos géneros (*Calthropella-Pachastrissa*, *Pachastrella*, *Characella*, *Stoeba*, *Aaptos*, *Pseudotrachya*, *Rhaphidectyon*, *Desmacella-Tyloidesma*, *Clinolabis*, *Crambe*, (= *Leptolabis*) y se ha evidenciado, además, según se indica en los numerosos apartados de discusión, la necesidad de estudios de revisión para clarificar la definición de géneros como *Axinella*, *Batzella*, *Haliclona-Reniera-Gellius*, *Dysidea*, *Spongionella*, *Igernella*).

(4) Se ha modificado la diagnosis y la localización sistemática de diversas especies, cuya validez era incluso puesta en duda en algunos casos: *Characella tripodaria* (= *Sphinctrella linaresi* = *Poecillastra armata*), *Jaspis incrustans*, *Axinella salicina*, *Raspailia* (*Syringella*) *agnata* (= *Axinella agnata*), *Rhaphidectyon spinosum* (*Aulospongius spinosum*) e *Ircinia pipetta*.

(5) Se ha propuesto la anulación de la especie *Pronax equiosculatum*, con motivo de su sinonimia con *Pronax plumosum* y la de *Microciona assimilis*, por sinonimia con *Microciona spinarcus*.

(6) Se han descrito ejemplares de especies escasamente conocidas, aparte de las anteriormente mencionadas, aportando nuevos datos sobre su variabilidad esquelética y su distribución geográfica y bionómica: *Erylus papulifer*, *Isops anceps*, *Jaspis incrustans*, *Timea cumana*, *Mycale serrulata*, *Biemna partenopea*, *Leptolabis brunnea*, *Microciona duplex* y *Spongosorites flavens*.

Capítulo 2

DISTRIBUCION SISTEMATICA Y BIONOMICA DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN

DISTRIBUCION SISTEMATICA Y BIONOMICA DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.

INTRODUCCION

El estudio de la distribución bionómica y sistemática del material recolectado constituye un primer acercamiento imprescindible para conocer la distribución de la riqueza faunística en las diferentes comunidades. No obstante, la representatividad de un grupo sistemático concreto en una comunidad, así como el número total de ejemplares o especies recolectados, no constituyen, en sí mismos, una información demasiado importante. El aspecto más interesante radica en la comparación de los resultados obtenidos con los de estudios faunísticos similares de otras localidades. Esta comparación se considera especialmente necesaria para valorar adecuadamente cualquier "parámetro faunístico" de las comunidades de la isla de Alborán, debido a que es un enclave localizado en la zona de intersección de las tres regiones de la provincia Atlanto-Mediterránea (mediterránea, lusitánica y mauritánica).

Para efectuar dicha comparación, se ha recopilado la información que existe en la literatura sobre la fauna de esponjas de una serie de enclaves insulares repartidos por las tres regiones de la provincia atlanto-mediterránea. Esta información faunística se ha procesado y ordenado de un modo similar al material recolectado en Alborán. De este modo se ha obtenido un elemento de referencia que permite interpretar adecuadamente los diversos "parámetros faunísticos" de la población de esponjas de la isla de Alborán (capítulos 3 y 4) y, a la vez, examinar las tendencias generales de la distribución bionómica de las demosponjas del área atlanto-mediterráneo.

MATERIAL Y METODOS

Los resultados del estudio de la distribución sistemática y bionómica de las demosponjas de la isla de Alborán se han comparado con los de la fauna de esponjas descrita en otras 5 islas de la región atlanto-mediterránea, como son Azores, Canarias, Cabrera, Medas e Ischia (fig. 2.1).

Los censos elaborados para la comparación incluyen las especies presentes en las principales comunidades establecidas en los primeros cien metros de profundidad de las

diferentes islas consideradas (tabla 2.4). Establecer los límites de las comunidades y las equivalencias entre comunidades de diferentes localidades es una decisión ciertamente problemática, que puede variar según el concepto personal del autor e implica, por tanto, un cierto grado de subjetividad. Además, la distribución de las comunidades varía notablemente según las localidades, por lo que resulta especialmente complicado establecer equivalencias entre algunas comunidades atlánticas y mediterráneas. Para este estudio, los límites y las equivalencias entre comunidades se han establecido considerando conjuntamente los factores más importantes que afectan a las poblaciones de esponjas, como son la batimetría, la irradiancia y el hidrodinamismo (Sarà & Vacelet, 1973), así como la presencia de una especie claramente monopolizadora del ambiente (e.g praderas de algas o fanerógamas). Las comunidades consideradas son:

- Comunidad de algas fotófilas, que generalmente se extiende entre 0-10 m de profundidad, según las zonas. La población de esponjas de este piso fotófilo es muy escasa y en algunas islas como Medas, Ischia y Alborán apenas está desarrollada o no está bien descrita en la bibliografía, por lo que, en dichas localidades, no se ha considerado.
- Praderas de macrófitos de cierta envergadura, cuyos rizomas y partes basales proporcionan un sustrato relativamente ensombreado capaz de alojar importantes biocenosis de esponjas semiesciáfilas (lámina 1.1d). Estos macrófitos son fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*), en las localidades de Medas e Ischia, o bien algas pardas del género *Laminaria*, en el caso de Alborán. Las praderas generalmente se extienden entre 10 y 40 m, aunque, como caso único en el mundo y debido a una peculiar hidrología de las zonas, las praderas de *Laminaria ochroleuca* De la Pylaie aparecen hasta 70 y 110 m de profundidad en Alborán y en el Estrecho de Mesina, respectivamente (Fred & Giermann, 1971; Giaccone, 1972).
- Comunidades semiesciáfilas de paredes rocosas, que se desarrollan entre 10 y 30 m, dependiendo de la turbiedad del agua y la inclinación de los sustratos.
- Comunidades precoralígenas o infralitorales profundas, que se desarrollan típicamente en fondos rocosos entre 30-45 m. En los fondos de la isla de Alborán el espacio que teóricamente correspondería a la comunidad precoralígena en un enclave mediterráneo típico está

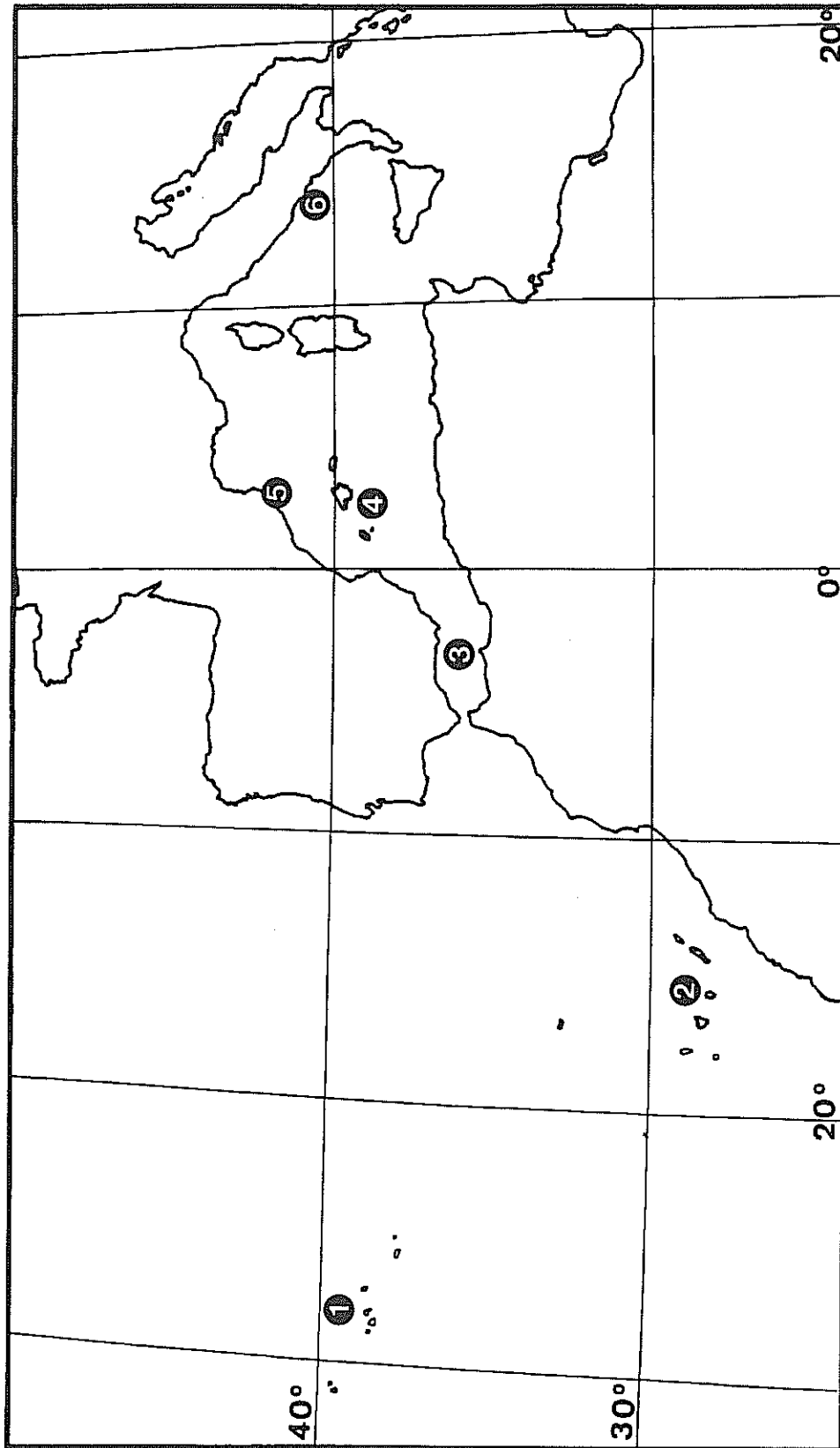


Figura 2.1: localización geográfica de los enclaves insulares atlántico-mediterráneos empleados para comparar los resultados del estudio de la distribución bionómica de las demosponjas de la isla de Alborán. La fauna de este conjunto de islas se ha empleado también para examinar las afinidades atlántico-mediterráneas de las demosponjas de Alborán. 1= Azores, 2= Canarias, 3= Alborán, 4= Cabrera, 5= Medas, 6= Ischia.

parcialmente ocupado por las praderas más profundas de *Laminaria ochroleuca*.

- Comunidades del circalitoral superior, que corresponden al coralígeno de pared o de plataforma en las islas mediterráneas y a una comunidad de *Dendrophyllia* en Canarias. Estas comunidades presentan generalmente una gran abundancia de esponjas, aunque en Azores se encuentra extraordinariamente empobrecida entre 45 y 100 m de profundidad (Boury-Esnault & Lopes, 1985).

Se han excluido expresamente las biocenosis cavernícolas, ya que no se han muestreado en la isla de Alborán y, además, el grado de conocimiento que se tiene sobre estas poblaciones es notablemente diferente entre las diferentes islas consideradas.

Para los análisis y gráficos cada una de las islas se ha referido con un número: Azores = 1, Canarias = 2, Alborán = 3, Cabrera = 4, Medas = 5, Ischia = 6. Las comunidades se han referido con una letra mayúscula: comunidad fotófila = A, comunidad semiesciáfila = B, comunidad de *Posidonia* = P, comunidad de *Laminaria* = L, comunidad precoralígena (o equivalentes) = C, comunidad coralígena (o equivalentes) = D. La combinación de números seguidos de letras permite identificar las diferentes comunidades consideradas en cada isla.

El valor de la abundancia de una especie en una comunidad se ha obtenido a partir del número de individuos registrados (o, en su defecto, en función del número de estaciones en que estaban presentes) en la comunidad. El número de ejemplares se ha reescalado en un valor semicuantitativo en un rango de 0 a 3, siendo: 0 = especie ausente, 1 = especie rara, representada por un sólo ejemplar, o por un número muy pequeño de ejemplares (2 ó 3) localizados en una única estación, 2 = especie frecuente en una única estación, o representada con único individuo en varias estaciones de una comunidad, 3 = especie abundante. La abundancia total de una especie en cada isla o archipiélago se obtuvo sumando los valores de abundancia en las distintas comunidades de la isla. Puesto que se ha contemplado un máximo de cuatro comunidades por isla, los valores de abundancia de una especie podrán variar, a lo sumo, entre 0 y 12 para cada isla. Los valores de abundancia media de especie por comunidad y por isla se obtuvieron dividiendo el total de la suma de la abundancia de cada especie por el número de especies presentes en cada comunidad o isla. Tanto a nivel de comunidad como de isla, se ha

emplado el apelativo de "especie rara" para aquellas especies que aparecen en una única comunidad de una única isla y, además, con abundancia igual a 1. El número de especies raras se puede emplear como un indicador comparativo de la singularidad faunística de las diferentes comunidades o islas.

La composición faunística y la abundancia de las especies en las diferentes comunidades de cada isla (tabla 2.4) se ha estimado a partir de las siguientes fuentes:

- Azores: Topsent (1904), Boury-Esnault & Lopes (1985) y Weerdt & Soest, (1986).
- Canarias: Cruz & Bacallado (1984a, b, c), Weerdt & Soest (1986), Arístegui *et al* (1987) y material colectado durante la campaña ECOFARM-III (Uriz, sin publicar).
- Alborán: Templado *et al.* (1986), Pansini (1987a), Griessinger, (1971) y Weerdt & Soest (1986), Uriz (sin publicar) y material clasificado en esta memoria de tesis.
- Cabrera: Uriz *et al.* (1992).
- Medas: Olivella (1979), Bibiloni *et al.* (1984).
- Ischia: Sarà (1960), Pulitzer-Finali (1971, 1977) y Pulitzer-Finali & Pronzato (1976).

En la contabilización de las especies se ha respetado, en general, la interpretación de las sinonimias que los autores anteriormente mencionados hacen en sus respectivos trabajos, excepto en los pocos casos en que revisiones posteriores han demostrado lo contrario. Así, por ejemplo, las citas de *Batzella inops* que aparecen en el litoral Canario (Cruz & Bacallado, 1984c), corresponde realmente a ejemplares de la especie *Crambe crambe* (Uriz, com.pers.). La especie descrita en Alborán como *Styloichon equiosculatum* Pansini, 1987, se ha reinterpretado como *Pronax plumosum*.

La especie *Jaspis incrustans*, que durante mucho tiempo ha sido considerada como una variedad de *Jaspis johnstoni*, se ha tratado bajo este último nombre en los análisis, ya que en algunos casos resultó imposible la revisión y, por tanto, la posible reinterpretación del material descrito en los censos como *J. johnstoni*.

Los cálculos y gráficos fueron realizados utilizando los paquetes informáticos Lotus-123, Lotus-Freelance Plus y McDraw-II.

DISTRIBUCION SISTEMATICA Y BIONOMICA

Distribución sistemática de las esponjas de Alborán

Se han recolectado 499 ejemplares de demosponjas pertenecientes a un total de 127 especies, en las que están representados todos los órdenes, excepto el problemático grupo de los litístidos (tabla 2.1). En la figura 2.2a se muestra gráficamente (en porcentajes) la distribución de los ejemplares y especies recolectadas por órdenes sistemáticos.

El número de demosponjas censadas en los fondos infralitorales y circalitorales (hasta 120 m) de la isla de Alborán era, previamente a nuestro estudio, de sólo 41 especies, con una repartición sistemática tal como se indica en la tabla 2.1. Actualmente, el número de especies censadas se ha elevado a 138, incrementándose el censo anterior en 96 especies (fig. 2.2b). De las 41 especies conocidas en la zona previamente a nuestro estudio, 30 han reaparecido en nuestros muestreos; no se hallaron las 11 especies siguientes: *Penares candidata* (Schmidt, 1868), *Stryphnus mucronatus* (Schmidt, 1868), *Stelletta hispida* (Buccich, 1886), *Stelletta mediterranea* (Topsent, 1893), *Polymastia mammillaris* (Müller, 1806), *Crambe crambe* (Schmidt, 1862), *Gellius flagellifer* (Ridley & Dendy, 1886), *Haliclona elegans* (Bowberbank, 1866), *Haliclona pocilliformis* (Griessinger, 1971), *Pellina semitubulosa* (Lieberkühn, 1859), *Callyspongia balearica* (Ferrer-Hernández, 1916). Algunas de estas especies, que son relativamente comunes en otros puntos del Mediterráneo, están escasamente representadas en este área (e.g. *Polymastia mammillaris*, *Crambe crambe*). Otras, sin embargo, pueden considerarse relativamente raras en todo el Mediterráneo (e.g. *P. candidata*, *S. mediterranea*, *H. pocilliformis*).

La representatividad de los órdenes, ya sea en base al número de ejemplares recolectados o bien en base al número de especies, es muy similar (tabla 2.1, fig. 2.2a). Sólo se observan ligeras diferencias entre la representatividad en base al número de especies y en base al número de ejemplares en los órdenes Astrophorida, Axinellida y Halichondrida.

En lo que se refiere al número de ejemplares, el orden Poecilosclérida es el mejor representado en las muestras, seguido en importancia por el orden Hadromerida. Los órdenes Halichondrida, Haplosclerida, Astrophorida y Dictyoceratida tienen una representación

	nº de ejemplares recolectados	nº de especies recolectadas	nº de especies censadas antes del estudio	nº de especies censadas actualmente	nº de especies por comunidad			
					comunidad 3B	comunidad 3L	comunidad 3C	comunidad 3D
Homosclerophorida	7	3	0	3	0	1	0	3
Astroforida	42	14	8	18	0	3	0	16
Spiroforida	1	1	0	1	0	0	0	1
Hadroneurida	78	18	6	19	1	5	4	18
Adinellida	24	10	1	10	0	2	0	8
Halichondrida	57	10	4	10	3	4	5	6
Poecilosclerida	186	44	8	45	11	22	8	26
Haplosclerida	56	13	9	18	5	6	5	7
Dicyoceratida	41	11	4	11	6	6	3	5
Dendroceratida	7	3	1	3	3	0	0	1
total	499	127	41	137	29	49	24	91

tabla 2.1: nº de ejemplares y de especies recolectadas en este estudio (repartidos por órdenes sistemáticos). Número de especies censadas en la zona, antes y después del presente trabajo. Distribución, por comunidades y órdenes sistemáticos, de las demosnijas censadas en los fondos de la Isla de Alborán (3B: comunidad semiesclérida de pared, 3L: praderas de Laminaria, 3C: comunidad precoralígena, 3D: comunidad coralígena).

moderada y similar entre sí. El orden Axinellida está más pobremente representado, así como otros tres órdenes (Homosclerophorida, Spirophorida, Dendrocerátida), que se han considerado conjuntamente bajo el apelativo de "órdenes minoritarios". La escasa representación de estos órdenes "minoritarios" puede ser atribuida al hecho de que están constituidos por un número relativamente bajo de especies.

Las especies mejor representadas de cada orden, según el número de ejemplares recolectados han sido las siguientes:

- Orden Homosclerophorida: *Plakina monolopha* (5 ejemplares).
- Orden Astrophorida: *Isops anceps* y *Pachastrella monilifera* (6 ejemplares cada una). La relativa abundancia de *I. anceps* en los fondos de Alborán contrasta fuertemente con la escasa presencia que presenta en el resto del Mediterráneo.
- Orden Spirophorida: *Craniella cranium* (1 ejemplar).
- Orden Hadromerida: *Cliona viridis* y *Suberites carnosus* (15 ejemplares cada una). Es destacable el hecho de que en esta zona la especie *Cliona viridis* presenta ejemplares que alcanza dimensiones de hasta 30 x 10 cm (lam. 1.1)
- Orden Axinellida: *Raspailia agnata* (8 ejemplares). La abundancia con que se presenta esta especie en Alborán es un hecho destacable, ya que esta cita constituye su primer registro en el Mediterráneo.
- Orden Halichondrida: *Halichondria panicea* y *Ulosa stuposa* (18 y 11 ejemplares, respectivamente).
- Orden Poecilosclerida: *Myxilla rosacea*, *Phorbas fictitius* y *Tedania anhelans* (26, 21 y 18 ejemplares, respectivamente).
- Orden Haplosclerida: *Haliclona cinerea* y *Haliclona perlúcida* (11 y 15 ejemplares, respectivamente).
- Orden Dictyoceratida: *Spongia officinalis* y *Dysidea fragilis* (7 y 6 ejemplares, respectivamente).
- Orden Dendroceratida: *Aplysilla sulfurea*, con 4 ejemplares.

En lo que se refiere al número de especies, el orden Poecilosclerida es también el mejor representado en las muestras, seguido a cierta distancia por el Hadromerida. El ligero aumento

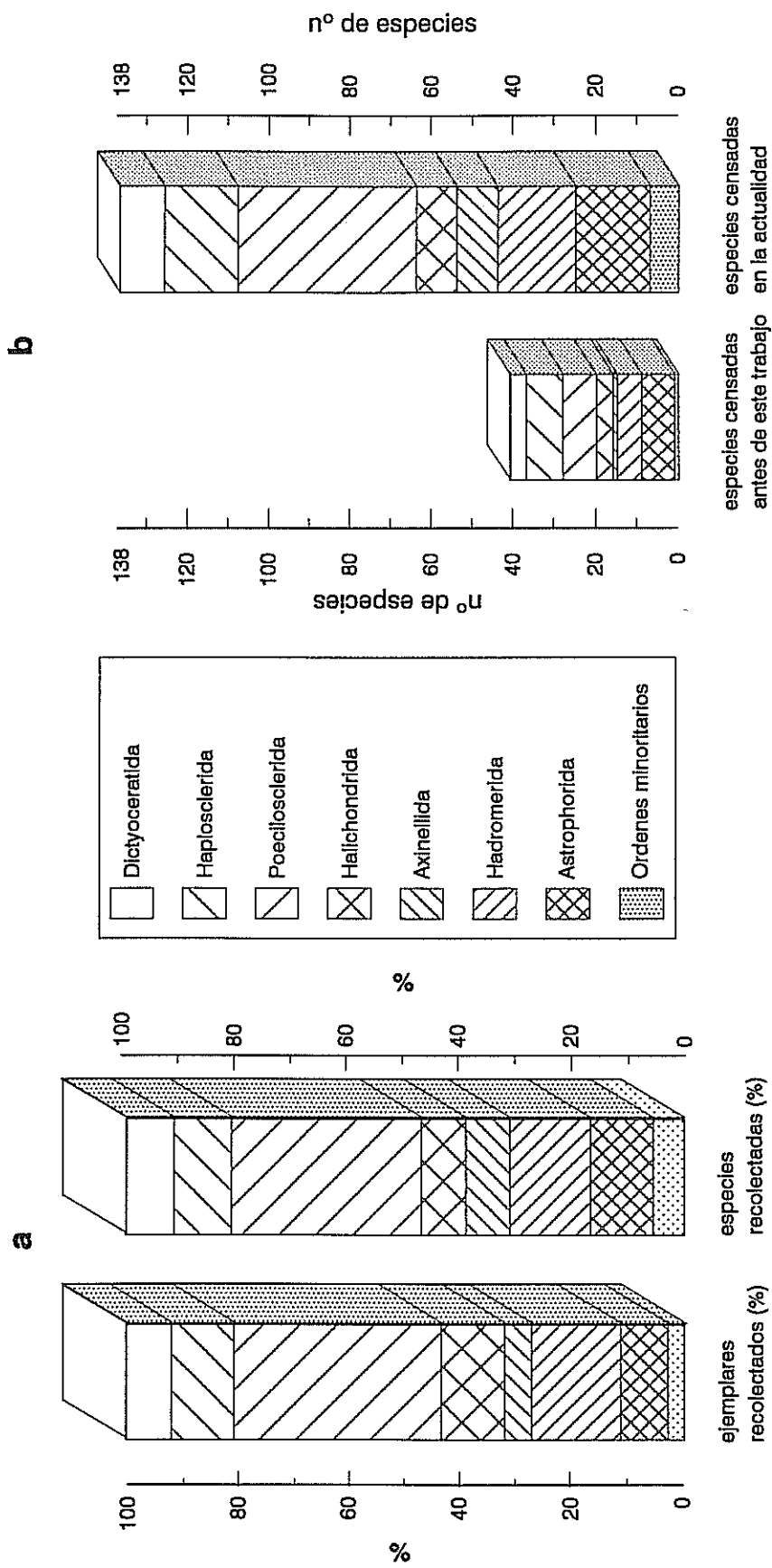


figura 2.2: (a) distribución sistemática (%) de los ejemplares y las especies recolectadas (ver tabla 2.1). (b) Comparación del número de especies en los fondos de la isla de Alborán, antes y después de este estudio.

de representatividad que se observa en algunos órdenes cuando se considera el número de especies, en vez de el número de ejemplares (e.g. Astrophorida, Axinellida y Dictyoceratida), indica que las muestras contienen un número de ejemplares muy bajo por especie. Por el contrario, una disminución de la representatividad, tal y como se observa en los órdenes Halichondrida y Hadromerida, indica que dichos órdenes contienen especies que están abundantemente representadas en las muestras (e.g. *Halichondria panicea*, *Ulosa stuposa*, *Suberites carnosus*, *Cliona viridis*, etc).

Distribución bionómica de las esponjas de Alborán

En lo que se refiere a la distribución bionómica, puede observarse en la tabla 2.1 que la comunidad coralígena (3D) es la que presenta mayor número de especies, seguida a relativa distancia por la comunidad de *Laminaria* (3L). Las comunidades semiesciáfila de paredes y la comunidad precoralígena contienen un número de especies aún menor y similar entre sí.

El coralígeno contiene el mayor número de representantes de todos los órdenes (fig. 2.3), con excepción de las esponjas córneas (Dictyoceratida y Dendrocerátida) que, como es conocido, están mejor representadas en las comunidades semiesciáfilas; en este caso, representadas por la comunidad semiesciáfila de pared (3B) y la de rizomas de *Laminaria* (3L). Algunos órdenes, como los Astrophorida, Hadromerida y Axinellida, no existen o están escasamente representados en las comunidades infralitorales, pero, sin embargo, presentan un importante número de especies en la comunidad circalitoral.

El orden Poecilosclerida es el mejor representado en todas las comunidades de Alborán, con una abundancia especial en la comunidad circalitoral y la comunidad de *Laminaria*. Los órdenes Halichondrida, Haplosclerida y Dictyoceratida aparecen también en todas las comunidades, aunque con una representación moderada (fig. 2.3).

Comparación y valoración de los resultados

La comparación del número de especies censadas en las comunidades de Alborán con respecto al de comunidades equivalentes de diversas islas de la región atlanto-mediterránea (tabla 2.2; fig. 2.4) indica que:

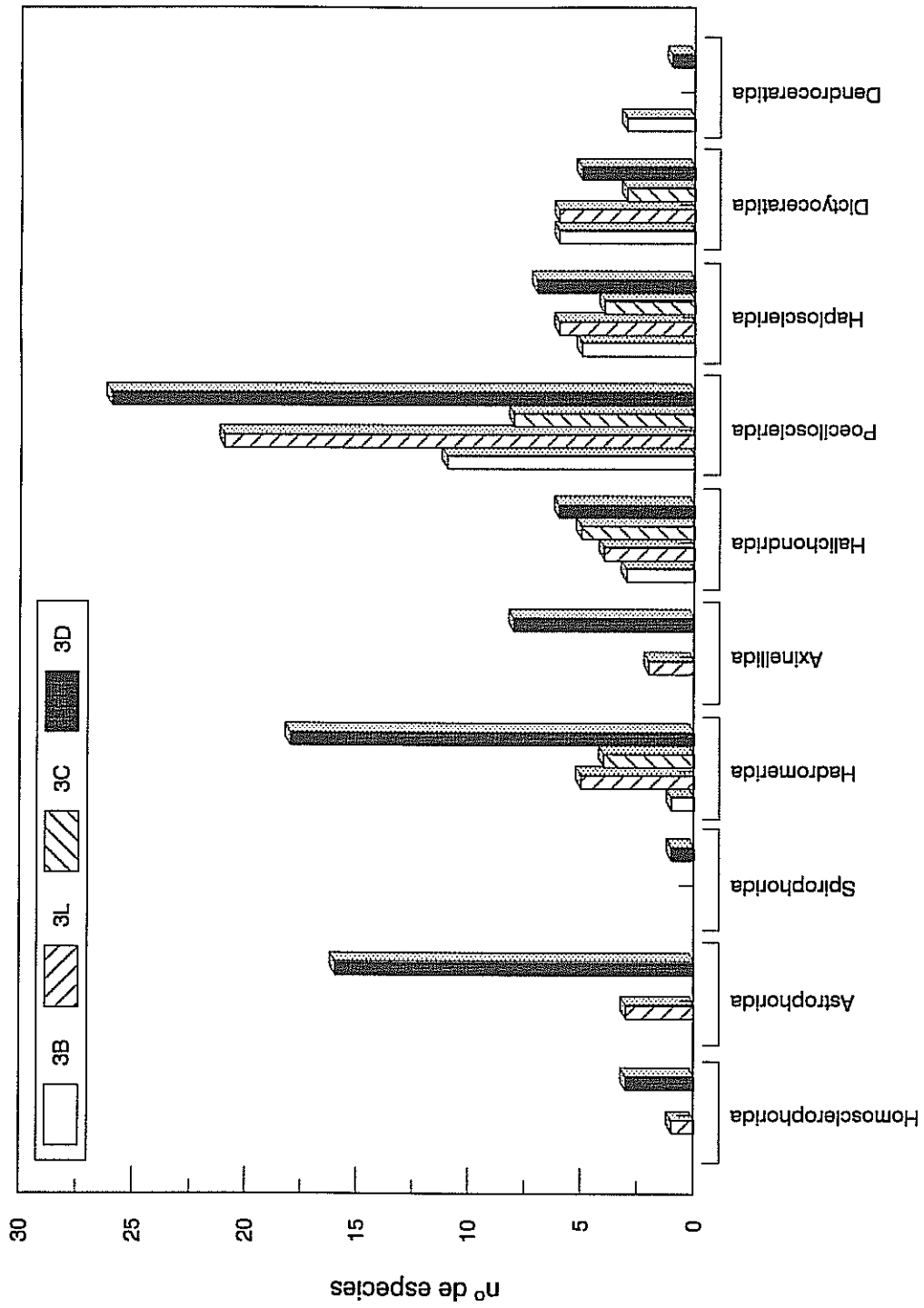


figura 2.3: representación gráfica de la distribución sistemática y bionómica del total de especies censadas en las comunidades estudiadas de Alborán.

- (1) la comunidad de *Laminaria* de Alborán (3L) es más rica en número y abundancia media de especie (tabla 2.3) que comunidades de esponjas similares asociadas a *Posidonia* en Medas (5P) e Ischia (6P).
- (2) el coralígeno de Alborán (3D) presenta un mayor número de especies que el coralígeno de otras islas mediterráneas, aunque con un valor de abundancia media por especie inferior, probablemente por efecto del elevado número de especies raras que contiene (tabla 2.2).
- (3) la comunidad precoralígena (3C) se encuentra ligeramente empobrecida con respecto a sus equivalentes mediterráneas (4C, 5C, 6C).
- (4) la comunidad semiesciáfica de paredes rocosas (3B) aparece con una representación similar, en número de especies, a la media de las restante islas mediterráneas. No obstante, es interesante destacar aquí, que las comunidades equivalentes de las islas atlánticas (1B, 2B) presentan un número de especies notablemente mayor que el de las mediterráneas, mientras que sus comunidades circalitorales (que no son exactamente equivalentes a los coralígenos mediterráneos) están comparativamente empobrecidas.

CONCLUSIONES

La comparación del número total de especies de demosponjas en las diversas islas de la región atlanto-mediterránea indica que los fondos de Alborán son particularmente ricos en demosponjas (tabla 2.3, figs. 2.5). No obstante, aunque la fauna de demosponjas se supone bien conocida en los archipiélagos considerados en la comparación, el número de especies registrado en la bibliografía para algunas comunidades de las islas Medas sugiere que están estudiadas de modo incompleto, con lo que el número total de especies presentes en esta isla es probablemente algo más elevado (Uriz, com. pers.). Los datos indican también que la fauna de demosponjas de Alborán presenta un número de especies raras extraordinariamente elevado, especialmente en su comunidad coralígena (tablas 2.2, 2.3, fig. 2.5a). Este elevado número de especies raras contribuye a que la abundancia media por especie estimada en este estudio resulte más baja que la de otras localidades mediterráneas como Cabrera y Medas. El valor de abundancia media por especie puede considerarse como un estimador grosero del inverso de la

	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3B	3L	3C	3D	4A	4B	4C	4D	5B	5P	5C	5D	6B	6P	6C	6D
nº de especies	12	51	20	19	10	90	22	43	29	49	26	91	18	33	35	67	18	17	32	43	30	25	42	46
nº especies raras	1	5	4	4	0	11	0	2	4	4	2	28	0	0	0	1	0	0	0	1	4	3	5	6
abundancia media	1.16	1.45	1.10	1.16	1.30	1.56	2.00	1.58	1.38	1.71	1.60	1.44	1.83	1.57	1.71	1.76	1.72	1.29	1.50	1.84	1.33	1.44	1.33	1.61

tabla 2.2: número total de especies de demosporias, número de especies raras y abundancia media de especie, calculada para las principales comunidades de diversas islas atlanto-mediterráneas.

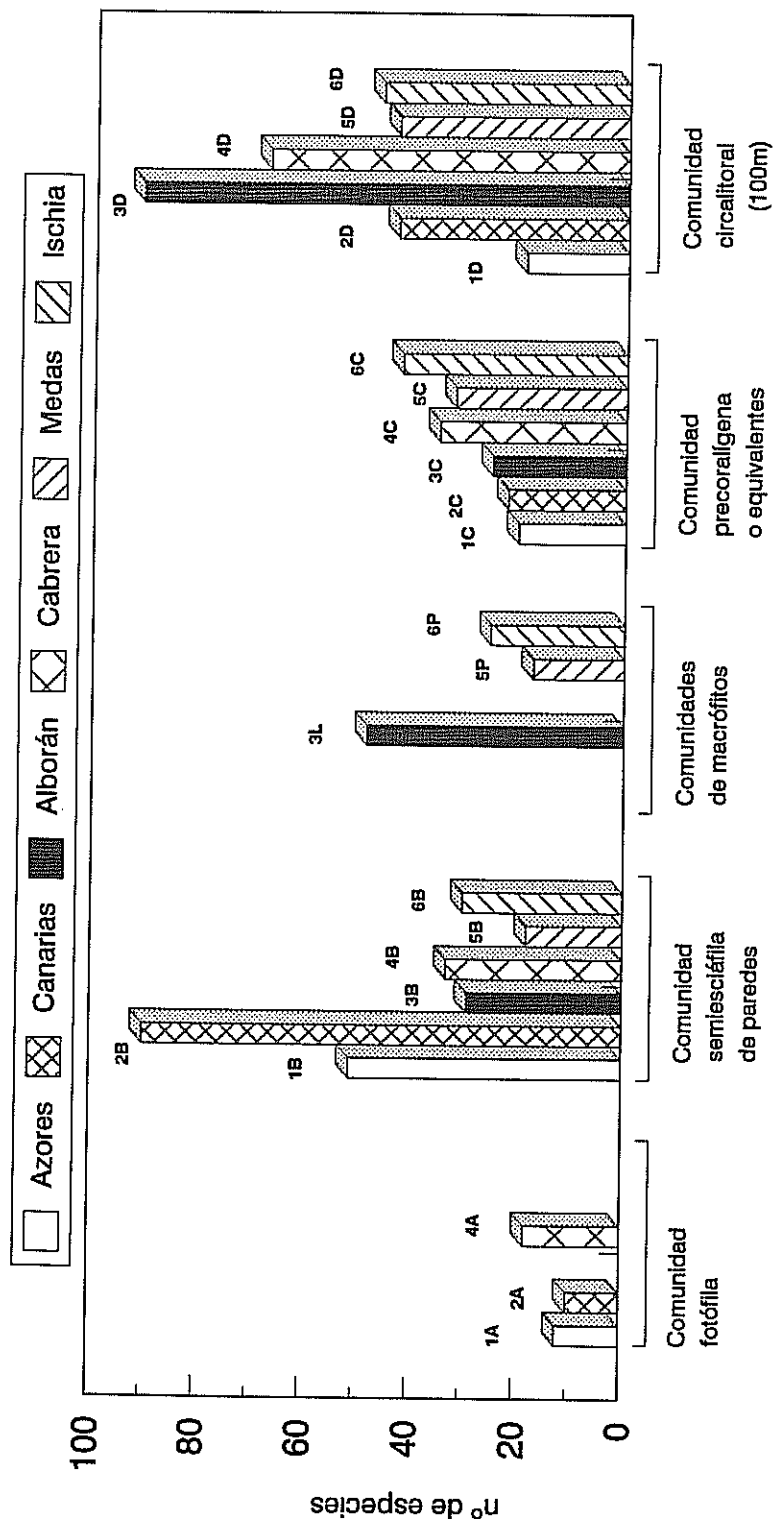


figura 2.4: comparación gráfica del nº total de especies censadas en comunidades equivalentes de diversas islas atlanto-mediterráneas.

beta diversidad. Es decir, puede suponerse que aquellos archipiélagos con valores de abundancia media por especie más bajos (e.g. Azores, Ischia, Alborán) poseen una población global de demosponjas comparativamente más diversa que aquellos que presentan valores mayores.

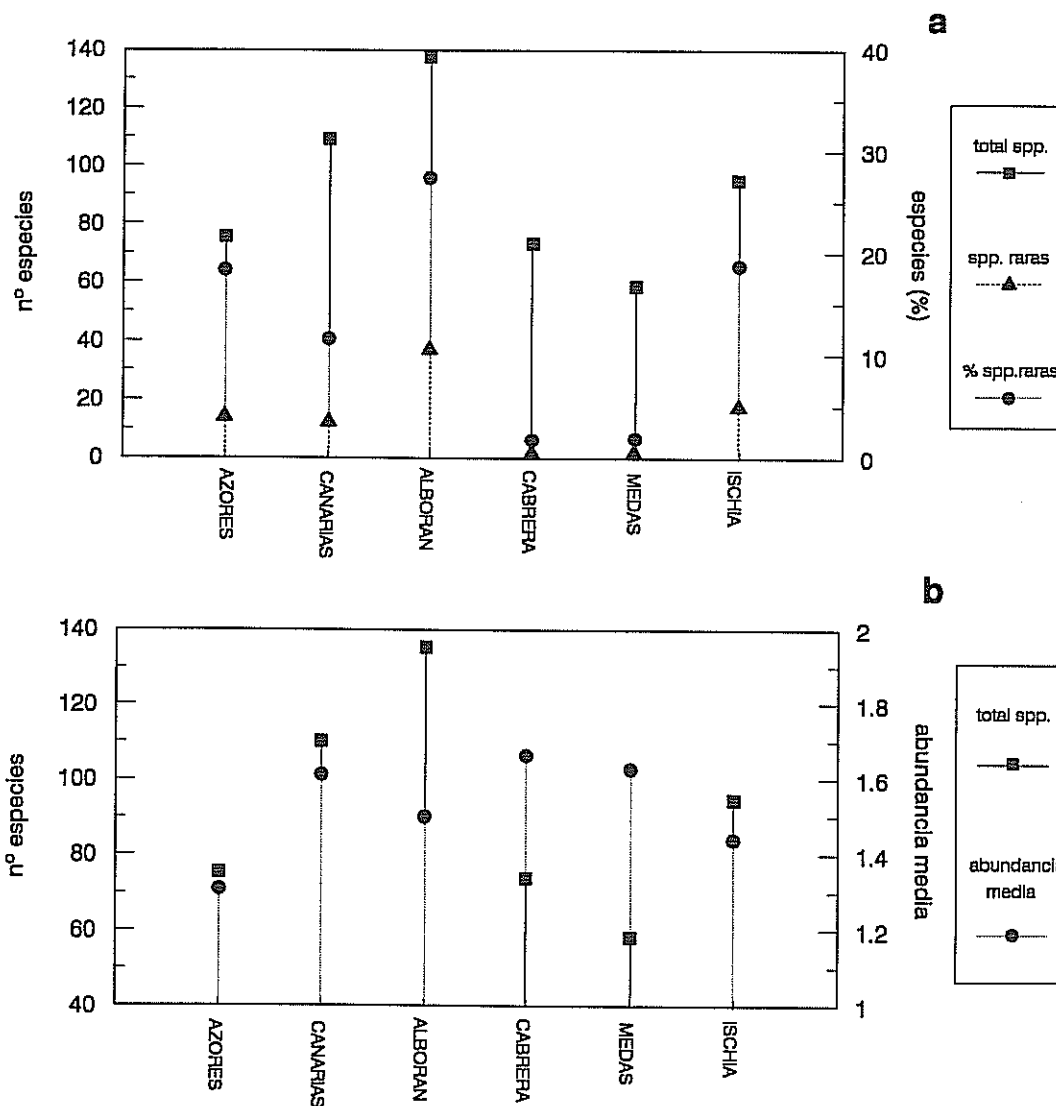
En lo que se refiere a la distribución sistemática, es importante destacar la presencia en el material recolectado de todos los órdenes de Demospongiae, con excepción de los litístidos. Ausencia, por otra parte, previsible, ya que este orden está integrado por especies de distribución típicamente batial.

En lo que concierne a los órdenes presentes, los Poeciloscléridos son los mejor representados en todas las comunidades estudiadas de la isla de Alborán. Es destacable el hecho conocido de que la presencia de esponjas córneas (Dictyoceratida, Dendroceratida) decrece con la profundidad. Su distribución batimétrica podría ser, en principio, atribuida a la relación que algunas especies mantienen con organismos fotosintetizadores, principalmente cianofíceas (Sarà, 1971; Vacelet, 1971; Martínez, 1992). Sin embargo, la presencia de cianofíceas está limitada a unas pocas especies, mientras que el carácter fotófilo se manifiesta como una generalidad en el grupo.

En lo que se refiere a la distribución bionómica, se ha observado que la comunidad coralígena, como ocurre en otras localidades, es la más rica en especies de las cuatro estudiadas en Alborán, seguida a cierta distancia por la comunidad de *Laminaria*. Ambas comunidades, son comparativamente más ricas que sus equivalentes de otras localidades mediterráneas. Por el contrario, la comunidad precoralígena de Alborán se han observado comparativamente empobrecida. Este hecho puede explicarse por el importante desarrollo que las praderas de *Laminaria* presentan en Alborán, donde ocupan parte del rango batimétrico que, en un enclave mediterráneo típico, teóricamente correspondería a una comunidad precoralígena. Esto supone una importante reducción de la extensión de la comunidad precoralígena en la plataforma rocosa de la isla, que se traduce en un empobrecimiento específico de las muestras de esta comunidad. Por otra parte, la riqueza de especies de la comunidad de *Laminaria* se atribuye, además de a su amplio rango batimétrico (Giaccone, 1972), a la morfología peculiar de los

	AZORES	CANARIAS	ALBORAN	CABRERA	MEDAS	ISCHIA
n° total de especies	76	110	138	74	58	95
% especies raras	18.40	11.80	28	1.30	1.60	18.90
abundancia media	1.32	1.61	1.5	1.67	1.63	1.44

tabla 2.3: n° total de especies, n° total de especies raras y abundancia media de especie. Datos calculados para las biocenosis de demosponjas censadas en las principales comunidades de diversas islas de la región atlanto-mediterránea.



figuras 2.5a, b: representación gráfica de los parámetros de la tabla 2.3.

rizomas, que ofrece una cantidad de enclaves adecuados para la instalación de esponjas mayor que los rizomas y frondes de *Posidonia*.

La particular riqueza de especies de la comunidad coralígena de Alborán podría ser explicada por un fenómeno de "ecotonía" (Margalef, 1974), ya que dicha comunidad se localiza en la interfase de mezcla entre el agua atlántica superficial y el agua mediterránea intermedia (ss. Cano, 1977, 1978 a,b; Cano & Gil, 1984; Parrilla, 1984). Por otra parte, parece poco probable que el elevado número de especies encontrado sea simplemente resultado de un mayor esfuerzo de muestreo o de estudio en esta comunidad. Otras comunidades coráligenas, como por ejemplo la de Ischia, ha sido muestreada en diversas campañas, tanto de arrastre como de buceo, y estudiada por diferentes autores (i.e. Sarà, 1960; Pulitzer-Finali, 1971, 1977, Pronzato & Pulitzer, 1976), pero sin embargo el número de especies censadas es significativamente menor que en Alborán. La comparación de estas dos comunidades es especialmente adecuada para reforzar este argumento, no solo por haber recibido un esfuerzo de muestreo y estudio equiparable, sino también porque en los análisis de afinidad faunística (ver Capítulo 4) la comunidad coralígena de Ischia se muestra como la más próxima al coralígeno de Alborán.

Por otra parte, se observó una peculiaridad interesante que diferencia a los archipiélagos atlánticos de los mediterráneos: en las islas mediterráneas, incluyendo Alborán, el número de especies se incrementa progresivamente desde el infralitoral hasta el circalitoral, mientras que, por el contrario, los dos archipiélagos atlánticos estudiados, presentan una notable riqueza de especies en las comunidades infralitorales y un empobrecimiento en los niveles equivalentes a los pisos precoralígenos y coralígeno del mediterráneo. Esta particularidad, que fue mencionada para la fauna de demosponjas de Azores (Boury-Esnault & Lopes, 1985), se repite en el archipiélago Canario. No obstante, sería necesario ampliar el estudio comparativo a un número mayor de localidades atlántica y mediterráneas para poder asegurar que los patrones de distribución bionómica que se han detectado son realmente generalizables.

tabla 2.4: valores semicuantitativos de abundancia de las especies censadas por comunidades y por islas. A= comunidad fotófila, B= comunidad semiesciáfica de paredes, L= comunidad de *Laminaria*, P= comunidad de *Posidonia*, C= comunidad precoralígena o equivalente, D= comunidad coralígena o equivalente batimétrico. Las especies marcadas con un asterisco (con valores de abundancia totales igual a 1) fueron consideradas raras y descartadas en algunos análisis, tal y como se indica en el apartado de métodos de los capítulos 2 y 3.

LISTA DE ESPECIES	AZORES				CANARIAS				ALBORAN				CABRERA				MEDAS				ISCHIA			
	A	B	C	D	A	B	C	D	B	L	C	D	A	B	C	D	B	P	C	D	B	P	C	D
1 <i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt, 1862)	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	1
* 2 <i>Corticium bowerbanki</i> Sará, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3 <i>Corticium candelabrum</i> Schmidt, 1862	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4 <i>Plakina monolopha</i> Schulze, 1880	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 <i>Plakina trilopha</i> Schulze, 1880	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 6 <i>Plakinastrella mixta</i> n.sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 <i>Plakortis simplex</i> Schulze, 1880	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 8 <i>Ancorina cerebrum</i> Schmidt, 1862	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
* 9 <i>Myriastrea digitifera</i> Lévi, 1959	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 10 <i>Myriastrea inermis</i> (Topsent, 1904)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 <i>Myriastrea paucistellata</i> Lévi, 1952	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 <i>Penares candidata</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 <i>Penares helleri</i> (Schmidt, 1864)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
14 <i>Stelletta hispida</i> (Buccich, 1886)	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 15 <i>Stelletta mediterranea</i> (Topsent, 1894)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 <i>Stryphnus mucronatus</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 <i>Stryphnus ponderosus</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 <i>Caminus vulcani</i> Schmidt, 1862	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 <i>Erylus discophorus</i> (Schmidt, 1862)	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 <i>Erylus euastrum</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	3	0
* 21 <i>Erylus papulifer</i> Pulitzer-Finali, 1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 22 <i>Geodia conchilega</i> Schmidt, 1862	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23 <i>Geodia cydonium</i> (Jameson, 1811)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0
24 <i>Isops anceps</i> (Vosmaer, 1894)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 25 <i>Isops intuta</i> (Topsent, 1892)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 <i>Calthropella recondita</i> Pulitzer-Finali, 1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
27 <i>Calthropella stelligera</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 28 <i>Pachastrissa pathologica</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 <i>Characella tripodaria</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 <i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
31 <i>Poecillastra compressa</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32 <i>Sphinctrella aberrans</i> n.sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 33 <i>Sphinctrella gracilis</i> Sollas, 1888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34 <i>Stoeba plicatus</i> (Schmidt, 1868)	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35 <i>Holoxea furtiva</i> Topsent, 1892	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
36 <i>Jaspis johnstoni</i> (Schmidt, 1862)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
* 37 <i>Craniella cranium</i> (Müller, 1776)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 38 <i>Petromica grimaldii</i> Topsent, 1898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
39 <i>Laxosuberites ectyoninus</i> Topsent, 1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
40 <i>Laxosuberites ferreherhernandezii</i> Boury-E. & Lopes, 1985	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 <i>Laxosuberites rugosus</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42 <i>Prosuberites epiphytum</i> (Lamarck, 1815)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
43 <i>Prosuberites longispina</i> Topsent, 1893	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
* 44 <i>Prosuberites modestus</i> Pulitzer-Finali, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
45 <i>Prosuberites rugosus</i> Topsent, 1893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46 <i>Pseudosuberites hyalinus</i> (Ridley & Dendy, 1887)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

47	<i>Pseudosuberites sulphureus</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 48	<i>Rhizaxinella pyrifer</i> (Delle Chiaje, 1828)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
49	<i>Suberites carnosus</i> (Johnston, 1842)	0 2 0 0	1 0 0 0	0 1 1 3	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 1 2
50	<i>Suberites domuncula</i> (Olivi, 1792)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 1 0	0 0 1 0
51	<i>Terpios fugax</i> Duchassaing & Michelotti, 1864	0 1 0 0	0 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 52	<i>Polymastia agglutinans</i> Ridley & Dendy, 1886	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 53	<i>Polymastia mamillaris</i> (Müller, 1806)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
54	<i>Spirastrella cunctatrix</i> Schmidt, 1868	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	1 2 2 3	0 0 1 2	1 0 0 0	0 0 0 0
55	<i>Spirastrella minax</i> (Topsent, 1888)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
56	<i>Diplastrella bistellata</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 1	0 0 0 2	0 0 0 3	0 0 0 2	0 0 0 2
* 57	<i>Alectona millari</i> Carter, 1879	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
58	<i>Cliona carteri</i> (Ridley, 1881)	0 0 0 0	0 1 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
59	<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	0 1 0 0	1 3 3 3	0 0 0 0	2 2 1 0	2 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
60	<i>Cliona labyrinthica</i> Hancock, 1849	0 0 0 0	0 1 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 61	<i>Cliona lampa</i> De Laubenfels, 1950	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
62	<i>Cliona schmidtii</i> (Ridley, 1881)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
63	<i>Cliona vastifica</i> Hancock, 1849	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 1	2 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
64	<i>Cliona viridis</i> (Schmidt, 1862)	1 2 1 1	1 1 0 0	1 3 3 0	3 2 2 2	0 2 3 3	0 1 2 2	0 0 0 0
65	<i>Aaptos aaptos</i> (Schmidt, 1864)	0 0 0 0	0 2 0 0	0 0 0 1	0 0 0 2	1 1 2 0	1 0 0 2	0 0 0 0
* 66	<i>Pseudotrachya hystrix</i> (Topsent, 1892)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
67	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766)	0 2 0 1	0 2 0 0	0 3 1 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 1 0	0 0 0 0
68	<i>Tethya citrina</i> Sarà & Melone, 1965	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 0 0	0 0 0 0
69	<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 0	0 0 1 0	0 0 0 0
70	<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847	0 0 0 0	0 3 2 1	0 0 0 0	0 2 2 2	2 1 2 2	0 3 3 1	0 0 0 0
71	<i>Thymosia guernei</i> Topsent, 1895	0 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 72	<i>Placospongia decorticans</i> (Hanitsch, 1895)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 73	<i>Iimea cumana</i> Pulitzer-Finali, 1977	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 74	<i>Iimea fasciata</i> Topsent, 1934	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0
75	<i>Iimea unistellata</i> (Topsent, 1892)	0 1 0 0	0 2 0 1	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
* 76	<i>Latrunculia citharistae</i> Vacelet, 1969	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 77	<i>Latrunculia insignis</i> Topsent, 1892	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 78	<i>Podospongia lovenii</i> Bocage, 1870	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
79	<i>Acanthella acuta</i> Schmidt, 1862	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 1	0 1 2 3	1 1 2 3	1 0 0 0	0 0 0 0
* 80	<i>Auletta sessilis</i> Topsent, 1904	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
81	<i>Axinella damicornis</i> (Esper, 1794)	0 0 0 0	0 2 3 3	0 0 0 2	0 1 2 2	1 2 2 3	0 1 1 3	0 0 0 0
82	<i>Axinella polypoides</i> Schmidt, 1862	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
* 83	<i>Axinella pumila</i> Babic, 1922	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 84	<i>Axinella salicina</i> Schmidt, 1868	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 85	<i>Axinella vasonuda</i> Topsent, 1904	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
86	<i>Axinella verrucosa</i> (Esper, 1794)	0 0 0 0	0 0 2 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 2	0 0 0 1	0 0 0 0
87	<i>Phakellia robusta</i> Bowerbank, 1866	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
88	<i>Phakellia rugosa</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 89	<i>Phakellia ventilabrum</i> (Johnston, 1842)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
90	<i>Bubaris vermiculata</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1	0 0 0 0
91	<i>Halicnemis patera</i> Bowerbank, 1864	0 0 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0
92	<i>Paratimea constellata</i> (Topsent, 1893)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0
93	<i>Endectyon delaubenfelsi</i> Burton, 1930	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 0	0 0 0 0
94	<i>Raspaciona aculeata</i> (Johnston, 1842)	0 0 0 0	0 2 0 1	0 0 0 0	0 1 1 2	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0
* 95	<i>Raspaciona robusta</i> Sarà, 1958	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0
96	<i>Raspailia(Syringella) agnata</i> (Topsent, 1896)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 3 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
* 97	<i>Rhaphidectyon spinosum</i> Topsent, 1927	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
98	<i>Eurypon cinctum</i> Sarà, 1960	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1	0 0 0 0
99	<i>Eurypon coronula</i> (Bowerbank, 1874)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
*100	<i>Eurypon lacazei</i> (Topsent, 1891)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
101	<i>Tricheurypon viride</i> (Topsent, 1889)	0 0 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
102	<i>Rhabderemia minutula</i> (Carter, 1876)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
103	<i>Agelas oroides</i> (Schmidt, 1864)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 2 2	1 0 2 3	0 0 0 2	0 0 0 0

104	<i>Merlia normani</i> Kirkpatrick, 1908	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
105	<i>Batzella inops</i> (Topsent, 1891)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 1 1	0 0 1 1	0 0 0 2	0 1 1 0	
*106	<i>Ciocalypta penicillus</i> Bowerbank, 1864	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	
*107	<i>Halichondria agglomerans</i> Cabioch, 1968	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
108	<i>Halichondria aurantiaca</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 2	
*109	<i>Halichondria bowerbanki</i> Burton, 1930	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
110	<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	0 0 0 0	0 2 0 0	1 3 3 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*111	<i>Raphisia laxa</i> Topsent, 1892	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	
*112	<i>Spongosorites flavens</i> Pulitzer-Finali, 1983	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
113	<i>Spongosorites intricatus</i> (Topsent, 1892)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 2 2	0 0 0 0	1 0 3 0	
*114	<i>Spongosorites pachastrelloides</i> (Topsent, 1892)	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
115	<i>Topsentia genitrix</i> (Schmidt, 1870)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 2	
116	<i>Dictyonella incisa</i> (Schmidt, 1880)	0 0 0 0	0 1 0 1	1 0 2 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	
117	<i>Dictyonella madeirensis</i> Topsent, 1928	0 0 0 0	0 1 3 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
118	<i>Dictyonella marsillii</i> (Topsent, 1893)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 1	
119	<i>Dictyonella obtusa</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 2	0 0 0 0	0 0 0 0	
*120	<i>Dictyonella plicata</i> Lévi, 1955	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	
121	<i>Hemimycale columella</i> (Bowerbank, 1874)	0 2 0 1	1 2 2 0	0 0 0 2	1 1 0 0	0 1 1 2	0 3 3 0	
122	<i>Hymeniacion sanguinea</i> (Grant, 1826)	0 1 0 0	3 0 0 0	0 2 3 1	0 0 0 0	2 1 3 2	0 0 0 0	
123	<i>Scopalina lophoropoda</i> Schmidt, 1862	0 0 0 0	1 2 2 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
124	<i>Ulosa digitata</i> (Schmidt, 1866)	0 0 0 0	0 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
125	<i>Ulosa stuposa</i> (Esper, 1794)	0 0 0 0	0 0 0 0	1 3 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
126	<i>Mycale contarenii</i> (Martens, 1824)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 1 1 0	
127	<i>Mycale macilenta</i> (Bowerbank, 1866)	0 2 0 0	0 0 0 0	0 2 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
128	<i>Mycale massa</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 1	0 2 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	2 1 1 1	
*129	<i>Mycale microsigmatosa</i> Archt, 1927	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
130	<i>Mycale rotalis</i> (Bowerbank, 1874)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 3 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*131	<i>Mycale serrulata</i> Sará & Siribelli, 1960	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
132	<i>Mycale syrinx</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
133	<i>Mycale tunicata</i> (Schmidt, 1862)	0 1 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 2 0	
*134	<i>Hamacantha falcula</i> (Bowerbank, 1874)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*135	<i>Hamacantha johnsoni</i> (Bowerbank, 1864)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*136	<i>Biemna partenopea</i> Pulitzer-Finali, 1978	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*137	<i>Biemna peachi</i> (Bowerbank, 1861)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
138	<i>Tylodesma inornata</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*139	<i>Tylodesma meliorata</i> (Wiedemayer, 1977)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
140	<i>Sigmatoxella annexa</i> (Schmidt, 1870)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*141	<i>Esperiopsis fucorum</i> (Esper, 1794)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*142	<i>Desmacion fruticosum</i> (Montagu, 1818)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
143	<i>Crella elegans</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	2 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
144	<i>Crella pulvinar</i> (Schmidt, 1868)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 2	0 0 1 1	0 0 0 2	0 0 0 3	
145	<i>Pytheas fusifera</i> (Sará, 1969)	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
146	<i>Pytheas rosea</i> (Topsent, 1892)	0 0 0 1	0 0 0 0	1 2 0 1	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0	
147	<i>Pytheas sigmata</i> (Topsent, 1925)	0 0 2 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*148	<i>Damiriella cavernosa</i> (Topsent, 1892)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	
*149	<i>Ectoforcepia psammophila</i> Cabioch, 1968	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*150	<i>Iophon hyndmani</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
151	<i>Iophon nigricans</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
152	<i>Lissodendoryx isodictyalis</i> (Carter, 1882)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*153	<i>Myxilla macrosigma</i> Boury-Esnault, 1971	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*154	<i>Myxilla prouhoi</i> (Topsent, 1892)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
155	<i>Myxilla rosacea</i> (Lieberkühn, 1859)	2 3 2 1	0 2 0 0	2 3 3 1	1 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	
156	<i>Tedania anhelans</i> (Lieberkühn, 1859)	1 2 1 1	0 3 0 0	1 3 3 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	
157	<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	1 3 2 0	1 0 0 0	3 3 2 2	0 0 1 0	0 2 0 2	
*158	<i>Crambe tailliezi</i> Vacelet & Boury-E., 1982	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*159	<i>Crambe tuberosa</i> Maldonado & Benito, 1991	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
160	<i>Hymedesmia baculifera</i> (Topsent, 1901)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 2 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	

*161	<i>Hymedesmia mertonii</i> Hentschel, 1912	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	<i>Hymedesmia pansa</i> Bowerbank, 1882	1	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
163	<i>Hymedesmia peachi</i> Bowerbank, 1882	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
164	<i>Hymedesmia versicolor</i> (Topsent, 1893)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
165	<i>Leptolabis brunnea</i> (Topsent, 1904)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
166	<i>Leptolabis luciensis</i> (Topsent, 1888)	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*167	<i>Leptolabis megachele</i> n.sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	<i>Stylopus dujardini</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
169	<i>Stylopus nigrescens</i> Topsent, 1925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
170	<i>Phorbas coriaceus</i> (Fristedt, 1885)	0	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
171	<i>Phorbas fictitius</i> (Bowerbank, 1866)	1	2	1	0	0	3	1	0	2	3	0	1	0	0	0	0	1
172	<i>Phorbas mercator</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0
173	<i>Phorbas paupertas</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
174	<i>Phorbas tenacior</i> Topsent, 1925	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	3	1	0	1
175	<i>Hamigera hamigera</i> (Schmidt, 1862)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	2	1	0
176	<i>Pronax dives</i> (Topsent, 1891)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
*177	<i>Pronax fibulatum</i> Topsent, 1893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
178	<i>Pronax plumosum</i> (Montagu, 1818)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
179	<i>Acanthacarnus souriei</i> Lévi, 1952	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	<i>Acarnus tortilis</i> Topsent, 1892	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
181	<i>Antho involvens</i> (Schmidt, 1864)	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
182	<i>Clathria coralloides</i> (Olivi, 1792)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
*183	<i>Clathria toxistricata</i> Topsent, 1925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
*184	<i>Microciona armata</i> Bowerbank, 1866	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
185	<i>Microciona cleistochela</i> (Topsent, 1925)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*186	<i>Microciona duplex</i> (Sará, 1958)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
187	<i>Microciona gradalis</i> (Topsent, 1925)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
188	<i>Microciona spinarcus</i> Carter & Hope, 1889	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
189	<i>Microciona strepsitoxa</i> Hope, 1889	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*190	<i>Microciona toximajor</i> (Topsent, 1925)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
191	<i>Microciona toxitenuis</i> (Topsent, 1925)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
*192	<i>Ophlitaspongia seriata</i> (Grant, 1826)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*193	<i>Plocamilla elegans</i> (Ridley & Dendy, 1887)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*194	<i>Plocamilla cf. novizelanica</i> (Ridley, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
195	<i>Acervochalina limbata</i> (Montagu, 1818)	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
*196	<i>Acervochalina nigra</i> Boury-E. & Lopes, 1985	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
197	<i>Dendroxea lenis</i> (Topsent, 1892)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
198	<i>Gellius angulatus</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
*199	<i>Gellius apertus</i> Sará, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
*200	<i>Gellius cucurbitiformis</i> Kirkpatrick, 1907	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201	<i>Gellius fibulatum</i> (Schmidt, 1862)	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*202	<i>Gellius flagellifer</i> Ridley & Dendy, 1886	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
203	<i>Gellius Lacazei</i> Topsent, 1893	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
*204	<i>Gellius marismedi</i> Pulitzer-Finali, 1972	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
205	<i>Haliclona citrina</i> (Topsent, 1892)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
206	<i>Haliclona elegans</i> (Bowerbank, 1866)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
207	<i>Haliclona mediterranea</i> Griessinger, 1971	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
208	<i>Haliclona parasimulans</i> Lévi, 1959	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
209	<i>Haliclona subtilis</i> Griessinger, 1971	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
210	<i>Haliclona aqueductus</i> (Schmidt, 1862)	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
*211	<i>Haliclona arenata</i> (Griessinger, 1971)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
212	<i>Haliclona cinerea</i> (Grant, 1826)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0
213	<i>Haliclona cratera</i> Schmidt, 1862	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0
214	<i>Haliclona fulva</i> (Topsent, 1893)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
215	<i>Haliclona implexa</i> (Schmidt, 1868)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2
216	<i>Haliclona mucosa</i> (Griessinger, 1971)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
217	<i>Haliclona perlucida</i> (Griessinger, 1971)	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0

*218 <i>Haliclona pocilliformis</i> (Griessinger, 1971)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
219 <i>Halichona rosea</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	
220 <i>Haliclona sarai</i> (Pulitzer-Finali, 1969)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 2	0 0 0 0	0 0 1 1	
*221 <i>Adocia reptans</i> Griessinger, 1971	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
222 <i>Adocia simulans</i> (Johnston, 1842)	0 0 0 0	0 3 0 0	0 0 2 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 1 0	
223 <i>Adocia varia</i> Sará, 1958	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 2 0 0	0 0 0 0	2 0 0 0	
224 <i>Adocia venata</i> Sará, 1960	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 2	
*225 <i>Amphimedon rustica</i> (Schmidt, 1868)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	
*226 <i>Callyspongia septimaniensis</i> Griessinger, 1971	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
227 <i>Callyspongia balearica</i> (Ferrer-Hernández, 1916)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 0 0	0 3 2 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*228 <i>Callyspongia coriacea</i> (Schmidt, 1868)	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
229 <i>Callyspongia expansa</i> (Sará, 1960)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1	
230 <i>Callyspongia subcornea</i> (Griessinger, 1971)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 2 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0	
231 <i>Petrosia ficiformis</i> (Poiret, 1789)	0 2 0 2	0 3 2 0	0 0 0 0	0 0 1 2	2 0 1 3	0 1 1 1	
232 <i>Oceanapia perforata</i> (Sará, 1960)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 3	
*233 <i>Pellina fistulosa</i> (Bowerbank, 1866)	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
234 <i>Pellina semitubulosa</i> (Lieberkühn, 1859)	0 1 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	1 1 0 1	
235 <i>Hippospongia communis</i> (Lamarck, 1813)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 2	1 0 0 2	2 0 1 0	
*236 <i>Spongia nitens</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
237 <i>Spongia officinalis</i> Linné, 1759	0 0 0 0	0 2 0 1	0 1 0 3	0 0 2 2	0 0 1 0	2 1 0 1	
238 <i>Spongia virgultosa</i> (Schmidt, 1868)	0 0 0 0	0 0 0 1	1 0 1 1	2 2 2 2	3 2 3 3	1 0 1 0	
239 <i>Cacospongia mollior</i> Schmidt, 1862	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	
240 <i>Cacospongia scalaris</i> Schmidt, 1862	0 2 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	0 0 0 2	0 0 0 0	0 1 0 0	
241 <i>Faciospongia cavernosa</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	2 2 2 3	0 0 0 0	0 0 0 0	
242 <i>Hyrtios collectrix</i> (Schulze, 1879)	0 0 0 0	0 2 0 2	2 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	
243 <i>Ircinia dendroides</i> (Schmidt, 1862)	0 2 1 0	0 0 0 3	0 1 0 0	1 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 0	
244 <i>Ircinia fasciculata</i> (Pallas, 1766)	0 1 0 0	0 3 0 0	2 0 0 0	3 2 2 1	3 2 3 3	0 0 0 0	
*245 <i>Ircinia foetida</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	
246 <i>Ircinia muscarum</i> (Schmidt, 1864)	0 0 0 0	0 2 0 0	0 0 0 0	0 1 1 1	0 1 0 2	0 0 0 0	
247 <i>Ircinia gros</i> (Schmidt, 1864)	0 0 0 0	0 2 2 3	0 0 0 0	0 0 2 2	0 0 0 2	1 0 2 0	
248 <i>Ircinia pipetta</i> (Schmidt, 1868)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
249 <i>Sarcotragus spinulosum</i> (Schmidt, 1862)	0 2 0 0	0 2 0 0	0 1 0 1	3 2 2 1	2 0 2 2	2 0 0 1	
250 <i>Ircinia variabilis</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 2 0 0	2 2 0 0	3 2 2 2	3 0 2 1	3 2 1 0	
251 <i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 3 2	0 0 1 2	1 0 0 3	
252 <i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1818)	0 1 0 0	0 0 2 0	0 2 1 1	0 0 2 2	0 0 0 0	0 1 0 0	
253 <i>Dysidea tupha</i> (Martens, 1824)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 1 0	0 0 0 0	
*254 <i>Spongionella gracilis</i> (Vosmaer, 1883)	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	
255 <i>Spongionella pulchella</i> (Sowerby, 1806)	0 1 0 1	0 3 3 2	2 1 1 0	0 0 0 0	0 1 1 3	0 0 0 0	
256 <i>Aplysilla sulfurea</i> Schulze, 1878	0 0 0 0	0 2 0 2	2 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1	1 1 0 0	
257 <i>Chelonaplysilla noevus</i> (Carter, 1876)	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	
*258 <i>Dictyopleraplysilla viscosa</i> n.sp.	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
*259 <i>Darwinella australiensis</i> Carter, 1885	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	
*260 <i>Hexadella detritifera</i> Topsent, 1913	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
261 <i>Hexadella racovitzai</i> Topsent, 1896	0 0 1 0	0 1 2 3	0 0 0 0	0 1 2 2	0 0 0 0	0 0 0 0	
262 <i>Pleraplysilla minchini</i> Topsent, 1905	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 0 0	
263 <i>Pleraplysilla spinifera</i> (Schulze, 1878)	0 0 0 0	1 3 1 0	1 0 0 0	0 1 1 2	0 1 0 0	1 0 1 2	
264 <i>Halisarca dujardini</i> Johnston, 1842	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	1 1 0 1	0 0 1 1	0 0 0 0	
265 <i>Aplysina aerophoba</i> (Schmidt, 1862)	1 1 0 0	2 3 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	2 0 1 2	0 0 0 0	
266 <i>Aplysina cavernicola</i> (Vacelet, 1959)	0 0 0 0	0 0 2 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 3	

Capítulo 3

AFINIDADES FAUNISTICAS DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN

AFINIDADES FAUNISTICAS DE LAS DEMOSPONJAS DE LA ISLA DE ALBORAN.

INTRODUCCION

La fauna bentónica actual del Mediterráneo Occidental es el resultado de una mezcla de elementos de diversa procedencia geográfica (Pérès, 1958). En este conjunto faunístico se postula la coexistencia de especies paleomediterráneas (*¿extintas?*), atlanto-mediterráneas, boreales (*¿extintas?*), septentrionales, senegalenses, lesepsianas y neo-endémicas. Esta mezcla se entiende como resultado de una serie de acontecimientos geoclimáticos asociados a la formación del Mar Mediterráneo.

A grandes rasgos, puede afirmarse que tres acontecimientos geoclimáticos han definido la composición faunística del actual Mediterráneo y, especialmente, de la cuenca occidental: (1) La crisis de salinidad del Mioceno que extinguió prácticamente los elementos paleomediterráneos. (2) Los fenómenos geoclimáticos del Plioceno que condujeron a reinundar el Mediterráneo con agua atlántica, a la vez que se producía un calentamiento progresivo del clima, que permitió la invasión del Mediterráneo por especies de aguas templadas procedentes del Atlántico norte. Estos inmigrantes conforman un conjunto conocido como "atlanto-mediterráneo" y constituye el núcleo faunístico principal de las actuales comunidades mediterráneas (Pérès, 1985). Algunas de estas especies evolucionaron en el interior del Mediterráneo transformándose en especies vicarias de las correspondientes atlánticas y persisten formando parte del conjunto de los actuales neoendemismos mediterráneos. (3) Las sucesivas regresiones y transgresiones asociadas a los periodos glaciares del Cuaternario que permitieron la penetración esporádica de elementos septentrionales ("fauna céltica") y senegalenses (de carácter subtropical) que sobreviven, aunque en una baja proporción, en la fauna Mediterránea actual (Pérès y Picard, 1964; Rodríguez, 1982; Pérès, 1985).

En tiempos recientes, un cierto número de especies ha penetrado en el Mediterráneo con la corriente atlántica a través del estrecho de Gibraltar. La modificación gradual de los factores hidrológicos es brusca a lo largo de las costas españolas, pero lenta a lo largo de la costa norte africana (Hopkins, 1985). Consecuentemente, la presencia de especies inmigrantes recientes procedentes del Atlántico se encuentra bastante restringida al mar de Alborán y a la costa

noroeste de Africa, que está directamente bañada por el flujo de agua atlántica (Pérès, 1985).

El conjunto de factores históricos anteriormente mencionados hace difícil una interpretación unívoca de los resultados obtenidos en cualquier análisis de afinidades faunísticas. Por otra parte, el conocimiento de la afinidades faunísticas del bentos de la zona de Alborán, debido a su condición de nexo entre el Atlántico y el Mediterráneo, implica la comparación simultánea de su fauna con la de localidades tanto atlánticas como mediterráneas. Para ello se ha elegido, como elemento de comparación, la fauna de esponjas de otras cinco localidades insulares, distribuidas a lo largo de un eje atlanto-mediterráneo, en el que a su vez están representadas las tres regiones de esta Provincia Atlanto-mediterránea (región mauritana, región lusitana y región mediterránea). Con este planteamiento, además de abordar el estudio de las afinidades faunísticas del bentos de Alborán, se pretende un acercamiento al modelo de distribución de la fauna de esponjas a lo largo de un supuesto eje atlanto-mediterráneo. Es también interesante destacar que las afinidades faunísticas basadas en la comparación de grupos de animales sésiles, con relativamente poca capacidad de dispersión (como esponjas, cnidarios, etc), pueden considerarse especialmente adecuadas para soportar conclusiones de tipo biogeográfico (Pérès & Picard, 1964).

MATERIAL Y METODOS

El estudio de las afinidades de la fauna de Demosponjas de la isla de Alborán se ha abordado mediante su comparación con la fauna de esponjas descrita en otras 5 islas de la región atlanto-mediterránea, como son: Azores, Canarias, Cabrera, Medas e Ischia (capítulo 2, fig. 2.1). Las afinidades se han establecidos mediante análisis de clasificación y ordenación, utilizando como variables las especies presentes en las comunidades establecidas en los primeros cien metros de profundidad. Las comunidades consideradas en este estudio son las mismas que se describen en el apartado de "material y métodos" del capítulo 2, incluyendo todas las consideraciones allí expresadas.

La composición faunística y la abundancia de las especies en las diferentes comunidades de cada isla se han obtenido a partir de las fuentes mencionadas en el capítulo 2, incluyendo las

mismas consideraciones allí expresadas, y se muestran en la tabla 2.4 (capítulo 2).

Los valores semicuantitativos de la abundancia de cada especie en una comunidad se han obtenido a partir del número de individuos registrados, del modo que se indica en el apartado de material y métodos del capítulo 2.

Los análisis de clasificación cuantitativos y los de ordenación se han realizado sobre los valores de abundancia de 181 especies, seleccionadas de un total de 266 (tabla 2.4) tras eliminar las especies muy raras (presentes con abundancia 1 en una única comunidad de una única isla). Los análisis de clasificación cualitativos se han realizado sobre el total de especies censadas (266). Las especies raras, según el criterio anteriormente aplicado, suponen un alto porcentaje de la fauna de algunas localidades (e.g. 28% en Alborán y un 18 % para Azores e Ischia; ver tabla 2.3). Su eliminación en un análisis cualitativo implicaría obviar la posible presencia de un considerable número de especies características de cada archipiélago (o de la región biogeográfica en que se encuentra). Esto conllevaría una supervaloración en el análisis de la presencia de especies comunes y una infravaloración de las particularidades faunísticas, forzando, por tanto, la aparición de afinidades que podrían encubrir el carácter distintivo de la población de esponjas de algunos archipiélagos.

La matriz de distancias para la clasificación se ha calculado, en el caso de los datos cualitativos, aplicando la distancia de Marczewski-Steinhaus a los datos de presencia-ausencia, mientras que para el análisis cuantitativo se aplicó el coeficiente de distancia de Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957) a los valores de abundancia sin transformar. Ambos coeficientes excluyen el efecto de las dobles ausencias y son semimétricos (Legendre & Legendre, 1983). Sobre las matrices de distancias se ha efectuado una clasificación jerárquica aglomerativa utilizando el método conocido como UPGMA (Sneath & Sokal, 1973). La significación estadística de los grupos obtenidos por este método se ha testado comparando, mediante el test de Mantel, la matriz de distancias Bray-Curtis con la matriz de distancias cofenéticas estimada a partir de los datos de abundancia (Rohlf, 1988). Los análisis de ordenación se han efectuado también sobre los datos sin transformar y de acuerdo a la metodología tradicional (Gauch, 1982).

Los cálculos fueron realizados utilizando los paquetes informáticos Lotus-123, SYSTAT y NTSYS-PC.

AFINIDADES ATLANTO-MEDITERRANEAS DE LAS ESPONJAS DE ALBORAN

Los análisis de clasificación, tanto cuantitativos y cualitativos, indican que la afinidad faunística de Alborán con Azores es mayor que con las restantes islas mediterráneas y Canarias (fig. 3.1a).

El análisis de correspondencia corrobora la escasa afinidad entre la fauna de demosponjas de Alborán y las restantes estaciones mediterráneas que, por otra parte, son bastante afines entre sí (fig. 3.1b). En esta ordenación, el eje 1, que explica un 32.6% de la varianza, puede interpretarse como marcador de diferencias este-oeste en el Mediterráneo, separando una zona sometida a influencia atlántica y otra libre de ella. El eje 2, que explica un 21% de la varianza, parece representar el gradiente norte-sur en el Atlántico. Puede observarse que tanto Canarias (que presenta en el cluster una moderada afinidad con las islas mediterráneas de Cabrera, Medas e Ischia) como Azores y Alborán aparecen en el análisis de ordenación como localidades relativamente bien individualizadas.

El análisis de clasificación de las comunidades (fig. 3.2) indica la existencia de dos grandes grupos, "A" y "B". El grupo "A" puede considerarse de carácter mediterráneo. Este grupo presenta un gran subgrupo (A2) que contiene todas las comunidades de las islas mediterráneas, excepto las de Alborán y el coralígeno de Ischia. Es evidente que la clasificación dentro del grupo "A" refleja especialmente la distancia geográfica entre las islas y no la equivalencia batimétrica entre las comunidades. Puede observarse, por ejemplo, que el coralígeno de Cabrera (4D) es más afín a la comunidad fótila de esta misma isla (4A), que a las biocenosis coralígenas de otras islas mediterráneas como Medas (5D) e Ischia (6D). Un patrón similar de afinidad se observa entre las restantes comunidades de estas tres islas. Es importante destacar que las comunidades de Canarias forman un subgrupo (A3), que paradójicamente presenta mayor afinidad mediterránea que las comunidades de la isla de Alborán. Las comunidades coralígenas de Alborán e Ischia forman otro pequeño subgrupo (A1), relativamente aislado, dentro de este complejo de afinidades mediterráneas.

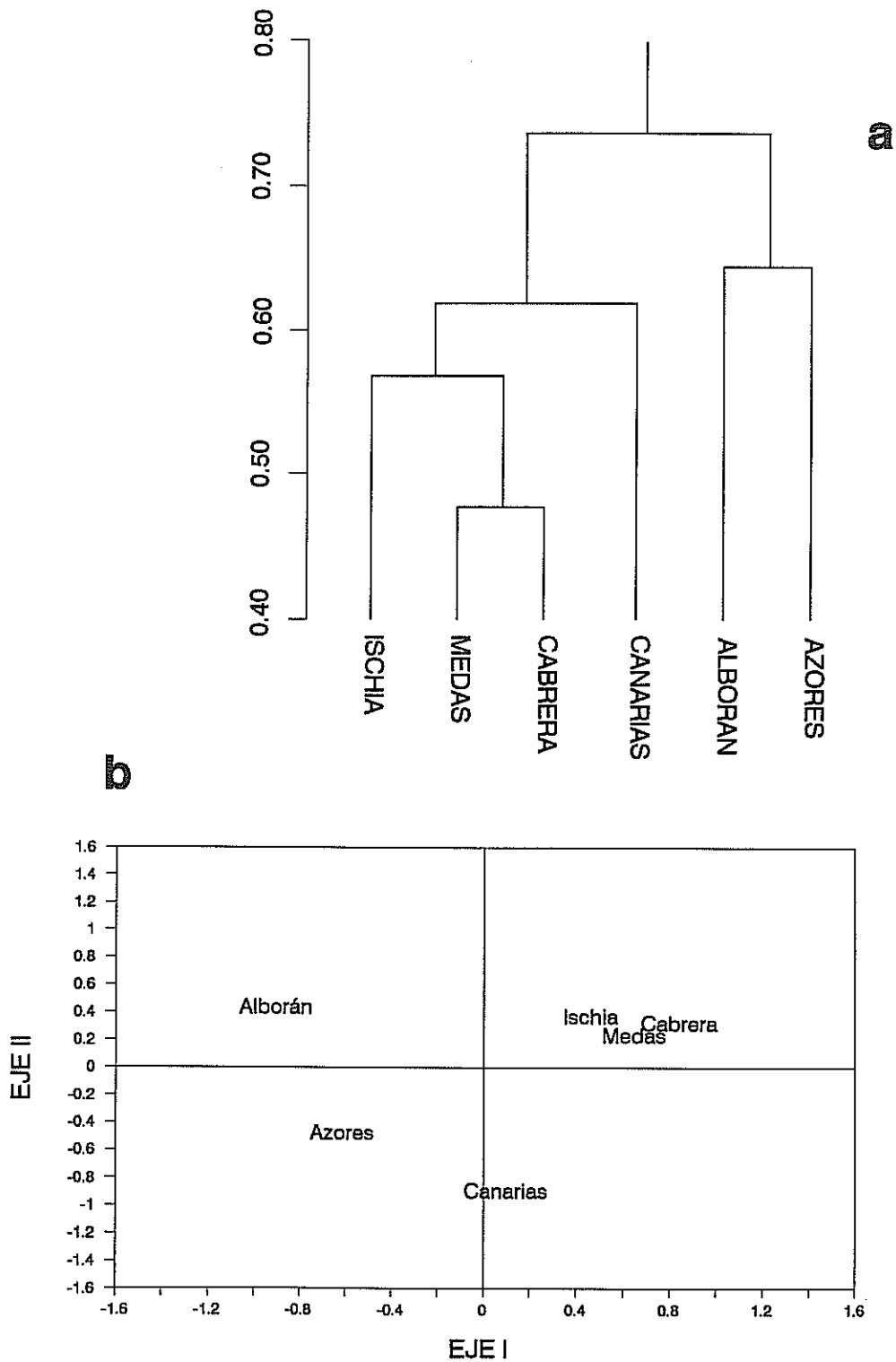


figura 3.1: (a) clasificación jerárquica de las estaciones (archipiélagos) según la distancia de Bray-Curtis. (b) Resultado del análisis de correspondencias, donde se muestra la disposición de los diferentes archipiélagos en el espacio de ordenación definido por los dos primeros ejes.

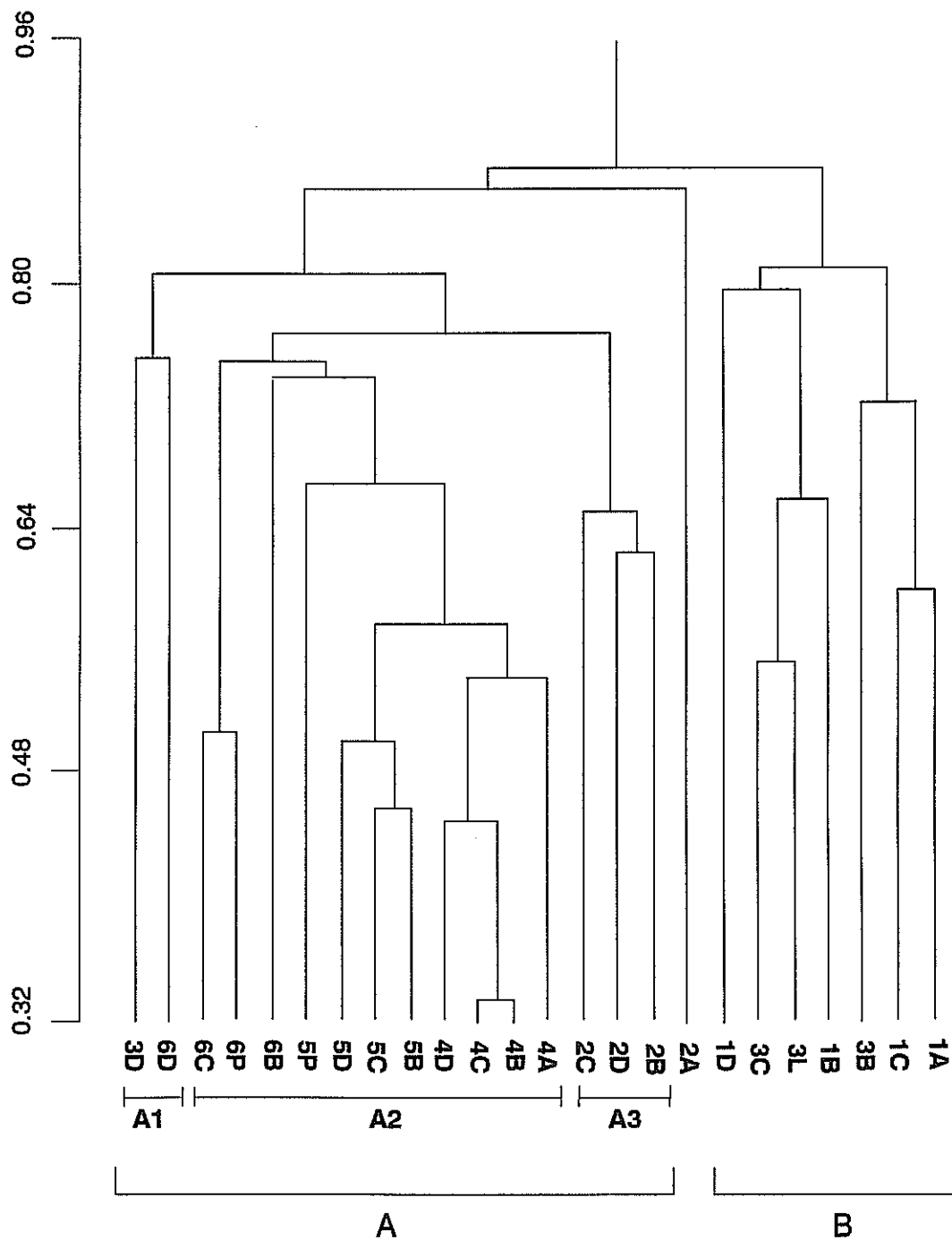


figura 3.2: clasificación jerárquica (según distancia de Bray-Curtis) de las principales comunidades bentónicas de cada archipiélago. 1= Azores, 2= Canarias, 3= Alborán, 4= Cabrera, 5= Medas, 6= Ischia. A= comunidad fotófila, B= comunidad semilicófila, P= comunidad de Posidonia, L= comunidad de Laminaria, C= comunidad precoralígena, D= coralígeno mediterráneo o sus equivalentes atlánticos.

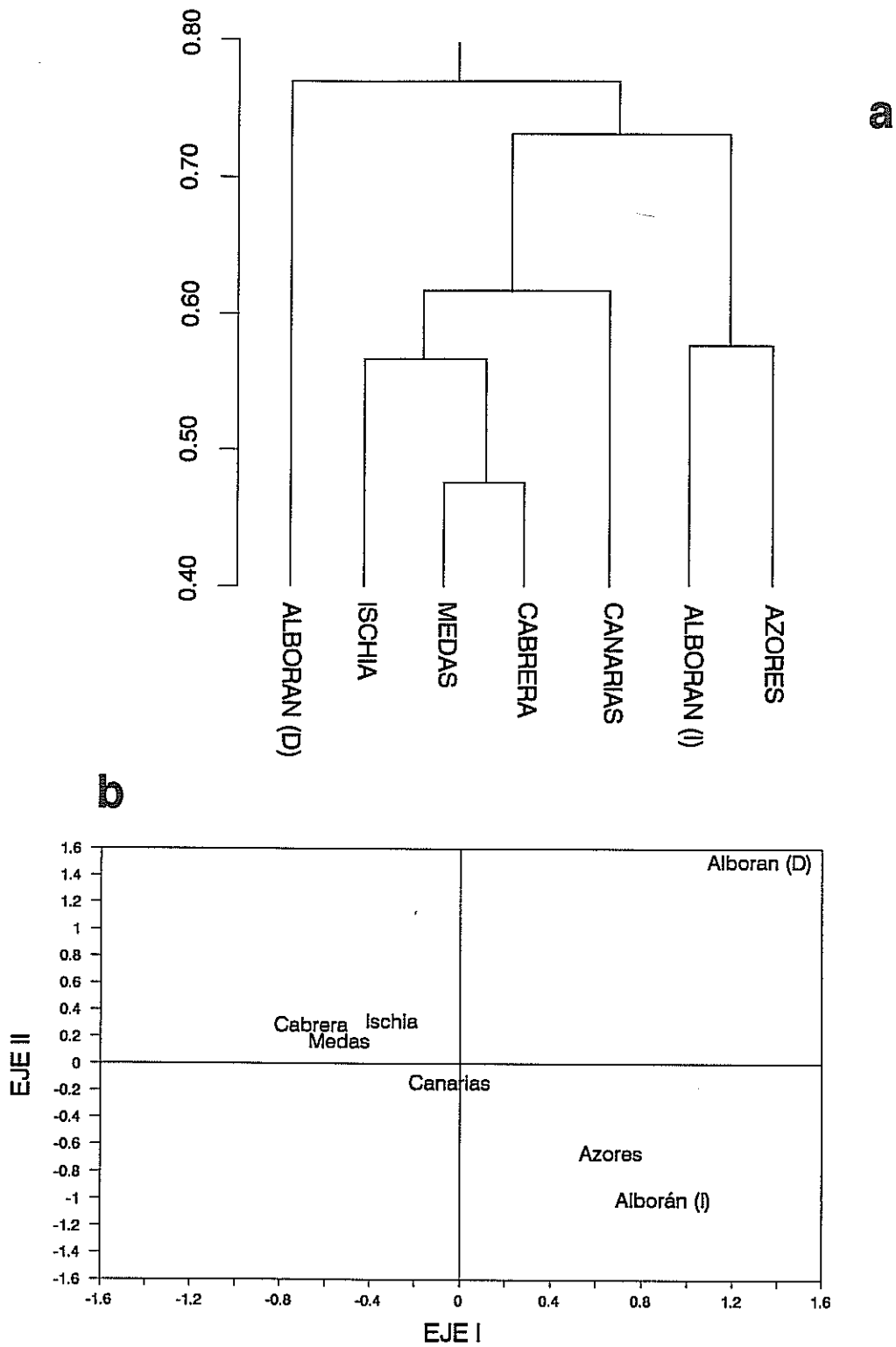


figura 3.3: (a) análisis de clasificación jerárquica (según distancia de Bray-Curtis) que muestra la doble afinidad faunística de Alborán. (b) Análisis de correspondencias donde se corrobora la afinidad atlántica de la fauna de demosponjas de las comunidades infralitorales de Alborán (Alborán-I), así como el carácter distintivo de la comunidad circalitoral (Alborán-D).

El grupo "B", que podría considerarse de influencia atlántica, contiene todas las estaciones de las islas Azores y las tres comunidades infralitorales de Alborán (3B, 3L, 3C).

La doble afinidad de las esponjas de Alborán queda claramente patente en los resultados de un nuevo análisis de clasificación (fig. 3.3a), para el que se ha tenido en cuenta la existencia en la localidad de Alborán de dos ambientes hídricos muy diferentes: uno bajo la influencia directa del agua atlántica (Alb-I) que afecta a las tres comunidades infralitorales y otro (Alb-D), libre de esa influencia atlántica, que afecta exclusivamente a las esponjas de la comunidad coralígena (3D). Los ejes de un nuevo análisis de ordenación (fig. 4b), en el se incluyeron previamente estas consideraciones, corroboran la presencia de una doble afinidad faunística en la fauna de esponjas de Alborán, según las comunidades que se consideren. Los nuevos ejes se interpretan con el mismo significado biológico que en la anterior ordenación (eje 1 = 25,6%, eje 2 = 22,7% de la varianza), aunque los ejes muestran una polarización en sentido opuesto. La ordenación de las especies sugiere (fig. 3.4) que la separación de la comunidad 3D se debe, más que las especies exclusivas, a la abundancia que presentan en esta comunidad especies que son muy raras en las restantes (i.e. *Characella tripodaria*, *Isops anceps*, *Iophonopsis nigricans*, *Pseudosuberites hyalinus*, *Reniera implexa* e *Ircinia pipetta*). Es importante destacar que de las especies exclusivas de la estación 3D (*Plakinastrella intermedia*, *Crambe tuberosa*, *Leptolabis megachela*, *Axinella salicina* y *Sphinctrella aberrans*), sólo la última se ha incluido en los análisis por presentar valores de abundancia que no permiten considerarla como una especie rara.

Del total de las 127 especies censadas, hasta la actualidad, en los fondos de Alborán, 29 (=23%) son endémicas del Mediterráneo. De estas 29 especies, 6 aparecen en la comunidad infralitoral de algas semiesciáfilas (3B), 6 en la comunidad de *Laminaria*, 2 en el precoralígeno (3C) y 21 en el coralígeno (3D).

DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES

En primer lugar, es importante destacar que en base a la fauna de esponjas, las islas mediterráneas consideradas, a excepción de Alborán, son notablemente afines entre sí. El análisis por comunidades indica que las afinidades reflejan básicamente la distancia geográfica

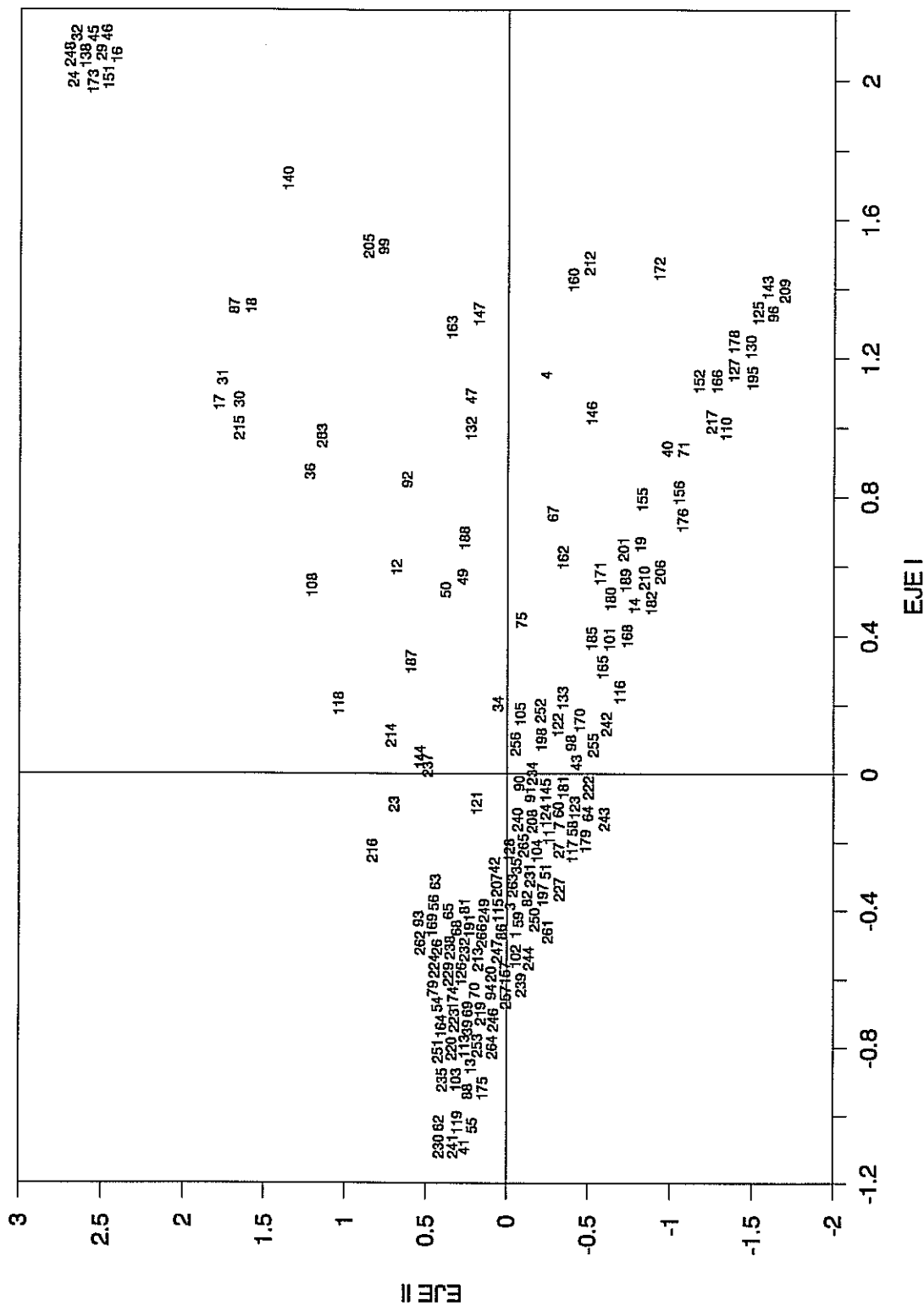


figura 3.4: resultados del análisis de correspondencia, en donde se muestra la distribución de las especies (filas) con respecto a los ejes I y II. La numeración de las especies se corresponde con la de la tabla 2.4

entre las estaciones (comunidades) y no su equivalencia batimétrica.

Se ha detectado una doble influencia en la fauna de esponjas de Alborán, que coincide con el origen atlántico o mediterráneo del agua en que se desarrollan las comunidades. Las tres comunidades infralitorales de Alborán estudiadas, que muestran una fuerte afinidad con las comunidades de Azores, están situadas, según datos hidrológicos de Cano (1977a, b, 1978, 1984), en la zona batimétrica de influencia atlántica. Por el contrario, la comunidad coralígena de Alborán (3D), situada en la interfase entre el agua atlántica y mediterránea, no presenta ninguna afinidad atlántica significativa. Tampoco presenta afinidad con respecto a las restantes comunidades de la isla de Alborán, apartándose así del patrón de afinidad (en base a la distancia geográfica) observado para las comunidades de las restantes islas. Existe, sin embargo, una afinidad débil entre el coralígeno de Alborán y el coralígeno de Ischia (subgrupo A1), que sugiere que la fauna de la comunidad 3D tiene un componente mediterráneo mucho mayor que las restantes comunidades de Alborán. Parece evidente, por tanto, que entre el agua atlántica y mediterránea existe una auténtica barrera que separa las comunidades infralitorales de las restantes subyacentes, dificultando la dispersión vertical del bentos en la plataforma de esta isla, al menos en el caso de las esponjas.

Los resultados también sugieren que la influencia atlántica que recibe la fauna infralitoral de demosponjas de la isla de Alborán procede (o ha procedido) principalmente de la región Lusitánica. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Martínez-Inglés (1992), que muestran que la fauna del litoral murciano presenta una importante afinidad con la fauna de Baleares y del litoral catalán, mientras que su afinidad es escasa con la fauna de Alborán a pesar de la proximidad geográfica.

Se ha detectado, por otra parte, una moderada afinidad entre Canarias y las islas del interior del Mediterráneo, probablemente como resultado de las invasiones de fauna mauritano-senegalense durante el último periodo interglacial del cuaternario (Tirreniense) (Pérès, 1985). Según han señalado algunos autores (e.g. De Weerd & Soest, 1986; Pansini, 1987a), un mejor conocimiento de la fauna de las regiones Senegalense y Mauritánica podría revelar una distribución más homogénea de la fauna atlanto-mediterránea de esponjas de lo

que actualmente se prevee.

Examinando los grupos residuales del análisis de clasificación de comunidades (fig. 3.2) puede observarse que la comunidad fotófila de Canarias (2A) aparece prácticamente separada del resto de las comunidades. Resulta difícil explicar este hecho considerando sólo los datos analizados en este estudio. De modo tentativo, esta situación podría atribuirse a la existencia en dicha comunidad de una fauna muy escasa de esponjas, como resultado del devastador efecto ramoneador del erizo *Diadema antillarum*, que elimina casi en su totalidad la cubierta algal y animal, provocando un empobrecimiento general de las biocenosis de la comunidad fotófila.

Aunque la interpretación de la afinidad detectada resulta satisfactoria a nivel global, se han observado pequeñas contradicciones de carácter puntual que desajustan el modelo. Resultan paradójicos, por ejemplo, los recientes hallazgos de esponjas típicamente atlánticas (lusitánicas), como son *Dercitus bucklandi* y *Latrunculia biannulata* en comunidades circalitorales (300 m) del mar de Alborán (Templado *et al.*, 1986) que no están bajo la influencia directa del agua atlántica por encontrarse a profundidades superiores a las de la interfase atlanto-mediterránea ($\approx 60-100$ m, según Cano, 1977a, 1978). También es destacable, el hecho de haber registrado durante este estudio la presencia de un ejemplar (primera cita mediterránea) de la rara especie *Rhaphidectyon spinosum*, de distribución típicamente senegalense (Topsent, 1927; Lèvi, 1960b), en la comunidad coralígena de Alborán, a pesar de que dicha comunidad no muestra en los análisis afinidades mauritánicas. La presencia de estas especies sólo puede ser entendida como residuos de poblaciones que prosperaron en el Mediterráneo bajo condiciones climáticas muy diferentes a las actuales (Vacelet, 1980).

La supuesta uniformidad de la fauna atlanto-mediterránea no se cumple muy estrictamente en el caso de las esponjas, al menos en lo que se refiere a los patrones de abundancia de las especies. Los resultados obtenidos indican que la afinidad faunística está estrechamente relacionada con las distancias horizontales (geográficas), probablemente debido a la escasa capacidad de dispersión larvaria de estos organismos. Por el contrario, la batimetría (excepto en el caso de la barrera hidrológica de Alborán) no se observa especialmente restrictiva en la distribución de las especies, al menos dentro del rango de profundidades

litorales consideradas en este estudio.

En lo que se refiere al porcentaje de endemismos mediterráneos, es interesante destacar que el valor estimado para la población de demosponjas de Alborán (23%) difiere notablemente de los valores 44% y 45.7% propuestos por Vacelet (1980) y Panisini (1990), respectivamente, para el conjunto de las demosponjas mediterráneas. Sin embargo, este valor del 23% es relativamente próximo al porcentaje calculado por Pansini (1987a) para la fauna asociada comunidad de *Laminaria* de Alborán (17,3%). Debe tenerse en cuenta, además, que el este 23% puede ser realmente una sobreestima del verdadero grado de endemia, ya que en su cálculo se han incluido 5 especies nuevas para la ciencia, cuyo área de distribución aún no es conocida y podría fácilmente extenderse hasta el Atlántico, que está relativamente próximo. En este sentido, debe destacarse que algunas especies consideradas tradicionalmente endémicas del Mediterráneo, como son *Microciona duplex* y *Eurypon cinctum*, han sido citadas recientemente en las costas de Galicia (Solórzano, 1990, 1991). En general, el cálculo del porcentaje de endemia lleva implícito un amplio margen de error derivado de la adopción de una serie de decisiones sistemáticas y biogeográficas para tratar con las especies dudosas. En nuestro caso, hemos considerado como endemismos las 27 especies siguientes: *Plakinastrella mixta*, *Stelleeta mediterranea*, *Erylus papulifer*, *Isops anceps*, *I. intuta*, *Pachastrissa pathologica*, *Sphinctrella aberrans*, *Prosuberites rugosus*, *Timea cumana*, *Latrunculia citharistae*, *Axinella salicina*, *Mycale serrulata*, *Biemna partenopea*, *Crambe tailliezi*, *Crambe tuberosa*, *Leptolabis megachela*, *Phorbas mercator*, *Dictyonella marsillii*, *Ulosa stuposa*, *Halichondria aurantiaca*, *Spongosorites flavens*, *Adocia reptans*, *Haliclona mucosa*, *H. pocilliformis*, *H. subtilis*, *Callyspongia balearica*, *C. coriacea*, *Ircinia pipetta*, *Dictyopleraplysilla viscosa*. No se han considerado una serie de especies típicamente mediterráneas, cuyo carácter endémico está en duda por haber sido citadas ocasionalmente en el Atlántico: *Acanthella acuta* y *Anchinoe tenacior*, citadas una única vez en Canarias (Cruz & Bacallado, 1984c); *Spongia nitens*, citada una única vez en Cabo Verde (Burton, 1956); *Microciona gradalis*, citada una única vez en Cabo Verde, como var. *atoxa* (Topsent, 1928a). No obstante, la validez de estas citas atlánticas debería ser comprobada en un estudio de revisión. Por otra parte, algunas especies (e.g. *Erylus papulifer*, *Timea cumana*) que

se han considerado como endemismos mediterráneos podrían no serlo, si se demuestra su identidad con otras especies, supuestamente vicarias, de fuera del Mediterráneo, como son *Erylus expletus* y *Timea tetractis*, respectivamente.

En general, el porcentaje de endemismos de la fauna de Demosponjas de Alborán, aún dentro del margen de error anteriormente mencionado, es notablemente menor que el calculado para la población mediterránea. Esta disminución del grado de endemia puede considerarse como un resultado de la influencia atlántica a que está sometida la fauna de esta zona (Pérès, 1985).

Capítulo 4

DISTINTAS APROXIMACIONES A LA CLASIFICACION BIOLOGICA: UN CASO PRACTICO

DISTINTAS APROXIMACIONES A LA CLASIFICACION BIOLOGICA: UN CASO PRACTICO.

INTRODUCCION

La memoria que aquí se presenta constituye un trabajo eminentemente taxonómico en el que se proponen reorganizaciones de algunos taxones de la clasificación de las Demosponjas y en el que se evidencia, además, la necesidad de otros numerosos estudios de revisión.

En general, puede afirmarse que la clasificación de las Demosponjas se muestra aún relativamente inestable, incluso en los niveles taxonómicos más elevados. Así, por ejemplo, existen diversas propuestas para que algunas de las tradicionales clases (Hexactinellida, Calcarea, Desmospongiae, Sclerospongiae) sean separadas en filos diferentes (e.g. Bergquist, 1985). Dentro de las propias clases también existe una gran inestabilidad taxonómica. El orden Lithistida, por ejemplo, perteneciente a la clase Demospongia —probablemente la mejor conocida de todas—, se encuentra actualmente en fase de disgregación debido a su carácter polifilético. El alcance de la polifilia en este grupo aún no es conocido con exactitud, pero parece que muchas de sus especies, géneros y familias deben ser transferidas a otros órdenes (e.g. Soest & Zea, 1986; Lévi, 1991; Maldonado & Benito, 1991). El grupo de esponjas denominado "Epipolásidos", constituye otro ejemplo claro de los problemas taxonómicos que afectan a la clase Demospongia. Dicho grupo, según el diferente criterio de los autores, es considerado en la subclase Tetractinomorpha con rango de orden, o bien de familia, o bien como un grupo "incertae sedis" sin rango explícito (e.g. Lévi, 1973). La delimitación y las relaciones entre los órdenes Dendroceratida y Dictyoceratida también está actualmente sometida a discusión ((e.g. Vacelet *et al.*, 1989; Bergquist, *et al.*, 1990). Otros numerosos ejemplos podrían añadirse a esta lista para ilustrar la inestabilidad taxonómica referida.

El riesgo de error que conlleva cualquier tipo de clasificación que implique a la esponjas, queda claramente reflejado en los graves problemas que existen incluso para delimitar la individualidad de los ejemplares. A primera vista, se podría considerar que un ejemplar es un único individuo cuando está delimitado de modo continuo por un pinacodermo. No obstante, esta aproximación se ha mostrado demasiado simplista, ya que en algunas especies se ha

detectado la fusión de larvas para dar un único ejemplares, que realmente contiene dos individuos (e.g. Sarà & Vacelet, 1973).

En líneas generales, puede afirmarse que el motivo de esta inestabilidad de la clasificación es fundamentalmente la extraordinaria plásticidad que afecta a los caracteres taxonómicos. Los taxónomos se ven continuamente obligados a interpretar caracteres que constituyen convergencias o autapomorfias espectaculares, cuya derivación es muy difícil de desentrañar.

El establecimiento de una clasificación fiable es una necesidad imprescindible para abordar cualquier otro tipo de estudio. La incorrecta clasificación de los ejemplares ha malogrado ya numerosos estudios ecológicos, biogeográficos y químicos sobre esponjas (e.g. Bergquist, 1978; Bergquist *et al*, 1990). Con este capítulo se pretende ofrecer una idea de la filosofía y la metodología taxonómica empleada en esta memoria para minimizar el componente de subjetividad que introduce el taxónomo en la puesta en práctica de la clasificación. Para ello, se muestra el proceso deductivo seguido en la resolución de un caso práctico de clasificación, que, por su conflictividad, obliga al uso complementario de metodologías de diferentes escuelas taxonómicas, que tradicionalmente se han considerado como alternativas.

1 - Necesidad de un método de clasificación

Clasificar es la actividad de agrupar entidades y dar nombres a los grupos resultantes. Una misma colección de entidades puede dar lugar a clasificaciones diferentes, en función de la metodología empleada en el proceso de agrupación y de la finalidad a que se orienta. Por tanto, previamente a cualquier proceso de clasificación, es necesario concretar dos aspectos fundamentales: (1) la finalidad que se persigue con la clasificación y (2) la idoneidad del método operativo en relación a esa finalidad.

En lo que se refiere a la clasificación sistemática de los organismos existe un acuerdo general sobre su finalidad: los grupos resultantes del proceso de clasificación, es decir, los taxones, no pueden ser entendidos sólo como simples "recipientes" en donde

compartimentalizar la biodiversidad y hacerla manejable, sino que deben corresponderse con los grupos naturales originados por la evolución. En palabras de Mayr (1969), el taxónomo tiene que concebirse como un "descubridor" de los grupos originados por la evolución.

A pesar de este acuerdo sobre la finalidad de la clasificación biológica, existen discrepancias entre los autores en la elección del método de clasificación más adecuado para agrupar e inferir las relaciones de parentesco por descendencia (genealogía). En base a estas diferencias metodológicas pueden distinguirse varias escuelas de clasificación sistemática, que podrían resumirse del modo siguiente: taxónomos tradicionales (no numéricos), fenéticos numéricos, filogenéticos cladistas y filogenéticos evolucionistas.

La taxonomía tradicional fue puesta en práctica desde que el hombre sintió la necesidad de reconocer la diversidad biológica que le rodeaba. La clasificación básicamente se hacía, y se hace, por inspección y comparación de rasgos. En líneas generales, puede decirse que la taxonomía tradicional se diferencia de las escuelas posteriores en que carece de una metodología precisa destinada a regular la formación de los grupos y a testar estadísticamente la fiabilidad de las hipótesis de clasificación que propone. Por ello, en muchas ocasiones ha conducido a disputas sin solución, enfrentando a autores con propuestas de clasificación notablemente diferentes para un mismo grupo. La ausencia de una metodología estandarizada ha permitido la persistencia de argumentos altamente especulativos para justificar la introducción de cambios diversos en las clasificaciones de determinados grupos. Es obvio, que esta misma carencia metodológica, al mismo tiempo, impedía la refutación categórica de tales propuestas, aunque fueran consideradas erróneas por una gran parte de la comunidad científica.

2 - Los métodos establecidos

La imposibilidad de controlar el aumento del "componente intuitivo" inherente al modo operativo de los taxónomos tradicionales produjo, como reacción, el establecimiento durante los años 60 de dos nuevas escuelas taxonómicas con un fuerte componente metodológico: los fenéticos numéricos y los cladistas. De estos últimos derivó una nueva escuela que se conoce como evolucionista. Cladistas y evolucionistas difieren principalmente en la manera de

interpretar los grupos resultantes, pero están de acuerdo en la base metodológica para inferir la genealogía entre los OTUs (Unidades Taxonómicas Operativas). Cuando estas dos escuelas sean aludidas de forma conjunta se empleará el término de "filogenéticas".

Fenéticos y los filogenéticos se presentaron como escuelas taxonómicas alternativas y entablaron durante los años 60 y 70 una larga y dura competencia por hacer prevalecer sus respectivos criterios metodológicos (e.g. Caceres, 1967; Farris, 1967, 1977; Mayr, 1969; Sneath & Sokal, 1973; Mücke, 1978; Nelson, 1979; Rohlf & Sokal, 1981; Wiley, 1981, etc). Durante los años 80 la batalla filosófica y metodológica se decantó en favor de la alternativa filogenética y puede comprobarse que en la actualidad las técnicas de los filogenéticos son empleadas por la gran mayoría de los taxónomos, en detrimento de las fenéticas.

2.1 - Bases de la argumentación de la fenética numérica

Para un conocimiento exhaustivo de la filosofía y la metodología fenética se remite a obras de síntesis como las de Sokal & Sneath (1963) o la posterior revisión Sneath & Sokal (1973) y a trabajos que analizan aspectos concretos como la estabilidad de las clasificaciones o la precisión de las estimas en la inferencia filogenética (e.g. Rohlf & Sokal, 1981; Rohlf *et al.*, 1990; Sokal *et al.*, 1992). Para una adecuada comprensión de este capítulo se ofrecen aquí sintetizados los aspectos taxonómicos básicos que caracterizan a esta escuela:

- La estima de la genealogía se basa en la inspección y comparación del mayor número posible de caracteres que puedan ser registrados (similaridad total) en los OTUs sometidos a análisis. Este método postula que la estima de la "similaridad total" es una estima de la distancia genealógica entre los OTUs.
- Todos los caracteres son codificados de modo uniforme y carecen de ponderación, de modo que se evita la manipulación subjetiva. La importancia de cada carácter en la clasificación emerge de modo automático durante el proceso de estima de la similitudes entre los OTUs. Por tanto, todos los caracteres reconocibles son válidos y no hay necesidad de un análisis previo para su elección. Así, la clasificación se vuelve rápida y en gran medida automática.
- La puesta en práctica del método requiere la obtención de una matriz de distancias entre OTUs. Esta matriz se deriva de la aplicación de coeficientes de similaridad o distancia sobre el

conjunto de caracteres codificados cuantitativamente o de modo binario que caracteriza a dichos OTUs. La matriz resultante se somete, finalmente, a un proceso de agregación jerárquica. El resultado es la obtención de un fenograma, que se interpreta como una estima de las relaciones genealógicas entre los OTUs en función de la ordenación jerárquica de las distancias. La significación estadística de los grupos obtenidos por el análisis puede ser conocida en la mayoría de los casos.

2.2 - Bases de la argumentación de las escuelas filogenéticas

Las bases filosóficas de este modo de inferencia de la genealogía aparecieron ligadas a una metodología cladista muy estricta (Hennig, 1950) aplicable exclusivamente a colecciones de datos perfectamente compatibles. Previamente, en 1948, Wagner había desarrollado un método para determinar relaciones filogenéticas entre los organismos, análogo al de Hennig, pero mucho menos restrictivo. Este método fue empleado por Kluge & Farris (1969) como base para elaboración de un algoritmo computerizado que establecía grupos de OTUs aplicando el criterio de parsimonia a la distribución de los caracteres de éstos. A partir de este momento fueron apareciendo sucesivas mejoras en la computación y aplicación del criterio de parsimonia, bien por aparición de nuevas técnicas (e.g. Farris, 1969, 1970, 1977; Fitch, 1971; Felsenstein, 1985) o por recuperación de viejas propuestas desatendidas (e.g. Edwards & Cavalli-Sforza, 1963; Camin & Sokal, 1965; Eck & Dayhoff, 1966). Aunque en dos décadas la metodología operativa se desarrolló notablemente, las bases filosóficas del método no sufrieron modificaciones importantes. Este hecho fue posible debido a que dichas bases filosóficas aparecieron ligadas al sistema propuesto por Hennig (1950) para resolver los conflictos entre los caracteres, que aunque no estaba basado en algoritmos de parsimonia, puede interpretarse como una especie de acercamiento metodológico a la parsimonia (e.g. Sanders, 1981, Farris *et al*, 1970).

Para un conocimiento exhaustivo de los métodos filogenéticos (con un mayor o menor componente evolucionista) remitimos a publicaciones como las de Cracraft & Eldredge, eds (1979), Funks & Brooks, eds. (1981), Wiley (1981), Mayr (1981), Platnick & Funks, eds. (1983) y Felsenstein (1985).

Los aspectos metodológicos generales que caracterizan a esta línea taxonómica pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Entre todos los caracteres presentes en un grupo de organismos, existen algunos de ellos (apomorfías) que están biológicamente conectados al concepto de genealogía y pueden proporcionar más información que los restantes para la identificación de los grupos y la inferencia de las relaciones genealógicas. Por tanto, se pueden descubrir los grupos naturales (con parentesco genealógico) a través del análisis de caracteres. La cantidad de información que un carácter contiene sobre la genealogía varía con el nivel taxonómico al que se efectue la inferencia de las relaciones.
- El método operativo para inferir las filogenias consiste en la aplicación de algoritmos de parsimonia, que asumen que los caracteres observados se han desplegado en el conjunto de OTUs a través de un cambio evolutivo mínimo. La filosofía del método asume también que no todos los caracteres han sido originados por el mismo tipo de evento evolutivo y por ello contemplan varias variantes de parsimonia que son compatibles en un mismo análisis.
- El resultado se expresa en un árbol evolutivo que se supone una buena estima de las relaciones genealógicas entre los OTUs. La fiabilidad de la clasificación propuesta puede ser testada estadísticamente (Felsenstein, 1985).

La interpretación sistemática de la genealogía inferida da lugar a las principales diferencias entre cladistas y evolucionistas. Así, para los cladistas, el patrón de ramificación del árbol (cladograma) define la clasificación, es decir los taxones están limitados exclusivamente por la posesión de un ancestro común (holofilia) y se atribuye, por tanto, un mismo rango a grupos hermanos. Los evolucionista arguyen que la relación genealógica que indica el cladograma no constituye en sí misma la clasificación. Esta escuela defiende la idea de que para establecer la clasificación es necesario además tener en consideración el grado de divergencia evolutiva entre OTUs hermanos. Es decir, que aunque el cladograma indique que dos OTUs son hermanos, sólo deben ser agrupados en un mismo taxón si su grado de divergencia evolutiva (nº de autapomorfias) no es elevado. Cuando la longitud de las ramas del árbol refleja este grado de divergencia se obtiene un filograma.

3 - Críticas generales a los métodos descritos

3.1-Deficiencias del método de los fenéticos numéricos

Las críticas a esta escuela taxonómica por parte de los filogenéticos son numerosas y algunas detectan inconsistencias entre la filosofía y la práctica del método. Probablemente por este motivo, la taxonomía fenética numérica está actualmente casi en desuso frente a los métodos filogenéticos. Las principales objeciones pueden resumirse del modo siguiente:

- En el análisis fenético se requiere un gran número de caracteres compatibles para acercarse al concepto de similaridad total. Este elevado número de caracteres no siempre está disponible, especialmente en fósiles. Por otra parte, cuando se introducen abundantes caracteres no comparables (que no aparecen en todos los OTUs del análisis), el resultado de los test de significación de los grupos detectados en el análisis pierde fiabilidad y, además, en un modo que no es predecible (Sneath & Sokal, 1973).
- El carácter automático y objetivo, propugnado originariamente como una de las principales ventajas del método fenético, se pierde en diferentes puntos del análisis, como por ejemplo en la elección del coeficiente de similitud y el método de agregación, en la elección entre la codificación de un rasgo como un carácter independiente o como un estado de carácter, en la elección del método de conversión de los estados de un carácter a código binario, en la elección entre codificar una homología dudosa como dos caracteres diferentes o como uno solo, etc.
- Aunque el sentido evolutivo de la serie de transformación de los estados de un carácter sea conocido, el sistema fenético presenta graves limitaciones para incorporar esta valiosa información al análisis (que en términos filogenéticos se conoce como polarización).
- La ausencia de un estudio de caracteres previo a la clasificación provoca que muchos caracteres biológicamente dependientes o correlacionados (por ejemplo, una determinada estructura esquelética interna y la forma general del cuerpo) sean codificados como caracteres diferentes e independientes. Esto da lugar a una sobrevaloración de la similaridad en una determinada dimensión, en detrimento de la información contenida los caracteres restantes. En este mismo sentido, la falta de un estudio exhaustivo de los caracteres provoca que muchas

analogías sean codificadas como homologías, falsificando (en valor absoluto y relativo) el valor de las similitudes estimadas. Esta falta de adecuación metodológica introduce lo que podría denominarse "ruido" en el proceso de estima de la verdadera similitud.

- El método de introducción y de tratamiento de la información disponible es poco flexible en el caso de los análisis fenéticos. Así, por ejemplo, además del hecho anteriormente mencionado de que no existe una posibilidad explícita de polarización de los caracteres, los coeficientes de asociación se presentan como opciones alternativas no combinables. Ambas posibilidades, por el contrario, se encuentran disponibles en la metodología operativa filogenética y la hacen más flexible, aunque, en contrapartida, también existe una mayor posibilidad de uso especulativo de la información. El análisis filogenético permite un procesamiento fácil de la variabilidad intra-OTUS, mientras que en el análisis fenético es laborioso y está muy limitado a cierto tipo de datos (ver Sneath & Sokal, 1973). En la metodología filogenética existe también la posibilidad de introducir caracteres (o estados de carácter) desconocidos para algunos OTUs, y se obtiene como respuesta la asignación del estado original más probable en función del análisis de los restantes caracteres y de la máxima parsimonia. Estas posibilidades, no están disponibles en el método fenético, y por tanto, puede decirse que dicho método presenta un valor heurístico menor.

La única facilidad destacable del método fenético en el proceso de introducción de la información es que proporciona la posibilidad de codificar un carácter como no comparable, quedando excluido del cálculo de la similitud en los OTUs indicados. No obstante, en estos casos, la fiabilidad de los test de significación y de los índices de similitud se reduce de modo impredecible. El análisis de parsimonia por su parte carece de esta posibilidad de exclusión y para el procesamiento de caracteres no comparables obliga a recurrir a soluciones artificiosas, como la codificación de estados ficticios, generalmente representando "ausencia" del rasgo.

3.3 - Deficiencias del método filogenético

Paradójicamente las críticas más contundentes a este método han surgido desde los propios filogenéticos y, en buena parte, desde la escuela evolucionista. En líneas generales, las deficiencias más destacables pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La mayoría de los usuarios de los métodos de parsimonia asumen de manera dogmática que la evolución procede de manera parsimoniosa, pero ciertamente éste es un argumento discutible en cuanto que no es demostrable.

- Los métodos de parsimonia intentan explicar la evolución de un grupo asumiendo el menor cambio posible. Es por tanto cuestionable el uso de estos métodos cuando se suponen que existe una cantidad de cambio moderada o grande o cuando las tasas de cambio son muy diferentes entre los caracteres (Felsenstein, 1983). Algunos autores (e.g. Cavender, 1978, 1981) sugieren que, cuando en el árbol resultante el número de homoplasias (paralelismos) supera al número de caracteres informativos, se podría adoptar como mejor estima de la filogenia un árbol menos parsimonioso que minimize el número de paralelismo. No obstante, el número de pasos de este árbol con respecto al más parsimonioso no deberá incrementarse en más de un valor equivalente a un cuarto del número total de caracteres.

- Algunos autores han demostrado que cuando las tasas de cambio son moderadas o elevadas, los métodos de parsimonia son ligeramente más inconsistentes que los métodos multivariantes de clasificación (Michener & Sokal, 1957).

- Como en otros métodos de clasificación, la dependencia de los caracteres reduce la eficiencia del método, aunque también es justo reconocer que generalmente no altera la topología del árbol resultante (Felsenstein, 1983).

- Las críticas evolucionistas afirman que el método está bastante perfeccionado para inferir las dicotomizaciones de especies hermanas, pero no existe un método operativo sensible para proporcionar un rango a los respectivos conjuntos de especies. La determinación del rango es quizá la parte más subjetiva de este sistema taxonómico. Los cladistas siguen generalmente el criterio de otorgar un mismo rango tras cada punto de ramificación que une dos linajes hermanos, independientemente de su grado de divergencia. Por el contrario, los evolucionista afirman que los caracteres autapomórficos deben ser considerados con mucho mayor peso que los restantes y en función del grado de divergencia resultante establecer los taxones sobre el originario cladograma. El problema que subyace a la disputa es que las tasas de divergencia de los diferentes caracteres son notablemente distintas (evolución en mosaico) y, a veces, ofrecen

evidencias contrapuestas. Por otra parte, la ponderación de los caracteres que sugieren los evolucionistas introduce un componente de subjetividad en el método. En resumen, puede decirse que cuando las tasas de cambio asumidas son elevadas, la aplicación de la parsimonia es menos eficaz en la inferencia de la filogenia, y aunque la precisión puede mejorarse ponderando adecuadamente las autapomorfias (Felsenstein, 1983), el acto de valoración introduce un elemento de subjetividad en el sistema, a pesar de que se han propuesto diversos métodos de ponderación (Farris, 1969; Swofford, 1989).

4 - Necesidad y ventajas de la complementación entre métodos diferentes

Como se ha mencionado anteriormente, la parsimonia es el método más empleado por los taxónomos actuales, en detrimento de los métodos fenéticos numéricos. Aún a pesar del empleo del criterio de parsimonia, el taxónomo se ve obligado a tomar decisiones en las que no se ve muy asistido por los resultados del análisis, especialmente en los aspectos relativos a la determinación del rango de las agrupaciones de OTUs.

Para casos de este tipo parece aconsejable analizar la información contenida en la matriz del análisis de parsimonia mediante la aplicación de un método matemático alternativo. Puesto que el análisis de parsimonia implica una selección previa de los caracteres que contienen la mayor cantidad de información para la estima de la genealogía, parece lógico pensar que un análisis de la similaridad entre los OTUs, respecto de ese conjunto de caracteres, podría constituir una buena estima de su grado relativo de distancia genealógica. A este respecto, la aplicación de los métodos matemáticos de la taxonomía fenética, en cuanto que son métodos multivariantes de clasificación, suponen la ayuda de un aparato matemático eficiente. Sus resultados constituirían, a la vez, un tests de congruencia de los resultados ofrecidos por el criterio de parsimonia. La aplicación de los métodos de clasificación de los fenéticos a datos previamente analizados por parsimonia proporcionaría lo que podría denominarse, por contraposición a la "similaridad total" de los fenéticos, una "similaridad especial" (ss. Mayr, 1981). El análisis de esta similaridad especial podría ayudar, por tanto, a resolver algunos de los conflictos que afectan a la delimitación de la extensión de los taxones.

Aunque es obvio que no existe posibilidad de confluencia entre la filosofía del análisis

fenético numérico y el de los filogenéticos, se pretende demostrar aquí que ambos métodos de análisis, cuando están regidos bajo una misma filosofía y procesan una misma información, puede ofrecer resultados compatibles y hasta complementarios. Para ello, se ha procedido a la resolución de un complejo caso práctico, que se detalla a continuación.

EL CONFLICTO TAXONÓMICO: UN CASO PRACTICO

El estudio de un ejemplar de demosponja, cuya espiculación se caracterizó por la presencia de mesodicotrienas de rabdoma corto, planteó un interesante interrogante a la hora de proceder a su clasificación taxonómica.

Las demosponjas con mesotrienas de rabdoma corto (mesocaltropas o mesodicotrienas) son extremadamente raras. Según la literatura, estas espículas caracterizan a algunas especies de la familia Caltropellidae, como *Pachastrissa pathologica* (Schmidt, 1868) (ss. Lendenfeld, 1903; Lévi, 1973) y *Pachataxa enigmatica* Lévi & Lévi, 1983b. Están presentes también en algunas especies de géneros de la familia Pachastrellidae, como son *Yodomia* Lebwahl, 1914 y *Triptolemus* Sollas, 1888. Finalmente, en el enigmático género *Brachiaster* Wilson 1925, se ha descrito recientemente la presencia de mesotrienas que se convierten en desmas (Lévi & Lévi, 1989).

La espiculación del ejemplar que motivó este estudio es extraordinariamente similar a la que está descrita en la literatura para el holotipo de la especie *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894. Sin embargo, esta especie no está reconocida en la actualidad, ya que fue sinonimizada a *Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868 (Topsent, 1902, 1904). La sinonimización se fundamentó en una vaga referencia de Topsent (1902) sobre ejemplares con mesotrienas y dicotrienas que, en principio, fueron consideradas por el autor como material "peculiar" perteneciente a la especie *Pachastrella abyssi*. Poco después, el propio Topsent (1904) sinonimizó *P. abyssi* con *P. monilifera*, y de este modo los mencionados ejemplares con mesotrienas pasaron a ser considerados como material "peculiar" de la especie *P. monilifera*.

Puede comprobarse, sin embargo, que dentro de la propia familia pachastrellidae existe actualmente un género, *Yodomia* Lebwahl, 1914, que contiene especies cuya espiculación es

muy similar a las del género *Pachastrella* (e.g. *P. monilifera*), pero que están caracterizadas por la presencia de mesotrienas. Este género ha sido omitido por la mayoría de los autores recientes en sus discusiones referentes a las mesotrienas y a otros géneros con mesotrienas (e.g. Reid, 1970; Lévi & Lévi, 1983b, 1989, Lévi, 1991). A primera vista, esta omisión es comprensible, ya que dicho género sólo contiene dos especies y, además, sus citas en la literatura son extraordinariamente raras. De cualquier modo, el género *Yodomia*, aunque desconocido para muchos autores por la rareza de sus especies, nunca ha sido anulado ni puesto en duda. El conflicto taxonómico surge aquí, ya que, como puede observarse, la presencia de mesotrienas es considerada por algunos autores como carente de valor específico (e.g. Topsent, 1902), mientras que otros autores (e.g. Lebwohl, 1914; Dendy, 1916; Burtón, 1959) le atribuyen no sólo de valor específico sino también genérico.

En general, puede afirmarse que la situación taxonómica de la mayoría de las especies con mesotrienas está especialmente desatendida. La historia taxonómica del género *Brachiaster*, que originariamente fue considerado como un litístido "incertae sedis" (Wilson, 1925), posteriormente como un Astrofórido de la familia *Pachastrellidae* (Lévi & Lévi, 1989) y más recientemente como un litístido del suborden Tetracladina (Lévi, 1991), es un ejemplo representativo de la inestabilidad taxonómica que afecta a la mayoría de estas especies.

En este estudio se ha aprovechado la información que aporta la recolección de un ejemplar caracterizado por la presencia de mesotrienas para emprender un análisis destinado a evaluar el papel de la mesotriena como carácter taxonómico e intentar clarificar las relaciones entre el conjunto de géneros y especies que las poseen.

MATERIAL Y METODOS

Material estudiado

El ejemplar que se describe fue recolectado en una expedición oceanográfica desarrollada por el Instituto Español de Oceanografía durante 1982. Se desconoce la localización exacta del muestreo y la única información disponible es que fue recogido en un fondo fangoso a 300 m de profundidad, cerca de Cabo Finisterre.

Además de los datos procedentes de descripciones de la bibliografía, se han estudiado

numerosos ejemplares de especies relacionadas, con el fin de asegurar la selección adecuada de los caracteres para el análisis taxonómico. Gran parte del material estudiado (generalmente holotipos) procede de colecciones de instituciones científicas, como el Naturhistorisches Museum de Viena (NMW), el British Museum of Natural History de Londres (BMNH), el Museo civico di Storia Naturale "G.Doria" (MSNG) y el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN), que amablemente cedieron el siguiente material: *Characella pachastrelloides* (Carter, 1876) (BMNH:IO:I:1680 and 1681), *Characella tripodaria* (Schmidt, 1868) (BMNH:68:3:2:36), *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894 (NMW-Inv.Nr.525, 526), *Poecillastra rudiastra* Pulitzer-Finali, 1983 (MSNG:C:E:47161), *Sphinctrella linaresi* Ferrer-Hernández, 1914 (MNCN:36, código antiguo), *Sphinctrella gracilis* Sollas, 1888 (BMNH:94:11:16:144 to 146), *Sphinctrella horrida* Schmidt, 1870 (BMNH:70:5:3:47), *Sphinctrella cribifera* Sollas, 1888 (BMNH:89:1:1:39), *Calthropella simplex* Sollas, 1888 (BMNH-?). Adicionalmente se examinaron ejemplares de la isla de Alborán que forman parte del estudio faunístico general de esta tesis, o de otros estudios paralelos, pertenecientes a las siguientes especies: *Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868, *Poecillastra compressa* (Bowerbank, 1866), *Poecillastra amygdaloides* (Carter, 1876), *Pachastrissa pathologica* (Schmidt, 1868), *Sphinctrella verrucolosa* Pulitzer-Finali, 1983, *Stoeba plicatus* (Schmidt, 1868) y *Dercitus bucklandii* (Bowerbank, 1861).

Métodos del análisis de parsimonia

Los análisis de parsimonia para inferir la filogenia a nivel genérico y específico se efectuaron utilizando el programa "PAUP 3.0g" en versión Macintosh (Swofford, 1989). Este programa trata a los caracteres desordenados, ordenados e irreversibles bajo los criterios de parsimonia de Fitch, Kluge-Farris y Camin-Sokal, respectivamente. La búsqueda del árbol más parsimonioso se efectuó mediante el método "branch-and-bound", que es más lento que otros, pero asegura que el resultado presentado es el más parsimonioso (Swofford, 1989). El método "bootstrap" (Felsenstein, 1985) fue aplicado para obtener límites de confianza sobre la monofilia de filogenia inferida a nivel específico. No obstante, para todos los análisis se empleó

un "outgroup" múltiple, y este método, aunque complica notablemente la ejecución del análisis, constituye el test más eficaz para demostrar la monofilia del "ingroup" (Bergquist & Kelly-Borges, 1991).

Las restantes premisas asumidas en la aplicación del método son detalladas, más adelante, en los apartados correspondientes.

Métodos de análisis multivariante

Los análisis multivariantes se realizaron sobre la matriz de caracteres que se muestra en la tabla 4.3. Esta matriz se obtuvo por transformación a código binario de los caracteres empleados para el análisis de parsimonia. La transformación se realizó empleando codificación aditiva para los caracteres de más de dos estados (caracteres con múltiples estados), según las indicaciones de Sneath & Sokal (1973). A la matriz resultante se le aplicó el coeficiente de "concordancia simple" (= "simple matching"; Sokal & Michener, 1958) que no excluye los dobles ceros y asume que la probabilidad de coincidencia de un estado en dos OTUs es independiente del número de estados del carácter. Por tanto, es especialmente adecuada para el tratamiento de caracteres con múltiples estados. Una ventaja adicional del uso de este coeficiente de similitud se deriva del hecho de que la raíz cuadrada de complementario es una disimilaridad métrica (distancia). La elección de un coeficiente que incluya dobles-ceros en las comparaciones de OTUs es indispensable, ya que como el nivel de comparación taxonómica al que se efectúa el análisis es muy bajo (específico), puede asumirse que las ausencias comunes de determinados caracteres generalmente constituyen motivo de parentesco. La matriz de similitud se sometió a un método de clasificación jerárquica (UPGMA) y el resultado se expresó en forma de un "fenograma" de "similaridad especial". La fiabilidad de la clasificación obtenida fue estimada a partir de los valores correlación cofenética (Sneath & Sokal, 1973).

Es conocido que la dimensionalidad de una matriz de datos se incrementa en función de los rangos taxonómicos que coexistan en ella (Sneath & Sokal, 1973), ya que unos caracteres establecerán predominantemente las diferencias a nivel de especie, otros a nivel de género, etc. Puesto que la matriz empleada contiene OTUs de nivel específico genérico, se consideró de interés representar la estructura taxonómica en más de una dimensión mediante un análisis de

ordenación, que permite evidenciar tendencias que pueden permanecer encubiertas en un análisis de clasificación.

Como un procedimiento exploratorio, se procedió a clasificar los OTUs según una estima de la cantidad de cambio desde el ancestro común. Para ello, la matriz empleada en el primer análisis de clasificación (tabla 3.5) fue recodificada en función de los resultados del análisis de parsimonia: el estado inferido por el análisis en la raíz de cladograma (simplesiomorfía) fue codificado con zeros en cada carácter y los estados supuestamente derivados con "1". Posteriormente se calculó la probabilidad de obtener un valor "1" en cada fila de la matriz resultante y se sustituyó cada valor "1" por su probabilidad de fila. Finalmente este valor se multiplicó por el índice de consistencia (obtenido en el análisis de parsimonia) del carácter a que corresponde. La matriz resultante es similar a la que se podría obtener por una ponderación de los diferentes estados de carácter en función de su probabilidad y consistencia, aunque potenciando especialmente el papel de los estados derivados (la cantidad de cambio). Sobre esta matriz se aplicó el coeficiente de "distancia taxonómica promedio" (Sokal & Sneath, 1963) y la matriz de distancias obtenida se sometió a un análisis de ordenación.

La ordenación se efectuó, en todos los casos, mediante un análisis de escalas multidimensionales no métrico (Kruskal, 1964), que utiliza la información derivada del orden de escalamiento de las distancias, en vez de sus valores métricos. La fiabilidad de los resultados del análisis de ordenación se estimó por el test del mínimo stress (Kruskal 1960).

Todos los cálculos del análisis multivariante fueron efectuados mediante el paquete estadístico NTSYS-PC 1.50 (Rolfh, 1989).

DESCRIPCION DEL MATERIAL

Género *Pachastrella* Schmidt, 1868

Pachastrella ovisternata Lendenfeld, 1894

(fig. 4.1; lams. 4.1, 2, 3)

Sinonimia: *Pachastrella monilifera*, Topsent, 1902: 24, 1904: 93, 94. No *Pachastrella ovisternata*,

ss. Ferrer-Hernández, 1914: 7, (= *Pachastrella monilifera*).

Descripción.

Ejemplar masivo, de forma irregular con un tamaño general de 20 x 20 x 14 cm. La superficie es escabrosa, hispida al tacto e incorpora un fango fino. Los ostíolos están confinados en la cara cóncava que se forma en un gran repliegue del ejemplar. En esta zona se observan abundantes proyecciones de carácter no acuífero, que miden entre 0,5 y 0,8 cm de altura y están hispidadas por largos penachos de espículas que sobresalen de la superficie hasta 4 mm. Los ósculos son escasos, miden 1-2 mm de diámetro y están repartidos por la superficie convexa del ejemplar. El color del ejemplar, que se conserva en estado seco, es grisáceo y la consistencia casi pétreo.

Elementos esqueléticos.

- oxas: curvadas o ligeramente flexuosas, con las puntas romas o poco afiladas. Miden 3.600-7.500 μm x 16-45 μm .
- caltropas y pseudocaltropas: con un amplio rango de tamaño. Los clados son generalmente rectos y bien desarrollados en las formas más pequeñas, mientras que presentan malformaciones ocasionales en las de mayor tamaño. Las dimensiones de un clado son 122-1.100 x 8-55 μm .
- dicotrienas: de rabdoma corto y, ocasionalmente, con uno o dos clados indivisos. El rabdoma mide 65-85 μm x 8-12 μm , los protoclados 25-40 μm x 8-12 μm y los deuteroclados, 46-95 μm x 7-10 μm .
- mesodicotrienas: similares en tamaño y forma a las dicotrienas. El rabdoma se proyecta en las dos caras del plano de cladoma, formando un rabdoma *s.s.* y un epirabdoma. Este último es generalmente más corto que el rabdoma *s.s.*. Los clados son siempre dicótomos y en ellos no se observó ninguna malformación. El epirabdoma mide 40-85 μm x 7-12 μm .
- microstrongilos ovals: generalmente de contorno elíptico, completamente cubiertos de microespinas, sólo observables al microscopio electrónico de barrido (lam.4.2). Miden 12-19 μm x 5-9 μm .
- estreptásteres microstrongiloides: o microrabdoides. Son formas ciertamente vermiformes, con un eje central grueso que porta grupos de gruesas actinas truncadas, que al microscopio

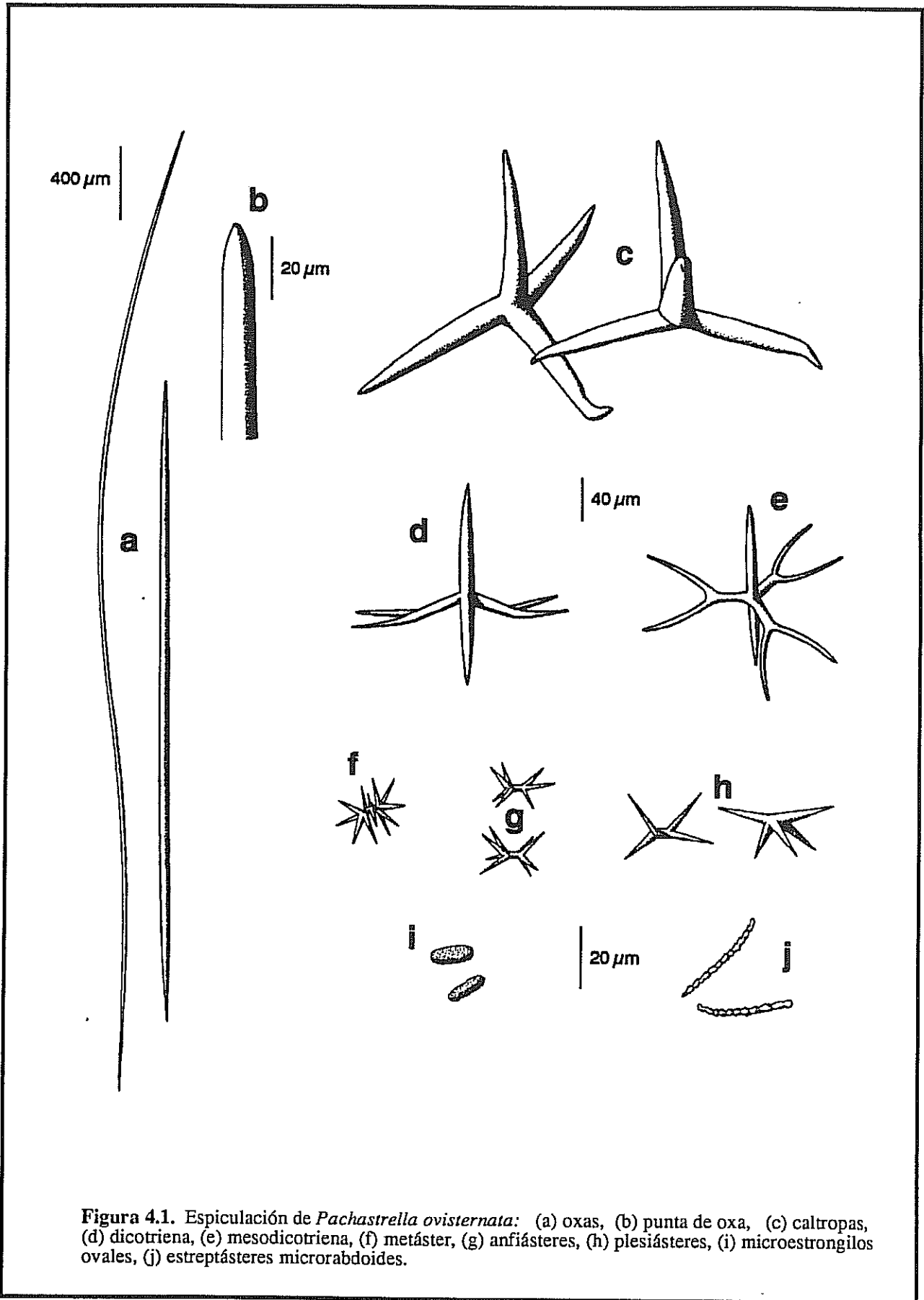


Figura 4.1. Espiculación de *Pachastrella ovisternata*: (a) oxas, (b) punta de oxa, (c) caltropas, (d) dicotriena, (e) mesodicotriena, (f) metáster, (g) anfiásteres, (h) plesiásteres, (i) microstrongilos ovales, (j) estreptásteres microrabdoides.

óptico le otorgan un aspecto polilitote. Son mucho menos frecuentes que los microstrongilos ovales, pero no raros.

En algunas especies de *Triptolemus*, *Pachastrella* y *Yodomia* se han descrito espículas similares. Estas espículas fueron originariamente descritas como microxas o espículas de origen monaxón (e.g. Carter, 1876; Sollas, 1888; Kirkpatrick, 1903a), a veces, bajo el ambiguo nombre de microrabdos (e.g. Kirkpatrick, 1902; Pulitzer-Finali, 1971). Sin embargo, las observaciones al microscopio electrónico parecen estar de acuerdo con la opinión autores como Dendy (1916), Sarà (1959), Lévi & Lévi (1983), quienes los interpretaron como estreptásteres de actinas reducidas secundariamente (lam. 4.2).

- anfiásteres: con un eje central muy corto y actinas largas y microespinosas. Las microespinas son sólo patentes al microscopio electrónico. Ocasionalmente, aparecen sanidásteres o metásteres. Estas espículas miden 17-22 μm en longitud total, mientras que una actina puede medir 6-10 μm .

- pleσιάsteres: provistos generalmente de entre 3 y 5 actinas microespinosas, de 10-15 μm de longitud. Son escasos.

Disposición esquelética.

Las espículas se encuentran en alta densidad por toda la esponja, proporcionando una consistencia pétreo al ejemplar. El ectosoma está reforzado por una gruesa capa de microstrongilos. El esqueleto coanosómico presenta una estructura general confusa, en la que sólo los paquetes de oxas, que discurren desde el interior del coanosoma hacia el ectosoma, muestran un vago patrón de disposición radial. Estos paquetes atraviesan el ectosoma produciendo una hispidación, especialmente acentuada en la zona inhalante de la esponja. Las caltropas son abundantes en todo el coanosoma, aparentemente, sin ninguna disposición especial. Las dicotrienas y las mesodicotrienas son más abundantes en el coanosoma interno, a diferencia del lo que se observa típicamente en los astrofóridos (Sollas, 1888). Los estreptásteres están densamente distribuidos por todo el coanosoma.

Distribución geográfica.

Hasta el presente registro, esta especie era conocida exclusivamente en las costas de Portugal,

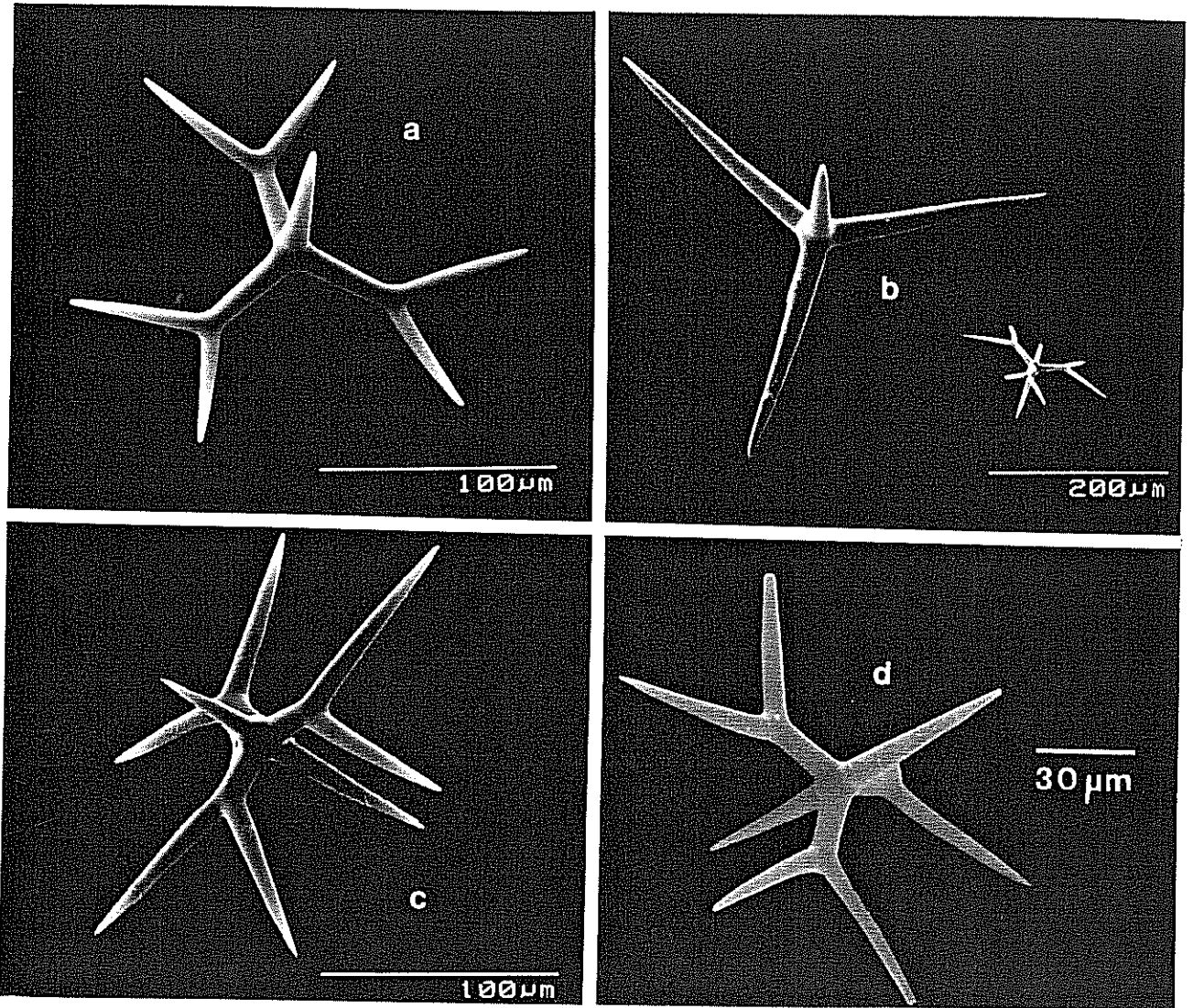


Lámina 4.1. *Pachastrella ovisternata*. (a) Dicotriena. (b) Caltropa de tamaño mediano junto a mesodicotriena. (c, d) Mesodicotrienas.

entre Faro y Sines, (Lendenfeld, 1894). Los únicos datos sobre el habitat de esta especie son los de la zona donde se obtuvo el ejemplar que se estudia (300 m de profundidad, fondo de fango fino). Es probable que los ejemplares con mesodicotrienas descritos por Topsent (1902) como *Pachastrella abyssi* correspondan también a esta especie (ver discusión), pero los datos de su localización geográfica fueron omitidos por el autor.

APROXIMACION POR EL METODO TAXONOMICO TRADICIONAL: DISCUSION TAXONOMICA.

Las características esqueléticas del ejemplar recolectado se corresponden perfectamente con las del holotipo de *P. ovisternata*. Sin embargo, esta interesante especie fue anulada hace mucho tiempo y su consideración como especie no válida se afianzó debido a interpretaciones erróneas de diferentes autores: (1) Lendenfeld (1903), en su estudio "Tetraxonia", definió explícitamente el género *Pachastrella* como "Pachastrellidae sin mesotrienas" (pag. 73), pero incomprensiblemente incluyó la especie *P. ovisternata*, resaltando en su descripción la presencia de las mesotrienas (pag. 75). (2) Posteriormente, *P. ovisternata* fue sinonimizada por Topsent (1902, 1904) con *P. monilifera*. Este autor consideró que la presencia de mesotrienas no era motivo de separación específica, suponiendo que, por su rareza, estas espículas debían originarse como modificaciones ocasionales de las dicotrienas, que a su vez se producían como modificaciones ocasionales de las caltropas. (3) Ferrer-Hernández (1914) describió bajo el nombre de *P. ovisternata* ejemplares carentes de mesotrienas y de las características largas oxas. El motivo fundamental de esta asignación, según explica el autor, fue el hecho de que la longitud de los microstrongilos de sus ejemplares era ligeramente superior a la de los de ejemplares de *P. monilifera*. La revisión que se ha realizado del material de Ferrer-Hernández para este estudio, ha confirmado, sin lugar a dudas, que dicho material corresponde realmente a la especie *P. monilifera*.

En resumen, podría decirse que la anulación de la especie *P. ovisternata* se deriva del hecho de que Topsent interpretó las mesotrienas como espículas de presencia esporádica, resultado ocasional de modificaciones en las caltropas y, por tanto, carentes de valor taxonómico. Sin embargo, existen indicios que apuntan, en oposición a la teoría de Topsent,

que estas espículas constituyen una verdadera categoría esquelética bien establecida: (1) las mesotrienas son siempre perfectas en su forma, mientras que bajo la teoría de Topsent sería esperable encontrar una cierta frecuencia de malformaciones; (2) Existe una gran amplitud en el tamaño de las clatropas de las que supuestamente se derivan las mesotrienas, pero sin embargo, estas últimas muestran un tamaño extraordinariamente uniforme (lams. 5.1, 5.3); (3) La disposición de las mesotrienas en la esponja es diferente a la de las caltropas, que están presentes por todo el coanosoma; (4) Finalmente, es interesante destacar que en ningún otro trabajo referente a descripciones de *P. monilifera*, incluso bajo el nombre de *P. abyssi* (i.e. Schmidt, 1870, 1880; Carter, 1876; Sollas, 1888, Soest & Stentoft, 1988), existen referencias a la presencia de mesotrienas.

Todos los datos expuestos hasta ahora indican que *P. ovisternata* debería ser una especie válida, que puede diferenciarse del complejo *P. monilifer*+*P. abyssi* propuesto por Topsent (1902, 1904) por sus características esqueléticas.

Por otra parte, es necesario mencionar la notable similitud que existe entre *P. ovisternata* y la especie del Índico *Yodomia perfecta* Dendy, 1916, cuya espiculación se compone de largas oxas, mesotrienas, caltropas, anfiásteres, estreptásteres microrabdoides y microstrongilos ovales. *Yodomia perfecta* se diferencia esqueléticamente de *P. ovisternata* exclusivamente por pequeños detalles, como la ausencia de dicotrienas y la presencia de mesotrienas tetraceladas junto a las formas dicotómicas. Por tanto, es obligado analizar el posible parentesco entre ambas especies y si sus diferencias pueden justificar una separación genérica.

El género *Yodomia* fue creado para la especie *Yodomia ijimai* Lebwahl, 1914. Su diagnosis fue posteriormente modificada (Dendy, 1916) para incluir una segunda especie: *Y. perfecta*. Ambas especies pueden ser consideradas como muy raras, ya que *Y. ijimai* ha sido recolectada una única vez (Mar de Japón: Lebwahl, 1914) y *Y. perfecta*, dos veces (Océano Índico - Saya de Malha: Dendy, 1916; Burton, 1959). Algunas características esqueléticas de *Y. ijimai*, tales como la presencia de verdaderas trienas de eje largo (cuyo rabdoma alcanza hasta 2.220 μm de longitud), sus mesotrienas de clados indivisos, la ausencia de estreptásteres

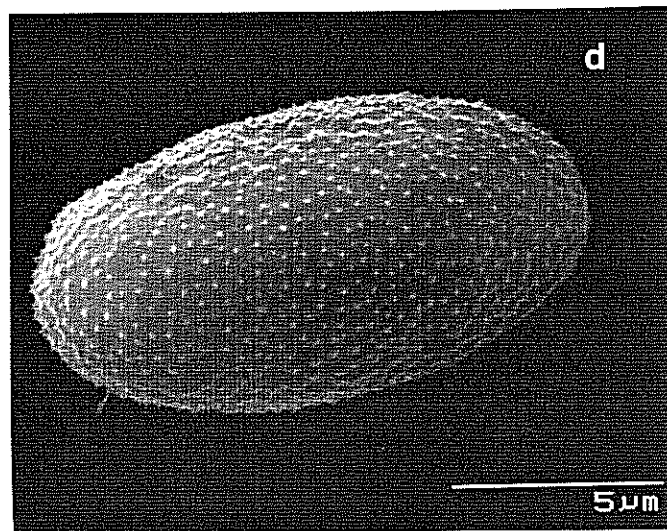
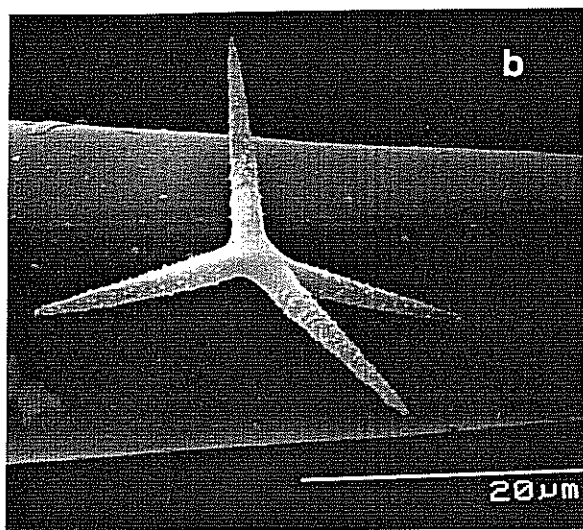
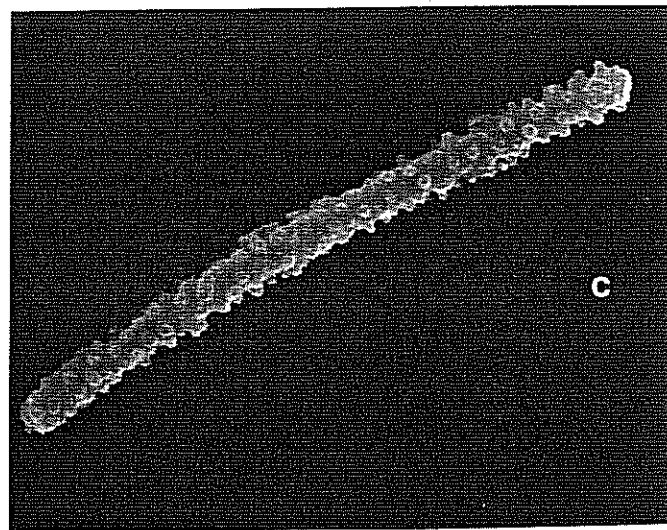
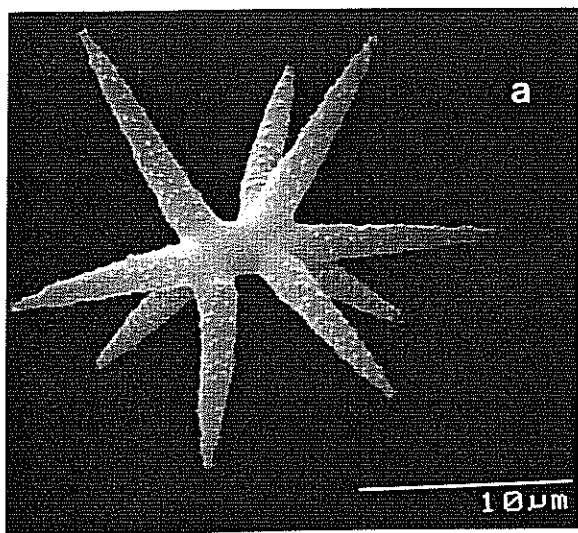


Lámina 4.2. *Pachastrella ovisternata*. (a) Anfiáster, (b) Plesiáster. (c) Estreptáster de actinas reducidas (microrabdoide). (d) Microstrongilo oval.

microrabdoides y la presencia de microstrongilos curvados con extremos ocasionalmente de tipo microxea (presumiblemente no homólogos de los microstrongilos ovales de *Y. perfecta* y *Pachastrella*), sugieren que esta especie no es muy afín a *Y. perfecta*. Por el contrario, *Y. perfecta* y *P. monilifera* aparecen, desde el punto de vista esquelético, extraordinariamente afines, a pesar de que tradicionalmente se han considerado como pertenecientes a géneros diferentes.

Por otra parte, en una discusión referente a pachastrellidos con mesotrienas, no puede olvidarse una mención al enigmático género *Brachiaster*. Este género contiene una única especie (*Brachiaster simplex* Wilson, 1925), caracterizada por la presencia de mesotrienas diversamente ramificadas que se transforman progresivamente en desmas ("mesotriders"). En la actualidad, este tipo de desma es conocido sólo en esta especie. El género *Brachiaster* fue originariamente considerado como un Litístido "incertae sedis" (Wilson, 1925), posteriormente reclasificado como un astrofórido de la familia Pachastrellidae (Lévi & Lévi, 1989) y más recientemente se ha transferido al suborden litístido Tetracladina, a pesar de que se ha reconocido explícitamente su extraordinaria afinidad con el género *Pachastrella* (Lévi, 1991). Sin embargo, en ninguna de estas ubicaciones propuestas se ha tenido en cuenta la existencia de especies con mesotrienas en la familia Pachastrellidae (i.e. *Y. perfecta*, *P. ovisternata*), por lo que conviene una reconsideración de la posición sistemática de este género, efectuando un nuevo estudio comparativo de sus caracteres esqueléticos.

Una mera observación y comparación de rasgos, como la que aquí se ha efectuado, pone de manifiesto que la situación taxonómica de *P. ovisternata* es especialmente conflictiva, tanto a nivel genérico como específico. Los interrogantes más problemáticos que surgen del estudio realizado hasta este momento podrían resumirse así: (1) ¿Son las mesotrienas un carácter consistente en la taxonomía de la familia pachastrellidae a nivel genérico y/o específico?; (2) ¿Qué relación existe entre las especies del género *Yodomia* y las del género *Pachastrella*?; (3) ¿Existe relación entre las especies de *Yodomia* y *Pachastrella* con respecto a las del género *Triptolemus*, que también se caracterizan por la posesión de mesotrienas de eje corto?; (4) ¿Podría ser el género *Brachiaster* un pachastréllido?. ¿Si es así, que relación tendría con los géneros anteriormente mencionados?; (5) ¿Que relación existe entre las mesotrienas de eje

corto de la familia Caltropellidae y las de Pachastrellidae? ¿Podrían ser una apomorfia homóloga (sinapomorfia) y deberían incluirse todas las especies con mesotrienas en un taxón común, o, por el contrario, se trata de un paralelismo?.

Conclusiones del análisis fenético

Las preguntas son múltiples y las explicaciones podrían ser diversas, dependiendo del valor que se otorge a los diferentes caracteres. Es obvio, que la simple comparación de rasgos no permite soportar una decisión más allá del nivel de hipótesis. Por ello, para acceder con cierta fiabilidad a un escalón superior en la inferencia de las relaciones entre estos taxones se considera necesario efectuar un detallado análisis de los caracteres y una delimitación precisa de los OTUs, sometiendo el conjunto a un metódico proceso de análisis de parsimonia y de similaridad.

APROXIMACION POR ANALISIS DE PARSIMONIA.

La inferencia de las relaciones entre el problemático conjunto de especies anteriormente mencionado se realizó en tres fases. En la primera fase se establecieron las relaciones entre el género *Brachiaster* y los géneros de la familia Pachastrellidae tradicionalmente reconocidos. En una segunda fase se efectuó un análisis exploratorio sobre la localización genérica de las especies: *Yodomia ijimai*, *Y. perfecta* y *P. ovisternata*. La tercera se destinó a resolver la clasificación de un conjunto de especies, que según los resultados de las fases anteriores, se mostraron estrechamente relacionadas, a pesar de que tradicionalmente se han considerado pertenecientes a tres géneros diferentes (*Pachastrella*, *Yodomia* y *Brachiaster*).

Selección de los elementos extragrupo ("outgroup"):

A primera vista, podría parecer lógico pensar que para un análisis de las relaciones a nivel genérico en el seno de la familia Pachastrellidae, el "outgroup" debería estar compuesto por miembros de la familia Theneidae. Sin embargo, el "multi-outgroup" de este análisis se ha elaborado con miembros de la familia Calthropellidae y Stellettidae. La presencia de mesotrienas de rabama corto en algunos caltropéllidos, así como la presencia de streptásteres

en algunos stelletidos (e.g. género *Stryphnus*), son rasgos muy útiles que permiten testar el carácter homoplásico u homólogo de las mesotrienas que aparecen en las diferentes familias.

Un razonamiento similar fue aplicado en la elección del "outgroup" para el análisis a nivel específico. Así, entre los subrupos resultantes de los análisis de las relaciones genéricas, el conjunto *Triptolemus-Stoeba* fue elegido como mejor "outgroup" que el conjunto *Poecillastra-Sphinctrella*, a fin de resolver las relaciones del "ingroup", compuesto por *Brachiaster simplex*, *Pachastrella ovisternata*, *Pachastrella monilifera*, *Pachastrella echinorabda* y *Yodomia perfecta*. En el "multi-outgroup", así elegido, el género *Triptolemus* se desplegó a nivel específico, mientras que *Stoeba* se mantuvo a nivel genérico. Metodológicamente, esta combinación es posible, ya que la comparación extragrupo no necesita estar basada en rangos nomenclatoriales equivalentes ni en una estructura jerárquica linneana (Watrous *et al.*, 1981). Además, esta heterogénea composición, en la que el nivel específico y el genérico se mezclan, es especialmente aconsejable para reforzar la presunción de monofilia de los grupos resultantes del análisis, así como para comparar si la cantidad de variabilidad (como una estima del cambio evolutivo) entre posibles subgrupos del "ingroup" es equiparable a la que existe entre los géneros del "outgroup".

Análisis de los OTUs implicados

Todos los OTUs incluidos en el análisis, y algunos taxones relacionados que han sido descartados, son definidos y discutidos a continuación.

Géneros del Ingroup:

- *Poecillastra* Sollas, 1888: Pachastrellidae cuyas megascleras son oxas y caltropas o pseudocaltropas. Las microscleras consisten en una única categoría de microxas y varios tipos de streptásteres con actinas largas y delgadas. Las espículas tetraxonas se encuentran presentes en todas las zonas del coanosoma.

- *Characella* Sollas, 1888: Pachastrellidae con una espiculación semejante a la descrita para *Poecillastra*, pero presentando dos categorías de microxas y con las tetraxonas confinadas a las zonas subetosómicas del coanosoma. Algunos autores (e.g. Pulitzer-Finali, 1983; Soest & Stentoft, 1988) han expresado dudas sobre la validez de este género, pero no se ha efectuado

ningún estudio destinado a clarificar definitivamente este asunto. En la revisión realizada sobre material diverso de las especies *Characella pachastrelloides* y *Characella tripodaria* se ha comprobado que las caltropas se localizan invariablemente en las zonas subectosómicas.

- *Sphinctrella* Schmidt, 1870: Pachastrellidae cuyas oxas están divididas en dos categorías, según su localización ectosómica o coanosómica. Las caltropas y pseudocaltropas están limitadas al coanosoma periférico. Las microscleras consisten en uno o varios tipos de estreptásteres y una o dos categorías de microoxas. Los ósculos están agrupados en áreas exhalantes especializadas, delimitadas por empalizadas hispidantes de oxas ectosómicas.

- *Stoeba* Sollas, 1888 (ss. Dendy, 1905): Pachastrellidae con caltropas o pseudocaltropas, que están parcial o totalmente reemplazadas por dicotrienas de rabdoma corto (como por ejemplo en *Stoeba extensa* Dendy, 1905 o *Stoeba natalensis* Burton, 1926). Las oxas están ausentes en todas las especies de este género. Las microscleras consisten únicamente en un tipo especial de sanidáster microrabdoide, que se localiza exclusivamente en el ectosoma de la esponja y que morfológicamente se caracteriza por presentar un eje central grueso y actinas degeneradas, a modo de espinas. Este género está caracterizado por especies de hábito endolítico o parasítico (ver apartado de "Géneros no considerados").

- *Triptolemus* Sollas, 1888: Pachastrellidae con especies de hábito exclusivamente parásito. Las megascleras tetraxonas son exclusivamente mesotrienas de eje corto con los clados diversamente ramificados. Las oxas podrían estar ausentes en todas la especies (según Sarà, 1959a), ya que las que fueron descritas por Carter (1876) en *Triptolemus intextus* (= *Triptolemus parasiticus* Carter, 1876, ss. Lévi & Lévi, 1983b) y por Sollas (1888) en *Triptolemus cladosus*, podrían constituir elementos esqueléticos de la esponja hospedadora. Las microscleras son estreptásteres, que, en algunas especies como *Triptolemus simplex* Sarà, 1959, *T. intextus* y *T. cladosus*, incluyen formas con actinas degeneradas (ss. Lévi & Lévi, 1983b). Las microoxas están presentes en especies como *Triptolemus incertus* Kirkpatrick, 1903 y *T. cladosus*.

- *Pachastrella* Schmidt, 1868: Pachastrellidae cuyas megascleras son oxas caltropas y/o pseudocaltropas. Las microscleras consisten en microstrongilos ovales y varias clases de

streptásteres, que incluyen formas con actinas degeneradas. La presencia de mesotrienas en algunas especies presumiblemente pertenecientes a este género es sometida a análisis y posterior discusión.

- *Brachiaster* Wilson, 1925: género monoespecífico. Las megascleras son estiloxas, mesotrienas de rabdoma corto con cladomas diversamente ramificados y desmas "mesotriders", caracterizados por su crepis en forma de mesotriena (Reid, 1970). Las mesotrienas se desarrollan hasta convertirse en desmas (Lévi & Lévi, 1989). Sólo se conocen dos ejemplares (Wilson, 1925; Lévi & Lévi, 1989) de la única especie de este género, *Brachiaster simplex* Wilson, 1925. El holotipo de esta especie es un fragmento macerado y bastante incompleto. La espiculación completa de esta especie se ha redescrito a partir del estudio de un ejemplar recientemente recolectado (Lévi & Lévi, *lc*). No obstante, en este nuevo ejemplar no existen las dicotrienas de rabdoma corto que se convierten en desmas y que están descritas en el holotipo. La presencia/ausencia de tales elementos podría interpretarse como un rasgo de variabilidad intraespecífica. Las microscleras consisten en microstrongilos ovales y metásteres.

Géneros del "outgroup":

- *Pachastrissa* Lendenfeld, 1903 (*ss.* Lévi, 1973): Calthropellidae con oxas, caltropas y euásteres regulares. En algunas especies como *Pachastrissa pathologica* (Schmidt, 1868) y *Pachastrissa inopinata* (Pulitzer-Finali, 1983) existen, además, mesotrienas de rabdoma corto y clados indivisos.

- *Calthropella* Sollas, 1888: Calthropellidae con caltropas y euásteres regulares. Las oxas están ausentes. Algunas especies de *Calthropella* han sido transferidas al género *Pachastrissa*, tras la aplicación del criterio genérico de Lendenfeld-Lévi. Como ejemplo de especies que se mantienen en el género *Calthropella* podrían citarse, en la región atlanto-mediterránea, *C. simplex*, *Calthropella stelligera* (Schmidt, 1868) y *Calthropella recondita* Pulitzer-Finali, 1971.

- *Pachataxa* De Laubenfels, 1936: Calthropellidae con caltropas, euásteres regulares y unos característicos euásteres aberrantes que adquieren formas microrabdoides (a veces denominados ataxásteres). Las oxas están ausentes. Las mesotrienas, que presentan clados indivisos, caracterizan a la especie *Pachataxa enigmatica* Lévi & Lévi, 1983b, pero faltan en

otras, como *Pachataxa lithistina* (Schmidt, 1880) y *Pachataxa lutea* Pulitzer-Finali, 1986.

- *Stryphnus* Sollas, 1888: Stellettidae cuyas megascleras son trienas de rabdoma largo y oxas. Las microscleras se componen de euásteres y estreptásteres.

Generos no considerados:

Existen algunos géneros cuya relación con aquellos que conforman el núcleo central de la familia Pachastrellidae resulta aún oscura y controvertida. En la mayoría de los casos estos géneros se caracterizan por presentar algunos rasgos morfológicos típicos de géneros de la familia junto con otros notablemente atípicos, cuya homología con los rasgos típicos de la familia no puede ser juzgada. En cualquier caso, nos parece aconsejable hacer una breve referencia a dichos géneros, afin de que se pueda comprender adecuadamente el problemático transfondo taxonómico que rodea las relaciones genéricas conocidas en la familia pachastrellidae.

- *Dercitus* Gray, 1867: es considerado en este estudio como diferente de *Stoeba* por la presencia de toxas y por el carácter masivo y no endolítico de su única especie *Dercitus bucklandii* (Bowerbank, 1866). El principal motivo de la identidad tradicionalmente asumida entre ambos géneros es la presencia común de microscleras microrabdoideas. Debe considerarse, sin embargo, que la forma microrabdoide en las microscleras es una convergencia que puede conducir fácilmente a equívocos. Esta morfología es una convergencia que se obtiene a través de microoxas (e.g. *Characella pachastrelloides*), de estreptásteres (e.g. *Triptolemus*, *Pachastrella*) e incluso desde euásteres (e.g. *Pachataxa*, ss. Topsent, 1897; Laubenfels, 1936). En lo que concierne a la presencia de toxas, es de común aceptación que la relación de esta espícula con algún otro tipo de microclera presente en Astrophorida es totalmente desconocida. Por tanto, esta característica exclusiva (autapomorfia), que desde el punto de vista evolucionista tradicional podría resultar de gran interés, resulta totalmente carente de información en un análisis de parsimonia.

Aunque la mayoría de los autores consideran que *Dercitus* es un sinónimo de *Stoeba*, otros (e.g. Dendy, 1905; Burton, 1936; Vacelet & Vasseur, 1971) han reivindicado su separación. Cualquiera de las dos opiniones es discutible y es obvio que, por la escasa

información disponible, el asunto está aún lejos de ser definitivamente resuelto. Nosotros lo hemos considerado como un género diferente, por los motivos anteriormente mencionados y lo hemos excluido del análisis por la imposibilidad de establecer una homología fiable para sus toxas y sus microscleras rabdoides respecto de las microcleras de otros pachastrellidos. Sin embargo, debe observarse que aunque ambos géneros hubieran sido considerados como uno sólo, los resultados del análisis apenas se habrían modificado, ya que sus microscleras rabdoides serían interpretadas como las de *Stoeba* (estreptáster reducidos) y la presencia de toxas no sería mencionable a nivel genérico, por tratarse de una característica exclusiva de una única especie. Por tanto, la matriz de caracteres apenas se modificaría con respecto a la que se ha empleado para el análisis.

- *Lamellomorpha* Bergquist, 1968: género monoespecífico, creado para la especie *Lamellomorpha strongylata* Bergquist, 1968 y asignado por el autor en al heterogéneo y problemático grupo de los epipolásidos. Las megascleras no incluyen espículas tetraxonas y consisten exclusivamente en estrongilos flexuosos. Las microscleras son dos clases de estreptásteres de actinas degeneradas (microrabdoides), junto a los que aparecen metásteres y anfiásteres de actinas bien desarrolladas. La morfología de sus microscleras no permite descartar la posibilidad de que esta especie constituya un forma de pachastrellido muy modificada.

- *Acanthotriena* Vacelet, Vasseur & Lévi, 1976: género monoespecífico creado para la enigmática especie *Acanthotriena cripta* Vacelet, Vasseur & Lévi, 1976. La espiculación consiste en acantodicotrienas (de eje largo), espirásteres, ráfides y, con cierto margen de duda, pequeñas oxas. Esta especie fue originariamente asignada con grandes dudas a la familia Pachastrellidae. En mi opinión personal, y considerando la información barajada para este estudio, su relación con los restantes géneros de la familia, si es que existe, parece especialmente oscura.

- *Nethea* Sollas, 1888: género no natural (polifilético) que alberga especies que tienen como rasgo común la posesión de caltropas con actinas subdesarrolladas. Este género fue ya rechazado en la clasificación de Lévi (1973) y ha sido cuestionado por otros autores (e.g. Pulitzer-Finali, 1983). En este análisis se está de acuerdo con la opinión de que el género

debería ser definitivamente desmembrado y sus especies reclasificadas en otros géneros de la familia. Así, por ejemplo, *Nethea nana* (Carter, 1880) y *Nethea amygdaloides* (Carter, 1876) claramente son formas de *Poecillastra*, mientras que *Nethea dissimilis* Sarà, 1959a, probablemente es una especie del género *Stoeba*.

Análisis de los caracteres

Se han empleado un total de 16 caracteres para llevar a cabo el análisis en sus diferentes niveles (tabla 4.1). Los caracteres 1-11 fueron empleados a nivel genérico y los caracteres 2, 4, 5, 9, 10, 12-16, a nivel específico. La mayoría de estos caracteres corresponden a características esqueléticas, ya que aquellos rasgos cuya retención evolutiva es altamente imprevisible por la plasticidad que muestran en las demosponjas, no fueron considerados (e.g. color, consistencia, cualidades táctiles de la superficie, etc.). Todos los caracteres fueron empleados con igual ponderación. Los caracteres que en los primeros ensayos se mostraron "no informativo" fueron descartados o reinterpretados como estados de caracteres multiestado, cuando esto fue posible. El símbolo de interrogación fue exclusivamente empleado para expresar la existencia de dudas sobre el estado de un carácter en determinados OTUs. El uso de caracteres biológicamente asociados y no comparables fue minimizado en sucesivas revisiones de la matriz.

El uso de caracteres multiestado en un taxón (no confundir con caracteres con múltiples estados) fue necesario para poder analizar la variabilidad intra-OTU que muestran algunos caracteres, especialmente en niveles supraespecíficos. Un OTU con un carácter multiestado es aquel que, debido al efecto de la variación intra-OTU, tiene que ser codificado con más de un estado para un mismo carácter. Todos los análisis fueron realizados primero tratando los caracteres multiestado bajo la "hipótesis de incertidumbre" y posteriormente bajo la "hipótesis de polimorfismos" (=variabilidad intra-OTU, no como caracteres Dollo). Bajo la hipótesis de incertidumbre, el estado que es elegido por el criterio de parsimonia es aquel que minimiza la longitud del árbol. Bajo la hipótesis de polimorfismo, se asume que el taxón terminal es realmente un grupo heterogéneo para el carácter que contiene multiestados. En este caso se interpreta que el estado más parsimonioso constituye el estado monomórfico ancestral del que

se han derivado los restantes.

El uso de multiestados, por el hecho de contener la información intra-OTU, facilita la adición de especies nuevas a un sistema de taxones supraespecíficos sin necesidad de incrementar el número de caracteres del análisis y proporciona, de este modo, una posibilidad rápida de inferir de modo tentativo sus relaciones genéricas. Este procedimiento ha sido empleado para realizar una clasificación exploratoria de las relaciones genéricas de *Yodomia ijimai*, *Yodomia perfecta* y *Pachastrella ovisternata*.

Para el análisis de las relaciones genéricas ningún carácter fue polarizado, ya que con el fin de hacer más conservativo el procedimiento del análisis las relaciones entre el "ingroup" y el "outgroup" fueron asumidas como desconocidas. De hecho, sería realmente difícil defender con argumentos irrefutables cualquier polarización dada a los caracteres. En lo que se refiere al estudio a nivel específico, se asumió condición ancestral en aquellos caracteres que habían sido previamente procesados a nivel genérico y siempre en concordancia con los resultados de esos análisis (tabla 4.2).

El conjunto de caracteres considerados para los análisis es el siguiente:

1 - Estrategia de crecimiento: el crecimiento de tipo endolítico-parasítico caracteriza a los géneros *Stoeba* y *Triptolemus* (1b), mientras que los restantes OTUs carecen de esta estrategia de crecimiento (1a).

2 - Oxas: están presentes en una única categoría en la mayoría de los géneros considerados (2b), pero se presentan en dos categorías (ectosómica y coanosómica) en el género *Sphinctrella* (2c). Las oxas están ausentes en *Stoeba* y en los géneros del "outgroup" *Pachataxa* y *Calthropella* (2a). También están ausentes en *Triptolemus incertus* y *T. simplex*, pero su presencia es dudosa en las otras dos especies del género, *T. intextus* y *T. cladosus* (e.g. Sollas, 1888; Sarà, 1959) y, por tanto, este carácter ha sido codificado en la matriz bajo el símbolo de desconocido. La presencia de una única categoría fue la condición ancestral asumida en este carácter para el análisis a nivel específico, de acuerdo con los resultados del análisis a nivel genérico.

3 - Localización de las espículas tetraxonas: las espículas tetraxonas pueden localizarse por todo

el coanosoma (3a) o estar exclusivamente limitadas a las zonas subectosómicas, como puede observarse en *Characella*, *Sphinctrella* y *Stryphnus*.

4 - Caltropas y pseudocaltropas: las caltropas o espículas pseudocaltropoides derivadas (entre las que se incluyen las dicotrienas presentes, por ejemplo, en *Characella* o *Stoeba*) están presentes en la mayoría de los OTUs (4b). Estas espículas están ausentes de modo constante en el género *Triptolemus* (4a). Su presencia está sujeta a variabilidad interespecífica en el género *Pachataxa*, es decir, están ausentes en *P. enigmatica* y presentes en *P. lithistina*. En la especie *Brachiaster simplex*, su presencia parece estar sujeta a variabilidad intraespecífica (i.e. Wilson, 1925; Lévi & Lévi, 1989). El estado "4b" fue la condición ancestral asumida para el análisis de nivel específico.

5 - Mesotrienas: las mesotrienas están presentes (5b) en todas las especies de *Triptolemus*, en *Yodomia ijimai*, *Y. perfecta*, *Pachastrella ovisternata* y en algunas especies de *Pachastrissa* (*P. pathologica* y *P. inopinata*). Mesotrienas que se convierten en desmas "mesotriders" están presentes en *Brachiaster* (5c). Las mesotrienas están ausentes en los restantes OTUs (5a). El estado "5a" fue asumido como ancestral para el análisis a nivel específico.

6 - Trienas de rabdoma largo: según la diagnosis tradicionalmente aceptada para la familia Pachastrellidae (ss Lévi, 1973), estas espículas no existen en la familia (6a). Sin embargo, la presencia de anatrienas ha sido descrita —y corroborada por la revisión que se ha efectuado para este trabajo— en diferentes especies de pachastréllidos (6b), como *Characella tripodaria* (= *Sphinctrella linaresi*), *Poecillastra armata* Hanitsch, 1895 y *Poecillastra rudiastra*. La presencia de orto/plagiotrienas de rabdoma largo ha sido descrita en la especie *Yodomia ijimai* y también se encuentran en el género *Stryphnus*

7 - Estreptásteres: están ausentes en todos los géneros de la familia Calthropellidae (7a). En géneros como *Poecillastra*, *Characella*, *Sphinctrella*, *Brachiaster* y *Stryphnus* se presentan con morfologías caracterizadas por la presencia de actinas largas y delgadas (7b). En *Stoeba* aparecen exclusivamente formas con actinas degeneradas (7c). En *Pachastrella* y algunas especies de *Triptolemus* se encuentran simultáneamente espículas de ambas morfologías (7d).

8 - Euásteres: Están ausentes en todos los géneros del "ingroup" (8a). Los euásteres presentan

forma regular en todos los géneros del "outgroup" (8b), excepto en *Pachataxa*, donde aparece, junto a las formas regulares, una categoría de forma irregular denominada ataxáster (8c). En *Yodomia ijimai* aparece una forma de euáster de actinas de generadas, denominado acantosfera (8d).

9 - Microxas: están ausentes en la mayoría de los géneros considerados (9a) y aparecen en una única categoría en *Poecillastra*, *Yodomia ijimai*, *Triptolemus incertus* y *T. cladosus* (9b). La mayoría de las especies de *Characella* y *Sphinctrella* presentan dos categorías (9c), aunque en algunas especies la presencia de una o dos categorías está sujeta a variación intraespecífica. La ausencia de microxas fue el estado asumido como ancestral para el análisis a nivel específico.

10 - Microstrongilos ovals: están presentes en *Brachiaster*, *Pachastrella* y en *Yodomia perfecta* (10b). Los restantes OTUs considerados en los análisis carecen de esta espícula (10a). Las microscleras microrabdoides de *Characella pachastrelloides* o *Yodomia ijimai*, a veces denominadas microstrongilos, son interpretadas como espículas no homólogas de los microstrongilos ovals (Dendy, 1916), ya que son más largas, están curvadas y ocasionalmente presentan puntas de oxa que sugieren una derivación desde formas tipo microxa. Del mismo modo, también debe distinguirse entre estos dos tipos anteriormente mencionados y los estreptásteres degenerados con apariencia microrabdoide que aparecen en *Stoeba*, *Pachastrella* y *Triptolemus* y que, a veces, aparecen descritos en la literatura como microstrongilos o microrabdos. El aspecto microrabdoide es claramente una convergencia morfológica a la que se llega a través de varias líneas de microscleras diferentes (Wiedenmayer, 1977) y, por tanto, el uso de un término como "microrabdo", que favorece la ambigüedad, debería ser evitado.

Los resultados de los cladogramas a nivel genérico indican que la presencia/ausencia de microstrongilos ovals es un carácter muy consistente (Índice de consistencia = 1; Índice de retención = 1). Este hecho, indica que el carácter es muy conservativo y, por tanto, se ha codificado como una apomorfia de carácter irreversible (autapomorfia) para "ingroup" del análisis a nivel específico.

11 - Esqueleto ectosómico: el ectosoma está reforzado por diferentes tipos de microscleras. Los estreptásteres son el principal refuerzo en el ectosoma de *Stoeba*, en algunas especies de

Triptolemus (*T. intextus*, *T. simplex*) y en *Stryphnus* (11a). Los microstrongilos ovals conforman la capa ectosómica de *Pachastrella*, *Brachiaster* y *Y. perfecta* (11b). Las microxas (o formas derivadas) conforman la capa ectosómica de *Poecillastra*, *Characella*, *Sphinctrella*, algunas especies de *Triptolemus* (*T. cladosus*, *T. incertus*) y *Yodomia ijimai* (11c). Los euásteres refuerzan el ectosoma de los tres géneros de la familia Pachastrellidae (11d).

12 - Estrategia de crecimiento (a nivel específico): este carácter es una remodelación del carácter "1", a fin de ser empleado a nivel específico. El estado endolítico-parasítico (12c) ha sido mantenido como una característica de todas las especies conocidas de *Stoeba* y *Triptolemus*. Sin embargo, el estado opuesto (estrategia de crecimiento no endolítica-parasítica) se ha dividido en dos nuevos estados: crecimiento masivo (12a) y crecimiento incrustante (12b). La condición ancestral del carácter se asumió como desconocida, ya que aunque el análisis genérico indicaba que el carácter no endolítico-parasítico era el ancestral, no puede inferirse cual de los dos nuevos estados, el incrustante o el masivo, es anterior al otro.

13 - Grado de ramificación del cladoma de las mesotrienas: el grado máximo de ramificación que muestran las mesotrienas de *Brachiaster*, *Triptolemus* y *Yodomia perfecta* alcanza estados tri- o tetracladosos (13c), mientras que son simplemente dicótomos en *Pachastrella ovisternata* (13b). Este carácter es no comparable para aquellos OTUs que carecen de mesotrienas (es decir, aquellos que en el carácter "5" presentan el estado "a"). Ante la imposibilidad de introducir en el programa el símbolo de no comparable, la mejor solución parece ser codificar un estado ficticio (13a = ausencia de mesocladoma) y aplicarlo a los OTUs en los que el carácter no es comparable (Bergquist & Kelly-Borges, 1991). El estado "13a" fue asumido como la condición ancestral, en concordancia, obviamente, con la polarización del carácter "5".

14 - Estreptásteres regulares: estas espículas están ausentes en *Stoeba* (14a). En la mayoría de las especies se presentan exclusivamente como formas de actinas largas y delgadas (14b), excepto en *Triptolemus simplex* donde, además, se encuentran formas de actinas cortas y fuertemente cónicas (14c). El estado "14b" fue asumido como la condición ancestral.

15 - Estreptásteres degenerados: ausentes en *Brachister* y *T. incertus* (15a). En la mayoría de las especies se presentan en una única categoría (15b), aunque en *Pachastrella echinorabda*

pueden distinguirse dos categorías (15c), bajo las denominaciones originales de "elongated microrabds" y "cylindrical acanthorabds (Pulitzer-Finali, 1971). La condición ancestral no pudo ser inferida de los resultados del análisis a nivel genérico.

16 - Categorías de estreptásteres en el ectosoma: en *Triptolemus intextus* y *T. simplex* existe una capa ectosómica en la que coexisten estreptásteres de morfología degenerada con los de morfología regular (16b), mientras que en *Stoeba* sólo aparecen formas degeneradas (16c). Las restantes especies consideradas en el análisis carecen de estreptásteres en la capa ectosómica (16a). La condición ancestral fue asumida como desconocida.

OTUs	CARACTERES																ARBOLES			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A1	A2	A3	A4
STRYPHNUM	a	b	b	a	a	c	b	b	a	a	a	-	-	-	-	-	+	+	+	-
PACHASTRISSA	a	b	a	b	ab	a	a	b	a	a	d	-	-	-	-	-	+	+	+	-
PACHATAXA	a	a	a	ab	ab	a	a	c	a	a	d	-	-	-	-	-	+	+	+	-
CALTHROPELLA	a	a	a	b	a	a	a	b	a	a	d	-	-	-	-	-	+	+	+	-
POECILLASTRA	a	b	a	b	a	ab	b	a	b	a	c	-	-	-	-	-	+	+	+	-
CHARACELLA	a	b	b	b	a	ab	b	a	bc	a	c	-	-	-	-	-	+	+	+	-
SPHINCTRELLA	a	c	b	b	a	a	b	a	bc	a	c	-	-	-	-	-	+	+	+	-
STOEBIA	b	a	a	b	a	a	c	a	a	a	a	c	a	a	b	c	+	+	+	+
TRIPTOLEMUS	b	ab	a	a	b	a	bd	a	ab	a	ac	-	-	-	-	-	+	+	+	-
PACHASTRELLA - 1	a	b	a	b	a	a	d	a	a	b	b	-	-	-	-	-	+	+	-	-
PACHASTRELLA - 2	a	b	a	b	ab	a	d	a	a	b	b	-	-	-	-	-	-	-	+	-
BRACHIASTER simplex	a	b	a	ab	c	a	b	a	a	b	b	a	c	b	a	a	+	+	+	+
YODOMIA ijimai	a	b	a	b	b	c	b	d	c	a	c	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Yodomia perfecta	a	b	a	b	b	a	d	a	a	b	b	ab	c	b	b	a	-	+	-	+
Pachastrella ovisternata	a	b	a	b	b	a	d	a	a	b	b	a	b	b	b	a	-	+	-	+
Pachastrella monilifera	-	b	-	b	-	-	-	-	a	a	b	a	a	b	b	a	-	-	-	+
Pachastrella echinorhabda	-	b	-	b	-	-	-	-	a	a	b	b	a	b	c	a	-	-	-	+
Triptolemus simplex	-	a	-	a	-	-	-	-	b	a	a	c	c	c	b	b	-	-	-	+
Triptolemus intextus	-	?	-	a	-	-	-	-	b	a	a	c	c	b	b	b	-	-	-	+
Triptolemus incertus	-	a	-	a	-	-	-	-	b	b	a	c	c	b	a	a	-	-	-	+
Triptolemus cladosus	-	?	-	a	-	-	-	-	b	b	a	c	c	b	b	a	-	-	-	+

tabla 4.1: distribución de los caracteres en el conjunto de OTUs sometido a los análisis de parsimonia. Los símbolos positivos (+) indican los OTUs incluidos en cada análisis, mientras que los negativos (-) indican los no considerados.

Resultados de los análisis de parsimonia

- Nivel genérico.

Las relaciones inferidas para los géneros de la familia Pachastrellidae se muestran en el árbol-1

(fig. 4.2). El análisis encontró otro árbol igualmente parsimonioso, pero que contenía una politomía para los tres subgrupos de géneros pachastréllidos (*Poecillastra-Characella-Sphinctrella*, *Pachastrella-Brachister*, *Triptolemus-Stoeba*). El árbol-consensus resultante de ambos no permite clarificar las relaciones entre los tres subgrupos. La ambigüedad en esta relación surge del hecho de que no es posible ordenar los estados del carácter "11" sin asumir un alto grado de especulación. Es importante resaltar que para este primer análisis, se ha asumido el concepto tradicional del género *Pachastrella*, es decir sin considerar en el género la presencia de mesotrienas. Para ello se ha utilizado el OTU definido en la tabla 4.1 como *Pachastrella-1*.

NC	NIVEL GENERICO								NIVEL ESPECIFICO				
	TS	AP	IP	ARBOL 1		ARBOL 3		TS	AP	IP	ARBOL 4		
				CI(U)	CI(P)	CI(U)	CI(P)				CI(U)	CI(P)	
1	U	?	a	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	
2	U	?	b	0.66	0.50	0.66	0.50	U	a	b	1.00	1.00	
3	U	?	a	0.50	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	
4	U	?	b	0.50	0.25	0.50	0.25	U	b	b	1.00	0.75	
5	U	?	a	1.00	0.50	0.50	0.33	U	a	a	0.66	0.66	
6	U	?	a	1.00	0.66	1.00	0.66	-	-	-	-	-	
7	U	?	b	1.00	0.75	1.00	0.75	-	-	-	-	-	
8	O	?	?	1.00	1.00	0.75	0.75	-	-	-	-	-	
9	U	?	a	1.00	0.50	1.00	0.40	U	a	a	1.00	1.00	
10	U	?	a	1.00	1.00	1.00	1.00	I	a	a	1.00	1.00	
11	U	?	a	1.00	0.75	0.75	0.60	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	O	?	b	1.00	0.66	
13	-	-	-	-	-	-	-	O	a	a	0.50	0.50	
14	-	-	-	-	-	-	-	O	b	b	1.00	1.00	
15	-	-	-	-	-	-	-	U	?	b	0.66	0.66	
16	-	-	-	-	-	-	-	U	?	a	1.00	1.00	

tabla 4.2: resultado del análisis de caracteres por aplicación del método de máxima parsimonia. TS= tipo de carácter, U= desordenado, O= ordenado, I= irreversible; AP= estado plesiomórfico asumido previamente, IP= estado plesiomórfico inferido por el cladograma. Las letras minúsculas corresponden a estados de carácter; el símbolo "?" indica estados desconocidos. CI(U)= índice de consistencia bajo la hipótesis de incertidumbre, CI(P)= índice de consistencia bajo la hipótesis de polimorfismo.

Los resultados del análisis exploratorio sobre la afinidad a nivel genérico de las especies

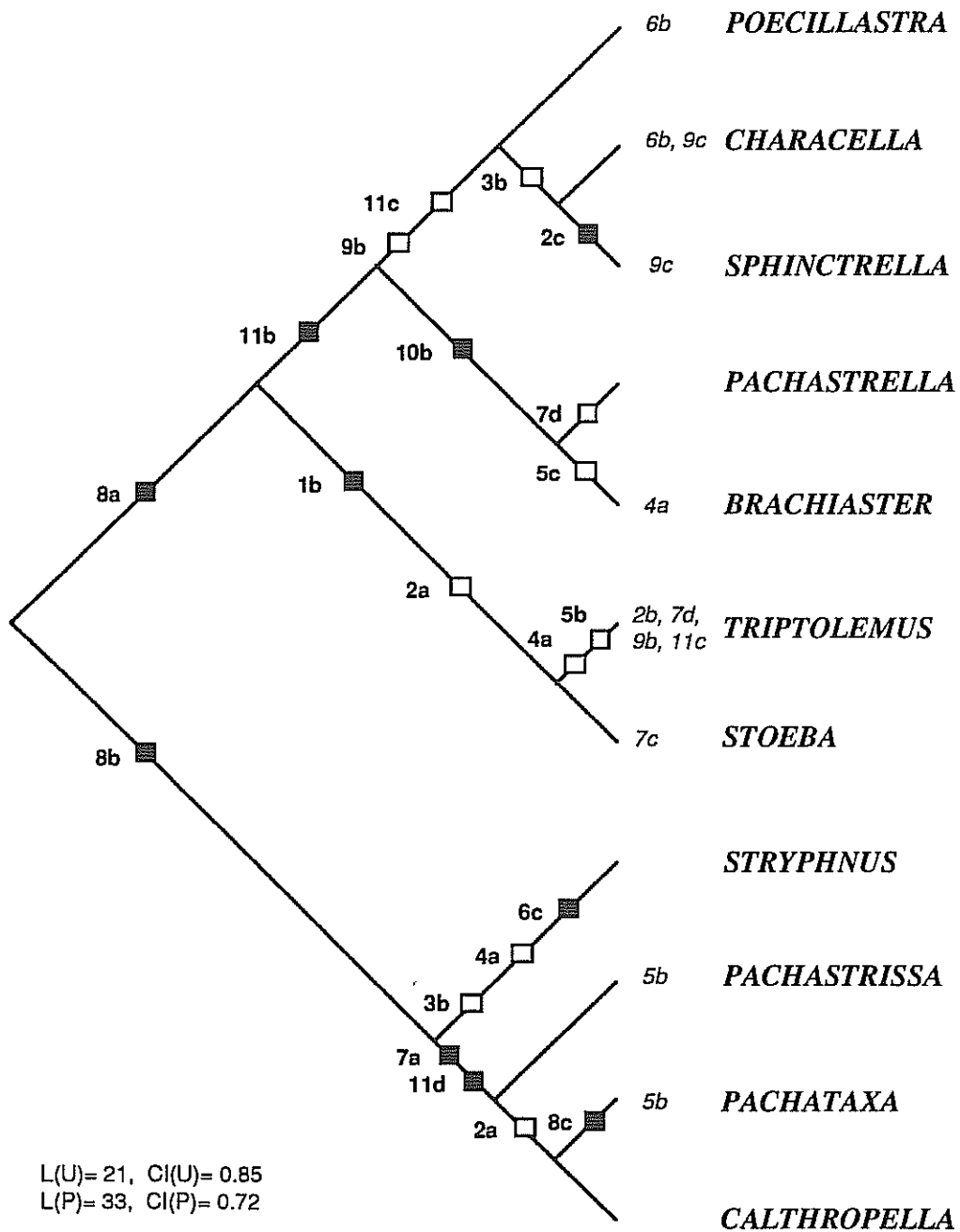


figura 4.2: árbol-1, que muestra las relaciones inferidas entre *Brachiaster* y los géneros tradicionalmente aceptados en la familia Pachastrellidae. Los cuadrados negros indican sinapomorfías, mientras que los blancos indican homoplasias. Números y letras en itálica indican los estados derivados secundariamente en los OTUs multiestados. L(U) y L(P)= longitud del árbol bajo la hipótesis de incertidumbre y de polimorfismo, respectivamente, para los multiestado. CI(U) y CI(P)= índice de consistencia del árbol bajo la hipótesis de incertidumbre y de polimorfismo, respectivamente.

Yodomia ijimai, *Yodomia perfecta* y *Pachastrella ovisternata* se muestran en el árbol-2 (fig. 4.3). En este caso el análisis de parsimonia encontró tres árboles igualmente parsimoniosos. La existencia de los tres subgrupos genéricos que se mencionaron anteriormente es corroborada por este análisis, pero, de nuevo, el árbol-consensu resultante no permite aclarar las relaciones entre ellos. En la tabla 4.1 y sobre la figura 4.3, puede apreciarse que los OTUs *Yodomia perfecta* y *Pachastrella ovisternata* son indistinguibles a nivel genérico y que están estrechamente relacionados con el género *Pachastrella* (=Pachastrella-1), a pesar de la presencia de las mesotrienas. Por otra parte, la especie *Y. ijimai* aparece lejos de *Yodomia perfecta*, fuera del ámbito de la familia, formando parte del "outgroup". Esto constituye una prueba irrefutable de que el género *Yodomia* (ss. Dendy, 1916) es una agrupación antinatural.

Las relaciones genéricas definitivas, que se han inferido tras incorporar los resultados de los anteriores análisis, se muestran en el árbol-3 (fig. 4.4). Para este nuevo y definitivo análisis, se consideró la existencia de mesotrienas en algunas especies del género *Pachastrella* (OTU = Pachastrella-2) y, además, el género *Yodomia* fue tratado como un género monoespecífico que incluye exclusivamente a la especie tipo *Yodomia ijimai*. El análisis de parsimonia resultó en tres árboles igualmente parsimoniosos, cuyo árbol-consensus no resuelve las relaciones entre los tres subgrupos pachastrellidos anteriormente mencionados.

Los índices de consistencia de los cladogramas inferidos son moderados o bajos, especialmente bajo la hipótesis de polimorfismos para los multiestado. Este hecho, sin embargo no es el reflejo de una mala estima de las relaciones genealógicas entre los OTUs. En gran parte está derivado del carácter conservador del método seguido en el análisis. Así, por ejemplo, para demostrar la homoplasia de algunos rasgos por uso del criterio de parsimonia, se han codificado en el análisis como homólogos (idéntico carácter), a pesar de que presumiblemente se podrían inferir de antemano como caracteres diferentes (por ejemplo, las mesotrienas de clados indivisos de los caltropellidos y las de clados lofados o dicotómicos de los pachastrellidos fueron consideradas indistintamente; ver lam. 5.3). La demostración de homoplásias mediante el uso del análisis de parsimonia implica un descenso del índice de consistencia de los cladogramas resultantes. Por otra parte, el hecho de considerar a nivel

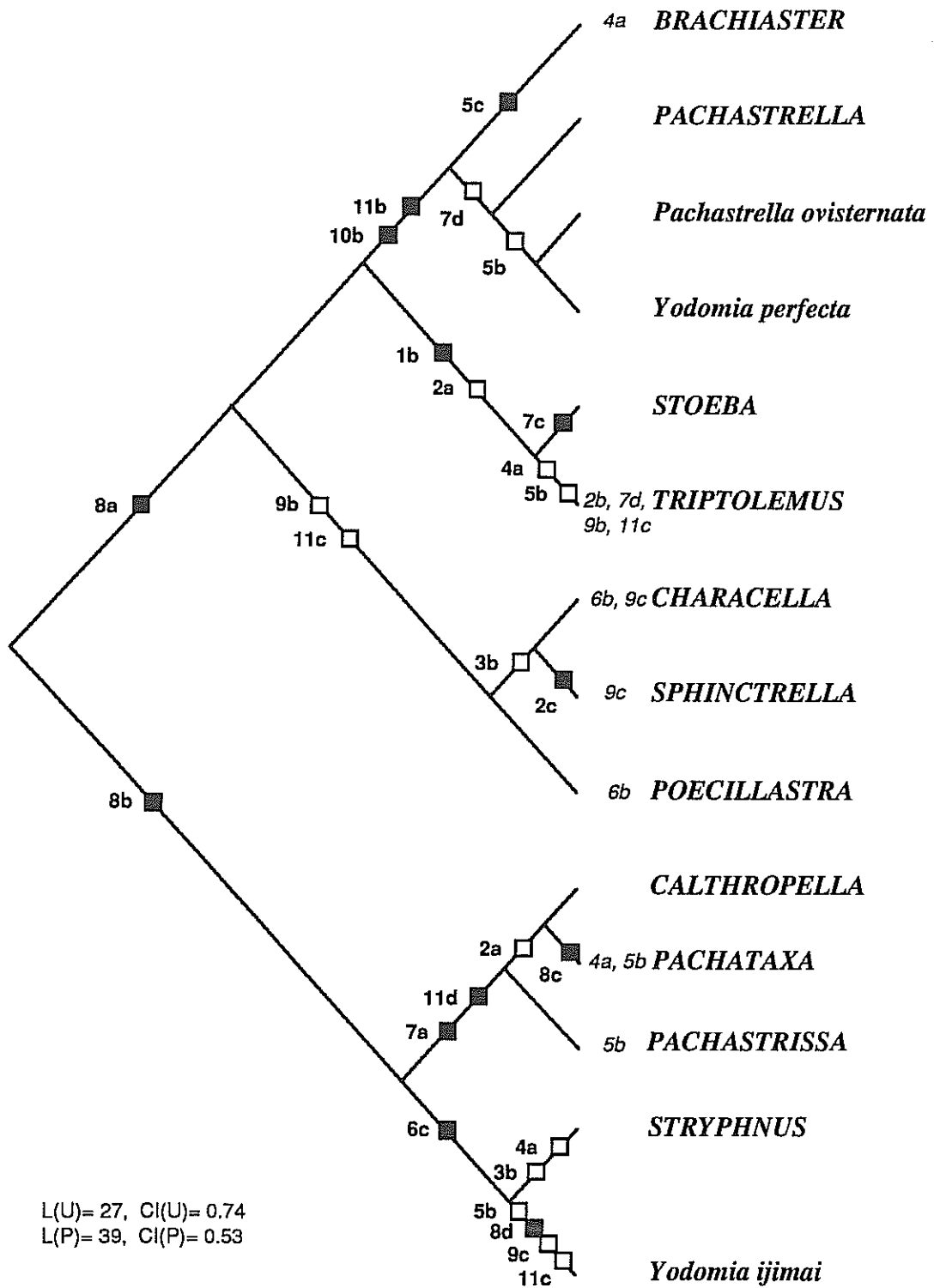


figura 4.3: árbol-2, en donde se muestra la afinidad genérica de algunas especies caracterizadas por la presencia de mesotrienas. El significado de los símbolos es idéntico al que se explica en la figura 4.2.

genérico una variabilidad intra-OTU (taxones multiestado) que realmente corresponde al nivel de diferenciación específica es un procedimiento altamente conservativo en la inferencia de las relaciones genéricas. Este procedimiento permite la detección de homoplasias que, de otro modo, pasarían inadvertidas en un estudio a nivel genérico, ya que afectan sólo a especies aisladas dentro de cada género. Si el análisis de esta variabilidad es omitido, el índice de consistencia del cladograma resultante se incrementa, pero ciertamente se incurre en una sobrestimación del índice de consistencia de los caracteres (tabla 2).

El índice de consistencia de los caracteres indica que, a nivel genérico, los caracteres "1" (estrategia de crecimiento) y "10" (microstrongilos ovaes) son los más consistentes (tabla 4.2). Los caracteres menos consistentes son el carácter "4" (caltropas), debido a su variabilidad intra-OTU y el carácter "5" (mesotrienas), por su naturaleza homoplásica.

- Nivel específico.

Las relaciones inferidas entre las especies del "ingroup" (*Brachiaster simplex*, *Yodomia perfecta*, *Pachastrella ovisternata*, *Pachastrella monilifera*, *Pachastrella echinorabda*) se muestran en el árbol-4 (fig. 4.5), único cladograma resultante del análisis. Cuando este árbol es representando en forma de filograma (fig. 4.6), la longitud de las ramas expresa la cantidad de cambio entre cada dos puntos de dicotomización. Así, puede observarse que, a pesar de que los OTUs del "ingroup" son tradicionalmente incluidos en tres géneros diferentes (*Pachastrella*, *Yodomia* y *Brachiaster*), la longitud de las ramas que separa estos posibles subgrupos no es mayor, en ningún caso, que distancia entre OTUs dentro de un mismo subgrupo. En el "outgroup" puede observarse, sin embargo, una separación evidente entre el grupo de especies del género *Triptolemus* y el OTU que representa al género *Stoeba*. Cuando los caracteres fueron sometido a ponderaciones, bien en función de su índice de consistencia o en función del número de estados que presentan (Farris, 1977; Swofford, 1989), el resultado consistió invariablemente en una reducción de la separación entre los elementos del "ingroup", mientras que la distancia entre *Stoeba* y las especies de *Triptolemus* se mantuvo constante.

La propia topología del cladograma constituye una demostración eficiente de la monofilia del "ingroup" y, en este caso, también del "outgroup". No obstante, los tests de

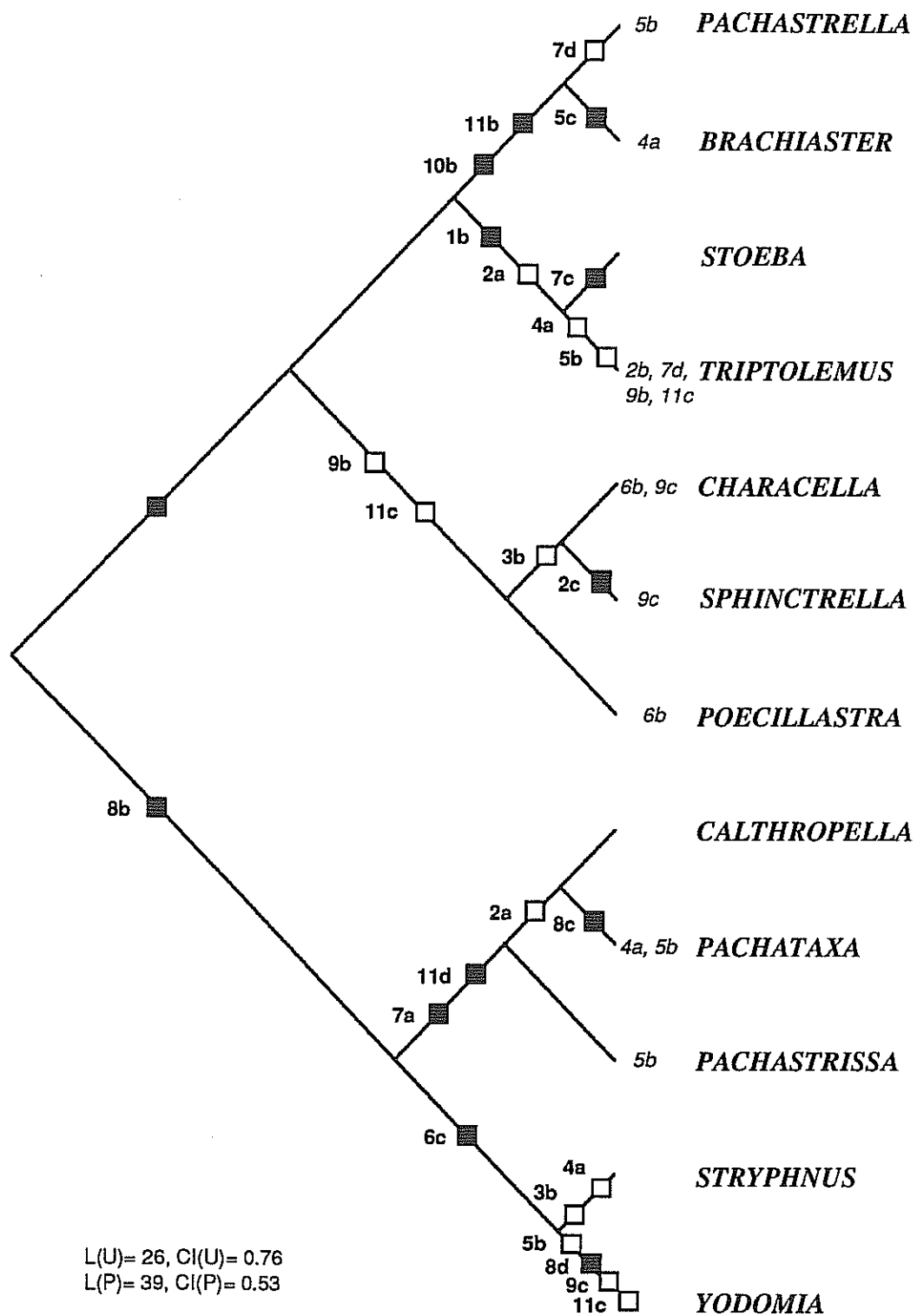


figura 4.4: árbol 3, en donde se muestran las relaciones genericas inferidas en la familia Pachastrellidae después de reajustar la diagnosis de algunos géneros que incluyen de especies con mesotrienas. El significado de los símbolos es el mismo que se explica en la figura 4.2.

"bootstrap" efectuados para testar estadísticamente la monofilia de los grupos no resultaron significativos. Debe mencionarse, sin embargo, que las cuatro especies del género *Triptolemus* fueron encontradas juntas en un 90% de las veces y este valor es sólo ligeramente menor al 95% propuesto por Felsenstein (1985) como significativo. En cualquier caso, los resultados del test "bootstrap" deben ser considerados sólo de modo aproximativo, ya que este test está diseñado para colecciones de caracteres completamente comparables y perfectamente independientes, que raramente se utilizan en la realidad. En nuestro caso existen 3 factores que pueden influir, en un sentido no predecible, en la fiabilidad de la detección estadística de la monofilia: (1) el número de caracteres está reducido al máximo, con el fin de otorgar al cladograma la validez de una clave dicotómica práctica; (2) el test fue aplicado sobre una matriz de datos en la que algunos caracteres presumiblemente homoplásicos fueron intencionadamente pasados por alto; (3) los caracteres 5 y 13, así como los caracteres 14, 15 y 16 no son completamente independientes desde el punto de vista biológico, pero sin embargo son tratados como tales en el proceso de remuestreo de la matriz que se efectúa durante el test.

Los resultados del análisis indican que los caracteres "4" (caltropas) y "13" (ramificación máxima del cladoma de las mesotrienas) son los menos consistentes a nivel específico. Es interesante destacar el hecho de que el cladograma indica que las mesotrienas del género *Triptolemus* han surgido independientemente de las de *Pachastrella*. A este respecto, se debe añadir que se realizó un pequeño experimento exploratorio con el fin de comprobar la estabilidad del análisis en la determinación del carácter homoplásico u homólogo de las mesotrienas en la familia Pachastrellidae. El experimento consistió en sustituir el estado "5c" por el "5b", es decir se codificaron los desmas "mesotriders" de *Brachiaster* como mesotrienas típicas. El resultado fue un árbol con la misma topología e indicando también que el estado "meso" de las trienas se había adquirido por la misma vía en *Brachiaster simplex* y *Pachastrella* e independientemente en *Triptolemus*.

En lo que concierne a la interpretación de otros caracteres, se puede observar que el criterio de parsimonia apoya la opinión de Sarà (1959a) de que las oxas están realmente ausentes en todas las especies del género *Triptolemus* y, probablemente, aquellas que fueron

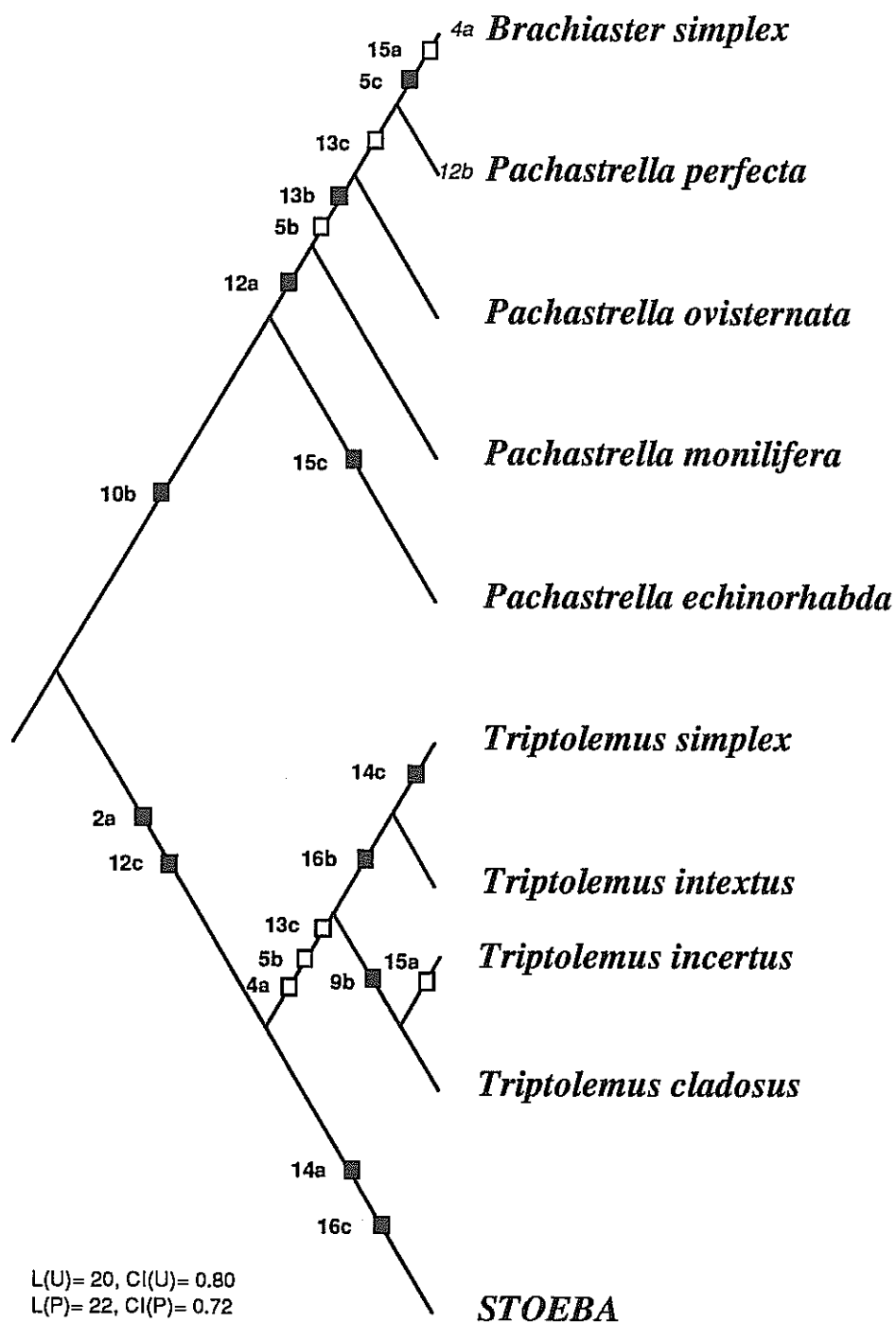


figura 4.5: árbol-4, que muestra las relaciones específicas inferidas en un conjunto de OTUs que se caracteriza por la posesión de microstrongilos ovales. El significado de los símbolos es el mismo que se detalla en la figura 4.2.

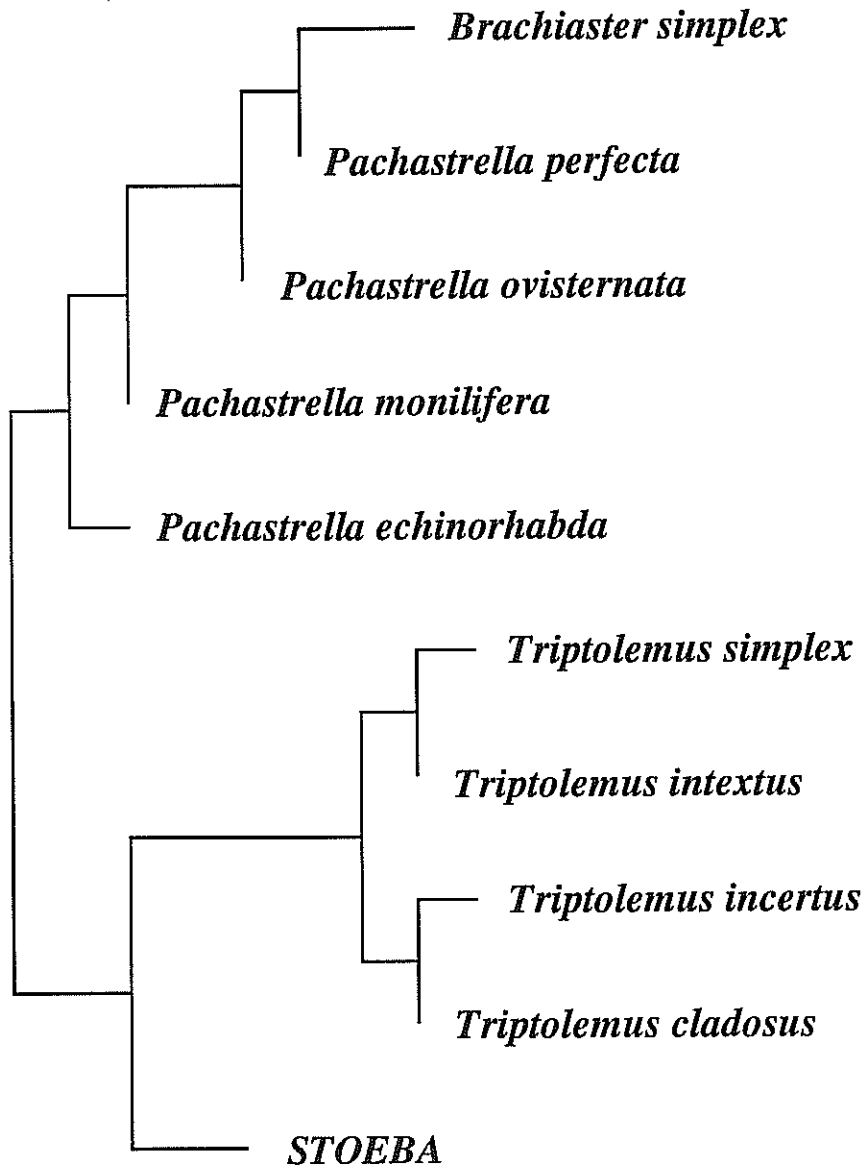


figura 4.6: filograma que muestra las relaciones entre los taxones del cladograma de la figura 4.5.

descritas en *T. intextus* y *T. cladosus* correspondían realmente a la espiculación de las esponjas hospedadoras. En cualquier caso, si estas oxas fueran asumidas como pertenecientes a las mencionadas especies de *Triptolemus*, el análisis de parsimonia indica que su presencia constituiría una reversión del carácter.

Conclusiones del análisis de parsimonia

Las conclusiones más importantes obtenidas del análisis de parsimonia pueden resumirse del modo siguiente:

- El género *Yodomia*, tras la modificación de Dendy, 1916, se convirtió en un taxón polifilético. La especie denominada originariamente como *Yodomia perfecta* debe ser transferida al género *Pachastrella* por su estrecha relación con *Pachastrella ovisternata*.
- La afinidad entre *Stoeba* y *Triptolemus*, que se ha corroborado en todos los análisis, supone una interesante aportación para esclarecer las afinidades taxonómicas del enigmático género *Triptolemus*.
- El estrecho parentesco del también enigmático género *Brachiaster* con la familia Pachastrellidae aconseja su localización dentro de esta familia.
- El "ingroup" completo, incluyendo al género *Brachiaster*, podría ser asumido como una única unidad taxonómica (un único género), caracterizada por una sinapomorfia compartida, como es la presencia de microstrongilos ovales. Pero, por otra parte, también es cierto que en su interior podrían distinguirse tres subgrupos (*P. echinorhabda*-*P. monilifera*, *P. ovisternata*-*P. perfecta* y *Brachiaster*) y que su monofilia como grupo no ha podido ser estadísticamente confirmada con los datos disponibles. Además, desde un punto de vista evolutivo también podría considerarse que la presencia de desmas "mesotriders" en *Brachiaster simplex* constituye una autapomorfia espectacular, que realmente merece la separación genérica de este OTU.

La interpretación de los taxones sobre el cladograma permanece, como puede observarse, conflictiva. Por ello, se ha tratado de arrojar nueva luz sobre este punto procedido a un nuevo análisis de la información contenida en la matriz de caracteres a través de una metodología diferente.

APROXIMACION POR ANALISIS MULTIVARIANTE

Resultados del análisis

Los valores resultantes de aplicar el coeficiente de "concordancia simple" a los datos de la tabla 4.2 se muestran en la tabla 4.3. El resultado del análisis de clasificación efectuado sobre dichos valores de similaridad se presenta en forma de fenograma en la figura 4.7. Puede observarse que las relaciones entre los OTUs no difieren especialmente de las que resultan del análisis de parsimonia. La especie *Brachiaster simplex*, aparece ligeramente separada del grupo formado por las cuatro especies de *Pachastrella*. No obstante, la similitud entre ambas entidades es mayor que la que existe, por ejemplo, entre los dos subgrupos de especies del género *Triptolemus*.

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
carácter 2	+	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
carácter 4	-	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
carácter 5	+	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
	+	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carácter 9	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
carácter 10	+	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
carácter 12	-	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	-	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
carácter 13	+	1	1	0	NC	NC	1	1	1	1	1	NC
carácter 14	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
carácter 15	+	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	+	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
carácter 16	-	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	-	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

tabla 4.3: datos de nivel específico la tabla 4.1 reconvertidos a código binario. "A" = *Brachiaster simplex*, "B" = *Pachastrella perfecta*, "C" = *Pachastrella ovisternata*, "D" = *Pachastrella monilifera*, "E" = *Pachastrella echinorhabda*, "F" = *Triptolemus simplex*, "G" = *Triptolemus intextus*, "H" = *Triptolemus incertus*, "I" = *Triptolemus cladosus*, "J" = *Stoeba* spp. El símbolo "NC" representa a los caracteres no comparables.

Los resultados del análisis de ordenación, en donde la estructura taxonómica está representada en dos dimensiones (fig. 5.8), corroboran que las tendencias de dispersión que existen en el conjunto de especies *Pachastrella-Brachiaster* no parecen suficientemente importantes como para justificar separaciones a nivel generico. Si la variabilidad de este

conjunto mereciera la separación genérica, se esperaría que el análisis produjera la división del grupo entre el cuadrante superior derecho y el cuadrante inferior derecho, de un modo equiparable al que se observa entre las especies de *Triptolemus* y el género *Stoeba*.

Cuando los OTUs fueron clasificados considerando la cantidad de cambio desde el ancestro común (ponderando los caracteres y empleando el coeficiente "promedio de la distancia taxonómica"), los análisis de ordenación mostraron que la distancia en el espacio bidimensional disminuía entre *Brachiaster simplex* y el resto de los *pachastrellidos*, mientras se mantenía entre *Triptolemus* y *Stoeba*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	0.800	0.800	0.786	0.643	0.333	0.400	0.533	0.467	0.357
B	0.447	-	0.867	0.857	0.857	0.533	0.600	0.600	0.667	0.571
C	0.447	0.364	-	0.929	0.786	0.400	0.467	0.467	0.533	0.500
D	0.462	0.378	0.266	-	0.857	0.357	0.429	0.429	0.500	0.571
E	0.597	0.378	0.462	0.378	-	0.357	0.429	0.429	0.500	0.571
F	0.816	0.683	0.774	0.801	0.801	-	0.933	0.667	0.733	0.643
G	0.774	0.632	0.730	0.755	0.755	0.258	-	0.733	0.800	0.714
H	0.683	0.632	0.730	0.755	0.755	0.577	0.516	-	0.933	0.751
I	0.730	0.577	0.683	0.707	0.707	0.516	0.447	0.258	-	0.643
J	0.801	0.654	0.707	0.654	0.654	0.597	0.534	0.654	0.597	-

tabla 4.4: sobre la diagonal se muestran los valores de similaridad resultantes de aplicar el coeficiente de "concordancia simple" a los datos de la tabla 4.3. Bajo la diagonal se muestra la transformación métrica de dichos valores (la raíz cuadrada del complementario de la similaridad), necesaria para soportar un análisis de ordenación. Los datos de la diagonal, sustituidos por un guión (-), toman valor 1 en la matriz de similaridad y valor 0 en la matriz de distancias.

Conclusiones del análisis multivariante

Las principales conclusiones derivadas de este análisis pueden resumirse de modo siguiente:

- La clasificación de los OTUs muestra una estructura taxonómica casi idéntica a la obtenida por los métodos de parsimonia.
- El resultado de ordenar los OTUs en función de su cantidad de cambio desde el ancestro común, método que se ha propuesto aquí de modo tentativo, produce resultados similares a los que se obtiene al aplicar la parsimonia sobre los caracteres ponderados en función de su índice de consistencia.

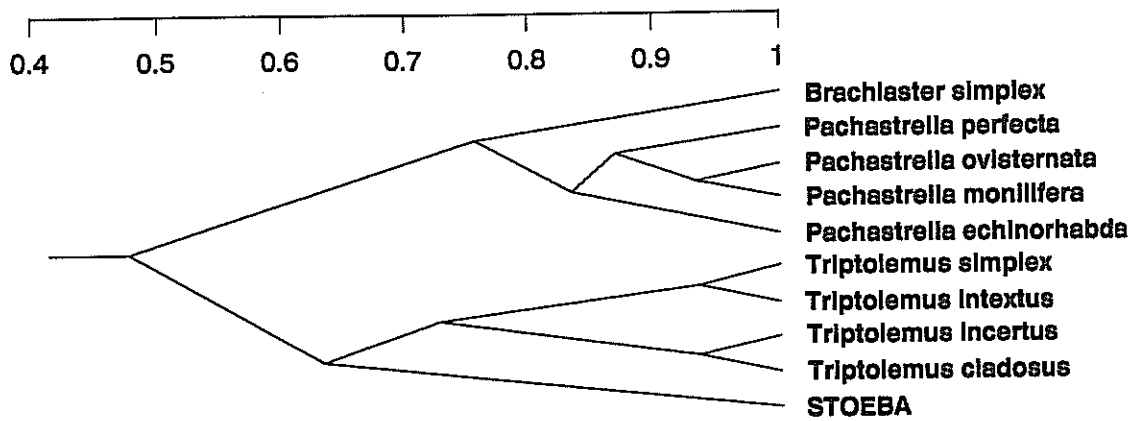


figura 4.7: fenograma de los OTUs considerados en el análisis a nivel específico, obtenido por aplicación del coeficiente de "concordancia simple" y la agregación UPGMA.

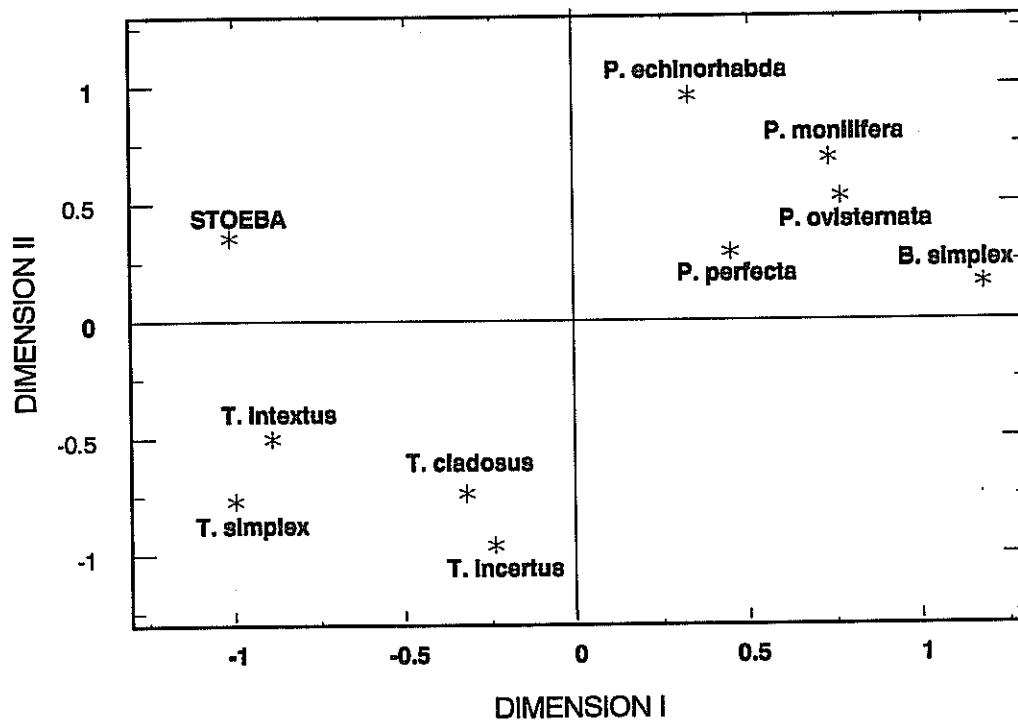


figura 4.8: ordenación de los OTUs considerados en el análisis a nivel específico mediante el método de las escalas multidimensionales no métricas.

- Desde el punto de vista taxonómico, puede concluirse que en el conjunto de OTUs sometidos a clasificación y ordenación sólo se detecta la existencia tres grupos supraespecíficos, a pesar de que dicho conjunto está tradicionalmente repartido en cinco géneros (*Stoeba*, *Triptolemus*, *Pachastrella*, *Yodomia* y *Brachiaster*).

DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES

Aspectos taxonómicos

(1) La especie *P. ovisternata*, puesta en duda durante mucho tiempo, se ha confirmado como válida y su revalidación ha proporcionado una información imprescindible para clarificar algunas relaciones conflictivas dentro de la familia Pachastrellidae.

(2) Los resultados claramente indican que el género *Yodomia*, en el concepto de Dendy (1916), es un taxón polifilético. Este género debería ser reconsiderado bajo el concepto original de Lebwahl (1914) y albergar exclusivamente a la especie *Yodomia ijimai*. La especie *Yodomia perfecta* debería ser transferida al género *Pachastrella*, cerca de *Pachastrella ovisternata*. El género *Yodomia* (ss Lebwahl) se muestra como un género limítrofe entre las familias Pachastrellidae y Stellettidae, pero su localización definitiva no puede ser inferida desde los resultados de este análisis. En mi opinión personal, parece más cercano a géneros de Stellettidae, como por ejemplo *Stryphnus*, que a géneros de Pachastrellidae, aunque para confirmar este hecho debería realizarse un nuevo análisis incluyendo géneros de ambas familias.

(3) Los resultados indican que el conjunto de especies formado por *Brachiaster simplex*, *Pachastrella perfecta* (anteriormente *Yodomía*), *P. ovisternata*, *P. monilifera* y *P. echinorhabda* podría considerarse como un único taxón supraespecífico, al menos desde los datos considerados en la matriz de caracteres. No obstante, existen algunos aspectos que obligan a considerar con cautela la posible anulación del género *Brachiaster* en favor del género *Pachastrella*. Así, por ejemplo, sólo se han recogido dos ejemplares de su enigmática especie. El primero (Wilson, 1925) presentaba un notable deterioro, careciendo de algunas categorías espiculares descritas en el segundo (como las microscleras y las oxas). La ausencia de tales

elementos se ha atribuido al estado de maceración del ejemplar. Sin embargo, en el ejemplar recientemente recolectado, no existen las dicotrienas capaces de transformarse en desmas que se describieron en el holotipo. Hasta ahora se ha supuesto que ambos ejemplares pertenecen a una misma especie (Lévi & Lévi, 1989; Lévi, 1991). Esta postura ha sido respetada en el análisis y la variación en la espiculación ha sido tratada como variabilidad intra-OTU. Sin embargo, se desconoce el efecto taxonómico que tendría la separación del material en dos especies diferentes, en las que, además, estos caracteres se mostrarían carentes de variabilidad. Ante la inseguridad que se deriva del estado incompleto del holotipo, nos parece prudente mantener el género *Brachiaster* separado de *Pachastrella*, en espera de la descripción de nuevo material. En cualquier caso, ha quedado demostrado que este género es claramente perteneciente a la familia Pachastrellidae y que deben desatenderse las propuestas que reclaman su clasificación en familias litistidas (i.e Wilson, 1925; Lévi, 1991).

(4) El análisis de parsimonia indica que la presencia de mesotrienas en la familia Caltropellidae, Pachastrellidae y probablemente en la familia Stellettidae (en *Yodonia ijimai*) es una homoplasia. Las mesotrienas parecen haber surgido de modo paralelo incluso dentro de los Pachastrellidos, es decir que las mesotrienas del género *Triptolemus* parecen haberse adquirido por una vía diferente de las del grupo *Pachastrella-Brachiaster*. Es probable que este último fenómeno, más que de una verdadera convergencia evolutiva haya resultado de la presencia de un polimorfismo genético en los ancestros de la familia, que se deriva y persiste a través de los procesos de especiación, produciendo el mismo estado de carácter en diferentes puntos del árbol (Felsenstein, 1983).

(5) En lo que concierne a la escasez ejemplares de especies con mesotrienas, tanto de la familia Pachastrellidae como Caltropellidae, no existe aparentemente ninguna explicación satisfactoria. Sin embargo, merece la pena destacar algunos aspectos a tener en mente a la hora de tratar este tema: (1) Hasta ahora el registro fósil indica que la caltropas y trienas de eje corto son anteriores a las mesotrienas. (2) Las mesotrienas están presentes en géneros o familias que incluyen siempre alguna forma de triena de eje corto o caltropas. (3) No existen en especies fósiles desmas derivados de mesotrienas ("mesotriders"), mientras que se han descrito

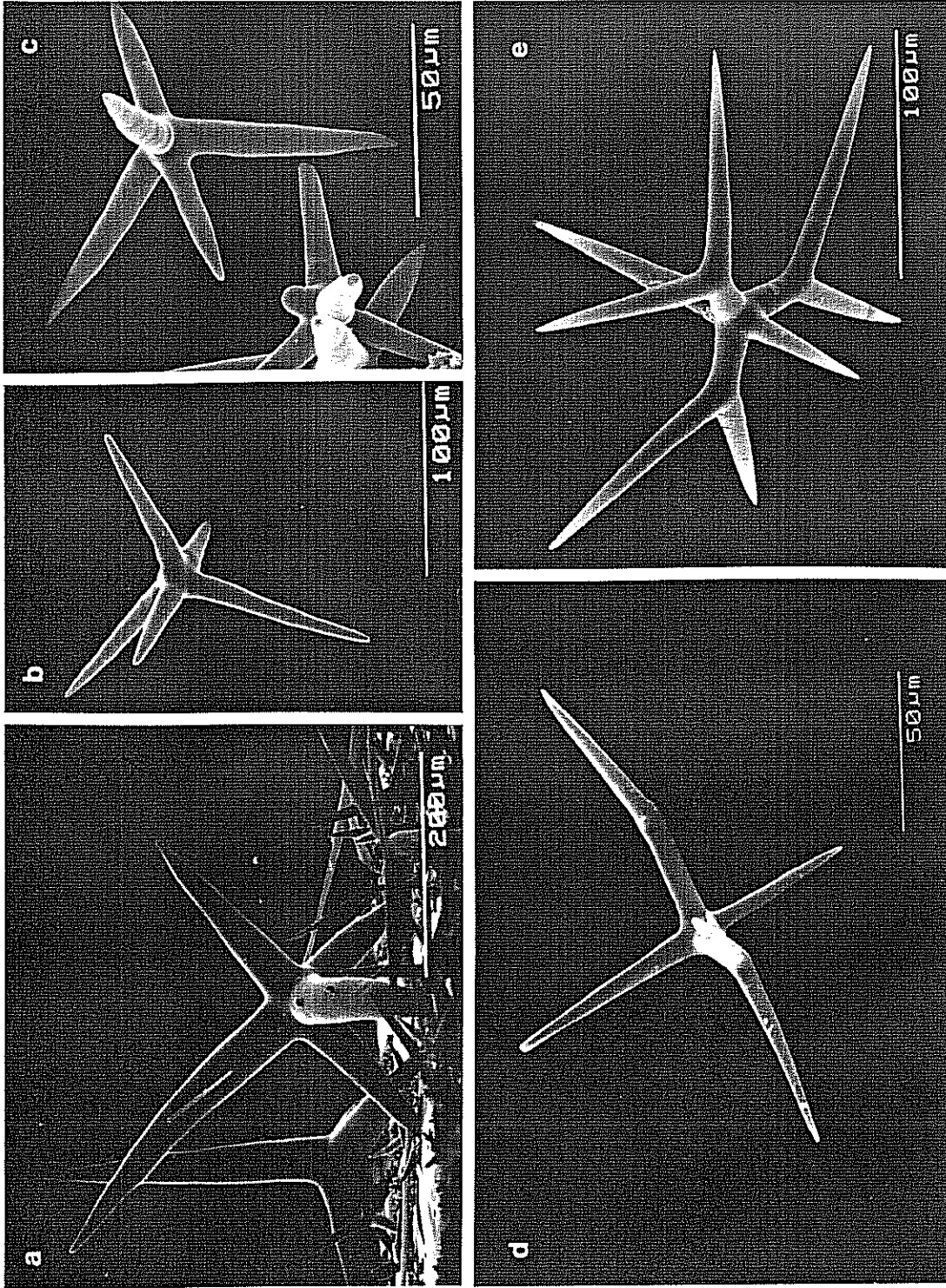


Lámina 4.3. (a, b, c) Mesotrienas (mesocaltropas) de la especie *Pachastrissa pathologica*. Nótese la presencia de espículas con la quinta actina subdesarrollada. (d, e) Mesotrienas (mesodicotrienas de eje corto) de la especie *Pachastrella ovisternata*.

en fósiles numerosas formas de desmas derivados de caltropas y trienas de eje corto (De Laubenfels, 1955; Reid, 1970). En general, puede decirse que el desma es una espícula típica de organismos fósiles y que la mayoría de sus morfologías se originaron en sucesivas radiaciones evolutivas durante el Paleozoico (De Laubenfels, 1955; Finks, 1970). Sorprendentemente, los desmas derivados de mesotrienas se conocen exclusivamente por su presencia en el género actual *Brachiaster*. (4) El epirabdoma o quinta actina de las mesotrienas está generalmente menos desarrollado que el rabdoma s.s. o la actina equivalente.

Estos indicios sugieren en conjunto que la presencia de una quinta actina o epirabdoma es una adquisición actual, o bien relativamente reciente, de las espículas tetraxonas, aunque sería necesario estudiar detalladamente abundante material fósil para comprobar esta hipótesis.

Aspectos metodológicos

(1) El análisis de parsimonia y el análisis multivariante producen resultados taxonómicos similares cuando procesan una misma información y se aplican bajo una filosofía común.

(2) El uso combinado del método fenético tradicional, el análisis de parsimonia y el análisis multivariante implica una reducción del componente especulativo en la inferencia de la filogenia (=clasificación). El consenso entre los resultados de cada método incrementa la fiabilidad de las decisiones taxonómicas. Así, desde la mera observación se puede establecer, empleado el método fenético tradicional, una hipótesis. La fiabilidad de esta hipótesis puede ser estadísticamente testada mediante análisis de parsimonia y el multivariantes. A su vez, la comparación de los resultados de ambos análisis puede ser utilizada como un test de congruencia.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Ackers, R. G., Moss, D., Picton, B. E. y Stone, S. M. K., 1985. Sponges of the British Isles ("Sponge IV"). *Marine Conservation. Soc.*: 1-199.
- Alander, H., 1942. *Sponges from the swedish West-Coast and adjacent waters*. Tesis Doctoral, Lund, 95 pp.
- Annicchiarico, R., 1980. Poriferi dei fondo coralligeno dei mari della plugia. *Thalassia Salentina*, 10: 113-120.
- Arístegui, J., Brito, A., Cruz, T., Bacallado, J. J., Barquín, J., Núñez, J. y Pérez-Dionis, G., 1987. El poblamiento de los fondos de *Dendrophyllia ramea* (Anthozoa, Scleractinia) en las Islas Canarias. *Cuad. marisq. Publ. Téc.*, 11: 163-181.
- Arndt, W., 1935. *Porifera. Die Tierwelt der Nord-und Ostsee*. Grimpie & Wagler ed. Vol. 3a. Berlin. 140 pp.
- Arroyo, M. C., Uriz, M. J. y Rubió, M., 1976. *Inachus thoracicus* (Crustacea Decapoda), substrato pasivo de Demospongia. *Investigación Pesq.*, 40 (1): 15-57.
- 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., Abt. Systematik*, 46: 217-302.
- Benito, J., 1976. Aportación al conocimiento de la fauna bentónica de la ría de Vigo (NW de España). II. Esponjas. *Investigación Pesq.*, 40 (2): 491-503.
- Benito, J., 1981. Algunas esponjas del litoral levantino español. *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, VI.4 (323): 90-102.
- Benito, J., 1987. Esponjas epibiontes de *Posidonia oceanica*. *Cuad. marisq. Publ. Téc.*, 11: 129-143.
- Bergquist, P. R., 1968. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 1 (Tetractinomorpha and Lithistida). *Mem. N.Z. oceanogr. Inst.*, 37: 1-105.
- Bergquist, P. R., 1978. *Sponges*. University of California Press. Berkeley. 268 pp.
- Bergquist, P. R., 1980. A revision of the supraspecific classification of the orders Dictyoceratida, Dendroceratida and Verongida (class Demospongiae). *N.Z. Jl. Zool.*, 7: 443-503.
- Bergquist, P. R., Karuso, P. y Cambie, R. C., 1990. Taxonomic Relationships within the Dendroceratida: A Biological and Chemotaxonomic Appraisal. En: *New Perspectives in Sponge Biology*. (Ed: K. Rützler). (International Conferences on the Biology of Sponges, Third Conference, 1985.): 72-78. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.; London.
- Bergquist, P. R. y Kelly-Borges, M., 1991. An evaluation of the genus *Tethya* (Porifera: Demospongiae: Hadromerida) with descriptions of new species of the Southwest Pacific. *The Beagle, R. Northern Territ. Mus. Arts and Sci.*, 8 (1): 37-72.
- Bergquist, P. R. y Warne, K. P., 1980. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 3 (Haplosclerida and Nepheliospongia). *Bull. N.Z. Dep. Sci. Ind. Res.*, 87: 1-76.
- Bibiloni, M. A., 1981a. Estudi faunístic del litoral de Blanes (Girona), II. Sistemàtica d'Esponges. *Butll. Inst. catal. Hist. nat.*, Sec. Zool., 47: 5-59.
- Bibiloni, M. A., 1981b. Estudio sistemático del O. Haplosclerida (Demospongia) del litoral de

- Blanes (Girona). *Actas II Simp. Ibér. Estud. Bentos Mar.*, 3: 81-99.
- Bibiloni, M. A., 1981c. Estudio sistemático del O. Poecilosclerida (Demospongia) de la Costa Brava (Gerona). *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 6 (324): 103-154.
- Bibiloni, M. A., 1990. *Fauna de esponjas de las Islas Baleares. Variación cualitativa y cuantitativa de la población de esponjas en un gradiente batimétrico*. Tesis Doctoral. Univ. Central de Barcelona. Fac. Biología. Dept. Biología Animal.
- Bibiloni, M. A. y Cornet, C., 1979. Esponjas y otros organismos epibiontes sobre *Microcosmus sabatieri* del infralitoral superior de Blanes. *Actas I Simp. Ibér. Bentos Mar.*, I: 101-121.
- Bibiloni, M. A., Olivella, I. y Ros, J. D., 1984. Les esponges de les illes Medes. En: *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Vol. 73. (Eds: J. D. Ros, I. Olivella y J. M. Gili): 383-405. Arxius Secció de Ciències. I.E.C. Barcelona.
- Bibiloni, M. A. y Uriz, M. J., 1979. Nota sobre algunas esponjas (Demospongia) nuevas para el litoral ibérico. *Actas I Simp. Ibér. Bentos Mar.*: 65-86.
- Bibiloni, M. A. y Uriz, M. J., 1981. Esponjas *Demospongia* epibiontes de ascidias de túnica dura. *Bol. R.Soc.Esp.Hist.Nat.*, 79: 159-168.
- Bibiloni, M. A., Uriz, M.J. & Gili, J. M., 1989. Sponge communities in three submarine caves of the Balearic Islands (Western Mediterranean): Adaptation and faunistic composition. *P.S.Z.N. Mar. Ecol.*, 10 (4): 317-334.
- Bocage, J. V. B. du, 1869. Eponges siliceuses nouvelles de Portugal et de l'île Saint-Iago (archipel de Cap-Vert). *J. Sci. Math. Phys. Nat.*: 159-163.
- Borojevic, R., Cabioch, L. y Lévi, C., 1968. Inventaire de la faune marine de Roscoff. Spongiaires. *Eds. Stn. mar. Roscoff*: 1-41.
- Boury-Esnault, N., 1971a. Spongiaires de la zone rocheuse littorale de Banyuls-sur-Mer. I. Ecologie et Répartition. *Vie Milieu*, 22 (1): 159-192.
- Boury-Esnault, N., 1971b. Spongiaires de la zone rocheuse de Banyuls-sur-Mer. II. Systématique. *Vie Milieu*, 22 (2): 287-350.
- Boury-Esnault, N., 1973. Campagne de la "Calypso" au large des côtes Atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I. Spongiaires. *Res. Scient. camp. "Calypso"*, 10 (29): 268-295.
- Boury-Esnault, N., 1987. The *Polymastia* species (Demosponges, Hadromerida) of the Atlantic Area. En: *Taxonomy of Porifera*. Vol. G 13. (Eds: J. Vacelet y N. Boury-Esnault). (NATO ASI): 29-66. Springer Verlag. Berlin.
- Boury-Esnault, N. y Beveren, M. van, 1982. Les Démosponges du Plateau Continental de Kerguelen-Heard. *CNFRA*, 52: 1-132.
- Boury-Esnault, N. y Lopes, M. T., 1985. Les Démosponges littorales de l'Archipel des Açores. *Annls. Inst. océanogr., Monaco*, 61 (2): 149-225.
- Boury-Esnault, N., Pansini, M. y Uriz, M. J., in press. Les peuplements bathyaux de spongiaires de la mer d'Alboran et du Golfe Ibéro-Morocain. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (in press).
- Boury-Esnault, N., Vos, L. de, Donadey, C. y Vacelet, J., 1990. Ultrastructure of Choanosome and Sponge Classification. En: *New Perspectives in Sponge Biology*. (Ed: K. Rützler). (International Conferences on the Biology of Sponges, Third Conference, 1985.): 237-244. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.; London.
- Bowerbank, J. S., 1866. *A monograph of the British Spongiadae. II. Synopsis of Genera*. Vol. 2: I-XX. Ray Society of London. London. 388 pp.
- Bowerbank, J. S., 1874. *A monograph of the British Spongiadae. III*. Vol. 3: V-XVII. Ray Society

- of London. London. 367 pp.
- Bowerbank, J. S., 1882. *A monograph of the British Spongiadae. IV. Supplementary.* Vol. 4: I-XVII. Ray Society of London. London. 250 pp.
- Bray, R.J. & Curtis, J.L., 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27: 325-349.
- Burton, M., 1926. Description of South African Sponges collected in the South African Marine Survey. Part I. Myxospongia and Astrotetrazonida. *Rep. Fish. mar. biol. Surv. Un. S. Afr.*, 4: 1-29.
- Burton, M., 1926. III Report on the Sponges. Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924. *Trans. zool. Soc. Lond.*, 22 (1): 71-83.
- Burton, M., 1928. Report on some Deep-Sea Sponges from the Indian Museum collected by the R.I.M.S. "Investigator". Part II. *Rec. Indian Mus.*, 30 (1): 109-138.
- Burton, M., 1929. Descriptions of South African Sponges collected in the South African Marine Survey. Part II. The "Lithistidae", with a critical survey of the desma-forming Sponges. *Rep. Fish. mar. biol. Surv. Un. S. Afr.*, 7: 1-12.
- Burton, M., 1930. Norwegian sponges from the Norman Collection. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 2: 487-546.
- Burton, M., 1932. Sponges. "Discovery" *Rep.*, 6: 237-392.
- Burton, M., 1934. Sponges. *Scient. Rep. Gt. Barrier Reef Exped.*, 4 (24): 513-621.
- Burton, M., 1936. Notes on Sponges from South Africa, with Descriptions of new Species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, Series 10, 17: 141-147.
- Burton, M., 1937. Porifera of Krusadai Island. *Bull. Madras Govt. Mus. new Ser.*, National History Section, I: 1-58.
- Burton, M., 1954. Sponges. The "Rosaura" Expedition. *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zoology*, 2 (6): 215-239.
- Burton, M., 1956. The Sponges of West Africa. *Atlantide Rep.*, 4: 111-147.
- Burton, M., 1959. Spongia. *Zoology Iceland*, 2 (3-4): 1-71.
- Cabioch, L., 1968. Contribution à la connaissance de la faune des Spongiaires de la Manche occidentale. Démosponges de la Région de Roscoff. *Cah. Biol. mar.*, 9: 211-246.
- Camin, J. H. y Sokal, R. R., 1965. A method for deducing branching sequences in Phylogeny. *Evolution*, 19: 311-326.
- Cano, N., 1977. Resultados de la campaña "Alborán 73". *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 230, 1: 103-175.
- Cano, N., 1978a. Hidrología del mar de Alborán en primavera-verano. *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 248, 4 (Parte 2): 52-66.
- Cano, N., 1978b. Resultados de la campaña "Alborán 76". *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 247, 4 (Parte 2): 3-50.
- Cano, N. y Gil, J., 1984. Campaña hidrológica "Alborán 78". *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 1, 2: 114-125.
- Carter, H. J., 1876. Descriptions and Figures of Deep-Sea Sponges and their Spicules, from the Atlantic Ocean, dredged up on board H.M.S. "Porcupine", chiefly in 1869 (concluded). *Ann. Mag. nat. Hist.*, 4th series, 18: 225-479.
- Cavender, J. A., 1978. Taxonomy with confidence. *Math. Biosci.*, 40: 271-280.
- Cavender, J. A., 1981. Tests of phylogenetic hypotheses under generalized models. *Math. Biosci.*, 54: 217-229.

- Cefali, A. y Andaloro, F., 1979. Considerazioni sulla distribuzione di alcune specie di Poriferi nelle stagnone di Marsala (Sicilia). *Mem. Biol. mar. oceanogr.*, 9 (1-2): 49-55.
- Corriero, G. y Pronzato, R., 1987. Epibiontic Sponges on the bivalve *Pinna nobilis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 35: 75-82.
- Corriero, G., Pronzato, R. y Sarà, M., 1991. The Sponge Fauna Associated with *Arca noae* L. (Mollusca, Bivalvia). En: *Fossil and Recent Sponges*. (Eds: J. Reitner y H. Keupp): 395-403. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- Cracraft, J., 1967. Comments on homology and analogy. *Syst. Zool.*, 16: 355-359.
- Cracraft, J. y Eldredge, N., 1979. *Phylogenetic analysis and paleontology*. Columbia University Press. New York.
- Crawshay, L., 1912. On the fauna of the western area of the English Channel. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 9: 292-393.
- Cruz, T. y Bacallado, J. J., 1981. Contribución al conocimiento de los espongiarios de las Islas Canarias. I. Demosponjas "Homosclerophorida y Astrophorida" del litoral de Tenerife. *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 6 (322): 75-87.
- Cruz, T. y Bacallado, J. J., 1984a. Contribución al conocimiento de los espongiarios de las Islas Canarias: Demosponjas de los fondos de *Dendrophyllia ramea* (L.) en Tenerife. *An. Fac. Cienc. Univ. La Laguna*.
- Cruz, T. y Bacallado, J. J., 1984b. Contribución al conocimiento de los espongiarios de las Islas Canarias. II. Demosponjas (Hadromerida) del litoral de Tenerife. *Serv. Publ. Univ. La Laguna*, Homenaje al Dr. A. González González: 16 pp.
- Cruz, T. y Bacallado, J. J. 1984c. Introducción a los poblamientos de espongiarios de las islas Canarias. *IV Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. Lisboa.
- Dendy, A., 1905. Report on the Sponges collected by W. A. Herdman at Ceylon in 1902. *Rep. Gov. Ceylon pearl oyster fish.*, 3, Supl. Gulf of Manaar, 18: 57-246.
- Dendy, A., 1916. Report on the Homosclerophora and Astrotetrazonida collected by H.M.S."Sealark" in the Indian Ocean. *Trans. Linn. Soc. Lond., Zool.*, 2nd series, 17 (2): 225-271.
- Dendy, A., 1921. Report on the Sigmatotetrazonida collected by H.M.S."Sealark" in the Indian Ocean. *Trans. Linn. Soc. Lond., Zool.*, 18 (1): 1-164.
- Dendy, A., 1924. Porifera. Part I: Non Antarctic sponges. *Br. Antarct. Terra Nova Exped. 1910-1913*, Zool., 6 (3): 269-392.
- Descatoire, A., 1969a. Peuplements sessiles de l'Archipel de Glénan. I. Inventaire: Spongiaires. *Vie Milieu*, Série B, 20 (1): 177-209.
- Descatoire, A., 1969b. Les peuplements sessiles de l'Archipel de Glénan de l'infralittoral Rocheux. II. Notes systématiques à propos de l'inventaire des spongiaires. *Vie Milieu*, Série A, 20 (1): 9-29.
- Donadey, C., Paris, J. y Vacelet, J., 1990. Occurrence and Ultrastructure of Microraphides in *Axinella polypoides*. En: *New Perspectives in Sponge Biology*. (Ed: K. Rützler). (International Conferences on the Biology of Sponges, Third Conference, 1985.): 259-263. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.; London.
- Donguy, J. R., 1962. Hidrologie en Mer d'Alboran. *Cah. Ocean.*, 14: 123-136.
- Eck, R. V. y Dayhoff, M. O., 1966. *Atlas of Protein Sequence and Structure 1966*. Natl. Biomed. Res. Found. Silver Spring, Md.
- Edwards, A. W. F. y Cavalli-Sforza, L. L., 1963. The reconstruction of evolution. *Ann. Hum.*

- Genet.*, 27: 105.
- Farris, J. S., 1967. The meaning of relationship and taxonomic procedure. *Syst. Zool.*, 16: 44-51.
- Farris, J. S., 1969. A successive approximations approach to character weighting. *Syst. Zool.*, 18: 374-385.
- Farris, J. S., 1970. Methods for computing Wagner trees. *Syst. Zool.*, 19: 83-92.
- Farris, J. S., Kluge, A. G. y Eckard, M. J., 1970. A numerical approach to phylogenetic systematics. *Syst. Zool.*, 19: 172-189.
- Felsenstein, J., 1983. Parsimony in Systematics: Biological and Statistical Issues. *A. Rev. Ecol. Syst.*, 14: 313-333.
- Felsenstein, J., 1985. Confidence limits on Phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution*, 39 (4): 783-791.
- Ferrer-Hernández, F., 1914. Esponjas del Cantábrico. Parte 2ª. III. Myxospongida. IV. Tetraxonida. V. Triaxonida. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serie Zool.*, 17: 3-44.
- Ferrer-Hernández, F., 1916. Fauna del Mediterráneo Occidental. Esponjas españolas. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serie Zool.*, 27: 1-52.
- Ferrer-Hernández, F., 1917. Algunas esponjas interesantes de Málaga. *Bol. R.Soc.Esp.Hist.Nat.*, 17: 228-230.
- Ferrer-Hernández, F., 1921. Esponjas recogidas en la campaña preliminar del "Giralda". *Bol. Pesca*, 7: 1-17, 161-167.
- Finks, R. M., 1970. The evolution and ecologic history of sponges during Paleozoic times. *Symp. zool. Soc. Lond.*, 25: 3-22.
- Fitch, W. M., 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specified tree topology. *Am. Nat.*, 20: 406-416.
- Fredj, G. y Giermann, G., 1971. Observations en SP300 de peuplements de Laminariales dans le détroit de Messine. *Rapp. C.I.E.S.M.*, 20: 259-261.
- Funk, V. A. y Brooks, D. R., 1981. *Advances in cladistics*. Vol. 1. (Proceedings of the Willi Hennig Society.) New York Botanical Garden. Bronx, New York. 250 pp.
- Gauch, H. G. Jr., 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press. London.
- Giaccone, G., 1972. Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a laminaire dello stretto di Messina e del mare di Alboran. *Mem. Biol. mar. oceanogr.*, 2 (2): 35-79.
- Gray, J. E., 1867. Notes on the arrangement of sponges, with the description of some new genera. *Proc. zool. Soc. Lond.*, XXXII (7): 492-558.
- Griessinger, J. M., 1971. Etude des Réniérides de Méditerranée (Démospoges Haplosclérides). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 3^{ème} Série, Zoologie, 3: 97-181.
- Hallmann, E. F., 1914. A revision of the Monaxonid species described as new in Lendenfeld's "Catalogue of the sponges in the Australia Museum". Parts I,II,III. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 39 (2): 263-315; 327-376; 397-446.
- Hallmann, E. F., 1916. A revision of the Genera with microscleras included, or provisionally included, in the family Axinellidae; with descriptions of some australian species. Parts I,II,III. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 41 (3; 4): 453-491; 495-552 / 633-675.
- Hanitsch, R., 1895. Notes on a collection of Sponges from the West Coast of Portugal. *Proc. Trans. Lpool. biol. Soc.*, 9: 205-219.
- Hartman, W. D., 1955. A collection of sponges from the west coast of the Yucatan Peninsula with descriptions of two new species. *Bull.mar. Sci. Gulf Caribb.*, 5 (3): 161-189.

- Hartman, W. D., 1958. Natural History of the Marine Sponges of Southern New England. *Bull. Peabody Mus. nat. Hist.*, 12: 1-155.
- Hennig, W., 1950. *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik*. Deutscher Zentralverlag. Berlin. 370 pp.
- Hentschel, E., 1912. Kiesel-und Hornschwämme der Aru-und Kei-Inseln. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.*, 34: 291-448.
- Hentschel, E., 1923. Porifera. En: *Handbuch der Zoologie*. Vol. 1. (Eds: W. Kükenthal y T. Krumbach): 307-418. Walter de Gruyter und Co. Berlin, Leipzig.
- Hinde, G. J. y Holmes, W. M., 1892. On the sponge remains in the Lower Tertiary Strata near Oamaru, New Zealand. *J. Linn. Soc., Zool.*, 24: 177-262.
- Hooper, J. N. A., 1984. *Sigmaxinella soelae* and *Desmacella ithystela* two new *Desmacellid* sponges (Porifera, Axinellida, Desmacellidae) from the Northwest shelf of Western Australia, with a revision of the family Desmacellidae. Vol. 2. (Series Eds: A. J. Bruce y P. Murray. Monograph Series of the Northern Territory Museum of Arts and Sciences.) Northern Territory Museum of Arts and Sciences. Darwin. 58 pp.
- Hooper, J. N. A., 1987. New records of *Acamus* Gray (Porifera: Demospongiae: Poecilosclerida) from Australia, with a sinopsis of the genus. *Mem. Qd. Mus.*, 25 (1): 71-105.
- Hooper, J. N. A., 1990. Character Stability, Systematics, and Affinities between Microcionidae (Poecilosclerida) and Axinellida. En: *New Perspectives in Sponge Biology*. (Ed: K. Rützler). (International Conferences on the Biology of Sponges, Third Conference, 1985.): 284-294. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.; London.
- Hooper, J. N. A., 1991. Revision of the Family Raspailiidae (Porifera: Demospongiae), with Description of Australian Species. *Invertebr. Taxon.*, 5: 1179-1418.
- Hooper, J. N. A. y Lévi, C., 1989. *Esperiopsis desmophora* n. sp. (Porifera: Demospongiae): A Desma-bearing Poecilosclerida. *Mem. Qd. Mus.*, 27 (2): 437-441.
- Hopkins, T. S., 1985. Physics of the Sea. En: *Western Mediterranean*. (Ed: R. Margalef): 100-125. Pergamon Press Ltd., Londres.
- Hoshino, T., 1981a. Shallow-Water Demosponges of Western Japan, I. *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 1, 29 (1): 47-205.
- Hoshino, T., 1981b. Shallow-Water Demosponges of Western Japan, II. *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 1, 29 (2): 207-276.
- Jo Rho, B. y Yang, C.-I., 1983. A Systematic Study on the Marine Sponges in Korea. 2. Ceractinomorpha. *J. Korean Res. Inst. bett. Liv.*, 32: 24-45.
- Juan, A., 1987. Demosponjas de las islas Columbretes. En: *Islas Columbretes. Contribución al estudio de su medio natural*. (Ed: Dept. Zool. Facultad Biol. Univ. Valencia). (Series Ed: Generalitat Valenciana.): 325-361. Universidad de Valencia. Valencia.
- Kempen, T. M. G. van, 1978. Anthaspidellid Sponges from the Early Paleozoic of Europe and Australia. *Neues Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 156: 305-337.
- Kempen, T. M. G. van, 1990. On the Oldest Tetraxon Megascleres. En: *New Perspectives in Sponge Biology*. (Ed: K. Rützler). (International Conferences on the Biology of Sponges, Third Conference, 1985.): 9-16. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.; London.
- Kirkpatrick, R., 1902. Descriptions of South African Sponges. Cape of Good Hope. *Mar. Invest. S. Afr.*, 1: 219-232.

- Kirkpatrick, R., 1903a. Descriptions of South African Sponges. Part II. *Mar. Invest. S. Afr.*, 2: 171-180.
- Kirkpatrick, R., 1903b. Descriptions of South African Sponges. Part III. *Mar. Invest. S. Afr.*, 2: 233-261.
- Kluge, A. G. y Farris, J. S., 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Syst. Zool.*, 18: 1-32.
- Koltun, B. M., 1964. Sponges of the Antarctic. I. Tetraxonida and Cornacuspongida. En: *Biological Reports of the Soviet Antarctic Expedition (1955-1958)*. Vol. 2. (Eds: A. P. Andriyasev, P. V. Ushakov y Academician E.P. Pavloskii): 1-116. Izdatel'stvo "Nauka". Moskva, Leningrad.
- Koltun, B. M., 1970. Faune de la fosse de Kouriles-Kamchatka et ses conditions d'existence. *Trudy Inst. Okeanol.*, 96: 165-221.
- Koltun, B. M., 1976. Porifera. Part I: Antarctic Sponges. *Rep. B.A.N.Z. Antarctic Res. Exped.*, Series B, 9 (4): 147-198.
- Könnecker, G., 1972. Littoral and Benthic investigations on the West Coast of Ireland- I. (Section A: Faunistic and Ecological Studies). The Sponge Fauna of Kilkieran Bay and adjacent areas. *Proc. R. Ir. Acad.*, Section B, 73 (26): 451-472.
- Kruskal, J. B., 1964. Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method. *Psychometrika*, 29: 115-129.
- Labate, M., 1964. Poriferi di grotta superficiale del litorale adriatico pugliese. *Annali pont. Ist. sup. Sci. Lett. S. Chiara*, 14: 319-342.
- Labate, M. y Narena, P., 1964. La fauna dei Poriferi nei laghi di Ganzirri e Faro (Messina). *Archo. zool. ital.*, 49: 249-280.
- Lanoix, F., 1974. Etude hydrologique et dynamique de la Mer d'Alboran. *Rapp. Tech. OTAN*, 66: .
- Laubenfels, M. W. de, 1936. A comparison of the shallow-water sponges near the Pacific end of the Panama Canal with those at the Caribbean end. *Proc. U.S. natn. Mus.*, 83 (2993): 441-466.
- Laubenfels, M. W. de, 1955. Porifera. En: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part E. (Ed: R. C. Moore): E21-E122. Univ. Kansas Press. Lawrence.
- Laubier, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie Biocénotique. *Annls. Inst. océanogr., Monaco*, 43 (2): 137-316.
- Lebwohl, F., 1914. Japanische Tetraxonida, I: Sigmatophora und II: Astrophora metastrosa. *J. Coll. Sci. imp. Univ. Tokyo*, 35: 1887-1925.
- Lendenfeld, R. von, 1894. Eine neue *Pachastrella*. *Akad. Wiss. Wien. Mat. Nat. Classe Bd.*, 103 (1): 439-441.
- Lendenfeld, R. von, 1889. *A monograph of the Horny Sponges*. (Series Ed: Trübner and Co.) Royal Society of London. London. 936 pp.
- Lendenfeld, R. von, 1903. Tetraxonia. En: *Das Tierreich*. Vol. 19. (Ed: F. E. Schulze): 1-168. Friedländer und Sohn, Lief. Berlin.
- Lendenfeld, R. von, 1907. Die Tetraxonia. *Wiss. Ergebn. dt. Tiefsee-Exped. "Valdivia"*, 11: 59-374.
- Lent, F. van y Weerdt, W. H., 1987. The Haplosclerid sponge fauna of Banyuls-sur-Mer (Mediterranean), with a description of a new species. En: *Taxonomy of Porifera*. Vol. G 13. (Eds: J. Vacelet y N. Boury-Esnault). (NATO ASI): 125-148. Springer Verlag. Berlin.

- Lévi, C., 1952. Spongiaires de la côte de Sénégal. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, 18, tomo XIV (1): 391-405.
- Lévi, C., 1953. Description de *Plakortis nigra* nov. sp. et remarques sur les Plakinidae (Démospoges). *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 2^{ème} série, 25 (3): 320-328.
- Lévi, C., 1956a. Spongiaires de la région de Dakar. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, série A, 18 (2): 393-405.
- Lévi, C., 1956b. Spongiaires des côtes de Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, série A, 10: 1-23.
- Lévi, C., 1958. Résultats scientifiques des campagnes de la "Calypso". Campagne 1951-1952 en Mer Rouge. Spongiaires de Mer Rouge. *Annls. Inst. océanogr., Monaco*, 34: 3-46.
- Lévi, C., 1960a. Les Démospoges des côtes de France. I. Les Clathriidae. *Cah. Biol. mar.*, 1: 47-87.
- Lévi, C., 1960b. Spongiaires des côtes occidentales africaines. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, série A, 22 (3): 743-769.
- Lévi, C., 1960c. Les Spongiaires à desmes astéroïdes. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 57 (1179): 1-8.
- Lévi, C., 1963. Spongiaires d'Africa du Sud (1) Poecilosclerides. *Trans. R. Soc. S. Africa*, 37 (1): 1-71.
- Lévi, C., 1973. Systématique de la Classe des *Demospongiaria* (Démospoges). En: *Spongiaires. Anatomie, Physiologie, Systématique, Ecologie*. Vol. I. (Ed: Masson et C^{ie}). (Series Ed: Masson et C^{ie}; dir: Pierre P. Grassé. *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie*, III.): 577-631. Libraires de l'Académie de Médecine. Paris.
- Lévi, C., 1991. Lithistid Sponges from the Norfolk Rise. Recent and Mesozoic Genera. En: *Fossil and Recent Sponges*. (Eds: J. Reitner y H. Keupp): 72-82. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Lévi, C. y Lévi, P., 1983a. Démospoges bathyales récoltées par le N/O "Vauban" au sud de la Nouvelle Calédonie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 4^{ème} série, 5 (Section A, 4): 931-997.
- Lévi, C. y Lévi, P., 1983b. Eponges Tétractinellides et Lithistides bathyales de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 4^{ème} série, 5 (Section A, 1): 101-168.
- Lévi, C. y Lévi, P., 1989. Spongiaires (MUSORSTOM 1 & 2) - Résultats des Campagnes MUSORSTOM, vol. 4, J. Forest (ed.). *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (A), 143: 25-103.
- Lévi, C. y Vacelet, J., 1958. Eponges récoltées dans l'Atlantique Oriental par le "President Theodore Tissier" (1955-1956). *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, 22 (2): 225-246.
- Lopes, M. T. y Boury-Esnault, N., 1981. Contribution à la connaissance des éponges cornées de la côte de L'Arrábida et de L'Algarve. *Archos. Mus. Bocage*, 1 (6): 95-109.
- Lundbeck, W., 1902. Porifera. I. Homorrhaphidae and Heterorrhaphidae. *Dan. Ingolf Exped.*, 6: 1-108.
- Lundbeck, W., 1905. Porifera. II. Desmacidonidae (Pars.). *Dan. Ingolf Exped.*, 6 (2): 1-219.
- Lundbeck, W., 1910. Porifera. III. Desmacidonidae. *Dan. Ingolf Exped.*, 6: 1-124.
- Maldonado, M., 1992. Demosponges of the red coral bottoms from the Alboran Sea. *J. nat. Hist.*, 26: (en prensa).
- Maldonado, M. y Benito, J., 1991. *Crambe tuberosa* n. sp. (Demospongiae, Poecilosclerida): a new Mediterranean poecilosclerid with lithistid affinities. *Cah. Biol. mar.*, 32: 323-332.
- Maldonado, M. y Uriz, M. J., 1992. Relationships between sponges and crabs: Patterns of epibiosis on *Inachus aguiarii* (Decapoda, Majidae). *Mar. Biol. Berlin*: 281-286.

- Marenzeller, E. von, 1889. Ueber die adriatischen Arten der Schmidt'schen Gattungen *Stelleta* und *Ancorina*. *Annln. naturh. Mus. Wien*, 4: 7-20.
- Margalef, R., 1974. *Ecología*. Omega, S.A. Barcelona. 951 pp.
- Martínez-Inglés, A. M. y Ros, J., 1988. Catálogo de las esponjas asociadas a los caladeros de arrastre de la costa murciana. *A. del VI Simp. Ibér. Est. Bentos Mar.*: 1-7 (37-42).
- Martínez-Inglés, A. M., 1991. *Estudio sistemático y ecológico de los poríferos del sureste ibérico*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia. Facultad de Biología. Departamento de Biología Animal y Ecología, 359 pp.
- Mayr, E., 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill. New York. 428 pp.
- Mayr, E., 1981. Biological Classification: Toward a Synthesis of Opposing Methodologies. *Science*, 214: 510-516.
- Melone, N., 1965. I Poriferi associati a *Corallium rubrum* (L.) della Sardegna. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 75: 343-358.
- Michener, C. D. y Sokal, R. R., 1957. A quantitative approach to a problem in classification. *Evolution*, 11: 130-162.
- Mickevich, M. F., 1978. "Taxonomic Congruence". *Syst. Zool.*, 27: 143-158.
- Moret, L., 1925. Contribution à l'étude des Spongiaires siliceus du Crétacé supérieur français. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 5: 1-303.
- Nelson, G.J., 1979. Cladistic analysis and synthesis: principles and definitions, with a Historical note on Adamson's families des plantes (1763-1764). *Syst. Zool.*, 28: 1-21.
- Olivella, I., 1977. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. VI. Sistemática de esponjas. *Miscelánea zool.*, 4 (1): 3-15.
- Olivella, I., 1979. Esponjas de las Islas Medas. *Primer Simp. Bentos. San Sebastián. 9-11 abril 1979*: 51-64.
- Ortiz, A., Massó, C. Soriano, O. and Limia, J., 1986, La barra italiana como arte de pesca del coral rojo (*Corallium rubrum* L.) en el mar de Alborán (SE España), *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3 (4): 83-92.
- Pansini, M., 1982. Notes on some Mediterranean *Axinella* with description of two new species. *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 50; 51: 79-98.
- Pansini, M., 1987a. Littoral demosponges from the banks of the straits of Sicily and the Alboran Sea. En: *Taxonomy of Porifera*. Vol. G 13. (Eds: J. Vacelet y N. Boury-Esnault). (NATO ASI): 149-186. Springer Verlag, Berlin.
- Pansini, M., 1987b. Report on a collection of Demospongiae from soft bottoms of the Eastern Adriatic Sea. En: *European Contributions to the Taxonomy of Sponges*. Vol. 1. (Ed: W. C. Jones). (Series Ed: Sherkin Island Marine Station. Publications of the Sherkin Island Marine Station.): 41-53. Litho Press Co., Midleton Co. Cork.
- Pansini, M., 1990. Mise a jour des données biogéographiques sur le peuplement de Spongiaires de la Méditerranée. *Rapp. C.I.E.S.M.*, 32 (1): 315.
- Pansini, M. y Pronzato, R., 1973. Il coralligeno di Bogliasco ed il suo popolamento di Poriferi. *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 41: 5-34.
- Pansini, M. y Pronzato, R., 1981. Etude des spongiaires de substrats artificiels immergés durant quatre ans. *Vie Milieu*, 31 (1): 77-82.
- Pansini, M. y Pronzato, R., 1982. Distribuzione ed Ecologia dei Poriferi nella grotta di Mitigliano (Penisola Sorrentina). *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 50, Supl. Suppl. 1: 287-293.
- Pansini, M. y Pronzato, R., 1985. Distribution and Ecology of Epiphytic Porifera in two

- Posidonia oceanica* (L.) Delile Meadows of the Ligurian and Tyrrhenian Sea. *P.S.Z.N. Mar. Ecol.*, 6 (1): 1-11.
- Pérès, J. M., 1958. Origine et affinités du peuplement en ascidies de la Méditerranée. *Rapp. C.I.E.S.M.*, 14: 493-502.
- Pérès, J. M., 1985. History of the Mediterranean and the colonization of the depths. En: *Western Mediterranean*. (Ed: R. Margalef): 198-232. Pergamon Press Ltd., Londres.
- Pérès, J. M. y Picard, J., 1964. Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Recl. Trav. Stn. mar. Endoume.*, 31 (47): 1-137.
- Platnick, N. I. y Funk, V. A., 1983. *Advances in cladistics*. Vol. 2. (Proceedings of the Willi Hennig Society.) Columbia University Press. New York.
- Poggiano, G., 1965. La fauna di Poriferi del Golfo di Pozzuoli. *Annuaire. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 27 (3): 1-19.
- Poléjaeff, N., 1884. Report on the Keratosa collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. scient. Results voyage H.M.S. "Challenger" 1873-76*, Zoology, 2: 1-88.
- Pouliquen, M. L., 1972. Les spongiaires des grottes sous-marines de la Région de Marseille: Ecologie et Systématique. *Téthys*, 3 (4): 717-758.
- Pronzato, R., 1972. I Poriferi del "Fouling" del Porto di Genova. *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 40: 89-98.
- Pulitzer-Finali, G., 1969. *Reniera sarai*, new name for *Haliclona viscosa* Sarà (Porifera, Demospongiae, Haplosclerida). *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 37 (256): 97-101.
- Pulitzer-Finali, G., 1971. Report on a collection of sponges from the Bay of Naples. I. Sclerospongiae, Lithistida, Tetractinellida, Epipolasida. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 38: 328-354.
- Pulitzer-Finali, G., 1977. Report on a Collection of Sponges from the Bay of Naples. III. Hadromerida, Haplosclerida. *Boll. Musei Ist. biol. Univ. Genova*, 45: 7-89.
- Pulitzer-Finali, G. y Pronzato, R., 1980. The Keratosa in a collection of Mediterranean sponges, mainly from the Italian coasts. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 83: 127-158.
- Pulitzer-Finali, G., 1983. A collection of Mediterranean Demospongiae (Porifera) with in appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the Mediterranean Sea. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 84: 445-621.
- Pulitzer-Finali, G., 1986. A collection of West Indian Demospongiae (Porifera) with in appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 86: 65-216.
- Pulitzer-Finali, G. y Pronzato, R., 1976. Report on a collection of Sponges from the Bay of Naples. II. Keratosa. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 40: 83-104.
- Rauff, H., 1893-1895. Palaeospongeologie. *Palaeontographica*, 40: 1-346.
- Reiswig, H. M., 1973. Population dynamics of three Jamaican Demospongiae. *Bull. Mar. Sci.*, 23: 191-226.
- Reiswig, H. M., 1981. Partial Carbon and energy budgets of the bacteriosponge *Verongia fistularis* (Porifera: Demospongiae) in Barbados. *Mar. Ecol.*, 2: 273-293.
- Reid, R. E. H., 1970. Tetraxons and demosponge phylogeny. *Symp. zool. Soc. Lond.*, 25: 63-89.
- Ridley, S. O., 1881. Spongida. Account of the Zoological Collections made during the Survey of H.M.S. "Alert" in the strait of Magellan and on the Coast of Patagonia. *Proc. zool. Soc. Lond.*: 107-139.
- Ridley, S. O., 1884. Spongiida. *Rep. zool. coll. voyage H.M.S. "Alert", 1881-2.*, Parts I & II: 366-

482, 582-630.

- Ridley, S. O. y Dendy, A., 1886. Preliminary report on the monaxonida collected by the HMS "Challenger". *Ann. Mag. nat. Hist.*, (5) 18: 325-351, 470-493.
- Ridley, S. O. y Dendy, A., 1887. Report on the Monaxonida collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. scient. Results voyage H.M.S. "Challenger" 1873-76*, Zool., 20 (Part LIX): 1-275.
- Rodríguez, C. y Lorenzo, J. E., 1978. Fauna Marina de Galicia. II. Contribución al conocimiento de los Poríferos del litoral gallego. *Monogr. Univ. Santiago de Compostela*, 42: 1-68.
- Rodríguez, J., 1982. *Oceanografía del Mar Mediterráneo*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. 174 pp.
- Rohlf, F. J., 1988. *NTSYS-PC: Numerical Taxonomy System of Programs, Version 1.40*, Setauket NY. Exeter Publishing, Ltd. .
- Rohlf, F. J. y Sokal, R. R., 1981. Comparing Numerical Taxonomic Studies. *Syst. Zool.*, 30: 459-490.
- Rosell, D. y Uriz, M. J., 1991. *Cliona viridis* (Schmidt, 1862) and *Cliona nigricans* (Schmidt, 1862) (Porifera, Hadromerida): Evidence which shows they are the same species. *Ophelia*, 33 (1): 45-53.
- Rubió, M., 1971. *Contribución al estudio de la Fauna bentónica del litoral de Blanes*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 1-21 pp.
- Rubió, M., 1981. Estudio sistemático de las esponjas del orden Halichondrida (Demospongia) del litoral de Blanes (Gerona) y Alicante. *Bohn. Inst. esp. Oceanogr.*, 6 (321): 59-73.
- Rubió, M., Uriz, M. J. y Bibiloni, M. A., 1981. Contribución a la Fauna de esponjas del litoral catalán. Esponjas córneas. *Fundación Juan March. Serie Universitaria*, 164: 1-54.
- Rützler, K., 1965. Systematik und ökologie der Poriferen aus litoralschattengebieten der Noradria. *Z. Morph. Okol. Tiere*, 55: 1-82.
- Rützler, K., 1967. Liste und verteilung der Poriferen aus der umgebung von Rovinj. *Thalassia jugosl.*, 3 (1-6): 79-86.
- Rützler, K., 1970. Spatial competition among Porifera: Solution by Epizoism. *Oecologia*, 5: 85-95.
- Rützler, K., 1978. Sponges in coral reefs. En: *Coral reefs: research methods*. Vol. 5. (Eds: D. R. Stoddart y R. E. Johannes): 299-313. UNESCO. Paris.
- Rützler, K., 1987. Tetillidae (Spirophorida, Porifera): A Taxonomic Reevaluation. En: *Taxonomy of Porifera*. Vol. G 13. (Eds: J. Vacelet y N. Boury-Esnault). (NATO ASI Series.): 187-203. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Sanders, R. W., 1981. Cladistic analysis of *Agastiche* (Lamiaceae). En: *Advances in Cladistics*. Vol. 1. (Eds: V. A. Funk y D. R. Brooks). (Proceedings of the Willi Hennig Society.): 95-114. New York Botanical Garden. Bronx, New York.
- Sarà, M., 1958a. Contributo alla conoscenza dei Poriferi del Mar Ligure. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 70: 207-244.
- Sarà, M., 1958b. Studio sui Poriferi di una grotta di marea del Golfo di Napoli. *Archo. zool. ital.*, 43: 203-280.
- Sarà, M., 1959a. Specie nuove di Demospongie provenienti da acqua superficiale del Golfo di Napoli. *Annuar. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 11 (7): 1-23.
- Sarà, M., 1959b. *Pseudotrachya oxystila* sp. n. (Demospongiae) e suo rinvenimento nella zona

- San Francisco. 359 pp.
- Solórzano, M., 1990. *Poríferos del litoral gallego. Estudio faunístico, distribución e inventario*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Biología. Departamento de Biología Animal, 1295 pp.
- Solórzano, M., 1991. Inventario dos Poríferos do litoral galego (*Porifera*). *Cad. Area Cien. Biol. (Inventarios)*, Seminario de Estudos Galegos, VII: 54.
- Sollas, W. J., 1880. The Sponge Fauna of Norway: A report on the Rev. A.M. Norman's collection of sponges from the Norwegian coast. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 5th series, 5: 214-259.
- Sollas, W. J., 1888. Report on the Tetractinellida collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-76. *Rep. scient. Results voyage H.M.S. "Challenger" 1873-76*, 25: 1-458.
- Stephens, J., 1915. Sponges of the coast of Ireland. I. The Triaxonida and part of the Tetraxonida. *Scient. Invest. Fish. Brch. Ire.*, IV: 1-43.
- Stephens, J., 1917. Report on the sponges collected off the coast of Ireland by the dredging expedition of the Royal Irish academy and the Royal Dublin Society. *Proc. R. Ir. Acad.*, Sec. B, 34: 1-16.
- Stephens, J., 1921. Sponges of the coast of Ireland. II. The tetraxonida. (concluded). *Scient. Invest. Fish. Brch. Ire.*, 2: 1-75.
- Stone, S. M., Boardley, E. y Gill, M., 1987. Field characteristics of some conspicuous sublittoral sponges from roaringwater Bay, County Cork, Ireland. En: *European Contributions to the Taxonomy of Sponges*. Vol. 1. (Ed: W. C. Jones). (Series Ed: Sherkin Island Marine Station. Publications of the Sherkin Island Marine Station.): 130-140. Litho Press Co., Midleton Co. Cork.
- Swofford, D. L., 1989. *PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (user's manual)*. (Series Ed: I. L. Champaign.) Illinois National History Survey. .
- Templado, J., García-Carrascosa, M., Baratech, L., Capaccioni, R., Juan, A., López-Ibor, A., Silvestre, R. y Massó, C., 1986. Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralígenos del mar de Alborán (SE de España). *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 3 (4): 93-104.
- Thiele, J., 1899. Ueber *Crambe crambe* (O. Schmidt). *Arch. Naturgesch.*: 87-94.
- Thiele, J., 1903. Kieselschwämme von Ternate, II. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.*, 25: 933-968.
- Topsent, E., 1891. Essai sur la faune des Spongiaires de Roscoff. *Archs. Zool. exp. gén.*, 2^a série, 9: 523-554.
- Topsent, E., 1892a. Contribution a l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, 2: 1-165.
- Topsent, E., 1892b. Diagnoses d'Éponges nouvelles de la Méditerranée et plus particulièrement de Banyuls. *Archs. Zool. exp. gén.*, 2^{ème} série, 10: XVII-XXVIII.
- Topsent, E., 1893. Nouvelle série de diagnoses d'Éponges de Roscoff et de Banyuls. *Archs. Zool. exp. gén.*, 3^a série, 1: XXXIII-XLIII.
- Topsent, E., 1894. Étude monographique des Spongiaires de France. I. Tetractinellida. *Archs. Zool. exp. gén.*, 3^{ème} série, 2.: 259-400.
- Topsent, E., 1895. Étude monographique des Spongiaires de France. II. *Carnosa*. *Archs. Zool. exp. gén.*, 3^{ème} série, 3: 493-590.
- Topsent, E., 1896. Matériaux pour servir à l'étude de la Faune des Spongiaires de France. *Mem. Soc. Zool. Fr.*, 9: 113-133.
- Topsent, E., 1897. Spongiaires de la Baie d'Amboine. Voyage de M. Bedot et C. Pictet dans

- l'Archipel Malais. *Revue suisse Zool.*, 4 (3): 421-487.
- Topsent, E., 1900. Étude monographique des Spongiaires de France. III. Monaxonida. (Hadromerina). *Archs. Zool. exp. gén.*, 3^{ème} série, 8: 1-331.
- Topsent, E., 1901. Considérations sur la faune des Spongiaires des côtes d'Algerie. Eponges de La Calle. *Archs. Zool. exp. gén.*, 3^{ème} série, 9: 327-370.
- Topsent, E., 1902. Les Asterostreptidae. *Bull. Soc. Scient. méd. Ouest.*, 11 (2): 335-353.
- Topsent, E., 1904. Spongiaires des Açores. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, 25: 1-279.
- Topsent, E., 1905a. Etude sur les Dendroceratida. *Archs. Zool. exp. gén.*, 4^{ème} série, 3 (8): CLXXI-CXCII.
- Topsent, E., 1905b. Notes sur les Eponges recueillies par le "Français" dans l'Antarctique; description d'une *Dendrilla* nouvelle. *Extraits Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 6: 502-505.
- Topsent, E., 1913. Spongiaires de l'Expédition antarctique nationale écossaise. *Trans. R. Soc. Edinb.*, Part III, 49 (9): 579-643.
- Topsent, E., 1918. Eponges de San Thomé. Essai sur les genres *Spirastrella*, *Donatia* et *Chondrilla*. *Archs. Zool. exp. gén.*, 57 (6): 535-618.
- Topsent, E., 1922a. Les mégasclères polytylotes des Monaxonides et la parenté des Latrunculiines. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 415: 1-8.
- Topsent, E., 1922b. *Velinea gracillis* Vosmaer et ses affinités. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 417: 1-5.
- Topsent, E., 1924a. Revision des *Mycale* de l'Europe occidentale. *Annl. Inst. océanogr., Monaco*, 1 (3): 77-118.
- Topsent, E., 1924b. Les *Siphonochalina* de la Méditerranée. *C. r. Congr. Socs. sav. Paris Sect. Sci.*: 1-6 [236-241].
- Topsent, E., 1925a. Eponges de l'Etang de Thau. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 452: 1-19.
- Topsent, E., 1925b. Etude de Spongiaires du golfe de Naples. *Archs. Zool. exp. gén.*, 63 (5): 623-725.
- Topsent, E., 1925c. Une variété d'Eponge du commerce *Euspongia zimocca* var. *adjimensis* n. var. *Bull. Ass. philomath. Alsace Lorr.*, 6 (6): 327-332.
- Topsent, E., 1927. Diagnoses d'Eponges nouvelles recueillies par le Prince Albert I de Monaco. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 502: 1-19.
- Topsent, E., 1928a. Spongiaires de l'Atlantique et de la Méditerranée, provenant des croisières du Prince Albert I de Monaco. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, 74: 1-376.
- Topsent, E., 1928b. Une Mycaline productrice de desmes *Desmatiderma arbuscula*, n. g., n. sp. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 519: 1-8.
- Topsent, E., 1934a. Eponges observées dans les parages de Monaco. 1^{ère} Partie. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 650: 1-42.
- Topsent, E., 1934b. Etude d'Eponges littorales du Golfe de Gabes. *Bull. Trav. Stat. Aquicul. Pêche de Castiglione*: 1-34.
- Topsent, E., 1936. Eponges observées dans les parages de Monaco. 2^{ème} Partie. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 686: 1-70.
- Topsent, E., 1938a. Contribution nouvelle à la connaissance des Eponges des côtes d'Algerie. Les espèces nouvelles d'O. Schmidt, 1868. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 758: 1-32.
- Topsent, E., 1938b. Commentaires sur quelques genres d'Eponges marines. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 744: 1-23.
- Topsent, E. y Olivier, L., 1943. Eponges observées dans les parages de Monaco. (fin). *Bull. Inst.*

océanogr. Monaco, 854: 1-11.

- Uriz, M. J., 1978. *Contribución al estudio de la fauna de esponjas (Demospongia) de Cataluña*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona
- Uriz, M. J., 1981. Estudio sistemático de las esponjas Astrophorida (Demospongia) de los fondos de pesca de arrastre, entre Tossa y Calella (Cataluña). *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, 6 (320): 7-58.
- Uriz, M. J., 1983a. Monografía I. Contribución a la fauna de esponjas (Demospongia) de Cataluña. *Anales Sec. Cienc. Col. Univ. de Gerona.*, 7: 1-220.
- Uriz, M. J., 1983b. Présence de l'espèce *Esperiopsis fucorum* (Demospongia, Poecilosclerida) en Méditerranée. *Vie Milieu*, 33 (3-4): 237-240.
- Uriz, M. J., 1984a. Material para la fauna de esponjas ibéricas: Nuevas señalizaciones de Demospongias en nuestras costas. *Actas IV Simp. Ibér. Estud. Benthos Mar.*: 131-140.
- Uriz, M. J., 1984b. Distribución y afinidades biogeográficas de las esponjas córneas del litoral catalán. *Investigación Pesq.*, 48 (1): 51-58.
- Uriz, M. J., 1987. Sponges from the South-West of Africa: description of species. En: *European Contributions to the Taxonomy of Sponges*. Vol. 1. (Ed: W. C. Jones). (Series Ed: Sherkin Island Marine Station. Publications of the Sherkin Island Marine Station.): 54-73. Litho Press Co., Midleton Co. Cork.
- Uriz, M. J., 1988. Deep-water sponges from the continental shelf and slope of Namibia (South-West Africa): Classes Hexactinellida and Demospongia. *Monogr. Zool. Mar.*, 3: 9-157.
- Uriz, M. J. y Bibiloni, M. A., 1984. Esponjas Homosclerophoridas (Demospongia) del litoral catalán. *Miscelánea zool.*, 8: 7-12.
- Uriz, M.J., Rosell, D. y Maldonado, M., 1992. Parasitism, commensalism or mutualism? The case of Scyphozoa (Coronatae) and horny sponges. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 81: 247-255.
- Vacelet, J., 1959. Répartition générale des Eponges Cornées de la region de Marseille et de quelques stations méditerranées. *Recl. Trav. Stn. mar. Endoume.*, 16 (26): 39-101.
- Vacelet, J., 1960. Eponges de la Méditerranée nord-occidentale récoltéesw par le "President Théodore Tissier" (1958). *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, 24 (2): 257-272.
- Vacelet, J., 1961. Spongiaires (Démospogies) de la région de Bonifacio (Corse). *Recl. Trav. Stn. mar. Endoume.*, 22 (36): 21-45.
- Vacelet, J., 1969. Eponges de la Roche du Large et de l'étage bathyal de Méditerranée (récoltées de la Soucoupe plongeante cousteau et dragages). *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, série A, 59 (2): 145-219.
- Vacelet, J., 1971. Etude en microscopie électronique de l'association entre une cyanophycée chroococcale et une éponge du genre *Verongia*. *J. Microsc.*, 12 (3): 363-380.
- Vacelet, J., 1976. Inventaire des Spongiaires du Parc National de Port-Cros (Var). *Trav. scient. Parc. natn. Port-Cros*, 2: 167-186.
- Vacelet, J., 1979. Quelques stades de la reproduction sexuel d'une éponge Sphinctozoaire actuelle. En: *Biologie des Spongiaires. Sponge Biology*. (Eds: C. Lévi y N. Boury-Esnault). (Series Ed: Editions du C.N.R.S. Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, n° 291.): 95-101. C.N.R.S. Paris.
- Vacelet, J., 1980. Les affinités du peuplement de Spongiaires de la Méditerranée. *Rapp. C.I.E.S.M.*: 29-30.
- Vacelet, J., 1985. Coralline sponges and the evolution of Porifera. En: *The origins and relationships of lower invertebrates*. Vol. 28. (Eds: S. C. Morris, J. D. George, R. Gibson y

- H. M. Platt). (Series Ed: Systematics Association.): 1-13. Clarendon Press. Oxford.
- Vacelet, J. y Boury-Esnault, N., 1982. Une nouvelle éponge du genre *Crambe* (Demospongiae, Poecilosclerida) de Méditerranée, *C. tailliezi* n. sp. *Trav. scient. Parc. natn. Port-Cros*, 8: 107-113.
- Vacelet, J., Boury-Esnault, N., Vos, L. de y Donadey, C., 1989. Comparative Study of the Choanosome of Porifera: II. The Keratose Sponges. *J. Morph.*, 201: 119-129.
- Vacelet, J., Cuif, J.-P., Gautret, P., Massot, M., Richer de Forges, B. y Zibrowius, H., 1992. Un Spongiaire Sphinctozoaire colonial apparenté aux constructeurs de récifs triasiques survivant dans le bathyal de Nouvelle-Calédonie. *C. r. Acad. Sci.*, 314, Série III: 379-385.
- Vacelet, J. y Vasseur, P., 1971. Eponges des récifs coralliens de Tuléar (Madagascar). *Téthys*, Supl. Suppl. 1: 51-126.
- Vacelet, J., Vasseur, P. y Lévi, C., 1976. Spongiaires de la pente externe des récifs coralliens de Tuléar (Sud-Ouest de Madagascar). *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, série A, Zool., 99: 1-116.
- Vidal, A., 1967. Etude des fonds rocheux circalittoraux le long de la côte du Roussillon. *Vie Milieu*, 18 (1B): 167-219.
- Vosmaer, G. C. J., 1880. The Sponges of the Leyden Museum. I. The family of the Desmacidinae. *Notes Leyden Mus.*, II (18): 99-163.
- Vosmaer, G. C. J., 1885. *Porifera. Part 4.* (Series Ed: H. G. Bronn. Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs.) C.F. Winter. Leipzig, Heidelberg. 177-368 pp.
- Vosmaer, G. C. J., 1887. *Porifera. Part 5.* (Series Ed: H. G. Bronn. Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs.) C.F. Winter. Leipzig, Heidelberg. 369-496 pp.
- Vosmaer, G. C. J., 1894. Preliminary notes on some Tetractinellids of the Bay of Naples. *Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen.*, 4 (2), Supl. Suppl. 3: 269-286.
- Voultsiadou-Koukoura, E. y Soest, R. W. M. van, 1991. *Hemiasterella aristoteliana* n. sp. (Porifera, Hadromerida) from the Aegean Sea with a discussion on the family Hemiasterellidae. *Bijdr. Dierk.*, 61 (1): 43-49.
- Watrous, L. E. y Wheeler, Q. D., 1981. The out-group comparison method of character analysis. *Syst. Zool.*, 30: 1-11.
- Weerdt, W. H. de, 1985. A Systematic revision of the North Eastern Atlantic Shallow-water Haplosclerida (Porifera, Demospongiae), Part I: Introduction, Oceanapiidae and Petrosiidae. *Beaufortia*, 35 (5): 61-91.
- Weerdt, W. H. de, 1986. A systematic revision of the North-Eastern Atlantic Shallow-Water Haplosclerida (Porifera, Demospongiae), Part II: Chalinidae. *Beaufortia*, 36 (6): 81-165.
- Weerdt, W. H. de, 1989. Phylogeny and vicariance. Biogeography of North Atlantic Chalinidae (Haplosclerida, Demospongiae). *Beaufortia*, 39 (3): 55-88.
- Weerdt, W. H. de y Soest, R. W. M. van, 1986. Marine shallow-water Haplosclerida (Porifera) from the South-Eastern part of the North Atlantic Ocean. *Zool. Verh. Leiden*, 225: 1-49.
- Wiedenmayer, F., 1977. *A monograph of the shallow-water sponges of the Western Bahamas.* Birkhäuser Verlag. Basel und Stuttgart. 128 pp.
- Wiley, E. O., 1981. *Phylogenetics. The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics.* John Wiley & Sons, Inc. Lawrence, Kansas. 439 pp.
- Wilkinson, C. R., 1983. Phylogeny of bacterial and cyanobacterial symbionts in marine sponges. En: *Endocytobiology. Intracellular Space as Oligogenetic Ecosystem.* Vol. 2. (Eds: H. E. A. Schenk y W. Schwemmler): 993-1002. Walter de Gruyter. Berlin.
- Wilson, H. van P., 1904. The Sponges. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.*, 30 (1): 1-164.

Wilson, H. van P., 1925. Siliceous and Horny Sponges collected by the U.S. Fisheries steamer "Albatros" during the Philippine Expedition, 1907-10. *Bull. U.S. natn. Mus.*, 100 (2, 4): 273-532.