

**TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPONJAS
ARRECIFALES (PORIFERA) DEL NOROCCIDENTE DEL
GOLFO DE URABÁ, CARIBE COLOMBIANO**

DIEGO FERNANDO VALDERRAMA PÉREZ

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA

SANTA MARTA

2001

**TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPONJAS
ARRECIFALES (PORIFERA) DEL NOROCCIDENTE DEL
GOLFO DE URABÁ, CARIBE COLOMBIANO**

**DIEGO FERNANDO VALDERRAMA PÉREZ
TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO MARINO**

DIRECTOR

SVEN ZEA

BIÓLOGO MARINO, M. Sc., Ph. D.

**Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia en
INVEMAR, Santa Marta**

ASESOR

ARTURO ACERO

BIÓLOGO MARINO, M. Sc., CANDIDATO A Ph. D.

**Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia en
INVEMAR, Santa Marta**

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA

SANTA MARTA

2001

Este sueño mío hecho realidad, esta dedicado a la memoria de dos amigos míos, quienes casi sin darme cuenta partieron a otros mundos, dejándome colmado de recuerdos inolvidables de grandes aventuras y vivencias,

Cesar Esteban Suriano y Pablo Díaz.

RESUMEN

Se estudió la composición y densidad de esponjas marinas (Porifera) en zonas coralinas del costado noroccidental del Golfo de Urabá, Caribe colombiano, sometidas a condiciones de baja salinidad y alta turbidez del agua. Adicionalmente, se analizó su relación con factores físicos y características estructurales de las zonas coralinas. En total, 84 especies de la clase Demospongiae y una especie de la clase Calcarea fueron registradas a lo largo de 13 estaciones (parcelas de 400 m², de composición coralina homogénea). Las esponjas identificadas en el campo y/o en el laboratorio fueron compiladas en una lista anotada de especies, junto con la descripción e ilustración de 18 nuevos registros de esponjas de la clase Demospongiae y el primer registro de la clase Calcarea (*Leucetta* aff. *floridiana*) para el Caribe colombiano. Se describen dos nuevas especies para la ciencia pertenecientes a los género *Niphates* y *Forcepia*. La densidad de esponjas en el Urabá tendió a ser superior a la encontrada en otras regiones de condiciones optimas para el desarrollo coralino (e.j. Atolones remotos como Roncador, Serrana y Quitasueño, Caribe insular colombiano), posiblemente a causa de un mayor volumen de material orgánico en suspensión en esta zona. No obstante, tal efecto no se refleja en la riqueza de especies del Golfo de Urabá, ya que solo un número limitado de especies (*Niphates erecta*, *Iotrochota birotulata* y *Mycale laevis*) fueron las responsables de las densidades elevadas. Análisis multivariados a partir de la densidad de 66 especies, encontradas dentro de transectos de banda (20 m²) dispuestos en 11 de las estaciones visitadas, permitieron establecer los esquemas de distribución de la comunidad de esponjas. La composición de la comunidad varía a lo largo del gradiente de profundidad y entre hábitats (zonas coralinas y unidades geomorfológicas) de manera similar a otras áreas coralinas del Caribe. No obstante, la existencia de diferencias marcadas en composición taxonómica entre zonas someras (<4 m) y profundas (>6 m), y el aumento brusco de la densidad a sólo 6 m de profundidad, parecen ser características únicas de Urabá. Es probable que la ausencia de muchas especies y la baja densidad de esponjas en las zonas someras (<6 m) se deban no sólo a los factores de estrés asociados con la

baja profundidad (ej. turbulencia, abrasión, luz ultravioleta, competencia con organismos fotosintetizadores de rápido crecimiento) sino también a grandes fluctuaciones de la salinidad en la superficie por descargas del Río Atrato. En las estaciones someras y profundas en que la riqueza y densidad de esponjas fue baja, se encontraron las mayores densidades de erizos (especialmente *Echinometra viridis*), por lo que es posible que estos erizos estén jugando un papel controlador adicional sobre las poblaciones de esponjas.

ABSTRACT

Sponge composition and abundance across low salinity-high turbidity coral reef zones of the NW Golfo de Urabá, Colombian Caribbean, were surveyed. In addition, its relationship with physical and structural features of reef zones were analyzed. In total, 84 demosponges and one calcareous sponge species were found within 13 stations (400 m² plots of homogenous coral cover). The sponges identified in the field and/or in the laboratory were compiled in a list of species, together with the registration and illustration of 18 demosponge species newly reported to and the first calcareous sponge species (*Leucetta* aff. *floridiana*) recorded for the Colombian Caribbean. Two new species of the genus *Niphates* and *Forcepia* are described. Sponge density in this area tends to be higher than in other areas of optimal water conditions for coral reef development (e.g., Roncador, Serrana and Quitasueño oceanic Colombian Caribbean atolls) due possibly to higher concentrations of organic suspended materials in the Urabá's waters. Nevertheless, this effect was not reflected in the Urabá's species richness as just a limited number of species (*Niphates erecta*, *Iotrochota birotulata* and *Mycale laevis*) were responsible of the high sponge densities. Multivariate analyses using sponge abundance of 66 species encountered along belt transects (20 m²) on 11 stations, allowed the identification of the distribution patterns of the sponge community. The sponge community composition varies along a depth gradient and across habitats (coral and geomorphological zones) in accordance to the patterns observed in other Caribbean areas. Nevertheless, marked taxonomic differences between shallow (<4 m) and deep (>6 m) zones and the great increase of the sponge density

below just 6 m, seem to be a unique feature of Urabá. The absence of many species in the shallow zone and the low abundance of sponges below 6 m may not only be due to depth-related stressors (i.e. turbulence, abrasion, UV light, competition with faster growing photosynthetic organisms), but also to great fluctuations in surface salinity due to discharges of the Atrato River. The shallow and deep stations that had low sponge richness and density, showed the greatest urchin densities (specially *Echinometra viridis*); therefore it is possible that these urchins may be playing an additional controlling role on sponge populations.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. ÁREA DE ESTUDIO	4
2. MÉTODOS	10
3. RESULTADOS	17
3.1 TAXONOMÍA	17
 Phylum Porifera	
Clase Demospongiae	
Orden Homosclerophorida	
Familia Plakinidae	
Género <i>Plakortis</i>	
Complejo <i>Plakortis angulospiculatus</i> (Carter, 1879)- <i>P. zyggompha</i> (de	
Laubenfels, 1936)	19
<i>Plakortis halichondroides</i> (Wilson, 1902)	21
<i>Plakortis</i> sp. 1	22
Género <i>Plakinastrella</i>	
<i>Plakinastrella onkodes</i> Uliczka, 1929	22
Orden Spirophorida	
Familia Tetillidae	
Género <i>Cinachyrella</i>	
<i>Cinachyrella kuekenthali</i> (Uliczka, 1929)	23
Orden Astrophorida	
Familia Ancorinidae	
Género <i>Ancorina</i>	
<i>Ancorina megastylifera</i> (Wintermann-Kilian & Kilian, 1984)	27
Orden Hadromerida	
Familia Clionidae	
Género <i>Cliona</i>	
<i>Cliona laticavicola</i> Pang, 1973	30
<i>Cliona varians</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	30

Complejo <i>Cliona aprica</i> Pang, 1973- <i>Cliona langae</i> Pang, 1973-	
<i>Cliona caribbaea</i> Carter, 1882. MORFOTIPO 1	31
MORFOTIPO 2	32
Familia Placospongiidae	
Género <i>Placospongia</i>	
<i>Placospongia intermedia</i> Sollas, 1888	35
Familia Polymastiidae	
Género <i>Polymastia</i>	
<i>Polymastia tenax</i> Pulitzer-Finali, 1986	37
Familia Spirastrellidae	
Género <i>Spirastrella</i>	
<i>Spirastrella coccinea</i> (Duchassaing & Minchelotti, 1864)	38
<i>Spirastrella hartmani</i> Boury-Esnault, Klautau, Bézac, Wulff & Solé-Cava, 1999	40
Familia Tethyidae	
Género <i>Tethya</i>	
<i>Tethya</i> sp.	42
Orden "Lithistida"	
Familia Siphonidiidae	
Género <i>Leiodermatium</i>	
<i>Leiodermatium pfeifferae</i> (Carter, 1873)	44
Orden Agelasida	
Familia Agelasidae	
Género <i>Agelas</i>	
<i>Agelas citrina</i> Gotera & Alcolado, 1987	46
<i>Agelas clathrodes</i> (Schmidt, 1870)	48
<i>Agelas conifera</i> (Schmidt, 1870)	49
<i>Agelas dispar</i> Duchassaing & Michelotti, 1864	49
<i>Agelas wiedenmayeri</i> Alcolado, 1984	50
<i>Agelas sceptrum</i> (Lamarck, 1815)	50
<i>Agelas sventres</i> Lehnert & Van Soest, 1996	51

Orden Poecilosclerida

Familia Microcionidae

Género *Clathria*

<i>Clathria (Microciona) echinata</i> (Alcolado, 1984)	53
<i>Clathria (Microciona) spinosa</i> (Wilson, 1902)	54
<i>Clathria (Thalysias) virgultosa</i> (Lamarck, 1814)	55
<i>Clathria (Thalysias) minuta</i> (Van Soest, 1984)	57
<i>Clathria</i> sp.	59
<i>Clathria (Thalysias) venosa</i> (Alcolado, 1984)	60
<i>Clathria (Thalysias) schoenus</i> (de Laubenfels, 1936)	61

Familia Raspailiidae

Género *Ectyoplasia*

<i>Ectyoplasia ferox</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	61
---	----

Familia Coelosphaeridae

Género *Forcepia*

<i>Forcepia (Ectoforcepia)</i> sp. nov.	62
---	----

Género *Lissodendoryx*

<i>Lissodendoryx strongylata</i> Van Soest, 1984	65
--	----

Familia Crambeidae

Género *Monanchora*

<i>Monanchora arbuscula</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	67
--	----

Familia Myxillidae

Género *Iotrochota*

<i>Iotrochota birotulata</i> (Higgin, 1877)	68
---	----

Familia Desmacellidae

Género *Neofibularia*

<i>Neofibularia nolitangere</i> (Duchassaing & Minchelotti, 1864)	69
---	----

Familia Mycalidae

Género *Mycale*

<i>Mycale (Aegogropila) citrina</i> Hajdu y Rutzler, 1998	70
<i>Mycale (Aegogropila) escarlatei</i> Hajdu, Zea, Kielman & Pleixinho, 1995	71
<i>Mycale (Mycale) laevis</i> (Carter, 1881)	72

Orden Halichondrida

Familia Axinellidae

Género *Axinella*

Axinella corrugata (George & Wilson, 1919) 73

Género *Pseudaxinella*

Pseudaxinella reticulata (Ridley & Dendy, 1886) 74

Pseudaxinella(?) flava Lehnert & van soest, 1999 74

Pseudaxinella(?) tubulosa (Alcolado y Gotera, 1986) 76

Pseudaxinella(?) zeai (Alvarez, Van Soest & Rutzler, 1998) 78

Pseudaxinella sp.1 (masiva - ramosa) 79

Género *Ptilocaulis*

Ptilocaulis walpersi (Duchassaing y Michelotti, 1864) 79

Ptilocaulis sp. 1 (masiva) 80

Familia Desmoxyidae

Género *Myrmekioderma*

Myrmekioderma gyroderma (Alcolado, 1984) 81

Myrmekioderma rea (De Laubenfels, 1934) 82

Familia Dictyonellidae

Género *Dictyonella*

Dictyonella funicularis (Rutzler, 1981) 85

Género *Scopalina*

Scopalina ruetzleri (Wiedenmayer, 1977) 85

Familia Halichondriidae

Género *Hymeniacidon*

Hymeniacidon caerulea Pulitzer-Finali, 1986 86

Género *Topsentia*

Topsentia ophiraphidites (De Laubenfels, 1934) 88

Orden Haplosclerida

Familia Callyspongiidae

Género *Callyspongia*

Callyspongia (Spinoseella) vaginalis (Lamarck, 1814) 90

Familia Chalinidae

Género *Dendroxea*

Dendroxea carmabi (van Soest, 1980) 91

Género *Haliclona*

Haliclona caerulea (Hechtel, 1965) 91

Haliclona (Halichoclona) vansoesti de Weerd, Kluijver & Gomez, 1999
92

Haliclona sp. 3 (amarilla) 93

Familia Niphatidae

Género *Amphimedon*

Amphimedon compressa Duchassaing y Michelotti, 1864 96

Género *Niphates*

Niphates erecta Duchassaing y Michelotti, 1864 96

Niphates digitalis (Lamarck, 1814) 97

Niphates sp. nov. 98

Familia Phloeodictyidae

Género *Oceanapia*

Oceanapia bartschi (de Laubenfels, 1934) 101

Oceanapia peltata (Schmidt, 1870) 101

Oceanapia sp. 102

Familia Petrosiidae

Género *Cribrochalina*

Cribrochalina vasculum (Lamarck, 1814) 104

Género *Petrosia*

Petrosia pellasarca (de Laubenfels, 1934) 105

Petrosia weinbergi Van Soest, 1980 105

Género *Xestospongia*

Xestospongia carbonaria (Lamarck, 1814) 106

Xestospongia muta (Schmidt, 1870) 107

Xestospongia proxima (Duchassaing y Michelotti, 1864) 108

Orden Dictyoceratida

Familia Irciinidae

Género *Ircinia*

Ircinia felix (Duchassaing & Michelotti, 1864) 109

Ircinia campana (Lamarck, 1816) 110

Ircinia strobilina (Lamarck, 1816) 110

Familia Thorectidae

Género *Smenospongia*

Smenospongia aurea (Hyatt, 1875) 111

Smenospongia conulosa Pulitzer-Finali, 1986 112

Orden Dendroceratida

Familia Darwinellidae

Género *Pleraplysilla*

Pleraplysilla minchini Topsent, 1905 114

Orden Verongida

Familia Aplysinidae

Género *Aplysina*

Aplysina archeri (Higgin, 1875) 116

Aplysina cauliformis (Carter, 1882) 117

Aplysina fulva (Pallas, 1776) 117

Aplysina lacunosa (Pallas, 1776) 118

Género *Verongula*

Verongula reiswigi Alcolado, 1987 119

Verongula rigida (Esper, 1794) 119

Género *Aiolochoia*

Aiolochoia crassa (Hyatt, 1875) 120

Familia Aplysinellidae

Género *Suberea*

Suberea(?) flavolivescens (Hofman & Kielman, 1992) 121

Clase Calcárea	
Orden Clathrinida	
Familia Leucettidae	
Género <i>Leucetta</i>	
<i>Leucetta</i> aff. <i>floridiana</i> (Haeckel, 1872)	124
3.2 RIQUEZA Y DENSIDAD	127
3.3 CLASIFICACIÓN NORMAL	127
3.4 ORDENACIÓN	132
3.5 ANÁLISIS INVERSO	132
3.6 RELACIÓN CON OTROS FACTORES FÍSICOS Y ESTRUCTURALES DE LAS ZONAS CORALINAS	137
4. DISCUSIÓN	140
4.1 ESPONJAS DEL GOLFO DE URABÁ	140
4.1.1 Estado actual	140
4.1.2 Esqueleto hipersilicificado	141
4.1.3 Notas taxonómicas y biogeográficas	142
4.2 ECOLOGÍA	152
5. CONCLUSIONES	160
6. RECOMENDACIONES	163
AGRADECIMIENTOS	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXO	

INTRODUCCIÓN

Debido a su simplicidad morfológica y a sus hábitos alimentarios filtradores, las esponjas muestran un éxito ecológico tal, que son uno de los grupos de animales sésiles más abundantes y diversos de los fondos marinos (Zea, 1998), adaptados a una gran variedad de nichos tanto de aguas costeras como de grandes profundidades (De Vos *et al.*, 1991). Las esponjas juegan un papel importante en los sistemas marinos, pues por filtración incorporan gran cantidad de material particulado de la columna de agua al fondo (Reiswig, 1971), contribuyen a la productividad primaria por medio de simbiontes fotosintetizadores (principalmente cianobacterias, Wilkinson, 1983), y por tener numerosas bacterias heterotróficas en sus tejidos, devuelven al medio nutrientes remineralizados (Corredor *et al.*, 1988).

El impacto de las esponjas en los arrecifes de coral es muy variado, ya que constituyen agentes bioerosivos de la estructura arrecifal (Kielman & Hofman, 1988), compiten activa y agresivamente por espacio con los corales (Aerts & Van Soest, 1997; Aerts, 1998), sirven de hábitat para muchos invertebrados y algunos peces (Villamizar & Laughlin, 1991) y, hasta incrementan la supervivencia de colonias vivas de coral al unirlas a la estructura arrecifal (Wulff & Buss, 1979). También se ha demostrado que las esponjas facilitan la regeneración de arrecifes perturbados al adherir provisionalmente el cascajo coralino (Wulff, 1984).

El estudio sistemático de las esponjas se encuentra poco desarrollado en comparación con otros grupos de invertebrados marinos (Vacelet & Boury-Esnault, 1987; Zea, 1987). Además, el confuso estado de su taxonomía y las dificultades en su identificación han prevenido por mucho tiempo su uso en estudios ecológicos (Rützler, 1978; Vacelet & Boury-Esnault, 1987).

Sin embargo, como resultado de grandes esfuerzos por aclarar la sistemática de este grupo, varios estudios cuantitativos de esponjas han logrado llevarse a cabo en diferentes complejos coralinos del Mar Caribe durante las últimas décadas (Alcolado, 1979, 1985; Alvarez *et al.*, 1990; Schmahl, 1990; Zea, 1993, 1994, 1996, en preparación). Un conjunto de factores, tanto bióticos (ej. reclutamiento) como abióticos (ej. inclinación y tipo del sustrato) y en especial aquellos que varían con la profundidad (ej. turbulencia, intensidad lumínica, competencia con organismos fotosintetizadores de rápido crecimiento), parecen explicar en gran medida los esquemas de distribución de estos organismos en estas áreas (pero para los arrecifes oceánicos remotos ver Zea, 1996 y en preparación). En general se ha observado una presencia pobre de esponjas en áreas expuestas al oleaje, de poca profundidad y alta luminosidad, y un incremento en términos de diversidad y abundancia de éstas conforme aumenta la profundidad (Alcolado, 1979; Diaz *et al.*, 1990; Schmahl, 1990; Zea, 1993).

En algunas áreas, el predominio de las esponjas parece relacionarse con ambientes sujetos a condiciones adversas para el desarrollo coralino (Zea, 1994) o empobrecimiento de la cobertura de coral (Schmahl, 1990; Wilkinson & Cheshire, 1989; Zea, 1993). No obstante este esquema no es consistente en algunas regiones del Caribe (ver discusión en Zea, 1993).

Con objeto de evaluar la diversidad espongícola de las zonas coralinas del Golfo de Urabá y fomentar su estudio y aprovechamiento, las especies de esponjas encontradas en estos ambientes, identificadas directamente en el campo y/o en el laboratorio, fueron agrupadas en una lista anotada de especies, junto con la descripción de los nuevos registros para el Caribe colombiano.

De manera complementaria, buscando contribuir al conocimiento ecológico de organismos sésiles de hábitos alimentarios filtradores en regiones de condiciones subóptimas para el desarrollo arrecifal, el presente estudio establece los esquemas de distribución de las esponjas marinas (Porifera) y su

relación con factores físicos y biológicos en zonas coralinas sometidas a condiciones de baja salinidad y alta turbidez del agua en el costado noroccidental del Golfo de Urabá, Caribe colombiano. Con este fin, se cuantificó la densidad de esponjas con el método de transecto de banda y se utilizaron técnicas multivariadas (clasificación y ordenación) para el manejo de la información. Además, se midieron y/o definieron factores físicos como la profundidad, la visibilidad horizontal y la distancia a las fuentes de descarga de agua dulce, y características estructurales de las zonas coralinas como la unidad geomorfológica, el tipo de zona coralina, la cobertura de coral vivo y muerto, la cobertura de formas algales, la rugosidad del sustrato y la densidad de erizos.

Esta investigación se encuentra enmarcada dentro del proyecto **Evaluación Bioecológica y Ambiental de Áreas Arrecifales del Caribe Colombiano, Fase II**, y la **Línea de Inventarios** del programa **Biodiversidad y Ecosistemas Marinos** del Instituto de Investigaciones Marinas y costeras- INVEMAR y se realiza como requisito de Trabajo de grado para optar al título de Biólogo Marino.

1. ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de Urabá se encuentra localizado en la parte más meridional del Mar Caribe (Figura 1). Las formaciones coralinas se encuentran restringidas al sector noroccidental del golfo desde 8° 35' de latitud norte cerca a la localidad de Acandí hasta la frontera entre Colombia y Panamá en cabo Tiburón, abarcando 12 kilómetros de costa (Figura 2). Esta área se encuentra bordeada por una terraza calcárea (principalmente arrecifes fósiles) sobre la cual predominan arrecifes frangeantes y algunos parches aislados (Díaz *et al.*, 2000). Su distribución se encuentra limitada al sur por la influencia de grandes descargas de sedimentos y aguas del río Atrato y ríos menores (UNEP/IUCN, 1988) que actúan sinérgicamente con la dinámica de los vientos y las corrientes a lo largo del año (ver Chevillot *et al.*, 1993). Por esta razón, se cree que el desarrollo arrecifal en esta región se ha llevado a cabo desde siempre bajo condiciones del agua subóptimas (baja salinidad y alta turbidez) para el crecimiento de organismos hermatípicos (Díaz *et al.*, 2000; ver Zeigler & Athearn, 1971) lo que ha ocasionado un predominio de especies coralinas altamente resistentes a la sedimentación (especialistas en el consumo de material en suspensión por filtración) y a la poca penetración de la luz (Díaz *et al.*, 2000). Tal efecto es menor a medida que se alcanza el extremo noroccidental del Golfo por lo que existe un aumento gradual, en dirección SE-NW, del desarrollo arrecifal, la diversidad y la cobertura de coral (Díaz *et al.*, 2000).

De acuerdo con Díaz *et al.* (2000) en el área existen seis zonas coralinas (dominadas por corales y algas) entre 1 y 18 m de profundidad (Figura 3):

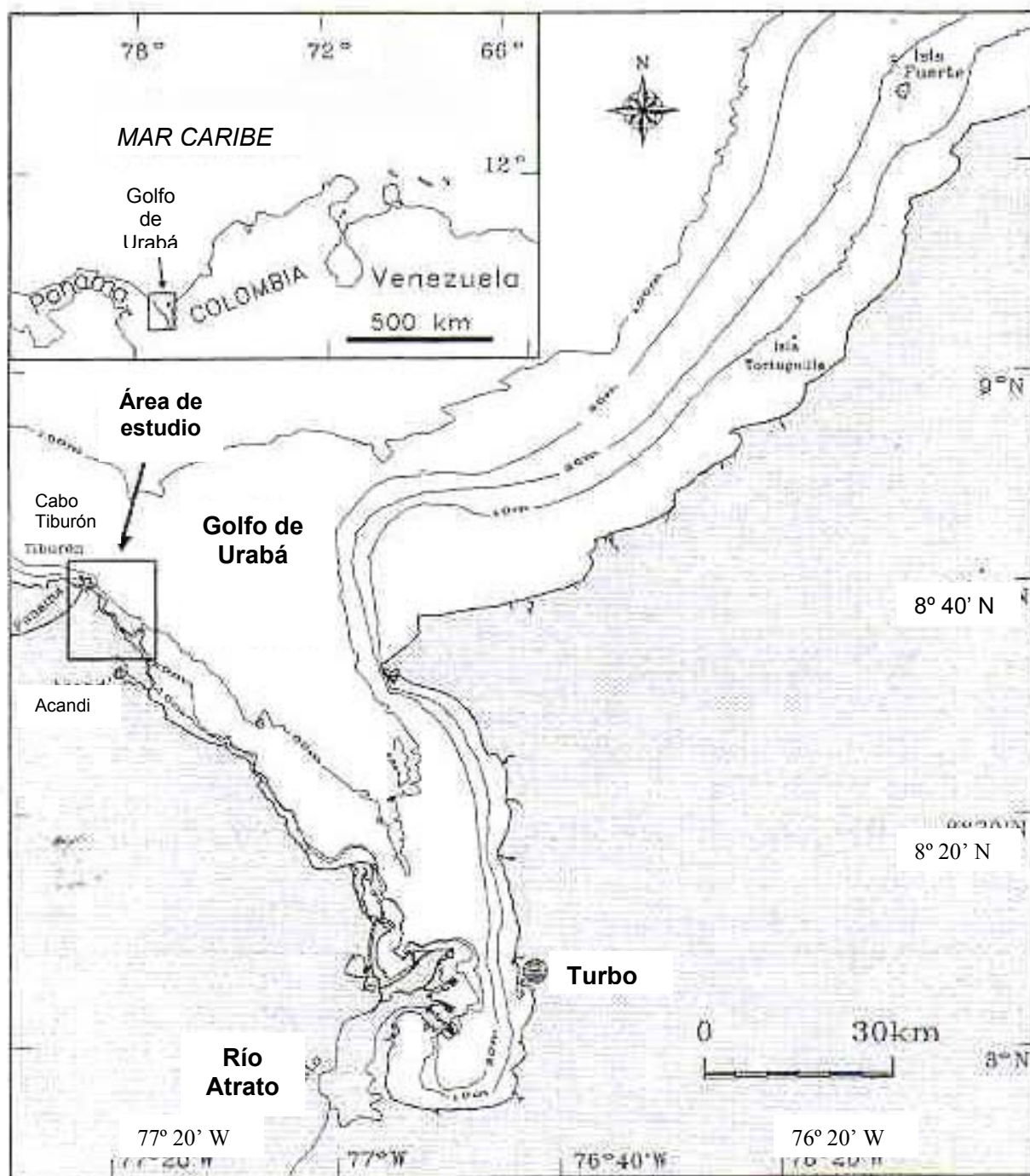


Figura 1 Mapa de localización del Golfo de Urabá (Tomado de Díaz *et al.*, 2000).

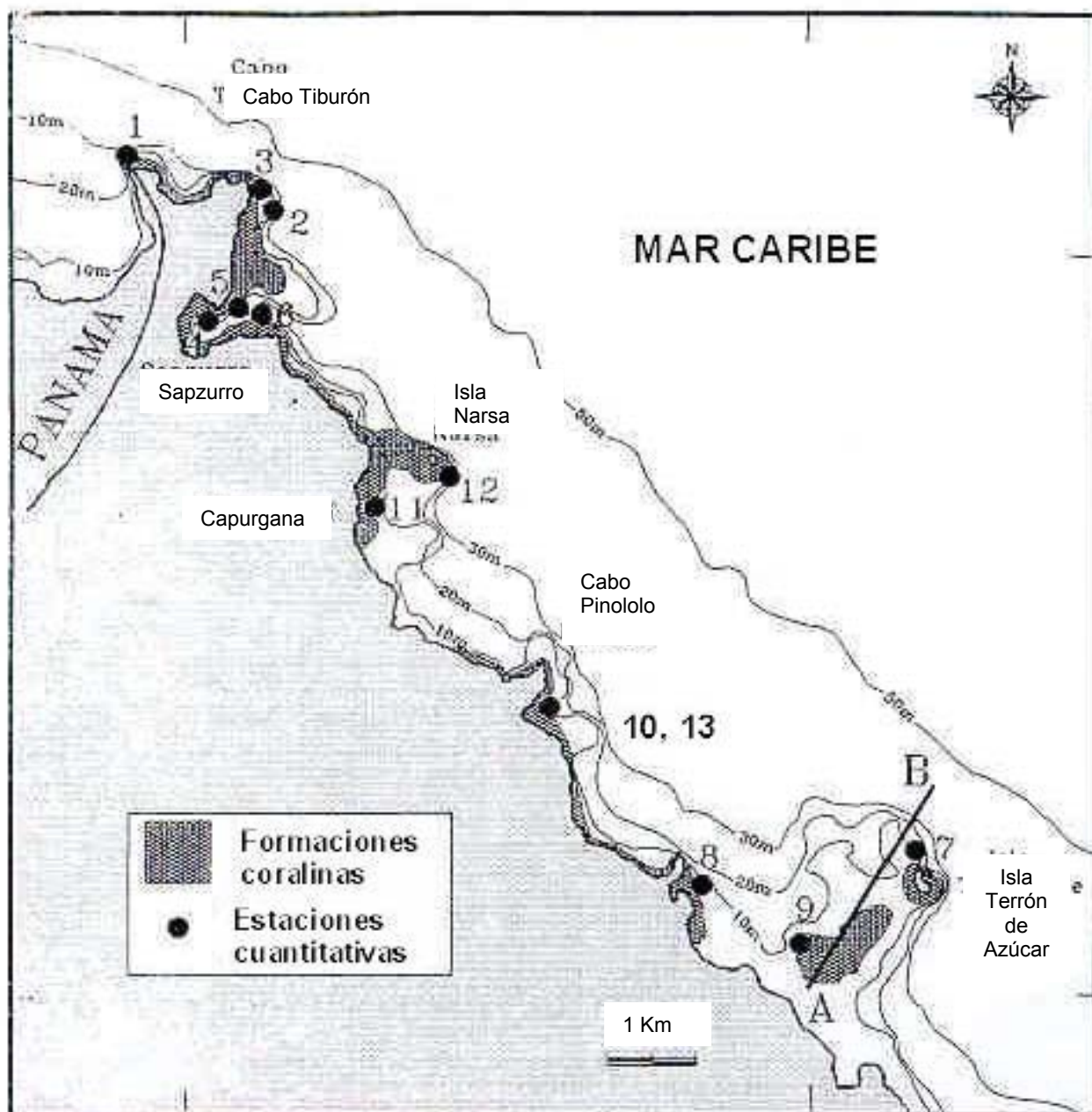


Figura 2. Área de estudio (los puntos marcan las estaciones) (Tomado de Díaz *et al.*, 2000).

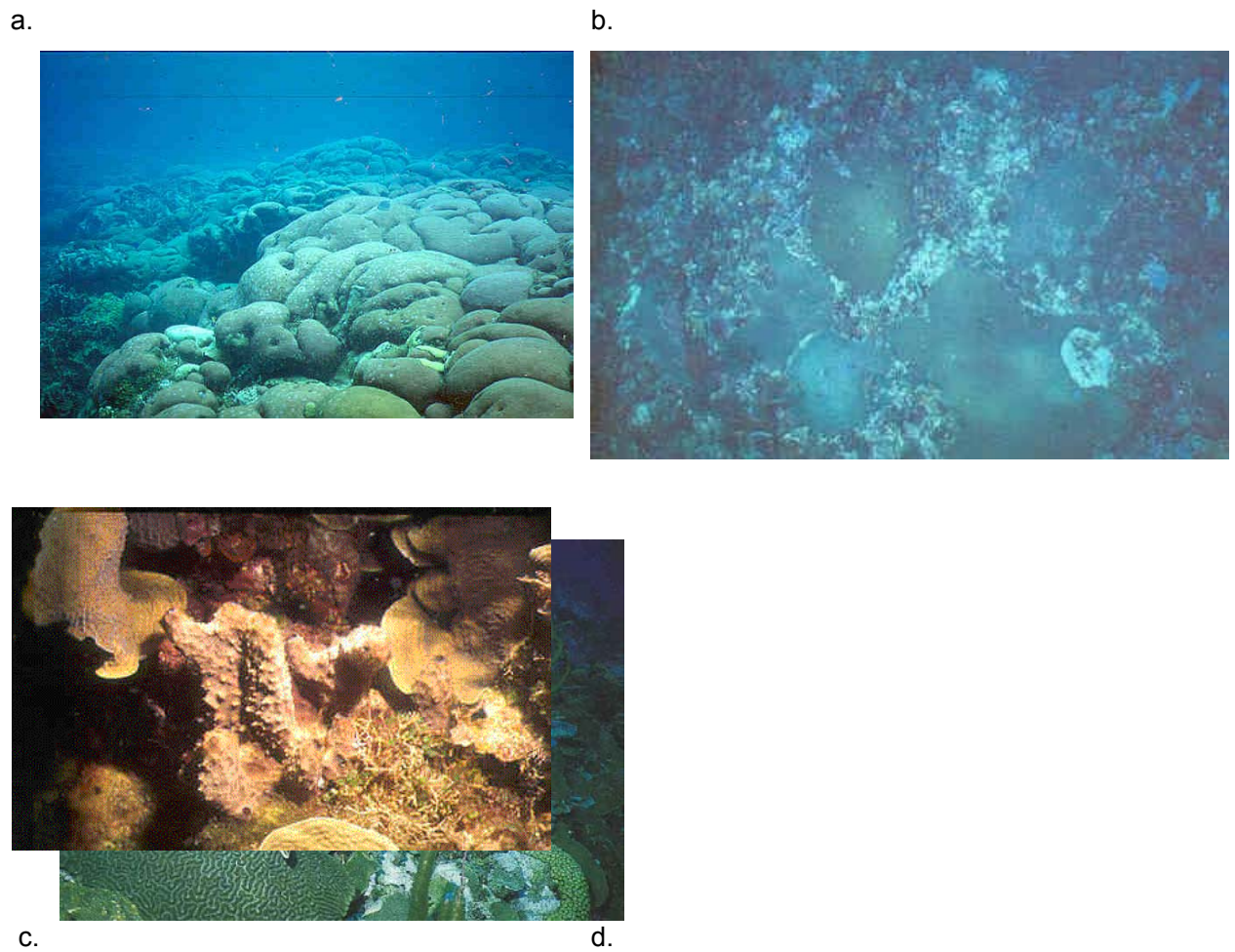


Figura 3. Tipos de zonas coralinas del Golfo de Urabá: a. *Siderastrea siderea*; b. *Diploria strigosa*-algas costrosas; c. *Agaricia* spp.; d. corales masivos mezclados.

***Siderastrea siderea* (SSI)**

Esta zona se encuentra en aguas someras (1-4 m) sobre terrazas calcáreas (TS) y se caracteriza por la dominancia conspicua de colonias masivas, semiesféricas de *Siderastrea siderea*, las cuales generalmente se encuentran muy cerca una de las otras, cubriendo cerca de un 50% del fondo. A excepción de las formas algales, otros componentes bentónicos se encuentran muy dispersos (Figura 3a).

***Diploria strigosa*-algas costrosas (DST)**

Zona encontrada a profundidades de 2 a 9 m, sobre terrazas calcáreas profundas (TP), la cual es dominada notablemente por colonias incrustantes dispersas de *D. strigosa*, varias algas costrosas rojas, tapetes algales, algas frondosas y diversos octocorales gorgonáceos. También se encuentran otras especies de corales pétreos y diversas esponjas (Figura 3b).

***Agaricia* spp. (AAG)**

Domos coralinos (DC) y taludes (TA) cubiertos principalmente por los corales lechuga laminares *Agaricia agaricites* y/o *A. tenuifolia* (9-10 m de profundidad). Las pendientes profundas y la base de estos domos se encuentran cubiertas predominantemente por colonias masivas de *Colpophyllia natans* y *Montastrea* spp., y por colonias foliosas de *Mycetophyllia* spp. (Figura 3c).

Corales masivos mezclados (MIX)

Tipo de zona coralina predominante en taludes (TA) y bases (BA) a profundidades mayores de 10 m el cual se caracteriza por una cobertura densa de diversos corales escleractínios. Las esponjas, los gorgonáceos y las algas frondosas y costrosas se encuentran en general bien representados en este ambiente (Figura 3d).

Otras dos comunidades de menor dominancia coralina, que no fueron tenidas en cuenta en este estudio, corresponden a las zonas del tipo *Acropora palmata* y *Millepora complanata*.

La región presenta un clima tropical con dos épocas climáticas bien demarcadas (ver Molina *et al.*, 1992; Chevillot *et al.*, 1993):

Época seca (enero - marzo)

Predominan fuertes vientos alisios del nororiente que impiden la salida libre de las aguas continentales hacia el océano, restringiéndolas al interior del Golfo, ocasionando un brusco descenso en la salinidad de las aguas superficiales (promedio de 2 en la zona central). En esta época el oleaje de dirección oriente-occidente es bastante fuerte.

Época húmeda (abril-diciembre)

Se caracteriza por una alta pluviosidad (promedio anual de 2490 mm) y por el predominio de vientos débiles variables del sur. Durante esta época los ríos descargan grandes cantidades de agua dulce, cuya alta turbidez se concentra en los primeros metros de la columna de agua. La acción conjunta del viento y de las corrientes de superficie facilita el transporte hacia el norte de las partículas diluidas en las masas de agua, cuyo carácter marino aumenta a medida que se alejan de las desembocaduras de los ríos. La salinidad aumenta considerablemente alcanzando valores de 30 en la entrada del Golfo.

La temperatura es relativamente constante a lo largo del año (promedio anual de 27.2 °C).

2. MÉTODOS

Los muestreos fueron llevados a cabo por el grupo de arrecifes coralinos de INVEMAR, durante una expedición al Urabá realizada entre el 28 de septiembre y el 2 de octubre de 1995, a bordo del barco de investigaciones marinas B/I Ancon. Un total de 13 estaciones fueron visitadas entre 1 y 17 m de profundidad (Tabla 1, pág. 128). El componente de esponjas fue evaluado por S. Zea (Universidad Nacional-INVEMAR), y los demás componentes bióticos y los abióticos, por el grupo de investigadores (ver Díaz *et al.*, 2000).

Cada una de las estaciones consistió de una parcela más o menos cuadrada de 20 x 20 m, de composición coralina homogénea. En cada una se hizo un listado de las especies de esponjas presentes y se determinó su abundancia tomando como referencia una escala de 1 a 3 (1= rara, 2= abundante, 3= muy abundante y/o de alta cobertura) (ver también Rützler *et al.*, 2000). En 11 de las estaciones el número de especies y el número de individuos por especie de esponjas fue determinado a partir de censos dentro de corredores de 1 metro de ancho a lo largo de tres transectos lineales (cadenas de 10 m de longitud) dispuestos sobre el fondo en forma paralela a la línea de costa (las estaciones 12 y 13 no pudieron ser censadas debido a limitantes en tiempo de buceo). La banda de muestreo fue delimitada mediante un tubo de PVC de 1 metro de longitud el cual era sostenido en forma perpendicular a la línea de transecto por el buzo durante su desplazamiento. La distancia lineal que ocupó cada cadena fue medida para determinar el área muestreada.

Por medio de gráficos del índice de diversidad acumulada de Shannon-Weaver se determinó la validez de la muestra para evaluar la comunidad de esponjas en las zonas coralinas. En estos gráficos se observa que en algunas de las estaciones someras como en algunas profundas las curvas obtenidas tienden a

estabilizarse con un área de muestreo de 30 m². No obstante, en otras estaciones las curvas presentan un comportamiento de ascenso monótonico (Figura 4).

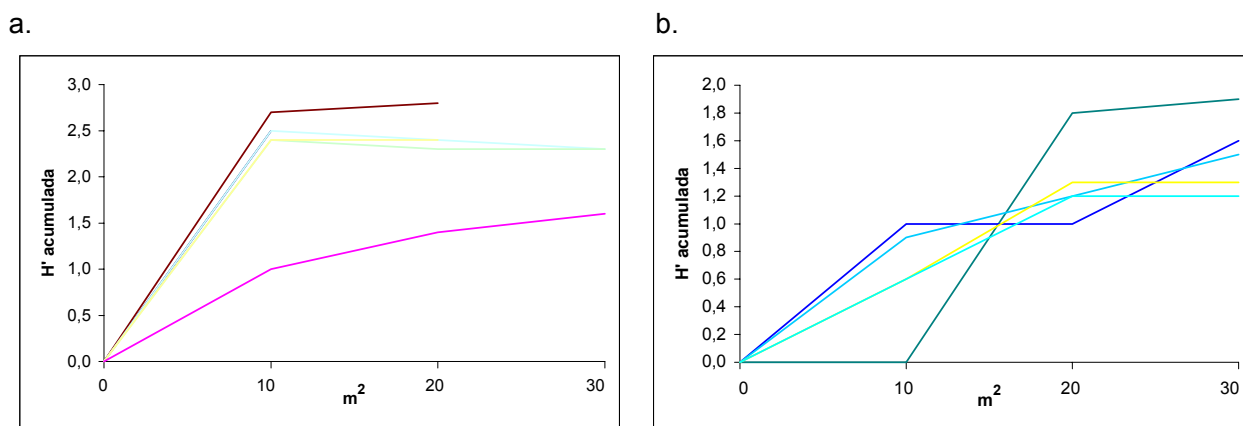


Figura 4. Curvas de diversidad acumulada (Shannon-Weaver) en función de la longitud de la unidad muestral (transectos de banda de 10 m²) por estación. a. estaciones someras (1-4 m); b. estaciones profundas (6-17 m).

La no estabilización de las curvas plantea la posibilidad de que algunas de las estaciones no fueron suficientemente muestreadas. Este hecho parece deberse a que en los transectos no se registraron muchas de las especies de esponjas observadas durante la inspección total de las parcelas (Figura 5). Sin embargo, si se tiene en cuenta la abundancia de las especies dentro de las parcelas, resulta evidente que dentro de las parcelas la mayoría de las especies son muy raras, mientras que un número mucho menor de especies predomina dentro de la comunidad (Figura 6). Este hecho indica que la información contenida en los transectos es de aquellas especies de esponjas que tienen una representación importante dentro de la comunidad. Debido al alto número de especies raras, con un aumento en el área de muestreo no se puede garantizar la estabilización de las curvas de diversidad. Este hecho es de esperarse en una comunidad tan diversa como la de las esponjas y más cuando tal diversidad se encuentra aglutinada en espacios relativamente pequeños como son las formaciones coralinas. Por tanto, se consideró que el área de muestreo

utilizada es suficiente para evaluar la comunidad de esponjas del Golfo de Urabá.

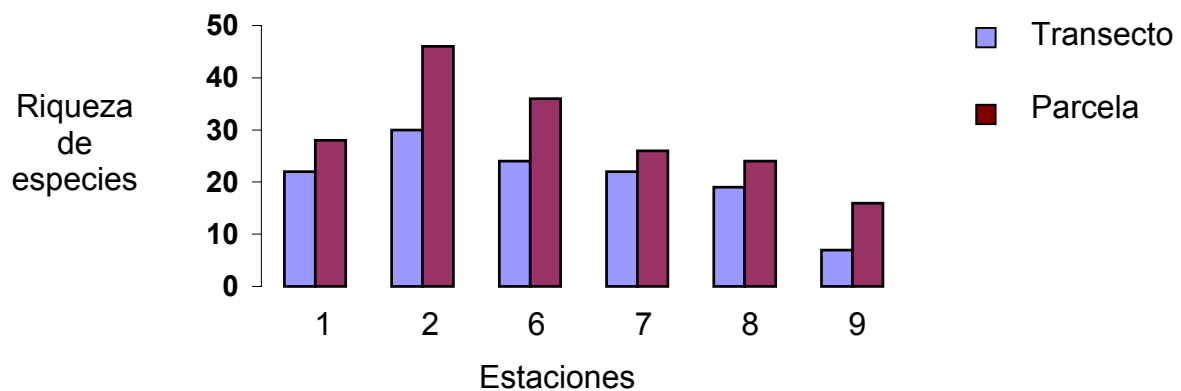


Figura 5. Riqueza de especies de esponjas en estaciones profundas (6-17 m) registrada en transectos de banda (20 m²) y en parcelas (400 m²).

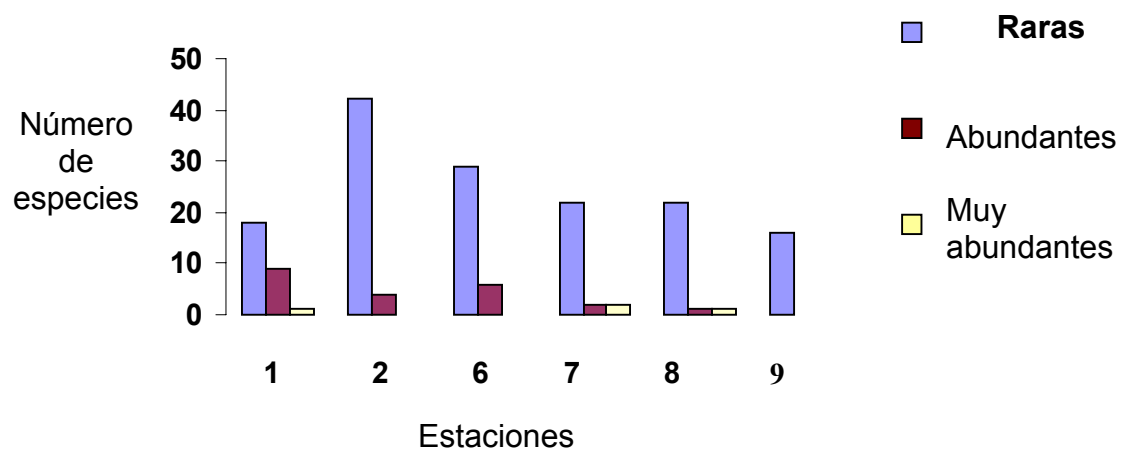


Figura 6. Abundancia de especies de esponjas en parcelas de estaciones profundas (6-17 m) tomando como referencia una escala de 1 a 3 (1= rara, 2= abundante, 3= muy abundante).

Además, la validez de los muestreos cuantitativos utilizando los transectos de banda es evidente, ya que el esquema de similaridad en composición y abundancia de esponjas obtenido con la información de los transectos, es muy parecido al obtenido con la información contenida en las parcelas (ver Resultados).

En algunos casos sólo se cuantificaron uno o dos transectos debido a limitantes de tiempo de buceo. Por tal razón, y debido a que las áreas muestreadas fueron diferentes en cada caso, los valores de densidad por estación fueron normalizados a un área de 20 m².

Se tomaron fragmentos de aquellos individuos que impusieron dificultades para su identificación en el campo, con el fin de ser analizados a bordo del buque y en el laboratorio. Las muestras fueron fijadas en solución de formalina (formol-agua de mar 1:9, neutralizado con borax, 20 g por cada litro de solución) por 1-3 días y preservadas definitivamente en etanol al 70% (Zea, 1987).

Mediante un reconocimiento visual de la parcela se estimaron de una manera aproximada (%) algunas características estructurales de las zonas coralinas tales como la cobertura relativa al total de sustrato duro de coral vivo, coral muerto y roca base; y la cobertura relativa al total de sustrato duro, de esponjas y grupos funcionales algales. La densidad de erizos presentes dentro de los transectos de banda fue cuantificada. Se midió la profundidad (min-max, mediana) y se estimó aproximadamente la visibilidad (distancia horizontal en m).

Se ordenaron las estaciones de acuerdo con su distancia relativa respecto a las fuentes de agua dulce (río Acandí y ríos del sur) (Tabla 1, pág. 128). Tomando como referencia una línea recta trazada de sur a norte que abarcara todas los puntos de muestreo (estaciones), a la estación encontrada más al sur se le

asignó un valor de 11, denotando la mayor exposición, y la más alejada al norte, un valor de 1 constituyendo la estación de menor exposición.

Un índice de rugosidad fue calculado a partir de la proporción entre la longitud de las tres cadenas (30 m) y su longitud lineal resultante luego de ser dispuestas sobre el fondo coralino. Los valores obtenidos oscilan entre 0 y 1, donde 1 es el mínimo valor posible de rugosidad y 0 el máximo.

Mediante montajes permanentes de espículas y cortes gruesos, siguiendo las metodologías de Zea (1987) (para esponjas de la clase Demospongiae) y Rützler (1978) (para las esponjas de la clase Calcarea), se detectó el tipo de espículas y la organización del esqueleto de los especímenes de esponjas colectados. Cada componente espicular fue medido 25 veces con el fin de calcular el rango y promedio estadístico. Además, se midieron algunas características del esqueleto, como el diámetro de las fibras o tractos de espículas, y el diámetro de las aberturas. Características del material en preservado como la forma, el color, la superficie y la consistencia fueron identificadas.

Con base en esta información, junto con notas y fotografías realizadas en campo y revisión de literatura especializada, se llevó a cabo la confirmación de la identidad de los especímenes colectados hasta el nivel de género o especie cuando fuera posible. Paralelamente, para lograr un entrenamiento de campo y familiarización con las esponjas *in vivo* por parte del autor, se observó, colectó y comparó material adicional proveniente de ambientes coralinos de la bahía de Santa Marta, cayo Bolívar y las islas de San Andrés y Santa Catalina.

Una vez identificada la identidad de los especímenes, se realizó una lista anotada de las especies encontradas en el Golfo de Urabá, con descripción detallada e ilustración (utilizando una cámara lúcida) de los nuevos registros para el Caribe colombiano. Se incluye el análisis de material seco previamente colectado durante una expedición del INVEMAR al área en octubre de 1977.

Con el fin de establecer los esquemas de similaridad en la composición y abundancia de esponjas entre las estaciones, éstas fueron agrupadas, de acuerdo con la densidad de las especies, por medio de un análisis de agrupamiento (clasificación normal). Se utilizó el índice de distancia de Bray-Curtis, con transformación logarítmica [$\log_{10}(x+1)$] de los datos y el método de agrupamiento promedio no ponderado (UPGMA) (Field *et al.*, 1982). Los grupos de estaciones fueron definidos a un nivel de afinidad variable (Kluijver, 1991). Los valores de cobertura de componentes bentónicos y condiciones ambientales fueron tabulados (valores mín.-máx., promedio) de acuerdo a los diferentes grupos para poder relacionarlos con los esquemas de composición y abundancia de especies definidos por la clasificación.

La transformación logarítmica de los datos se llevó a cabo para evitar que el predominio de unas pocas especies dentro de la comunidad enmascare el aporte de los demás componentes de ésta, teniendo en cuenta que una comunidad biótica está compuesta por tantas dimensiones como especies tenga.

De manera complementaria se llevo a cabo una ordenación de las estaciones con datos transformados logarítmicamente [$\log_{10}(x+1)$] mediante el análisis de correspondencia de Hill (DRA) con la opción de disminuir el peso de las especies raras (Hill, 1979). Este análisis tiene la ventaja de haber sido diseñado originalmente para evitar el efecto de herradura característico de otros análisis de ordenación. Las coordenadas de las estaciones de los cuatro primeros ejes DRA se correlacionaron con la densidad de las esponjas y las variables ambientales buscando identificar las esponjas o variables asociadas con los esquemas de distribución. El índice no paramétrico de correlación de rangos de Spearman fue utilizado (ver Fowler & Dunlap, 1986).

Se escogió la opción de disminuir el peso de las especies raras debido a que éstas se encuentran pobremente representadas en los transectos y podrían sesgar el esquema obtenido a partir de las especies que, en cambio, predominan o tienen una representación importante en la comunidad.

Para detectar las especies características de cada uno de los grupos de estaciones obtenidos mediante la clasificación normal, se realizó un análisis inverso siguiendo las metodologías de Kaandorp (1986) y Kluijver (1991). Las densidades por grupo y la frecuencia de ocurrencia fueron recalculadas para cada una de las especies. Las especies fueron identificadas como características en aquellos grupos en los que cayó el 70% de su densidad acumulada (de la mayor a la menor). Finalmente, se reordenó la tabla de densidad de cada grupo y de los conjuntos de grupos según los resultados del dendograma normal.

Los paquetes estadísticos BIOSTAT, Cluster, Stat Grafics y la hoja de calculo EXCEL fueron utilizados.

3. RESULTADOS

3.1 TAXONOMÍA

Durante la expedición al Golfo de Urabá en 1995, un total de 85 especies de esponjas fue encontrado en las zonas coralinas estudiadas. Las esponjas de la clase Demospongiae pertenecen a 43 géneros, 31 familias y 12 órdenes. Una especie de la clase Calcarea fue registrada.

De estas especies, a continuación se describen 19 en detalle como nuevos registros para el Caribe colombiano (incluyendo dos nuevos registros para la ciencia), junto con tres especies anteriormente descritas para Colombia por autores extranjeros y cinco morfotipos identificados hasta el nivel de género. Además, se listan 58 especies, para 16 de las cuales (anteriormente descritas para Colombia por Zea, 1987) se colectó material y 42 sólo fueron registradas visualmente.

En general, el texto bajo cada una de las especies descritas incluye: (1) sinonimia completa [incluyendo el número de catálogo del holotipo y la localidad tipo (loc. tipo)] o adicional, (2) el material estudiado, incluyendo la localidad con el número de la estación (est.), el sustrato, el hábitat, la profundidad, la fecha de colecta, y el colector (col); se incluye material previamente colectado en una expedición del INVEMAR (exp. INVEMAR) al área en 1977. (3) la descripción de la especie, incluyendo la dimensión de las espículas [$n=25$, mín.-promedio (*desviación estándar*)-máx.] y/o características del esqueleto (mín.-máx.), junto con su ilustración, (4) la distribución local (ocurrencia) y regional, (5) comentarios taxonómicos.

Cada espécimen posee, además del número de catálogo, un número de registro (PUR) que corresponde a los números de campo de S. Zea. Las siglas NCG que acompañan los datos de color de las especies descritas son de la guía de color para naturalistas del Museo Americano de Historia Natural (Smithe, 1975).

En la descripción de los especímenes identificados hasta género, el numeral (3) incluye una descripción detallada y desglosada, del ectosoma, el coanosoma y el contenido espicular (excepto en el complejo de especies de *Cliona*). Siguiendo este modelo, los nuevos registros para la ciencia, incluyen además la descripción de la forma, el color y la consistencia.

Las especies colectadas en el campo pero descritas anteriormente para Colombia por Zea (1987) no incluyen dentro del texto el numeral (3). Las especies registradas visualmente incluyen los numerales (4) y (5) únicamente.

La terminología está basada en Boury-Esnault & Rützler (1997) siguiendo los terminos en español de acuerdo con Zea (1987) o por traducción propia.

Los especímenes y las placas permanentes de espículas y cortes gruesos de las especies descritas o registradas, fueron depositados en la colección de Porifera del INVEMAR.

Las siglas utilizadas para referirse a colecciones de esponjas son las siguientes:

IdO: Instituto de Zoología de la Academia de Ciencias de Cuba.

INV-POR: Colección de Porifera, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, Santa Marta, Colombia.

ICN-MHN(Po): Colección de Porifera, Museo de Historia Natural, Instituto de

Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

UFRJ-POR: Colección de Porifera, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.

MSNG: Museo de Historia Natural, Génova, Italia.

USNM: Museo Nacional de Historia Natural, Instituto Smithsonian, Washington D.C., USA.

ZMA-POR: Colección de Porifera, Museo Zoológico de Amsterdam, Holanda.

El siguiente orden sistemático de las especies sigue la clasificación de Hooper (2000).

Phylum Porifera Grant, 1836
Clase Demospongiae Sollas, 1885
Subclase Homoscleromorpha Lévi, 1953
Orden Homosclerophorida Dendy
Familia Plakinidae Schulze, 1880
Género ***Plakortis*** Schulze, 1880

Complejo *Plakortis angulospiculatus* (Carter, 1879)-*P. zyggompha* (de Laubenfels, 1936)

Sinonimia en Zea, 1987: 222 [como *Plakortis angulospiculatus* (Carter, 1879)] y Diaz & van Soest, 1994: 103 (como *P. angulospiculatus*). En adición:

Plakortis zyggompha; Gómez & Green, 1984: 87, fig. 19.

Plakortis simplex; Pulitzer-Finali, 1986: 65; Lehnert, 1993: 39, figs. 6, 55-56, tab. 1; Mothes & Bastian: 1993: 16, figs. 2, 3, 36.

Complejo "*Plakortis simplex*"; Lehnert & van Soest, 1998: 74 [en parte; NO *Plakortis halichondroides* (Wilson, 1902)].

Plakortis angulospiculatus; Kobluk y van Soest, 1989: 1210; Alcolado, 1999: 121.

MATERIAL

INV-POR 0564 (PUR 053): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0565 (PUR 054): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal, 16 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bermuda, Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999) Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), Curazao, Belice, Brasil (también en Mothes & Bastian, 1993). Según Diaz & van Soest (1994): Islas Vírgenes, Bahamas. En adición: República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), México [(Cozumel (Lehnert, 1993); Puerto Morelos (Gómez & Green, 1984)].

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Plakortis angulospiculatus*) sin incluir material del Urabá.

Recientemente las especies *Plakortis angulospiculatus* (Carter, 1879) y *Plakortis zyggompha* (de Laubenfels, 1936a) han sido reconocidas y separadas con base en sus diferencias en la dimensión de espículas diactinas y en la coloración (predominio de espículas diactinas entre 100 y 150 µm y una coloración café en *P. angulospiculatus*; predominio de espículas diactinas <100 µm y una coloración verde en *P. zyggompha*, sensu Diaz & van Soest, 1994; Lehnert & van Soest, 1998). Aunque los dos especímenes del Urabá son

fácilmente diferenciables en el campo por su color [INV-POR 0565: verde (NCG 146-Leaf Green); INV-POR 0564: café oscuro (NCG 19-Dusky Brown, con el interior crema)], no pueden ser separados en dos especies diferentes con base sólo en esta característica, ya que presentan una amplia superposición en la dimensión de sus espículas diactinas [INV-POR 0565: 99.3-115.9(9.5)-138 x 3.8-4.8(0.5)-6.2 μm ; INV-POR 0564: 74.1-99.3(12.8)-121 x 3.8-4.8(0.5)-5.7 μm]. A pesar de que Díaz y van Soest (1994) atribuyen una amplia gama de colores para *P. angulospiculatus* (café oscuro, desde gris hasta amarillo, verdoso; pero no registran colores *in vivo* para *P. zyggompha*), no es posible asignar los dos especímenes aquí estudiados dentro de la primera debido a que en uno de ellos (INV-POR 0564) no es claro un predominio de espículas diactinas entre 100 y 150 μm .

***Plakortis halichondroides* (Wilson, 1902)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987 y este estudio) y Díaz & van Soest (1994): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Providencia, Urabá), Islas Vírgenes (St. Thomas), Panamá, Belice, Brasil. En adición: Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Esta especie se diferencia claramente del complejo anterior; es de color negro y exuda una tinta negra oscura. Además, sus espículas diactinas son mas largas y robustas (Zea, 1987, 100-190 x 4.3-9.0 μm). Lehnert & van Soest (1998) incluyeron esta especie con el complejo anterior y lo llamaron Complejo *Plakortis "simplex"*; aquí se separa como una especie válida.

***Plakortis* sp. 1**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, San Bernardo, Urabá).

COMENTARIOS

Se trata del mismo morfotipo indeterminado, café claro a canela, observado pero no descrito por Zea (1987) con espículas tan grandes y robustas como las de *Plakortis halichondroides* (Wilson, 1902) (ver antes). No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Género ***Plakinastrella*** Schulze, 1880

Plakinastrella onkodes Uliczka, 1929

Sinonimia en Zea, 1987: 227. En adición:

Dercitopsis onkodes; Pulitzer-Finali, 1986: 66

Plakinastrella onkodes; Mothes & Bastian, 1993: 17, figs. 4-6, 37; Diaz & van Soest, 1994: figs. 1c-d, tabla 2; Lehnert & van Soest, 1998: 74.

MATERIAL

INV-POR 0560 (PUR 082): Isla Terrón de Azúcar (est. 9), lados muertos de *Colpophyllia natans* (columnar), domos coralinos de *Agaricia* spp., 8-9 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 9). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Islas Vírgenes. En adición: República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Brasil (Mothes & Bastian, 1993), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá.

El espécimen estudiado presenta espículas caltropas más grandes y robustas, y de una variedad menor de tamaños (formas pequeñas con radios de aprox. 33 μm aparentemente ausentes) que las registradas para otras regiones de la costa continental Caribe colombiana por Zea (1987, radios de 33-94.1-152 x 3.8-16.6-26.1 vs. 90.3-148.2(24.7)-190 x 23.8-33.7(6.2)-42.8 μm en Urabá).

Subclase Tetractinomorpha Lévi, 1953

Orden Spirophorida

Familia Tetillidae Sollas, 1886

Género ***Cinachyrella*** Wilson, 1925

Cinachyrella kuekenthali (Uliczka, 1929)

(Figura 7)

Sinonimia en Rützler & Smith, 1992. En adición:

Cinachyrella kuekenthali; van Soest & Stentoft, 1988: 43, fig. 19; Lehnert & van Soest, 1998: 77; Alcolado, 1999: 121.

MATERIAL

INV-POR 0538 (PUR 045): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea frente a acantilado rocoso, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0581 (PUR 022): Peñón Napú, oct. 1977, col. exp. INVEMAR.

DESCRIPCIÓN

Masa esférica de color naranja *in vivo* (NCG 17-Spectrum Orange) y crema en preservado (NCG 54-Cream Color). Firme, como fibra de vidrio. Superficie hispida, cubierta por algas filamentosas y sedimentos, aunque con ciertas áreas limpias. Las aberturas se encuentran dispersas sobre la superficie y son fácilmente distinguibles por un surco o halo de superficie limpia alrededor.

Espículas (dimensiones de INV-POR 0538 únicamente): oxeas diactinas grandes con las puntas agudas, en algunos casos con las puntas adelgazadas, 3225-6618 x 38.7-83.9 μm (n=5); oxeas diactinas con tamaños intermedios, 1632-2838 x 12.9-25.8 μm (n=3); oxeas diactinas pequeñas microespinosas o crenuladas, 90.3-116.9(19.5)-162 x 3.3-4.8(0.5)-5.2 μm ; sigmaspiras microespinosas con forma de S o C, 15-18.9(2.3)-24.2 μm . Algunos pedazos de espículas anatriaenas fueron observados, (n=2) grosor del rabdoma, 5.5 μm , radios del cladoma, 55 μm .

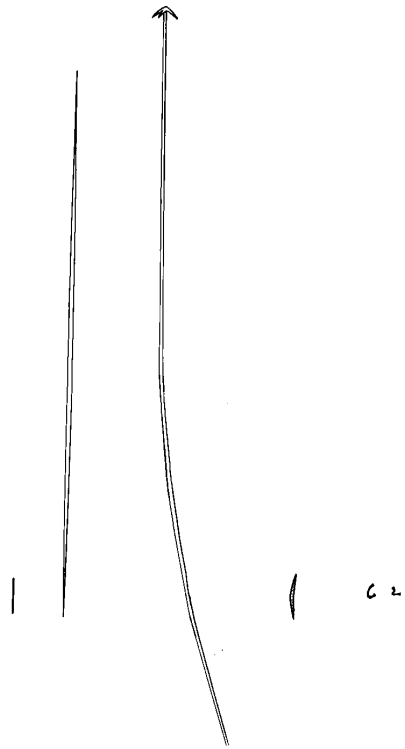
OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Rützler & Smith (1992) y este estudio: Colombia (Islas del Rosario, Urabá), Carolina del Norte, Islas Vírgenes, Bahamas, Florida, Puerto Rico, Jamaica (también en Lehnert y van Soest, 1998), Belice. En adición: Barbados (van Soest & Stentoft, 1988), Cuba (Alcolado, 1999).

a.



b.

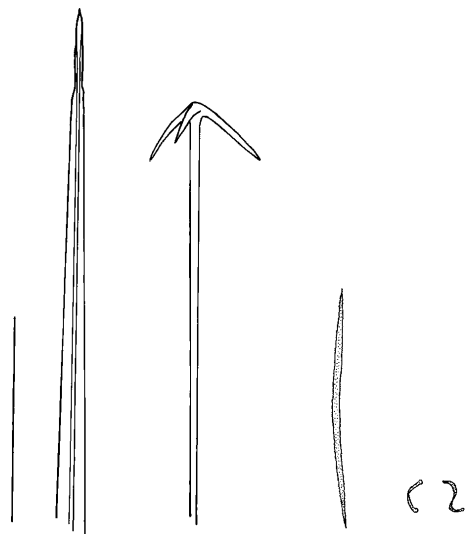


Figura 7. *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929). Espículas: a. oxea diactina (tamaño intermedio), anatriaena, oxea diactina crenulada, sigmaspiras microespinosas (escala: 100 μm); b. acercamiento de las espículas en a. (escala: 10 μm).

COMENTARIOS

Este material concuerda en general con la redescrición de *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929) llevada a cabo por Rützler & Smith (1992, en la cual se incluye material de Colombia). Es necesario aclarar que la información obtenida en el campo acerca del aspecto externo del espécimen (el cual ahora es un pequeño fragmento) no permite discriminarlo. Su asignación dentro de *C. kuekenthali* se realiza con base en la observación dentro de su contenido espicular de oxeas diactinas pequeñas crenuladas, en lugar de lisas, estas últimas características de *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929). Las otras dos especies reconocidas para el Caribe del género *Cynachyrella* [*C. apion* (Uliczka, 1929) y *C. arenosa* van Soest & Stentoft, 1988], a diferencia de las anteriormente discutidas, poseen una sola categoría de oxeas en combinación con ráfidos como espículas microescleras.

Las oxeas diactinas grandes del Golfo de Urabá, son aparentemente material hipersilicificado, ya que son considerablemente más largas y robustas que las provenientes de otras áreas del Caribe (Rützler & Smith, 1992, 2500-4100 vs. 3225-6618 μm en Urabá).

En el Golfo de Urabá, a diferencia de lo registrado por otros autores (Rützler & Smith, 1992; Wiedenmayer, 1977), no se observó en esta especie una depresión superior conspicua con numerosos ósculos.

Orden Astrophorida
Familia Ancorinidae Schmidt, 1870
Género **Ancorina** Schmidt, 1862
Ancorina megastylifera (Wintermann-Kilian & Kilian, 1984)
(Figura 8)

Sinonimia [según van Soest (manuscrito) y adiciones]:

Ecionemia megastylifera Wintermann-Kilian & Kilian, 1984: 122, fig. 1-2; Cortés, 1996: 912.

Stelletinopsis dominicana Pulitzer-Finali, 1986: 67, figs. 1-2.

Stelletinopsis sp.; Lehnert, 1993: 63, figs. 148-155.

Ancorina megaestylifera; Alcolado, 1999: 121

MATERIAL

INV-POR 0563 (PUR 081): isla Terrón de Azúcar (est. 9), debajo de láminas de *Agaricia*, domos coralinos de *Agaricia* spp., 11 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0562 (PUR 074): isla Terrón de Azúcar (est. 7), rellenando cavidad debajo de coral, terraza calcárea de *Diploria strigosa*-algas costrosas, luego de acantilado costero, 7 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Forma muy variable, desde una masa críptica de color café oscuro (NCG 19-Dusky Brown) con el interior crema (NCG 54-Cream Color), recubierta por la esponja *Monanchora arbuscula*, hasta un revestimiento grueso de ramas rastreras de 25-44 mm de longitud y 13-16 mm de diámetro, de color blanco-crema con partes algo expuestas café claro. Los colores en preservado son más claros [NCG 24-Buff con el interior crema y NCG 53-Buff Yellow, respectivamente]. Superficie hispida, con ósculos ovalados a nivel con la superficie, de 3-7 mm de diámetro. En el espécimen rastrero, estos ós

culos se encuentran distanciados 3.5-25.0 mm y, adicionalmente, presenta ósculos redondos de 1.5-3.0 mm de diámetro, con un anillo cónico de 0.9-1.5

a.



mm de altura. Consistencia firme, poco compresible, correosa, pero se quiebra.

b.

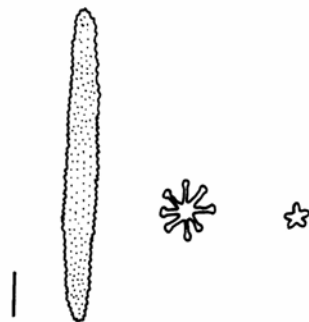


Figura 8. *Ancorina megastylifera* (Wintermann-Kilian & Kilian, 1984). Espículas: a. oxeas diactinas (dos intervalos de talla), estilo, dicotriaenas (dos intervalos de talla y como plagiotriaena), microacantoxea (escala: 100 μm); b. microacantoxea, asters (dos intervalos de talla) (escala: 10 μm).

Espículas (dimensiones de INV-POR 0563 únicamente): microacantoxeas, 52.9-76.0(12.5)-102 x 4.6-6.2(1.0)-8.1 μm ; oxeas diactinas grandes, 877-1355 (154.8)-1548 x 12.9-45.2(10.3)-58.1 μm ; estilos, muy raros, 980-1419 x 41.3-64.5 μm (n=6); dicotriaenas, 529-994.6(162.5)-1251 x 15.5-40.0(9.0)-51.6 μm , longitud del rabdoma, 464-932.7(158.7)-1187 μm , longitud del radio primario del cladoma, 78.4-141.6(28.0)-185 μm , longitud del radio secundario del cladoma, 16.6-75.1(24.7)-119 μm ; en uno de los especímenes (INV-POR 0563) el radio del cladoma se encuentran ligeramente flexionado; asters en dos rangos de talla, 5.8-6.9 y 12.7-13.8 μm ; algunas dicotriaenas con radios secundarios vestigiales, o ausentes, apareciendo como plagiotriaenas, 426-851 x 12.9-38.7 μm , longitud del rabdoma, 361.2-761 μm , longitud del radio cladoma, 61.8-171 μm (n=6).

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7, 9).

DISTRIBUCIÓN

Colombia [Santa Marta (Wintermann-Kilian & Kilian, 1984), Urabá], México (Cozumel, Lehnert, 1993), República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Costa Rica (Cortés, 1996), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

El hábito rastrero y la coloración café oscura registrada en algunos especímenes estudiados, difieren respecto a lo descrito originalmente para *Ecionemia megastylifera* Wintermann-Kilian & Kilian, 1984 en Santa Marta (esponja masiva de color blanco). Las plagiotriaenas registradas por Wintermann-Kilian & Kilian (1984) fueron encontradas en los especímenes estudiados, característicamente con la punta de los radios del cladoma adelgazados. No obstante, se cree que estas espículas son dicotriaenas con

radios secundarios del cladoma en desarrollo o vestigiales. De manera similar, de acuerdo con lo observado en el material de Urabá, se piensa que los microstrongilos y microrafidos registrados por Wintermann-Kilian & Kilian (1984) corresponden a un sólo tipo de microxea. Cabe anotar, que el grosor de las microxeas de Urabá es mayor que el reportado por estos autores (2.0-5.0 vs. 4.6-8.1 μm). Adicionalmente, a pesar de que los estilos son espículas características de esta especie, en los especímenes de Urabá fueron muy escasas.

Orden Hadromerida Topsent, 1898

Familia Clionidae Gray, 1867

Género ***Cliona*** Grant, 1826

Cliona laticavicola Pang, 1973

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 5).

DISTRIBUCIÓN

Jamaica (Pang, 1973; Lehnert y van Soest, 1998), Colombia [Santa Marta (Hofman & Kielman, 1992), Urabá], Mexico (Cozumel, Lehnert, 1993), Costa Rica (Cortés, 1996), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para Colombia. Fue registrada por Hofman & Kielman (1992) en el área de Santa Marta. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Cliona varians (Duchassaing & Michelotti, 1864)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 4, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8), isla Narsa (est. 12), cabo Pinololo (est. 13).

DISTRIBUCIÓN

Según Wiedenmayer (1977) y Hechtel (1965): St. Thomas, Tortola, St. Bartholome, Guadalupe, Costa oeste de Florida, Islas Vírgenes, Puerto Rico, Curazao, México (Campeche), Honduras, Bahamas, Jamaica (también en Pang, 1973; Lehnert y van Soest, 1998). En adición: México [Cozumel (Lehnert, 1993); Puerto Morelos (Gómez & Green, 1984)], República Dominicana (Peralta, 1981; Williams et al., 1983), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Colombia [Santa Marta (Hofman & Kielman, 1992), Urabá], Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido registrada y descrita formalmente para Colombia. No existe material disponible del Golfo de Urabá. Esta especie fue por mucho tiempo asiganda dentro del género *Anthosigmella* Topsent, 1918, sin embargo, recientemente con base en estudios cladísticos se ha reubicada en el género *Cliona* Grant, 1826 (Rosell & Uriz, 1997).

Complejo ***Cliona aprica*** Pang, 1973-***Cliona langae*** Pang, 1973-
Cliona caribbaea Carter, 1882

MORFOTIPO 1

(Figura 9)

MATERIAL

INV-POR 0577 (PUR 083): cabo Pinololo (est. 13), partes muertas de *Agaricia tenuifolia*, talud de *Agaricia* frente a plano de *Siderastrea*, 6 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Esponja excavante; papilas osculares ligeramente elevadas, pequeñas (hasta 5 mm de diámetro), solitarias y en algunos casos fusionadas, de color café oscuro casi negro. El ósculo es alargado y se encuentra rodeado por una banda de color gris.

Espículas: tiloestilos, 271-348.2(26.1)-392 x 6.7-10.0(1.4)-14.4 μm , diámetro de la cabeza, 10.0-14.7(1.4)-18.5 μm ; espirasters muy escasos (longitud x ancho del espiral), 16.1-22.8(4.5)-31.1 x 4.6-6.8(1.2)-8.1 μm , número de espirales, 2.0-3.2(0.6)-4.0 [curvas, 4.0-4.6(0.7)-6.0] (n=10).

OCURRENCIA

Cabo Pinololo (est. 13). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 3).



Figura 9. Morfotipo 1 del Complejo *Cliona aprica* Pang, 1973-*Cliona langae* Pang, 1973-*Cliona caribbaea* Carter, 1882. Espículas: tiloestilo (escala 100 μm).

MORFOTIPO 2

(Figura 10)

MATERIAL

INV-POR 0578 (PUR 050): cabo Tiburón (esta. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0579 (PUR 051): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0580 (PUR 067): ensenada de Sapzurro (est. 6), coral *Diploria strigosa* muerto, borde de espolón de *Millepora* y *Acropora palmata*, 5 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Esponja excavante y a la vez revistente; incrustamiento que cubre completamente el esqueleto de coral excavado, el cual no siempre es discernible; la excavación es poco profunda, de máximo 1 cm; Color café oscuro *in vivo* y crema (NCG 54-Cream Color) en preservado.

Espículas (dimensiones de INV-POR 0579 unicamente): tiloestilos, 238-296.9 (24.2)-325 x 7.1-9.0(1.0)-11.9 μm , diámetro de la cabeza, 9.5-13.8(1.4)-15.2 μm ; espirasters muy abundantes (longitud x ancho del espiral x grosor), 15.0-22.3(2.9)-28.8 x 4.6-5.9(0.9)-8.1 x 1.7-2.3(0.2)-2.9 μm , número de espirales, 1.0-1.9 (0.4)-3, [curvas, 1.0-4.0 (1.0)-6].

a.

b.

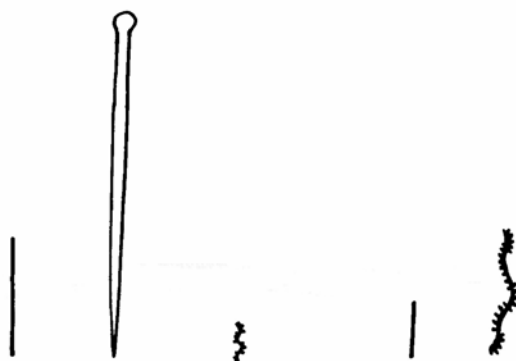


Figura 10. Morfotipo 2 del Complejo *Cliona aprica* Pang, 1973-*Cliona langae* Pang, 1973-*Cliona caribbaea* Carter, 1882. Espículas: a. tiloestilo, espiraster (escala: 100 μm); b. espiraster (escala: 10 μm).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 6). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8), isla Narsa (est. 12).

COMENTARIOS

De acuerdo con Zea y Weil (manuscrito) el hábito papiloso del morfotipo 1 correspondería a una de las siguientes especies: *Cliona caribbaea* sensu Rützler (1974) o *Cliona aprica* Pang, 1973.

De otro lado, el morfotipo 2 ha sido subdividido por estos autores en dos variantes (ECO2A y ECO 2B). Aunque estas se diferencian especialmente por su hábito (incrustante vs. incrustante+papiloso en los borde), color (marrón vs. café oscuro, con los ósculos rodeados por una banda gris) y grosor (delgado vs. más grueso), Zea y Weil (manuscrito) recalcan que en una de las variantes (ECO2A) el esqueleto de coral excavado por la esponja es usualmente discernible. Uno de los fragmentos del espécimen INV-POR 0580 no presenta esta característica, por lo que se podría pensar que pertenece a la variante ECO2B. No obstante, el parentesco de esta variante con *Cliona langae* Pang, 1973, sugerido por Zea y Weil (manuscrito), no puede ser evaluado a partir del material estudiado.

El material de Urabá posee espirasters más robustos que los estudiados por Zea y Weil (manuscrito) a partir de material de Puerto Rico y otras regiones del sur del Caribe (1.7-2.9 vs. 0.2-0.4 μm).

Familia Placospongiidae Gray, 1867

Género ***Placospongia*** Gray, 1867

Placospongia intermedia Sollas, 1888

(Figura 11)

Sinonimia:

Placospongia intermedia Sollas, 1888: 273; de Laubenfels, 1936b: 454 (costa atlántica, NO costa pacífica); Lehnert & van Soest, 1998: 80

Placospongia carinata; Sollas, 1888: 272, pl. XL (fig 7); Little, 1963: 56, fig. 25, 27; Hechtel, 1965: 62, pl. 7 (fig. 1); Coelho & Mello-Leitão, 1978: 1; Pulitzer-Finali, 1986: 100 [NO *P. carinata*; Ridley, 1884: 481 y demás registros del Indo-Pacífico].

[NO] *Geodia carinata* Bowerbank, 1858: 308, 314 (fide Sollas, 1888: 272).

MATERIAL

INV-POR 0546 (PUR 063): ensenada de Sapzurro (est. 4), grietas entre *Siderastrea siderea*, plano coralino de *S. siderea*, 3 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Incrustamiento delgado, pétreo, menor de 2-3 mm de grosor, liso al tacto. La superficie presenta elevaciones donde las placas corticales se encuentran, con apariencia de tabiques, formando un esquema de polígonos irregulares. Color café oscuro (NCG 22-Burnt Umber, 23-Raw Umber) con la carne anaranjada (NCG 17-Spectrum Orange). En preservado conserva el color (café-rojizo) y es firme aunque fácil de quebrar. Presenta un ósculo ligeramente elevado de 1.2 mm de diámetro de color blanco en preservado.

Espículas: tiloestilos con las puntas algo elongadas, 258-705.6(179.3)-903 x 7.6-12.4(2.4)-14.3 μm , diámetro de la cabeza, 10.9-16.6 (2.9)-19.0 μm ; esterrasters, 32.2-66.5(19.0)-85.1 x 19.6-52.6(19.3)-73.6 μm ; micro-acantostrongilos robustos, 4.0-7.1(1.5)-9.5 x 1.5-2.4(0.6)-4.0 μm ; pocos espirasters de apariencia arborescente, 16.1-19.7(2.3)-23.0 μm (n=9); esferasters muy raros y con espinas muy cortas, como ligeras protuberancias, 23.0-32.2 μm (n=3).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 4). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 5), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8), cabo Pinololo (est. 10), bahía de Capurgana (est. 11).

DISTRIBUCIÓN

Punta Arenas (México), América central (Sollas, 1888), costa oeste de Florida (bahía Apalachee, Little, 1963), Panamá (costa Atlántica, de Laubenfels, 1936b), Jamaica (Hechtel, 1965; Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Brasil (Coelho & de Mello-Leitão, 1978), Colombia (Urabá).

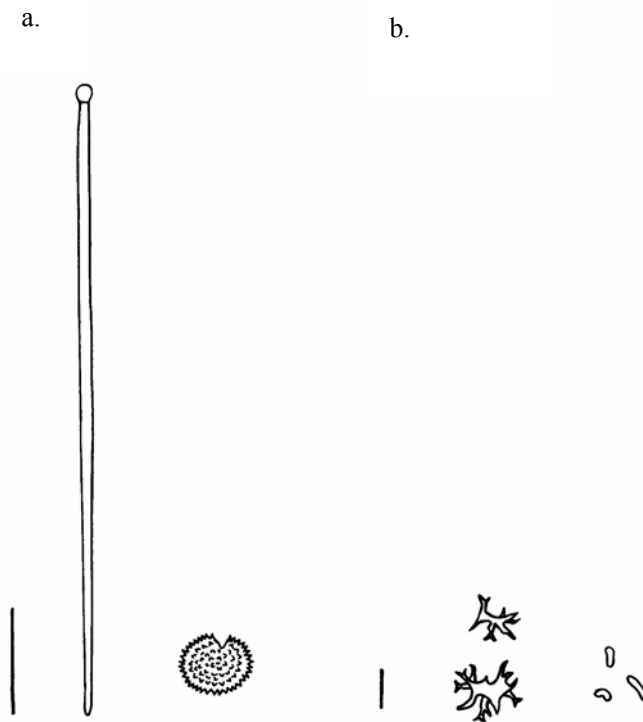


Figura 11. *Placospongia intermedia* Sollas, 1888. Espículas: a. tiloestilos, esterraster (escala: 100 μm); b. espirasters, microacantostrongilos (escala: 10 μm).

COMENTARIOS

Este material coincide con la descripción original de la especie (Sollas, 1888). Los detalles morfológicos de las espículas son casi idénticos a los descritos para *Placospongia carinata* por varios autores en el Caribe (cf. Sollas, 1888; Hechtel, 1965). No obstante, los microacantostrongilos encontrados en el material de Urabá son muy pequeños en comparación con los descritos originalmente [Sollas, 1888, 11.8-25.8 x 3.5-8.0 (también en Little, 1963, 7.0-10.0-14.0 μm de longitud) vs. 4.0-7.1(1.5)-9.5 x 1.5-2.4(0.6)-4.0 μm en Urabá]. La asignación del material como *Placospongia intermedia* Sollas, 1888, se realiza con base en Lehnert & van Soest (1998) quienes aclaran que *Placospongia carinata* (Bowerbank, 1858) es el nombre que corresponde a la especie del Indo-Pacífico ("mares del sur") y que es diferente pero congénérica con *Placospongia intermedia*, la cual fue originalmente descrita para el Atlántico occidental.

Familia Polymastiidae Gray, 1867
Género ***Polymastia*** Bowerbank, 1864

Polymastia tenax Pulitzer-Finali, 1986

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), México (Cozumel, Lehnert, 1993), Jamaica (Lehnert y van Soest, 1998), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para el Caribe colombiano. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Familia Spirastrellidae Ridley & Dendy, 1886
Género ***Spirastrella*** Schmidt, 1868

Spirastrella coccinea (Duchassaing & Minchelotti, 1864)
(Figura 12)

Sinonimia en Wiedenmayer, 1977: 163. En adición:

Spirastrella coccinea, Pulitzer-Finali, 1986: 90, fig. 21; Kobluk & van Soest, 1989: 1210; Mothes & Bastian, 1993: 20, figs. 17, 18, 40; Lehnert & van Soest, 1998: 79; Lehnert & van Soest, 1999: 145, Alcolado, 1999: 121 (NO *S. coccinea*; de los autores que cita Hechtel, 1965: 54 = *S. hartmani*).

MATERIAL

INV-POR 0574 (PUR 044a): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento grueso de 1.5 a 3 mm de grosor. Color rojo escarlata (NCG 14-Scarlet) *in vivo* y blanco en preservado. Superficie lisa, con ósculos dispersos a partir de los cuales parten pequeños canales. Consistencia correosa.

Espículas: tiloestilos, 426-550.8(83.9)-690 x 9-11.6(1.3)-12.9 µm; espirasters, 13.8-41.1(12.7)-57.5 µm.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2), isla terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9).

DISTRIBUCIÓN

St. Thomas (Duchassaing & Minchelotti, 1864), Bahamas (de Laubenfels, 1949; Wiedenmayer, 1977; Pulitzer-Finali, 1987), Carolina del Norte (Wells *et al.*, 1960), Golfo de México (bahía Apalachee, Little, 1963), Puerto Rico (Wiedenmayer, 1977), República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Brasil (Mothes y Bastian, 1993), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998, 1999), Cuba (Alcolado, 1999), Colombia (Urabá).

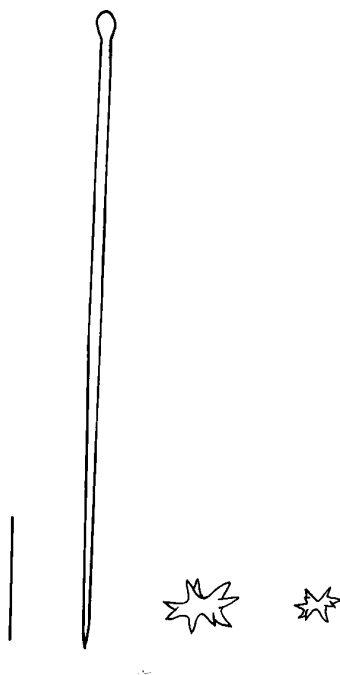


Figura 12. *Spirastrella coccinea* (Duchassaing & Minchelotti, 1864). Espículas: tiloestilo, espiroestilo (escala: 100 μm); b. espiroestilo (escala: 10 μm).

COMENTARIOS

El material estudiado concuerda con descripciones recientes de *Spirastrella coccinea* (Duchassaing & Minchelotti, 1864) (ver Wiedenmayer, 1977). Esta especie ocurre simpátricamente con un morfotipo de color naranja, el cual es llamado en este estudio *S. hartmani* Boury-Esnault *et al.*, 1999, debido a que presenta tiloestilos más pequeños (297-477 x 6.5-12.9 μm) y espiroesters con un intervalo de talla más pequeño (alrededor de 5.8 μm) que *S. coccinea* (morfotipo de color rojo).

Spirastrella hartmani Boury-Esnault, Klautau,
Bézac, Wulff & Solé-Cava, 1999
(Figura 13)

Sinonimia en Wiedenmayer, 1977 (como *Spirastrella cunctatrix*): 162. En adición:

Spirastrella coccinea; de los autores que cita Hechtel, 1965: 54 [NO *S. coccinea* (Duch. & Mich., 1964), especie válida; NO *S. coccinea*; Dickinson, 1945 = *S. sabogae* Boury-Esnault *et al.*, 1999].

Spirastrella cunctatrix; Wintermann-Kilian & Kilian, 1984: 130; Pulitzer-Finali, 1986: 90, fig. 21; Alcolado, 1999: 121 [NO *S. cunctatrix* Schmidt, 1968 y demás autores del Mediterráneo, especie válida].

MATERIAL

INV-POR 0576 (PUR 044b): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento grueso de 1.5 a 3 mm de grosor. Color naranja (132c-Orange Rufous) *in vivo* y café claro en preservado (NCG 39-Cinnamon). Superficie lisa, con ósculos dispersos a partir de los cuales parten pequeños canales. Consistencia correosa.

Espículas: tiloestilos rectos, que tienden a ensancharse en el medio y a adelgazarse antes del tilo, 297-477 X 6.5-12.9 μm (n=7); espirasters, 5.8-62.1 μm (n=6).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1).

DISTRIBUCIÓN

Según Wiedenmayer (1977): Dry Tortugas y costa oeste de Florida, suroeste de la Bahía de Apalachee, Jamaica, Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Bermuda, Carolina del Norte. Según Boury-Esnault *et al.* (1999) en adición: St. Thomas. En adición: Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

El material estudiado concuerda ampliamente con las descripciones de *Spirastrella hartmani* (Wiedenmayer, 1977 [como *S. cunctatrix*]; Boury-Esnault *et al.*, 1999]. Mayores comentarios en *S. coccinea*.

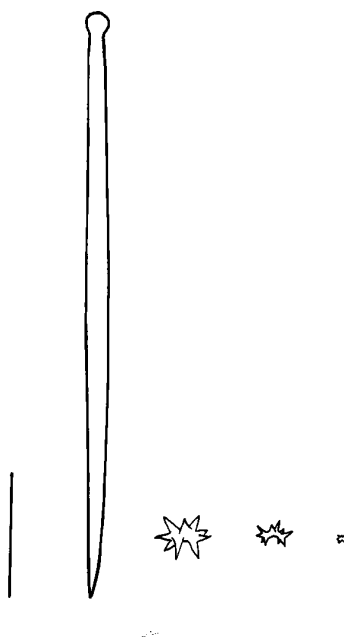


Figura 13. *Spirastrella hartmani* Boury-Esnault *et al.*, 1999. Espículas: tiloestilo, espirasters (tres intervalos de talla) (escala: 100 μ m).

Familia Tethyidae Gray, 1867
Género ***Tethya*** Lamarck, 1814

Tethya sp.

(Figura 14)

MATERIAL

INV-POR 0571 (PUR 087): ensenada de Sapzurro (est. 4), grietas entre *Siderastrea siderea*, plano de *S. siderea*, 2-3 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Esfera de aprox. 2 cm de diámetro. Anaranjada (NCG 18 Orange Yellow), con el interior amarillo claro (NCG 55-Spectrum Yellow). En preservado se torna crema (NCG 54-Cream Color). Consistencia correosa. Cortex grueso.

Ectosoma: cortex de 2-2.3 mm de grosor, atravesado por megaescleras dispuestas en tractos o mechones (150-230 μm de grosor) que irradian a partir del coanosoma, terminando con ramificaciones secundarias. Los megasters abundan en el cortex y disminuyen cerca al coanosoma, delimitando las dos regiones. Las espículas megaescleras se encuentran erizando sobre la superficie.

Coanosoma: megaescleras dispersas en confusión o dispuestas radialmente; micrasters dispersos.

Espículas: estrongiloxeas rectas y gruesas, que se adelgazan hacia el extremo superior, 348-601.1(203.8)-1077 x 6.2-11.4(3.8)-19.0 μm , se observó un fragmento de 1109 x 23.8 μm y una espícula completa de 1180 x 16.6 μm ; megasters (oxisferasters con la punta de los radios cónica), 27.6-55.5(12.4)-75.9 μm , numero aprox. de espinas, 7-8; microoxiasters de aprox. 10-11 μm de diámetro; micrasters espinosos (varios tipos), 12.7-13.7(0.7)-15 μm .

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 4).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Se requiere de una revisión detallada de las *Tethya* esféricas, pues hay gran confusión entre nombres disponibles para todos los mares. El presente material se describe siguiendo a Bergquist & Kelly-Borges (1991).

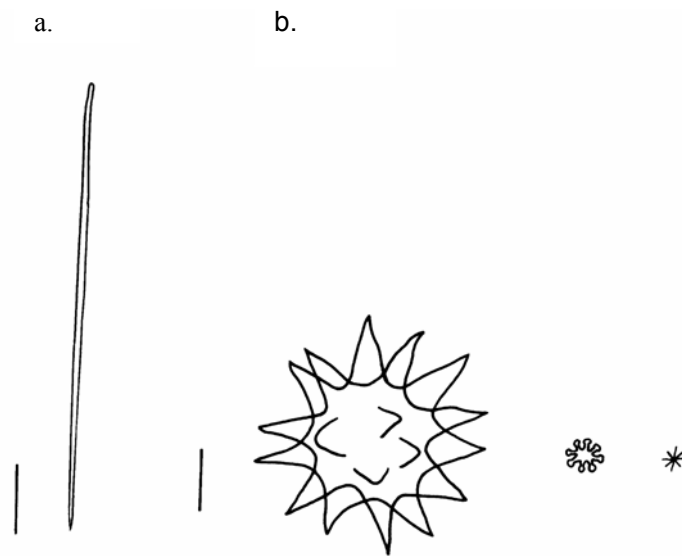


Figura 14. *Tethya* sp. Espículas: a. estrongiloxea (escala: 100 μm); b. megaster (oxisferaster), micraster, microoxiasters (escala: 10 μm).

Orden "Lithistida"

Familia Siphonidiidae Sollas, 1888

Género ***Leiodermatium*** Schmidt, 1870

***Leiodermatium aff. pfeifferae* (Carter, 1873)**

(Figura 15)

Sinonimia:

Azorica pfeifferae Carter, 1873: 442; Carter, 1876: 466; Sollas, 1888: 319, pl. xxxvi (fig. 1-29).

Leiodermatium pfeifferae; Rützler, 1986: 126, fig. 34; ?Kelly-Borges & Valentine, material del Indo-Pacífico).

MATERIAL

INV-POR 0570 (PUR 062): ensenada de Sapzurro (est. 2), debajo de pagoda coralina, base arrecifal, 18 m, 28 sep. 1995, col. J.A. Sánchez.

DESCRIPCIÓN

Masa flabelada, pétrea, de color blanco-crema, con forma de plato poco profundo, de 4 cm de largo y 1.5 cm de alto, con el borde ondulado (como una oreja). Presenta un área pequeña de fijación al sustrato. Paredes de 3 mm de grosor. Superficie microhispida en el borde superior y al interior del plato, dando a la esponja una apariencia velluda. Aberturas inconspicuas. El esqueleto consta de una reticulación regular de desmas, atravesada por penachos de espículas dispuestas perpendicularmente a la superficie, erizadas sobre ésta por mas de 1 mm de altura.

Espículas: desmas, no tuberculadas, en algunos casos con zigomas bífidus, 166-485 x 19.0-28.5 µm (n=5); se observaron algunas desmas lisas como estados de desarrollo; oxeas diactinas, pedazos de hasta 1406 x 12.9 µm.

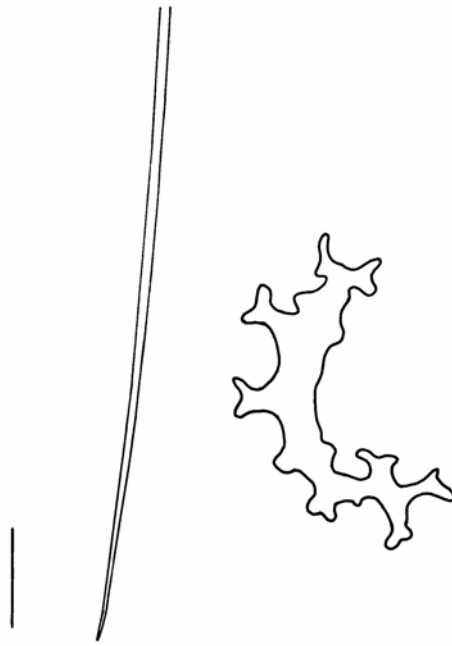


Figura 15. *Leiodermatium pfeifferae* (Carter, 1873). Espículas: oxea diactina, desma (escala: 100 μ m).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2, 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Carter (1876): desde Madeira hasta la costa de Portugal. Según Sollas (1888): Amboina, Bermuda (también en Rützler, 1986), Porto Praya-St. Iago, islas Cabo Verde, Bahía (Brasil), Cape St. Vincent. En adición: Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

El habito del espécimen de Urabá es muy parecido al dibujado por van Soest & Stentoft (1988) para *Leiodermatium lynceus* Schmidt, 1870. No obstante, las espículas registradas por van Soest & Stentoft (1988, a partir de un espécimen seco) son muy pequeñas (180-300 x 15-25 vs por lo menos 1406 x 12.9 μ m en Urabá) y no se encuentran hispiando sobre la superficie. El habito de *L. pfeifferae* (Carter, 1873) es también muy parecido, pero, al parecer, se trata de

una esponja muy grande (dimensiones: 29 x 23 cm) y su superficie externa se encuentra recubierta por tubérculos redondos (ver Sollas, 1888) los cuales no son observables en el material estudiado. Sin embargo, se cree que son conespecíficos, debido a que tanto el grosor de sus paredes (alrededor de 3 mm) y la dimensión de sus espículas oxeadas son muy similares (cf. Carter, 1876 y Sollas, 1888, 750-1814 x 8.5 µm en *L. pfeifferae*). Además, Sollas (1888) anota en *L. pfeifferae*, que las aberturas son inconspicuas y registra una hispidez de 500 µm sobre la superficie, parecida a la que presenta el espécimen de Urabá, la cual es notablemente evidente siendo superior a 1 mm de altura. De manera complementaria, el aspecto de las desmas es muy similar, en especial, respecto a la ocurrencia de zigomas bifidos. A pesar de que autores recientes del Caribe (ver Rützler, 1886) utilizan el nombre de *L. pfeifferae* para su material, esta asignación es tentativa hasta que se compruebe su conespecificidad con las poblaciones del Atlántico oriental, área en la que se describió originalmente la especie.

Subclase Ceractinomorpha Lévi, 1953

Orden Agelasida

Familia Agelasidae Verrill, 1907

Género **Agelas** Duchassaing & Michelotti, 1864

Agelas citrina Gotera & Alcolado, 1987

(Figura 16)

Sinonimia:

Agelas citrina Gotera & Alcolado, 1987: 1, figs. 1-2 (holotipo: IdO 645, loc. tipo: borde occidental del Golfo de Batabanó, Cuba).

MATERIAL

INV-POR 0551 (PUR 070): ensenada de Sapzurro (est. 134), debajo de coral laminar, talud de contrafuertes, 16 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa irregular, cauchuda y compresible, difícil de rasgar, de aprox. 20 cm de diámetro. Coloración anaranjada (NCG 16-Chrome Orange), con la base más clara (NCG 17-Spectrum Orange). En preservado es parda (NCG 23-Raw Umber). Superficie con cónulos de hasta 5 mm de altura y 3-6 mm de separación, cubierta por una membrana muy fina, transparente, que luce lustrosa en los valles entre los cónulos. Osculos solitarios, o en grupos dentro de depresiones. Presenta un olor a azufre.

Espículas: acantoestilos verticilados, 162-263.2(58.4)-363 x 7.1-13.8 (3.3)-19.0 μm , con 13-21.8(4.2)-26.0 hileras regulares de 4-5 espinas cada una; el desarrollo de las espinas es muy variable entre espículas, desde muy desarrolladas a pequeñas protuberancias difícilmente perceptibles.

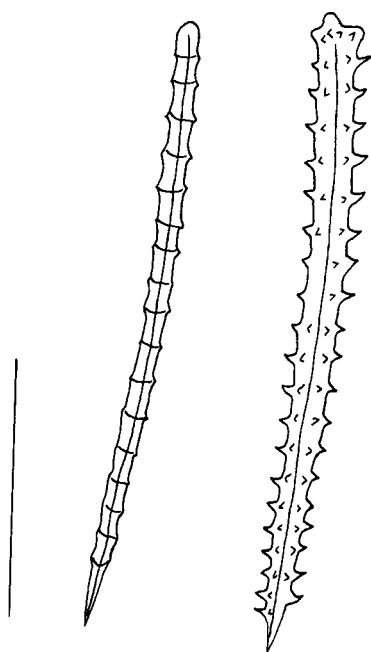


Figura 16. *Agelas citrina* Gotera & Alcolado, 1987. Espículas: acantoestilos (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Cuba (Alcolado & Gotera, 1987), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Este material coincide en general con la descripción original de la especie (Gotera y Alcolado, 1987), excepto por la altura de los cónulos (en Urabá 4-5 vs. 2-3 mm en Cuba). Además, las espículas del Golfo de Urabá son aparentemente hipersilicificadas ya que son más largas y robustas que las registradas por Gotera & Alcolado (1987, 102-218 x 10.0-13.0 μm en Cuba vs. 162-364 x 7.1-19.0 μm en Urabá). No obstante, debido a que características como la superficie conulosa, el olor fétido y las espículas largas, permiten separar a *Agelas citrina* de las otras especies del género, es posible asignar el presente material dentro de esta especie.

***Agelas clathrodes* (Schmidt, 1870)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2, 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este trabajo: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Jamaica (también en Lehnert y van Soest, 1996, 1998, 1999), Puerto Rico, Islas Vírgenes (St. Thomas), Antigua, Barbados (también en van Soest & Stentoft, 1988), Venezuela (La Guaira), Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Cozumel-Belice, Brasil. En adición: Mexico (Puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Agelas conifera (Schmidt, 1870)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Puerto Rico, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Belice. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1996, 1998, 1999), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material del Urabá (INV-POR 0355). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Agelas dispar Duchassaing & Michelotti, 1864

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este trabajo: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida (Dry Tortugas), Islas Vírgenes, St. Martin, Guadalupe. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981; Williams

et al., 1983), México (Veracruz; Green *et al.*, 1986), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998, 1999), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. Corresponde únicamente a la forma masiva de color café oscuro entre las que se han descrito de esta especie, en el sentido de Wiedenmayer (1977). No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Agelas wiedenmayeri Alcolado, 1984

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 6), isla Terrón de Azúcar (7, 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este trabajo: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bahamas, Islas Vírgenes (St. Thomas), Barbados. En adición: Cuba (Alcolado, 1984).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Agelas schmidtii* Wilson, 1902) sin incluir material del Urabá. Corresponde únicamente a la forma tubulosa-ramas cilíndricas de color café oscuro, en el sentido original de Alcolado (1984). No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Agelas sceptrum (Lamarck, 1815)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este trabajo: Colombia (Cartagena, Providencia, Urabá), Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998, 1999), Barbados (también en van Soest & Stentoft, 1988), Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Belice.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Agelas sventres Lehnert & Van Soest, 1996

(Figura 17)

Sinonimia:

Agelas sventres Lehnert & van Soest, 1996: 65, figs. 6, 22, 55 (holotipo: ZMA POR. 11322, Discovery Bay, Jamaica; Lehnert & van Soest, 1998: 81; Lehnert & van Soest, 1999: 156.

MATERIAL

INV-POR 0539 (PUR 047): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado costero, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa rastrera, compresible, elástica pero difícil de rasgar, de color rojo-naranja intenso *in vivo* (NCG 15 Flame Scarlet) y café claro en preservado (CNG 223D-Tawny Olive). Superficie lisa pero microconulosa, cubierta por numerosas aberturas, algunas de las cuales son solitarias, alargadas (diámetro de 4.23 mm) y se encuentran recubiertas por una membrana muy fina y transparente; en cambio, otras aberturas son de menor tamaño y se encuentran descubiertas y en grupos. Interior con cavernas amplias e irregulares.

Espículas: acantostilos verticilados, con hileras irregulares, en muchos casos con una sola espina en las hileras centrales, 77.0-134.9(34.2)-218 x 9.5-13.3 (1.9)-16.6 μm , número de hileras, 7.0-12.0(2.3)-16.0.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Lehnert & van Soest (1996) y este estudio: Colombia (Santa Marta, Urabá), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998, 1999).

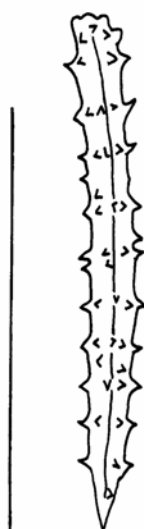


Figura 17. *Agelas sventres* Lehnert & Van Soest, 1996. Espículas: acantoestilo (escala: 100 μm).

COMENTARIOS

En la descripción original de la especie, Lehnert & Van Soest (1996) incluyen material de Colombia, aunque no de Urabá. La longitud de los acantoestilos del material de Urabá es mayor que el registrado por Lehnert & van Soest (1996, 75.0-160.0 vs. 77.0-217.6 μm en Urabá). Además, en Urabá la especie fue

observada desde terrazas calcáreas someras de poca inclinación, hasta taludes y bases arrecifales profundas, 3-17 m, a diferencia de Lehnert & Van Soest (1996) quienes la observaron únicamente en taludes inclinados.

Algunos de los registros de *Agelas clathrodes* (Schmidt, 1870) realizados por Wiedenmayer (1977, especímenes B729-80 USNM), que luego fueron considerados como una especie diferente y de identidad incierta por Zea (1987), pertenecen a *A. sventres*. En general *A. clathrodes* corresponde a una forma roja escarlata masiva a flabelada, con toda la superficie agujereada y espículas con hileras regulares de espinas (Zea, 1987). Es posible que el sentido original de *Agelas schmidtii* Wilson, 1902, corresponda a esta especie, con lo que dicho nombre tendría precedencia.

Orden Poecilosclerida Topsent, 1928

Suborden Microcionina Hajdu, van Soest & Hooper, 1994

Familia Microcionidae Carter, 1875

Género ***Clathria*** Schmidt, 1862

Subgénero ***Microciona*** Bowerbank, 1862

Clathria (Microciona) echinata (Alcolado, 1984)

Sinonimia en Hooper, 1996: 221. En adición:

Clathria echinata; Kobluk & van Soest, 1989: 1216; Alcolado, 1999: 122.

Clathria (Microciona) simpsoni; Lehnert & van Soest, 1998: 87.

MATERIAL

INV-POR 0568 (PUR 059): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal, 16-18 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Hooper (1996): Cuba (también en Alcolado, 1999), Puerto Rico, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe Colombiano por Zea (1987, como *Clathria (Microciona) simpsoni*) a partir de un espécimen de la ensenada de Sapzurro, Urabá [INV-POR 0280, ICN-MHN (Po) 0111].

***Clathria (Microciona) spinosa* (Wilson, 1902)**

Sinonimia en Zea, 1987: 167 y Hooper, 1996: 225. En adición:

Clathria sp.; Sanchez, 1984: 48, fig 6.15c

Clathria (Microciona) spinosa; Kobluk & van Soest, 1989: 1210.

Clathria spinosa; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0557 (PUR 78): isla Terrón de Azúcar (est. 7), entre el alga *Amphiroa*, terraza calcárea, 6-7 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987), Hooper (1996) y este estudio: Colombia (Santa Marta, Urabá), Bahamas, costa oeste de Florida, Puerto Rico, Curazao, Cozumel-Belice, Islas Vírgenes (St. Thomas, Bimini). En adición: Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá.

Subgénero ***Thalysias*** Duchassaing & Michelotti, 1864

Clathria (Thalysias) virgultosa (Lamarck, 1814)

(Figura 18)

Sinonimia en Hooper , 1996: 411. En adición:

Thalysias juniperina; Peralta, 1981: 17.

Clathria (Thalysias) virgultosa; Lehnert & van Soest, 1998: 87, fig. 16.

Clathria virgultosa; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0553 (PUR 073): isla Terrón de Azúcar (est. 7), algas calcáreas, lados muertos de coral, terraza calcárea, 6-7 m, 30 oct. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento grueso, cauchudo y elástico, del cual se proyectan flabelos. Color rojo (NCG 12-Geranium) con tonos vinotinto (NCG 8-Carmine). La superficie presenta pequeños tubérculos y perforaciones a partir de las cuales parten canales de color blanco. La dermis se colapsa fuera del agua. Epibiosis de *Monanchora arbuscula*. En el campo se observó un espécimen masivo de aprox. 10 cm de altura.

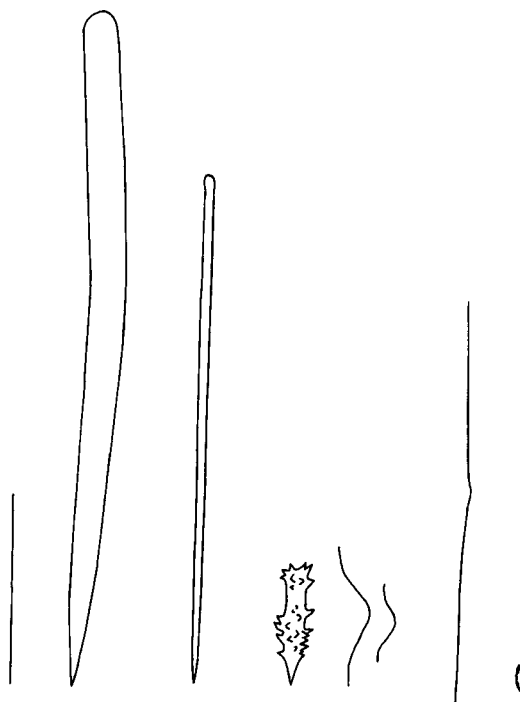
Espículas: tiloestilos rectos de un amplio intervalo de tamaños, los cuales se adelgazan hacia la punta; el tilo es notorio en las espículas pequeñas, pero se torna poco diferenciable en las de mayor tamaño, 124-298.8(70.8)-375 x 2.4-5.7(1.9)-9.5 μm ; estilos gruesos y curvos de cabeza lisa, 278-344.4(34.7)-399 x 9.5-17.6(3.3)-23.8 μm ; acantoestilos, en el centro de los cuales las espinas se encuentran muy dispersas o ausentes, 54.1-66.2(5.8)-77.1 x 9.2-13.3(3.1)-20.7 μm ; isoquelas palmeadas, 11.2-17.8(1.4)-20.1 μm (n=19); toxas, 28.8-69.2 (15.1)-89.7 μm ; toxas con apariencia de ráfido, 181-281.2 (96.9)-551 μm (n=12).

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7).

DISTRIBUCIÓN

Según van Soest (1984): St. Thomas, Florida, Guadalupe, Puerto Rico, Cuba



(también en Alcolado, 1999), Yucatán. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998), Colombia (Urabá).

Figura 18. *Clathria (Thalysias) virgultosa* (Lamarck, 1814). Espículas: estilo, tiloestilo, acantoestilo, toxas (dos intervalos de talla y una con apariencia de ráfido), isoquela (escala: 100 μ m).

COMENTARIOS

El material analizado coincide ampliamente con la descripción de la especie realizada por van Soest [1984, como *Rhaphidophylus juniperinus* (Lamarck, 1814)]. Sin embargo, el espécimen de Urabá posee un intervalo de tallas de toxas normales mas reducido que el registrado por van Soest (1984, 8.0-42.5-76 en St. Thomas y Florida vs. 28.8-69.2-89.7 μ m en Urabá).

***Clathria (Thalysias) minuta* (Van Soest, 1984)**

(Figura 19)

Sinonimia en Hooper, 1996: 410. En adición:

Clathria minutus; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0548 (PUR 065): ensenada de Sapzurro (est. 4), grietas entre *Siderastrea siderea*, plano de *S. siderea*, 2-3 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento delgado y debil de aprox. 1 mm de diámetro. Color rojo escarlata (NCG 14-Scarlet). Los ósculos no son aparentes. Ahora el espécimen consta de pequeños fragmentos.

Espículas: tiloestilos rectos con la cabeza microespinosa, 143-309.2(66.5)-387 x 2.4-4.3(0.5)-5.7 μm ; estilos ligeramente curvos con la cabeza densamente espinosa, 309-430.8(69.4)-603 x 5.7-10.0(1.4)-11.9 μm ; acantoestilos enteramente espinosos, 80.8-121.6(34.7)-183 x 4.8-10.5(1.9)-14.3 μm ; isoquelas palmeadas, 16.7-18.3(0.6)-19.6 μm ; toxas poco abundantes, 43.7-79.4(14.5)-97.8 μm (n=20).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 4).

DISTRIBUCIÓN

Curazao (van Soest, 1984), Colombia (Urabá), suroriente de Brasil (Hooper, 1996), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

A diferencia de la descripción original de *Clathria (Thalysias) minuta* (Van Soest, 1984), el espécimen de Urabá no presenta una categoría pequeña de tiloestilos lisos. No obstante, los acantoestilos microespinosos registrados en

este estudio, tienen un amplio intervalo de tallas (142.5-309.2-387.1 x 2.4-4.3-5.7 μm), alcanzando tallas mucho más pequeñas que las observadas por van Soest (1984, 294.0-322.6-361 μm) y que abarcan las dimensiones de los tiloestilos lisos (147-191.5-258 x 1.5-2.1-2.5 μm). Es posible entonces, que esta discrepancia sea producto de una variación regional, lo cual es muy probable debido a que en la región de Urabá, la aparente concentración elevada de sílice disuelto producida por las aguas del río Atrato, favorece la aparición de nuevos componentes espiculares u ornamentaciones más notorias (Zea, 1985, 1987). Por otro lado, se observaron anisoquelas grandes y de tamaños uniformes (longitud: 47.5-51.75 μm). No obstante, debido a que fueron muy raras (n=7) y no han sido registradas dentro del género *Clathria* Schmidt, 1862, sin una revisión del género no es posible definir las como espículas propias o foráneas.

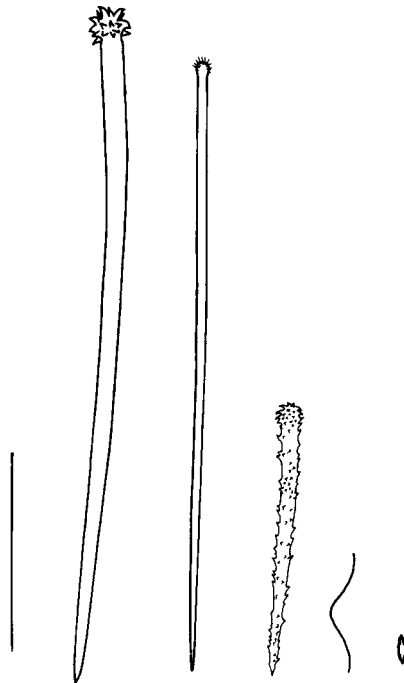


Figura 19. *Clathria (Thalysias) minuta* (Van Soest, 1984). Espículas: estilo, tiloestilo, acantoestilo, toxa, quela (escala: 100 μm).

***Clathria* sp.**

(Figura 20)

MATERIAL

INV-POR 0569 (PUR 084): cabo Pinololo (est. 10), *Agaricia tenuifolia* muerta, plano de *Siderastrea siderea*, 2 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento delgado, de color rojo (NCG 12-Geranium). Algunos ósculos o canales son discernibles.

Ectosoma: mechones dispersos de subtiloestilos.

Coanosoma: tractos de subtiloestilos con un diámetro en la base de hasta 52 μm y en el medio de 38 μm , que terminan como mechones de subtiloestilos. Estilos y acantoestilos erectos, con la cabeza adherida al substrato.

Espículas: Estilos rectos o algo flexionados, 185-352.0(98.8)-541 x 3.3-6.7 (2.9)-13.3 μm ; subtiloestilos rectos, en algunos casos con la cabeza microespinosa; acantoestilos enteramente espinosos, 50.6-97.6(13.0)-115 x 3.5-7.4 (1.5)-11.5 μm ; toxas gruesas, 36.8-63.4(12.2)-85.1 x 1.2-2.1(0.3)-2.3 μm ; isoquelas palmeadas, 12.7-14.6(0.9)-16.1 μm .

OCURRENCIA

Cabo Pinololo (est. 10).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá).

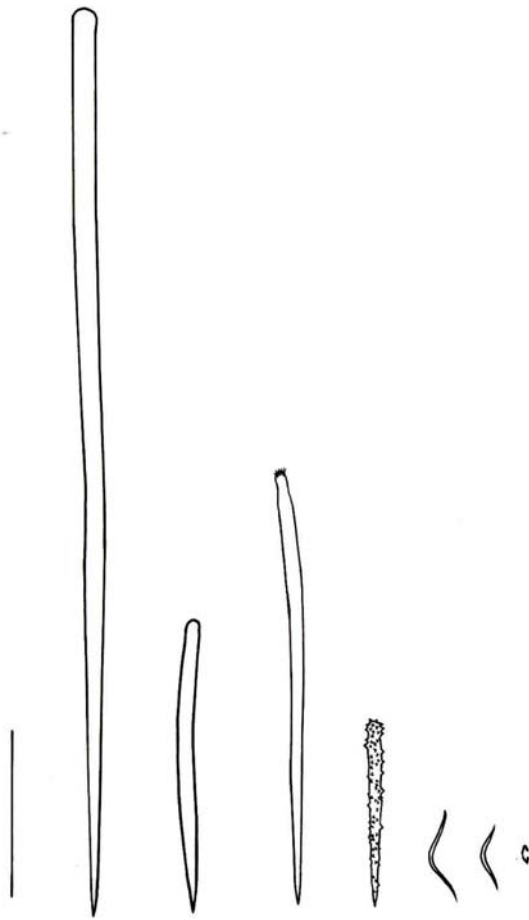


Figura 20. *Clathria* sp. Espículas: estilos (dos intervalos de talla), subtiloestilo, acantoestilo, toxa, isoquela (escala: 100 μ m).

COMENTARIOS

No fue posible asignar el material descrito a ninguna especie descrita para el Caribe; tampoco se tiene la seguridad de que se trate de una nueva especie.

***Clathria (Thalysias) venosa* (Alcolado, 1984)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 4).

DISTRIBUCIÓN

Según Hooper (1996): Cuba (también en Alcolado, 1999), Curazao, Bonaire (también en Kobluk y van Soest, 1989), Jamaica. En adición: Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para el Caribe colombiano. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Clathria (Thalysias) schoenus (de Laubenfels, 1936)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Hooper (1996): Curazao, Florida (Dry Tortugas), Cuba (también en Alcolado, 1999), Bonaire, Puerto Rico, Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998). En adición: Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para el Caribe colombiano. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Familia Raspailiidae Hentschel, 1923

Género ***Ectyoplasia*** Topsent, 1930

Ectyoplasia ferox (Duchassaing & Michelotti, 1864)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 3, 5, 6), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Barbados, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Panamá, Belice, Cozumel-Belice (también en Lehnert, 1993). En adición: Puerto Rico, República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986, Williams *et al.*, 1983), Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material del Urabá (INV-POR 0335). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Suborden Myxillina Hajdu *et al.*, 1994

Familia Coelosphaeridae Hentschel, 1923

Género ***Forcepia*** Carter, 1874

Subgénero ***Ectoforcepia*** Cabioch, 1968

Forcepia (Ectoforcepia) sp. nov.

(Figura 21)

MATERIAL

INV-POR 0567 (PUR 058): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal de pagodas coralinas, 16-18 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Forma: esponja masiva de aprox. 20 cm de diámetro. Osculos alineados en un surco en la parte superior. Resto de la superficie con una piel lisa, que se colapsa fuera del agua formando protuberancias de hasta 2 mm de altura. Se observan perforaciones dispersas de aprox. 0.5 mm de diámetro, separadas entre si 3-7 mm.

Color: color naranja intenso (NCG 15-Flame Scarlet); el interior es anaranjado pálido (NCG 16-Chrome Orange). En preservado se torna crema (NCG 54-Cream Color).

Consistencia: Algo compresible.

Ectosoma: dermis cargada de tilotes en confusión y como espículas microescleras predominantemente isoquelas dispersas.

Coanosoma: esqueleto dendritico compuesto por tractos multiespiculares inicialmente perpendiculares la superficie, que toman dirección tangencial hacia la superficie ascienden tangencializandose hasta llegar al ectosoma. Diametro de los tractos en la base, 550 μm y cerca al ectosoma, 219 μm . Como espículas microescleras predominantemente forceps dispersos.

Espículas: tilotes lisos con cabezas elongadas, 394-467.4(23.8)-494 x 3.8-9.5 (1.4)-11.9 μm ; forceps enteramente espinosos, 32.2-58.0(27.0)-102 x 2.9-4.1 (1.0)-5.8 μm , aparentemente en dos categorías de talla: 32.2-56.4 μm y 82.8-102 μm ; isoquelas arqueadas, 19-21.6(1.3)-23.5 μm .

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá, Santa Marta).

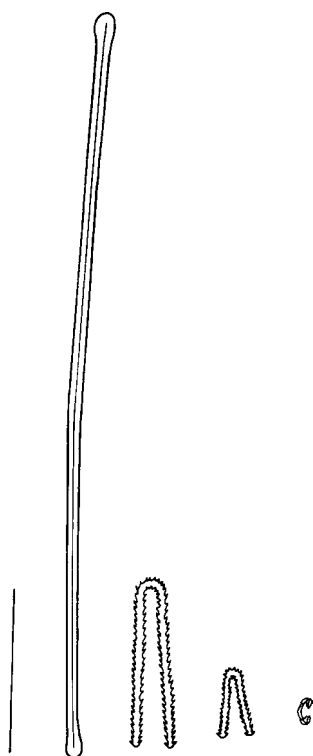


Figura 21. *Forcepia* (*Ectoforcepia*) sp. nov. Espículas: tilote, fórceps (dos intervalos de talla, isoquela (escala: 100 μ m).

COMENTARIOS

El hábito masivo, la coloración naranja y la presencia de ósculos conspicuos diferencian en el campo a esta especie de las descritas para el género *Forcepia* en el Caribe, v. gr. *F. trilabis* (Boury-Esnault, 1973), *F. grandisigmata* van Soest, 1984, y *F. vermicola* Lehnert & van Soest, 1996. Es posible que esta nueva especie sea conespecífica de una forma costrosa con fístulas (tubos osculares o papilas inhalantes), encontrada en la región de Santa Marta (S. Zea com. pers.) con la cual comparte la coloración y el tipo de espículas. Esto podría ser una evidencia de que las especies del género *Forcepia* además de presentar un hábito costroso, pueden ser masivas o fistulosas (aff. espécimen descrito por Boury-Esnault, 1973), lo cual apoya las ideas de van Soest (1984) acerca de la ubicación del género dentro de la familia Coelosphaeridae (cf. Bergquist & Fromont, 1988).

Otras características que separan a *Forcepia* sp. nov. de las demás descritas en la literatura, es la presencia de dos categorías de talla relativamente pequeñas de forceps, en combinación con una sola categoría de quelas y ausencia de sigmas. El presente material descrito tampoco coincide con *Forcepia* sp. descrita por Sánchez (1984) para Santa Marta, ya que éste posee tres categorías de talla de forceps, la mayor de las cuales (143.0-184.0 x 2.0-2.5 µm) es comparativamente grande. Concomitantemente, a causa de su gran tamaño (260 µm fide van Soest, 1984), el forceps aislado encontrado por Carter (1874) en un depósito fósil en la localidad de Colón en Panamá, posiblemente no corresponda a *Forcepia* sp. nov., sino más bien a *Forcepia trilabis*. Debido a la presencia de tilotes como megaescleras, esta especie es asignada al subgénero *Ectoforcepia* Cabioch, 1968 sensu van Soest, 1984.

Género ***Lissodendoryx*** Topsent, 1892

Lissodendoryx strongylata Van Soest, 1984

(Figura 22)

Sinonimia:

Lissodendoryx strongylata van Soest, 1984: 58, pl. V 4-5, fig. 21 (holotipo: ZMA POR.3508; paratipo: ZMA POR.3509; loc. tipo: Piscadera Baai, Curazao).

MATERIAL

INV-POR 0541 (PUR 049): cabo Tiburón (est. 1), creciendo entre alga roja *Amphiroa*, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Fístulas exhalantes color lila, que en preservado se tornan blancas-transparentes. Papiráceas, débiles, fáciles de rasgar, de aprox 4-5.5 mm de diámetro, con paredes de 0.5 mm de grosor. Observadas emergiendo entre *Amphiroa*. Se desconoce si salen a partir de una costra o una masa basal.

Espículas: estrongilos, 152-165.8(8.1)-181 x 4.3-5.2(0.5)-5.7 μm ; tilotes de cabezas elongadas, poco perceptibles, muy parecidos a los estrongilos pero más delgados, 171-177.7(9.0)-200 x 2.4-4.3(0.5)-4.3 μm ; sigmas, 23.0-26.3 (2.0)-29.9 μm ; isoquelas arqueadas, 16.1-19.2(3.2)-27.6 μm .

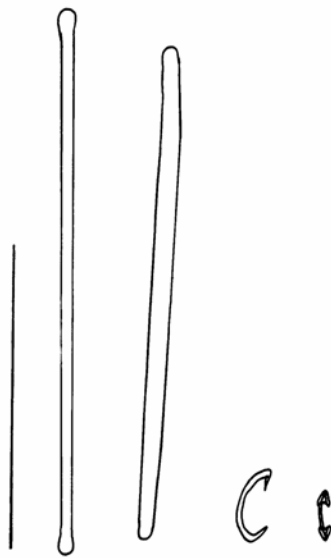


Figura 22. *Lissodendoryx strongylata* Van Soest, 1984. Espículas: tilote, strongilo, sigma, isoquela (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Curazao (van Soest, 1984), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

El material descrito difiere considerablemente respecto a la descripción original de *Lissodendoryx strongylata* van Soest (1984) en cuanto al hábito (fistuloso vs. masivo amorfo sin lóbulos osculares distintivos en el holotipo) y color (lila vs. rojo ladrillo en el holotipo), características que, junto con la espiculación (en especial la posesión de estrongilos rectos en lugar de estilos), distinguen a *Lissodendoryx strongylata* de las otras especies del género (cf. van Soest, 1984; Zea & van Soest, 1986). No obstante, la cercana relación entre la especie y el material del Urabá resulta evidente por la posesión del mismo tipo de espículas. Es posible que el espécimen estudiado por van Soest (1984) se trate de una masa incompleta de piel oscura, que haya poseído fístulas transparentes. El espécimen de Urabá consta de fístulas lilas-transparente pero la naturaleza de su masa basal se desconoce.

Familia Crambeidae Lévi, 1963

Género ***Monanchora*** Carter, 1883

Monanchora arbuscula (Duchassaing & Michelotti, 1864)

Sinonimia en Zea, 1987 [*como Monanchora unguifera* (de Laubenfels, 1953)]: 152. En adición:

Pandaros arbusculum Duchassaing & Michelotti, 1864: 88, pl. 18 fig. 6

(sinonimia sugerida por Kobluk & van Soest, 1989).

Monanchora barbadensis; Pulitzer-Finali, 1986: 142, fig. 64-65 .

Monanchora arbuscula; Kobluk & van Soest, 1989: 1217; Cortés, 1996: 912;

Lehnert & van Soest, 1998: 88; Lehnert & van Soest, 1999: 159; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0536 (PUR 043): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), costa oeste de Florida, Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998, 1999), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), Barbados, Curazao, Brasil. En adición: Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Costa Rica (Cortés, 1996), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Monanchora unguifera*) sin incluir material del Urabá.

Familia Myxillidae Topsent, 1928

Género ***lotrochota*** Ridley, 1884

lotrochota birotulata (Higgin, 1877)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9), cabo Pinololo (est. 10, 13), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida, Mexico [Veracruz, también en Green *et al.*, 1986; también Puerto Morelos (Gómez & Green, 1984), Cozumel (Lehnert, 1993)], Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998, 1999), República Dominicana (también en Peralta, 1981; Williams

et al., 1983), Puerto Rico, Islas Vírgenes, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Venezuela, Panamá, Belice, Cozumel-Belice, Brasil. En adición: Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material del Urabá (INV-POR 0247). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Suborden Mycalina Hadju *et al.*, 1994

Familia Desmacellidae Ridley & Dendy, 1886

Género ***Neofibularia*** Hechtel, 1965

Neofibularia nolitangere (Duchassaing & Minchelotti, 1864)

Sinonimia en Zea, 1987: 178. En adición:

Neofibularia nolitangere; Williams *et al.*, 1983; Pulitzer-Finali, 1986: 137; Kobluk & van Soest, 1989: 1210; Loaiza, 1991: 29, fig. 5; Lehnert & van Soest, 1998: 90.

MATERIAL

INV-POR 0554 (PUR 075): isla Terrón de Azúcar (est. 7), pavimento, terraza calcárea, 6-7 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Carolina del Norte, Bahamas, Florida, Cuba, Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Islas Vírgenes, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Klein Bonaire, Cozumel-Belice, Belice, Panamá, Nicaragua, Puerto Rico. En adición:

República Dominicana (Williams *et al.*, 1983; Pulitzer-Finali, 1986), Costa Rica (Loaiza, 1991).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material de Urabá.

Familia Mycalidae Lundbeck, 1905

Género ***Mycale*** Gray, 1867

Subgénero ***Aegogropila*** Gray, 1867

Mycale (Aegogropila) citrina Hajdu & Rützler, 1998

(Figura 23)

Sinonimia en Hajdu & Rützler, 1998: 745.

MATERIAL

INV-POR 0549 (PUR 066): Ensenada de Sapzurro (est. 4), grietas de *Siderastrea siderea*, plano de *S. siderea*, 2-3 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 4).

DISTRIBUCIÓN

Según Hajdu & Rützler (1998) y este estudio: Colombia (Santa Marta, Urabá), Belice, Curazao.

COMENTARIOS

Hajdu & Rützler (1998) llevaron a cabo una revisión del género *Mycale* Gray, 1867, encontrando una nueva especie (*M. citrina*). El material de Colombia asignado a *Mycale americana* van Soest, 1984, por Zea (1987), al igual que parte del material tipo corresponden a esta especie (sensu Hajdu & Rützler (1998). El material de Urabá presenta las características diagnósticas de *Mycale citrina*: una coloración verde, tres categorías de tallas de anisoquelas

[(I) 43.7-48.5(2.4)-54.1 μm , (II) 18.4-21.9 μm (n=16), (III) 11.5-13.8 μm (n=6)], sigmas con dimensiones superiores a 60 μm de longitud y producción de mucus. A diferencia de esta especie, *M. americana* presenta una coloración roja, sólo dos categorías de tallas de anisoquelas (no presenta la categoría intermedia) y sigmas con dimensiones por debajo de 60 μm de longitud.

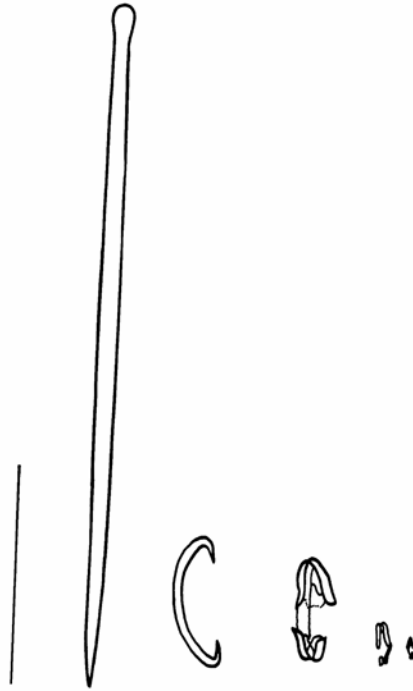


Figura 23. *Mycale (Aegogropila) citrina* Hajdu y Rützler, 1998. Espículas: subtiloestilo, sigma, anisoquela (tres categorías de talla) (escala: 100 μm).

***Mycale (Aegogropila) escarlatei* Hajdu, Zea, Kielman & Pleixinho, 1995**

Sinonimia:

Mycale escarlatei Hajdu, Zea, Kielman & Pleixinho, 1995: 3, fig. 1-17, tabla 1,
Holotipo: UFRJPOR 4451, loc. tipo. Ilha do Bomfim, Angra dos Reis, Estado
de Río de Janeiro, Brasil).

MATERIAL

INV-POR 0561 (PUR 086) 1 fp: bahía de Capurgana (est. 11), grietas entre
Siderastrea siderea, plano de *S. siderea*, 2 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Bahía de Capurgana (est. 11).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Santa Marta, Urabá), Brasil (Hajdu *et al.*, 1995).

COMENTARIOS

En la descripción original de la especie Hajdu *et al.* (1995) incluyen material de la bahía de Santa Marta, Colombia.

Subgénero **Mycale** Gray, 1867

Mycale (Mycale) laevis (Carter, 1881)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 3, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9), cabo Pinololo (est. 13), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bahamas, Cuba (Alcolado, 1999), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, Venezuela. En adición: México [Veracruz (Green *et al.*, 1986), Cozumel (Lehnert, 1993)], Costa Rica (Cortés, 1996; Loaiza, 1991). Según Hajdu & Rützler (1998) en adición: República Dominicana (también en Williams *et al.*, 1983), Belice, Brasil. Según Hajdu & Desqueyroux-Faúndez (1994) en adición: Curazao.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material del Urabá (INV-POR 0225). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Orden Halichondrida Vosmaer, 1887
Familia Axinellidae Ridley & Dendy, 1887
Género **Axinella** Schmidt, 1862

Axinella corrugata (George & Wilson, 1919)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico la especie fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Álvarez *et al.* (1998): Colombia (Santa Marta, Urabá), Golfo de México, Venezuela, Curazao, República Dominicana, Bahamas, Florida, costa este de Estados Unidos (desde Georgia hasta Carolina del Norte). En adición: Brasil (Lehner, 1996), Cuba (Alcolado, 1999). En adición: California (Dickinson, 1945).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea [1987, como *Teichaxinella burtoni* (de Laubenfels, 1934)] incluyendo material del Urabá (INV-POR 0325). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

La nueva asignación de la especie fue establecida por Alvarez *et al.* (1998) luego de sinonimizar el material tipo de las especies *Acanthella corrugata* George y Wilson, 1919, *Oxeostilon burtoni* de Laubenfels, 1934, y *Teichaxinella morchella* Wiedenmayer, 1977, e identificar en ellos caracteres típicos del género *Axinella* Schmidt, 1862. Toma su nombre de *Acanthella corrugata* por prioridad.

Género ***Pseudaxinella*** Schmidt, 1875

Pseudaxinella reticulata (Ridley & Dendy, 1886)

Según Álvarez *et al.* (1998), *Pseudaxinella lunaecharta* (Ridley & Dendy, 1886) es el nombre que corresponde a la especie del Atlántico Oriental, y es diferente aunque congénérica con *Pseudaxinella reticulata* (Ridley & Dendy, 1886).

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 9).

DISTRIBUCIÓN

Según Álvarez *et al* (1998): Curazao, Venezuela, Golfo de México (también en puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Brasil, Bahamas, Bermuda, costa este de Estados Unidos (desde Florida hasta Carolina del Norte). En adición: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá; Zea, 1987), Costa Rica (Cortés, 1996; Loaiza, 1991), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea [1987, como *Pseudaxinella lunaecharta* (Ridley & Dendy, 1886)] incluyendo material de Urabá (INV-POR 0327). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Pseudaxinella(?) flava Lehnert & van Soest, 1999

(Figura 24)

Sinonimia

Pseudaxinella(?) flava Lehnert & van Soest, 1999: 151, figs. 25-30 (holotipo: ZMA POR 13563, loc. tipo: Discovery Bay, Dairy Bull, Jamaica).

MATERIAL

INV-POR 0537 (PUR 046): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa cavernosa, blanda. Color verde oliva (tonos NCG 50-Yellowish Olive Green, 49-Greenish Olive), más oscuro a los lados y debajo del verde (NCG 31-Marron, debido posiblemente a pigmentos producidos por cianobacterias asociadas), con el interior crema (NCG 54-Cream Color). En preservado se torna completamente crema. Superficie lisa, perforada por ósculos de 0.5-3 mm de diámetro, cubiertos en algunos casos por una cutícula orgánica transparente.

Espículas: estilos uniformemente curvados, gruesos y delgados (estos últimos con un adelgazamiento notorio en la cabeza), en algunos casos con puntas telescópicas, 290-354.4(31.8)-409 x 4.8-10.9(3.3)-14.3 μm ; algunas pocas espículas con longitudes de hasta 428 μm .



Figura 24. *Pseudaxinella(?) flava* Lehnert & van Soest, 1999. Espículas: estilos (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá), Jamaica (Lehnert y van Soest, 1999).

COMENTARIOS

El material de Urabá concuerda en general con la descripción original de *Pseudaxinella(?) flava* Lehnert & van Soest (1999). El color verde del espécimen de Urabá es una nueva innovación dentro del ámbito de colores registrado para la especie (amarilla sensu Lehnert & van Soest, 1999).

Pseudaxinella(?) flava Lehnert & van Soest, 1999 y *Pseudaxinella(?) tubulosa* (Alcolado & Gotera, 1986), a diferencia de las otras especies del género, sólo poseen estilos en su contenido espicular (cf. Alvarez *et al.*, 1998). No obstante, estas especies son fácilmente distinguibles por su hábito (masivo vs. tubuloso) y grosor de sus espículas (2-14.3 µm en *P. flava* vs. 12-21.4 µm en *P. tubulosa*). Además, junto con *Pseudaxinella(?) zeai* Alvarez, van Soest & Rützler, 1998, estas especies comparten características que las distinguen de las demás *Pseudaxinella*; y posiblemente deban pertenecer a otro género por definir (Alvarez *et al.*, 1998; Lehnert & van Soest, 1999).

Pseudaxinella(?) tubulosa (Alcolado y Gotera, 1986)

(Figura 25)

Sinonimia:

Scopalina(?) tubulosa Alcolado & Gotera, 1986: 6, figs. 5c, 7 (holotipo: IdO 353; loc. tipo: Playa Baracoa, NW de la Provincia La Habana, Cuba).

Pseudaxinella tubulosa; Alcolado, 1999: 121.

MATERIAL

INV-POR 0550 (PUR 069): ensenada de Sapzurro (est. 6), coral muerto, talud de contrafuertes, 16 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Tubos rectos, algo compresibles, aunque bastante firmes, de 13-15 mm de diámetro, con paredes gruesas de 2-5 mm de grosor. Color exterior marrón (NCG 31-Maroon), lados, base e interior descolorado hasta crema (NCG 54-Cream Color). En preservado es color crema. Superficie micropunteada, áspera al tacto llana. Osculos apicales alargados (forma de frijol) de hasta 17 mm de diámetro. Presenta pequeñas perforaciones dispersas de 1.3 mm de diámetro; sólo una alcanza 3.6 mm y se encuentra cubierta por una membrana muy fina y transparente.

Espículas: estilos con la porción medial y distal rectas, encorvados cerca al extremo superior (similar pero menos pronunciado que un rabdoestilo), 323-382.4(29.5)-413 x 13.3-18.1(2.4)-21.4 μm .



Figura 25. *Pseudaxinella(?) tubulosa* (Alcolado y Gotera, 1986). Espículas: estilos (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Cuba (Alcolado & Gotera, 1986; Alcolado, 1999), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

El grosor de las espículas del Urabá es aparentemente superior al registrado en Cuba por Alcolado y Gotera (1986, 12-15 vs. 13.3-21.4 μm en Urabá), lo cual podría ser la razón de que la consistencia firme pero esponjosa del material de Alcolado y Gotera (1986) no haya sido observada en el espécimen estudiado más firme. Es probable que la superficie micropunteada del espécimen de Urabá haya sido pasada por alto durante el análisis del material de Cuba.

El hábito tubular de *Pseudaxinella(?) tubulosa* es una característica única dentro del género *Pseudaxinella* (cf. Alvarez *et al.*, 1998). Su asignación dentro de este género es tentativa debido a que no presenta tractos plumosos o plumoreticulosos característicos de los axinelidos (cf. Alcolado y Gotera, 1986). A pesar de que presenta un esqueleto isodictial similar a los de Haplosclerida, no es posible su asignación dentro de este grupo debido a que no posee un esqueleto ectosómico diferenciable y posee estilos como espículas megascleras (ver Lehnert & van Soest, 1999 y comentarios aquí bajo *Pseudaxinella(?) flava*).

Pseudaxinella(?) zeai (Alvarez, Van Soest & Rutzler, 1998)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), cabo Pinololo (est. 13).

DISTRIBUCIÓN

Según Alvarez *et al* (1998) y este estudio: Colombia (Cartagena, Urabá), Tobago, Islas Vírgenes (St. Croix). En adición: Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

En la descripción original de la especie (Alvarez *et al.*, 1998) se incluye material de las Islas del Rosario (Cartagena), Colombia. No existe material disponible del Golfo de Urabá. En conformidad con lo expresado en las especies anteriormente descritas, la asignación générica de esta especie es tentativa, debido a que presenta características que la distinguen de las demás *Pseudaxinella* (ver comentarios aquí bajo *P.(?) flava*).

***Pseudaxinella* sp.1** (masiva - ramosa)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (com. pers.) y este estudio: Colombia (Cayos Albuquerque y Serrana, Providencia, Urabá).

COMENTARIOS

No existe material disponible del Golfo de Urabá. Comprende a una especie por definir que ha sido colectada en el Archipelago de San Andrés y Providencia, y que posee como espículas megascleras anisostrongilos ligeramente curvos, característicamente flexionados cerca de los extremos (Zea, com. pers.).

Género ***Ptilocaulis*** Carter, 1883

Ptilocaulis walpersi (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Sinonimia en Zea, 1987: 187. En adición:

Ptilocaulis walpersi; Lehnert & van Soest, 1998: 84; Alcolado, 1999: 121.

MATERIAL

INV-POR 0545 (PUR 061): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal de pagodas coralinas, 16-18 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 6), isla Terrón de Azúcar (est. 9)

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bermuda, Bahamas, costa este y oeste de Florida, Islas Vírgenes, Curazao. En adición: Jamaica (Lehnert y van Soest, 1998), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá.

***Ptilocaulis* sp. 1 (masiva)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Santa Marta, Urabá).

COMENTARIOS

No existe material disponible del Golfo de Urabá. Se trata de un morfotipo por definir color rojo, incrustante o masivo, que presenta en la superficie procesos lamelares que se bifurcan cerca al extremo superior. Ha sido colectada también en Santa Marta (Zea com. pers).

Familia Desmoxyidae Hallmam, 1917
Género ***Myrmekioderma*** Ehlers, 1870

Myrmekioderma gyroderma (Alcolado, 1984)

Sinonimia: (según Zea, com. pers. y adiciones)

Topsentia gyroderma Alcolado, 1984: 8, figs. 3C, 5a (holotipo: IdO 412, loc. tipo: La Habana, Cuba).

Myrmekioderma gyroderma; Alcolado, 1999: 121.

Myrmekioderma styx; Diaz *et al.*, 1993: 303, figs. 38, 44 (y varios otros autores) [NO *Myrmekioderma styx* de Laubenfels, 1953, =*Myrmekioderma rea* (de Laubenfels, 1934)].

Epipolasis reisiwigi Diaz *et al.*, 1987: 36, pl. I-D, fig. 4; Green *et al.*, 1992 (dipertenos citotóxicos).

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2, 6)

DISTRIBUCIÓN

Según Diaz *et al.* (1993): Cuba (también en Alcolado, 1999), San Salvador, Bahamas, Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998), Barbados. En adición: Venezuela (Diaz *et al.*, 1987), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido registrada y descrita formalmente para el Caribe Colombiano. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

La especie ha sido erróneamente llamada *Myrmekioderma styx* de Laubenfels, 1953, por muchos autores recientes del Caribe. S. Zea (com. pers.) encontró que corresponde a *Myrmekioderma gyroderma* (Alcolado, 1984) luego

de examinar el holotipo de *Myrmekioderma styx* y considerar que este es conespecífico con *Myrmekioderma rea* (de Laubenfels, 1934). Esta última especie presenta estilos o estrongiloxeas, en lugar de oxeas (como es el caso de *M. gyroderma*), como complemento de espículas megaescleras (ver adelante).

***Myrmekioderma rea* (De Laubenfels, 1934)**

(Figura 26)

Sinonimia: (según Zea, com. pers. y adiciones)

Anacantha rea de Laubenfels, 1934: 11 (holotipo: USNM 22301, loc. tipo: Puerto Rico).

Myrmekioderma rea; Díaz *et al.*, 1993: 303, figs. 39, 45.

Epipolasis rea; van Soest & Stentoft, 1988: 88, pl. X (figs. 3, 4), fig. 42.

Viles(?) strongyloxea Alcolado y Gotera, 1986: 5, figs. 5b, 6 (sinonimia sugerida por Díaz *et al.*, 1993).

Myrmekioderma styx de Laubenfels, 1953: 523, fig. 3 [NO *Myrmekioderma styx*; Díaz *et al.*, 1993 (y varios otros autores), =*Myrmekioderma gyroderma* (Alcolado, 1984)]; Rosa-Barbosa, 1995: 120, figs. 1-11.

MATERIAL

INV-POR 0556 (PUR 077): isla Terrón de Azúcar (est. 7), pavimento, terraza calcárea luego de acantilado costero, 6-7 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa de aprox. 5 cm de diámetro, firme, algo compresible pero con fuerza se deshace. Color naranja (NCG 17-Spectrum Orange), en preservado se torna crema (NCG 54-Cream Color). Superficie irregular con lóbulos muy bajos y en algunos sectores con pequeños pliegues englobados como protuberancias, formando valles difíciles de discernir. En la parte superior presenta tres ósculos, poco diferenciables (posiblemente estropeados por la preservación) de

1.5 a 3 mm de diámetro. Observada relleno de huecos y densamente cubierta por epibiosis, aunque con algunas áreas libres.

Espículas: oxeas diactinas microespinosas, con menos espinas hacia el centro, 299-333.5(25.7)-380 x 8.6-11.4(2.4)-14.3 μm ; estilos curvados, con frecuencia como diactinas o con las puntas romas como estrongiloxeas, 735-913(86.4)-1130 x 7.7-12.9(2.6)-19.4 μm ; tricodragmas rectos, algunos sinuosos, 38.0-87.9(31.8)-133 x 5.7-9.0 (1.9)-11.9, en dos intervalos de talla 38.0-61.8 x 9.5-11.9 y 90.3-133.0 x 5.7-11.9; aparentemente se observó una tercera talla dudosa de tricodragmas, 19-28.5 x 4.8-9.5 μm (n=5).



Figura 26. *Myrmekioderma rea* (De Laubenfels, 1934). Espículas: estilo, oxea diactina (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7).

DISTRIBUCIÓN

Puerto Rico (de Laubenfels, 1934), México (de Laubenfels, 1953), Venezuela, Bahamas (Díaz *et al.*, 1993), Barbados (van Soest & Stentoft, 1988; Díaz *et al.*, 1993), Cuba (Alcolado y Gotera, 1986; Alcolado, 1999), Brasil (De Rosa-Barbosa, 1995), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Las megaescleras de la categoría de talla superior (estilos) del material estudiado son aparentemente más largos que los registrados a partir de especímenes de diversas áreas del Caribe (ver Díaz *et al.* 1993, longitud 260-600-800 vs. 735-913.3-1130 μm en Urabá). Esta variación regional en el tamaño de las espículas podría explicar las diferencias en la consistencia entre el material de Urabá (firme, fácil de deshacer) y el revisado por Díaz *et al.* (1993, carnoso) en conformidad con lo observado por Zea (1987) en otras especies (ej. *Amphimedon erina-viridis*).

No obstante, puede que estas diferencias correspondan a variaciones naturales dentro de la especie de otro origen o sean un reflejo de la falta de claridad en los términos utilizados por los autores; por ejemplo, de Laubenfels (1934) registra una consistencia cartilaginosa para un espécimen de espículas de 300 μm de largo; más recientemente, van Soest y Stentoft (1988) reportan una consistencia firme, fácil de quebrar, para un espécimen de espículas relativamente cortas (297-458 μm).

El registro de un amplio intervalo de tallas de tricodragmas en el espécimen de Urabá (aparentemente también en el de van Soest y Stentoft, 1988) es comparable con los registrados por Díaz *et al.* (1993) para *M. gyroderma*, pero no para *M. rea* (solo un intervalo de talla pequeño, aunque similar al tercer intervalo dudoso de Urabá, que no entra dentro del intervalo de *M. gyroderma*). El material estudiado se ubica dentro de *Myrmekioderma rea*, con base en su aspecto externo (superficie lobulada) y en la presencia de estilos en su contenido espicular. En contraste, *M. gyroderma* presenta una superficie con

cavidades sinuosas, como valles; y posee sólo oxeas diactíneas como espículas megaescleras.

Familia Dictyonellidae van Soest, Díaz y Pomponi, 1990

Género **Dictyonella** Schmidt, 1868

Dictyonella funicularis (Rutzler, 1981)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la Isla terrón de Azúcar (est. 8).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Providencia, Urabá), Belice. En adición: Cuba (Alcolado, 1999), Curazao (van Soest, 1981)

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Ulosa funicularis*) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Género **Scopalina** Schmidt, 1862

Scopalina ruetzleri (Wiedenmayer, 1977)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea las siguientes estaciones: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 3, 4, 5, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 8), cabo Pinololo (est. 10, 13), bahía de Capurgana (est. 11).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bermuda (también en Rützler, 1986), Bahamas, costa oeste de Florida, Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1996, 1998), Puerto Rico, noroeste de Venezuela, Curazao (también en Kobluk & van Soest, 1989), Bonaire, Belice. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981), Costa Rica (Cortés, 1996), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como "*Ulosa*" *ruetzleri*) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá .

Familia Halichondriidae Gray

Género ***Hymeniacidon*** Bowerbank, 1862

Hymeniacidon caerulea Pulitzer-Finali, 1986

(Figura 27)

Sinonimia:

Laxosuberites coerulea (Carter, 1882); de Laubenfels, 1936a: 148 [NO *Terpios coerulea* Carter, 1882 = *Terpios fugax* Duchassaing & Micheloti, 1864 fide Rützler & Smith, 1993.

Hymeniacidon caerulea Pulitzer-Finali, 1986: 117, fig. 118 (holotipo: MSNG 47693; loc. tipo: La Parguera, Puerto Rico); Díaz *et al.*, 1993: 297, figs. 25, 31 (incluye clave para las especies del Atlántico centro-occidental).

MATERIAL

INV-POR 0558 (PUR 079): isla Terrón de Azúcar (est. 8), debajo de coral y pavimento, terraza calcárea, 6-8 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa irregular frágil, fácil de rasgar, lisa al tacto, creciendo sobre algas coralíneas y cascajo. Color azul oscuro (NCG 90-Blue Black, 73-Indigo), en preservado se torna verde-azuloso (NCG 63-Paris Green). Osculos escasos de hasta 4 mm de diámetro y pequeñas perforaciones de hasta 1.5 mm de diámetro.

Espículas: estilos, ligera pero uniformemente curvos y con el extremo superior adelgazado, $232-429.6(122.6)-613 \times 4.8-9.0(3.8)-16.6 \mu\text{m}$.

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 8).

DISTRIBUCIÓN

Florida (Dry Tortugas, de Laubenfels, 1936a), Puerto Rico (Pulitzer-Finali, 1986), Cuba (Alcolado, 1999), Colombia (Urabá)



Figura 27. *Hymeniacidon caerulea* Pulitzer-Finali, 1986. Espículas: estilos (escala: 100 μm).

COMENTARIOS

El hábito masivo del material no había sido antes registrado dentro del género *Hymeniacidon* (hábito incrustante a fistuloso cf. Pulitzer-Finali, 1986; Diaz *et al.*, 1993). En conformidad con Diaz *et al.* (1993) el material se incluye dentro de la especie *Hymeniacidon caerulea* Pulitzer-Finali (1986) debido a que su color azul la separa de otras especies del género. No obstante, el adelgazamiento superior de los estilos registrado en el espécimen analizado parece no ser evidente en el estudiado por los autores anteriormente nombrados.

Género ***Topsentia*** Berg, 1899

Topsentia ophiraphidites (De Laubenfels, 1934)

(Figura 28)

Sinonimia en Diaz *et al.*, 1993: 290, fig. 6, 12 (incluye clave para las especies del Atlántico centro-occidental). En adición:

Topsentia roquensis; van Soest y Stentoft, 1988: 82, fig. 39.

Topsentia ophiraphidites; Lehnert y van Soest, 1998: 85 (*lapsus calami*).

Topsentia ophiraphidites; Lehnert y van Soest, 1999: 150

MATERIAL

INV-POR 0534 (PUR 041): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea frente a cantil costero, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa irregular, revistente, firme, difícilmente compresible pero fácil de rasgar. En el campo fue también observada con un hábito erecto (digitiforme). Color café rojizo (NCG 24-buff) con el interior crema (NCG 54-cream color). En preservado se torna totalmente crema. Presenta pequeños lóbulos de 3-5 mm de altura.

Espículas: oxeas diactinas rectas o algo curvadas, en dos categorías de tallas (tal vez tres), las mas pequeña frecuentemente flexionadas por el centro, 266-500.5 (163.8)-906 x 7.6-14.7 (5.7)-30.9 μm .



Figura 28. *Topsentia ophiraphidites* (De Laubenfels, 1934). Espículas: Oxeas diactinas (escala: 100 μ m).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 6), isla terrón de Azúcar (est. 7, 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Diaz *et al.* (1993) y este estudio: Colombia (Santa Marta, Urabá), Puerto Rico, República Dominicana, Brasil, Venezuela, Curazao, Bahamas. En adición: Barbados (van Soest y Stentoft, 1988), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Jamaica (Lehnert y van Soest, 1998, 1999).

COMENTARIOS

En la revisión del orden Halichondrida del Atlántico centro occidental, Diaz *et al.* (1993) incluyen material de la isla del Morro, Santa Marta, dentro de la redescrición de esta especie.

Orden Haplosclerida Vosmaer, 1887
Familia Callyspongiidae De Laubenfels, 1936
Género ***Callyspongia*** Duchassaing y Michelotti, 1864
Subgénero ***Spinosella*** Vosmaer, 1885

Callyspongia (Spinosella) vaginalis (Lamarck, 1814)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en cabo Tiburón (est. 1), isla Terrón de Azúcar (est. 8), cabo Pinololo (est. 13).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Carolina del Norte, Bermuda (también en Rützler, 1986), Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Florida (costa este, Dry Tortugas, costa oeste), Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica, República Dominicana (también en Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983; Pulitzer-Finali, 1986), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), Islas Virgenes, St. Martin, Guadalupe, Tobago, noreste de Venezuela, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Curazao, Brasil, Cozumel-Belice, Belice, Panamá. En adición: México [Puerto Morelos (Gómez y Green, 1984); Cozumel (Lehnert, 1993)], Costa Rica (Cortés, 1996), Galapagos (de Laubenfels, 1939).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe Colombiano por Zea (1987), incluyendo material del Urabá (INV-POR 0179). No existe nuevo material disponible para el Golfo de Urabá.

Familia Chalinidae Gray, 1867

Género **Dendroxea**

Dendroxea carmabi (van Soest, 1980)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la Ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Curacao (van Soest, 1980), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para Colombia. No existe material disponible para el Golfo de Urabá.

Género **Haliclona** Grant, 1835

Grupo **Arenata** sensu Weerdt, 1989

Haliclona caerulea (Hechtel, 1965)

Sinonimia en Zea, 1987 (como *Sigmatocia caerulea*): 69. En adición:

Sigmatocia caerulea; Green & Gómez, 1986: 292, fig. 57-58.

Haliclona caerulea; Wulff, 1996: 3, fig. 3.

Haliclona coerulea; Lehnert y van Soest, 1998: 91 (*lapsus calami*).

MATERIAL

INV-POR 0575 (PUR 085): cabo Pinololo (est. 10), partes muertas de *Millepora complanata*, plano de *Siderastrea siderea*, 2 m, 1 oct. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Pinololo (est. 10). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 3), bahía de Capurgana (est. 11).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Cuba, Jamaica (también en Lehnert y van Soest, 1998), Puerto Rico, Curazao, Panamá (costas atlántica y pacífica). En adición: Pacífico mexicano (Green & Gómez, 1986: 292, fig. 57-58).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Sigmatocia caerulea*) sin incluir material del Urabá. El género *Sigmatocia* de Laubenfels, 1936, fue sinonimizado por De Weerd (1986) con el género *Haliclona* Grant, 1835.

Subgénero *Halichoclona* de Laubenfels, 1932

Haliclona (Halichoclona) vansoesti de Weerd, Kluijver & Gomez, 1999

(Figura 29)

Sinonimia:

Haliclona (Halichoclona) vansoesti de Weerd, Kluijver & Gomez, 1999: 47, figs. 1-3 (holotipo: ZMA POR 13391, loc. tipo: Piscadera Baai, Curazao).

MATERIAL

INV-POR 0540 (PUR 048): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa revistente lobulada, firme, duramente compresible, pero quebradiza, de color azul claro casi blanco *in vivo* (NCG 74-Cyanine Blue) y crema-transparente en preservado. Osculos algo levantados de aprox. 5 mm de diámetro, dispersos sobre la superficie.

Espículas: oxeas diactinas, 166-200.0(12.8)-214 x 4.8-9.0(1.4)-11.9 µm.



Figura 29. *Haliclona (Halichoclona) vansoesti* de Weerdt, Kluijver & Gomez, 1999. Espículas: oxeas diactinas (escala: 100 μ m).

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7).

DISTRIBUCIÓN

Curazao, Jamaica, St. Vincent, Martinica (de Weerdt *et al.*, 1999). Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

El material estudiado concuerda con la reciente descripción de *Haliclona (Halichoclona) vansoesti* de Weerdt, Kluijver & Gomez (1999). Para una mejor comprensión de la especie, referirse a esa publicación.

***Haliclona* sp. 3 (amarilla)**

(Figura 30)

MATERIAL

INV-POR 0559 (PUR 080): isla Terrón de Azúcar (est. 8), grietas y pavimento, terraza calcárea profunda, 6-8 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Revestimiento grueso de 4 cm de diámetro y 5 mm de grosor. Color amarillo (tonos oscuros NCG 17-Spectrum Orange), el cual se torna café oscuro (NCG 22-Burnt Umber) en preservado. Superficie micropunteada con numerosas elevaciones bajas cada una con un ósculo apical de 3 mm de diámetro. Compresible, aunque no muy fácil de rasgar *in situ*; en preservado se torna muy frágil.

Ectosoma: compuesto por mechones de espículas erizadas, los cuales son los extremos superiores de líneas coanosómicas de espículas.

Coanosoma: esqueleto en forma de escalera, irregular, compuesto por tractos ascendentes pauciespiculares (1-3 espículas en corte perpendicular a la superficie) separados aprox. 128 μm e interconectados por espículas solitarias formando aberturas triangulares. Se presentan espacios circulares de hasta 460 μm , rodeados por espículas dispuestas tangencialmente. La espongina es escasa y no fue distinguishible en las uniones entre las espículas. La carne es notablemente pigmentada en el corte grueso.

Espículas: oxeas diactinas, 185-211.4 (13.3)-228 x 7.1-9.5 (1.4)-13.8 μm .

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 8, 9)].

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá)

COMENTARIOS

Es posible que el presente material pertenezca al grupo *Arenata* sensu Weerdt (1986) ya que posee un esqueleto compuesto por líneas ascendentes pauciespiculares interconectadas por líneas secundarias uniespiculares, y en el cual se observan espacios circulares. No obstante esta asignación es incierta ya que en el material de Urabá no se distingue la presencia de espongina en

las uniones entre las espículas. Debido a esta razón, resulta probable que el espécimen estudiado pertenezca al grupo *Rosea* sensu Weerdt (1986), a pesar de que el esqueleto coanosómico característico de este grupo sea mucho más regular que el observado en Urabá y no presente espacios circulares.



Figura 30. *Haliclona* sp. 3 (amarilla). Espículas: oxeas diactinas (escala: 100 μm).

Pocas especies de *Haliclona* presentan la coloración del espécimen del Urabá. *Haliclona catarinensis* Mothes y Lerner, 1996, originaria del Brasil, es de color ceniza con anaranjado y, aunque las dimensiones de sus espículas (111.0-161.0 x 3.0-9.0 μm) no alcanzan a las de Urabá (185.3-228.0 x 7.1-13.8 μm), en general son más largas y robustas en comparación con otras especies del género. No obstante, algunas peculiaridades de su esqueleto (ej. porciones internas del coanosoma con espículas dispuestas en una red poligonal) y la no presencia de elevaciones con ósculo apical, la diferencian ampliamente del material de Urabá. Otra especie posiblemente relacionada es *Haliclona flavescens* (Topsent, 1893) (Grupo *Arenata* sensu de Weerdt, 1986); esta especie, originaria del Mediterráneo, es masiva, de color amarillo pálido, y presenta oxeas fusiformes con dimensiones en promedio 165 x 6 μm (Weerdt, 1986).

Familia Niphatidae Van Soest, 1980

Género ***Amphimedon*** Duchassaing y Michelotti, 1864

Amphimedon compressa Duchassaing y Michelotti, 1864

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7), Isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Florida (costa este, Dry Tortugas, costa oeste), México [Veracruz (también en Green *et al.*, 1986), Yucatán; también en Puerto Morelos, Gómez & Green, 1984], Cozumel-Belice (también en Lehnert, 1993), Belice, Honduras (Banco Mosquito), Cuba (también en Alcolado, 1999), Hispaniola, República Dominicana (también en Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983; Pulitzer-Finali, 1986), Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, St. Martin, Anguilla, St. Barthelemy, Guadalupe.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material de Urabá (INV-POR 0258, 0259; ZMA-POR 5166). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Género ***Niphates*** Duchassaing y Michelotti, 1864

Niphates erecta Duchassaing y Michelotti, 1864

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 3,

4, 5, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9), cabo Pinololo (est. 13), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Carolina del Norte, Bermuda (también en Rützler, 1986), Bahamas, costa este y oeste de Florida, México (Veracruz, también en Green *et al.*, 1986; también Cozumel, Lehnert, 1993), Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Lehnert & van Soest), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), Islas Vírgenes, Saba, Barbados, Belice, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Venezuela (puerto Cabello, noreste), Brasil, Dry Tortugas, Panamá. En adición: Costa Rica (Cortés, 1996; Loaiza, 1991), República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material de Urabá (INV-POR 0116). No existe nuevo material disponible para el Golfo de Urabá.

Niphates digitalis (Lamarck, 1814)

Sinonimia en Zea, 1987: 87. En adición:

Niphates digitalis forma *digitalis*; Peralta, 1981: 16.

Niphates digitalis; Williams *et al.*, 1983; Gómez & Green, 1984: 76, fig. 9; Pulitzer-Finali, 1986: 162; Lehnert, 1993, figs. 8, 62-64, tabla 6; Cortés, 1996; Lehnert y van Soest, 1998: 92; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0543 (PUR 055): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea luego de acantilado, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2, 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert y van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, St. Martin, Guadalupe, Cozumel-Belice, Belice. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), México [puerto Morelos (Gómez & Green, 1984); Cozumel (Lehnert, 1993)], Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe Colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. Siguiendo el esquema detectado por Zea (1987) en otras áreas de la costa continental Caribe colombiana, en Urabá a diferencia de Providencia (plataforma insular), *Niphates digitalis* contiene sigmas dentro de su contenido espicular.

***Niphates* sp. nov.**

(Figura 31)

MATERIAL

INV-POR 0566 (PUR 057): ensenada de Sapzurro (est. 130), coral muerto, base arrecifal de pagodas coralinas, 16-18 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea; INV-POR 0582 (PUR 039): peñón Napú, oct. 1977, col. exp. INVEMAR.

DESCRIPCIÓN

Forma: ramas erectas de hasta 5 cm de altura y 2.2 cm de ancho. Superficie conulosa-espinosa en la cual se observa a simple vista los tractos ectosomales que convergen en los cónulos. Cónulos separados aprox. 0.5 cm. Ósculos elevados de 2-5.5 mm de diámetro y 1-2 mm de altura, separados 4.5-9 mm.

Color: morado (tonos claros, NCG 1-Purple) descolorado hasta crema (NCG 54-Cream Color). En preservado se torna amarillo-crema (NCG 53-Buff Yellow).

Consistencia: blanda, fácilmente compresible pero difícil de rasgar.

Ectosoma: reticulación paratangencial no diferenciable del coanosoma. Sin embargo, presenta penachos proyectados de espículas en los cónulos donde convergen los tractos ectosomales.

Coanosoma: reticulación compuesta por tractos multiespiculares. Muy poca esponгина es observable. Tractos con aprox. 52.3-152.0 μm de diámetro. Aberturas de aprox. 270.9-1328.7 μm de diámetro.

Espículas: oxeas diactinas curvas, 159-179.1 (11.9)-200 x 4.8-6.7 (1.4)-9.5 μm .

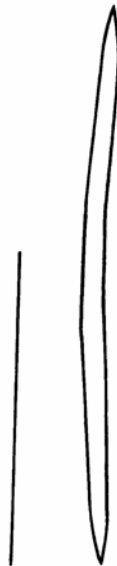


Figura 31. *Niphates* sp. nov. Espículas: oxea diactina (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

El hábito ramoso del material estudiado es característico de las especies *Niphates alba* van Soest, 1980 y *Niphates erecta* Duchassaing y Michelotti., 1864. Se diferencia de *Niphates alba* en el aspecto de las ramas (en Urabá contorno uniforme vs. irregular o con el ápice angosto-casi agudo), en la superficie (en Urabá conulosa-espinosa vs. ondulada, microhispida), por la altura de los ósculos (en Urabá elevados vs. a nivel) y el contenido espicular (predominio de oxeas diactinas en Urabá vs. estrongilos) (cf. van Soest, 1980; Zea, 1987).

Niphates erecta presenta una variación considerable en las dimensiones de sus espículas según la localidad (Zea, 1987). El espécimen estudiado presenta espículas diactinas con dimensiones equiparables con las de regiones relativamente distantes como Bermuda, Bahamas, Florida y parte de las Antillas (ver Zea, 1987), no obstante su longitud y grosor son inferiores (hasta dos veces) a las registradas para la región del Urabá (y otras áreas del Caribe colombiano) (Zea, 1987, 219-270.7-299 x 9.0-18.5-23.7 vs. 159-179.1-200 x 4.8-6.7-9.5 μm). Además, la consistencia firme, duramente compresible, esponjosa y fácil de rasgar o quebrar de *N. erecta* (sensu van Soest, 1980; Zea, 1987), difiere de la observada en el espécimen analizado (blanda, fácilmente compresible pero igualmente difícil de rasgar). A pesar de ser similares, las discrepancias detectadas entre *N. erecta* y *N. sp. nov.* hacen poco probable su conespecificidad.

Recientemente Lehnert & van Soest (1999) describieron una nueva especie de *Niphates* (*N. lutea*) la cual se distingue de *N. sp. nov.*, por su color amarillo-naranja y por la presencia de estrongilos en su contenido espicular.

Familia Phloeodictyidae Carter, 1882

Género ***Oceanapia*** Norman, 1869

Oceanapia bartschi (de Laubenfels, 1934)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 6), isla Terrón de Azúcar (est. 9)).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Urabá), Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), Puerto Rico, Brasil. En adición: Jamaica (Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para Colombia por Zea (1987) incluyendo material de Urabá [INV-POR 0216; ICN-MHN(Po) 0081]. No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Oceanapia peltata (Schmidt, 1870)

Sinonimia en Zea, 1987 (como *Foliolina peltata*): 134. En adición: *Oceanapia peltata*; Werding & Sánchez, 1991: 204; Rützler, 1997: 1394.

MATERIAL

INV-POR 0552 (PUR 072): ensenada de Sapzurro (est. 6), sobre algas y cascajo, talud de contrafuertes, 18 m, 29 sep. 1995, col. G. Díaz-Pulido.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Banco Rosalinda, Urabá), Florida, Cuba.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Foliolina peltata*) incluyendo material del Urabá (INV-POR 0217). La asignación de la especie dentro del género *Oceanapia*, fue sugerida por Werding & Sánchez (1991) con base en la comparación de especímenes de *O. peltata* y *O. oleracea* (Schmidt, 1870) del área de Santa Marta.

***Oceanapia* sp.**

(Figura 32)

MATERIAL

INV-POR 0000 (PUR 060): ensenada de Sapzurro (est. 2), debajo y en los lados de coral laminar, base arrecifal de pagodas coralinas, 17 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa basal gruesa cubierta por algas, de donde emergen fístulas, muy frágiles, de color blanco-crema (las cuales se perdieron en el campo durante su manipulación). En preservado la masa se torna crema-amarillo (NCG 53-*Buff Yellow*) o café rojizo (NCG 38-*Tawny*, tonos NCG 23-*Raw Umber*, 26-*Clay Color*). Es frágil, poco compresible, pero se puede deshacer fácilmente. Presenta una superficie lisa, ligeramente lobulada, sobre la cual se observan aberturas (posiblemente las bases de las fístulas) de hasta 3 mm de diámetro, a nivel con la superficie (deformes), sobre pequeñas elevaciones o en grupos dentro de depresiones (cavernas, quizás se trate de deterioro por preservación).

Ectosoma: reticulación tangencial uniespínular irregular.

Coanosoma: reticulación isodictial pauciespicular con tractos vagos que corren en diversas direcciones. Entre el ectosoma y el endosoma hay una zona de aprox. 450 μm , claramente diferenciable, en la cual las espículas se aglomeran obscureciendo el retículo.

Espículas: oxeas diactinas curvas, sin canal axial notorio y con las puntas adelgazadas, algo telescópicas, 174-257.5(22.8)-283 x 5.6-10.0(1.9)-13.3 μm , una con forma de estrangilo.



Figura 32. *Oceanapia* sp. Espículas: oxeas diactinas (escala: 100 μm).

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Colombia (Santa Marta, Urabá).

COMENTARIOS

El presente material concuerda ampliamente con las descripciones de *Oceanapia nodosa* (George y Wilson, 1919) realizadas por van Soest (1980) y

Zea (1987, como *Pellina*). No obstante, a diferencia del material de estos autores, el de Urabá presenta espículas hasta dos veces mas largas y robustas, aun en comparación con las registradas para Santa Marta, en la costa continental Caribe colombiana (Zea, 1987, 90.0-127.3-142 x 1.4-5.2-7.1 vs. 173-257.5-283 x 5.6-10.0-13.3 μm en el Urabá). Además, El Dr. S. Zea (com. pers.) ha colectado este morfotipo en la región de Santa Marta y considera que sus fístulas son considerablemente mas largas que las de *O. nodosa*.

Oceanapia penicilliformis (van Soest & Sass, 1981) es muy similar al espécimen estudiado, pero al parecer es de mayor tamaño (ramas-fístulas con un diámetro de hasta 1 cm vs. 3 mm en Urabá), es menos frágil y sus espículas son considerablemente más grandes (342-368.1-390 x 9.0-11.1-13.0 μm).

A pesar de que el espécimen estudiado presenta ligeras diferencias en el aspecto de sus fístulas respecto a *Oceanapia nodosa* y *Oceanapia penicilliformis* y el tamaño de sus espículas es intermedio en comparación con el registrado para estas especies, es preferible esperar una revisión del género *Oceanapia* para poder establecer la identidad del material.

Familia Petrosiidae Van Soest, 1980

Género ***Cribrochalina*** Schmidt, 1870

Cribrochalina vasculum (Lamarck, 1814)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bermuda, Bahamas, costa oeste de Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), Islas Vírgenes, Cozumel-Belice. En adición: República Dominicana (Williams *et al.*,

1983; Pulitzer-Finali, 1986), Jamaica (Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea, 1987, incluyendo material del Urabá (INV-POR 0169). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Género ***Petrosia*** Vosmaer, 1885

Petrosia pellasarca (de Laubenfels, 1934)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2, 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Urabá), Puerto Rico. En adición: República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Barbados (van Soest & Stentoft, 1988), Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1996, 1998, 1999), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Petrosia weinbergi van Soest, 1980

Sinonimia en Zea, 1987: 119. En adición:

Petrosia weinbergi; Pulitzer-Finali, 1986: 151, fig. 69; Kobluk & van Soest, 1989: 1211; Lehnert, 1993: 48, figs. 16, 74-76, tabla 11; Lehnert y van Soest, 1998: 93; Alcolado, 1999: 122.

MATERIAL

INV-POR 0533 (PUR 040): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea frente a acantilado costero, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en Isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Santa Marta, Urabá), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989). En adición: República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), México (Cozumel, Lehnert, 1993), Jamaica (Lehnert y van Soest, 1998), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material de Urabá.

Género ***Xestospongia*** De Laubenfels, 1932

Xestospongia carbonaria (Lamarck, 1814)

Sinonimia en Zea, 1987 (como *Pellina carbonaria*): 125. En adición:

Pellina carbonaria; de Laubenfels, 1954; Bergquist, 1965.

Xestospongia carbonaria; Lehnert y van Soest, 1998: 93.

MATERIAL

INV-POR 0555 (PUR 076) 1 p: isla Terrón de Azúcar (est. 7), pavimento, terraza calcárea profunda, 6-7 m, 30 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Isla Terrón de Azúcar (est. 7). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: Isla Terrón de Azúcar (est. 8, 9), Cabo Pinololo (est. 13).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bahamas, Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Lehnert y van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, St. Martin, Curazao, Panamá, Brasil, Océano Pacífico (también en de Laubenfels, 1954; Bergquist, 1965), Australia.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Pellina carbonaria*) sin incluir material del Urabá.

***Xestospongia muta* (Schmidt, 1870)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2), isla Terrón de Azúcar (est. 8), isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), República Dominicana (también en Pulitzer-Finali, 1986; Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1996, 1999), Puerto Rico (también en Pulitzer Finali, 1986), Islas Vírgenes, Barbados, Curazao, Cozumel-Belice (también en Lehnert, 1993), Belice, Honduras. En adición: Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material de Urabá (INV-POR 0200). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Xestospongia proxima (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Sinonimia en Zea, 1987: 116. En adición:

Xestospongia proxima; van Soest & Stentoft, 1988: 132, fig. 64, pl. XII (fig. 4);

Lehnert y van Soest, 1996: 77, fig. 29.

MATERIAL

INV-POR 0535 (PUR 042) 1 fp: cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea frente a cantil, 9 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Brasil, Puerto Rico, Islas Vírgenes. En adición: Jamaica (Lehnert y van Soest, 1996, 1998).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) incluyendo material del Urabá [INV-POR 0209; ICN-MHN(Po) 0074].

Orden Dictyoceratida Minchin, 1900

Familia Irciinidae Gray, 1867

Género *Ircinia* Nardo, 1833

Ircinia felix (Duchassaing & Michelotti, 1864)

Adicionalmente se incluye un morfotipo de color café oscuro, con el borde oscular aún más oscuro, aunque formando poco contraste (ver análisis ecológico, como *Ircinia* sp). Su conespecificidad con *Ircinia felix* (color del borde oscular contrastando con el color de la esponja, en general colores claros vs. oscuros, Zea, 1987) es probable; no obstante es necesario una revisión del género que permita confirmar su identidad.

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 3, 5, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9), cabo Pinololo (est. 10, 13), bahía de Capurgana (est. 11), Isla Narsa (est. 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Guajira, Providencia, Urabá), Carolina del Norte, Bermuda (también en Rützler, 1986), costa este y oeste de Florida, Veracruz (también en Green *et al.*, 1986), Yucatán (también en puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Cozumel-Belice, Cuba (también en Alcolado, 1999), Bahamas, Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), noreste de Venezuela, Panamá, Brasil (también en Mothes & Bastian, 1993). En adición: Barbados (Carter, 1882), República Dominicana (Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), Trinidad (Hubbard, 1990 a).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Wintermann-Kilian & Kilian (1983) y Zea (1987) sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Ircinia campana (Lamarck, 1816)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2), cabo Pinololo (est. 13)

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Carolina del Norte, costa oriental y occidental de Florida, México (Veracruz, Yucatán; también en Puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Cozumel-Belice, Bahamas, Cuba, Islas Vírgenes, Curazao, Bonaire, Panamá (costa Atlántica), Brasil. En adición: Costa Rica (Cortés, 1996).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para Colombia por Winermann-Kilian & Kilian (1983) y Zea [1987, incluyendo material del Urabá (INV-POR 0024)]. No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Ircinia strobilina (Lamarck, 1816)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2)).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bermuda, costa este y oeste de Florida, México [Veracruz

(también en Green *et al.*, 1986); también en Puerto Morelos, Gómez & Green, 1984], Bahamas, Cuba (también en Alcolado, 1999), República Dominicana (también en Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico, Islas Vírgenes, Guadalupe, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Belice, noreste de Venezuela, Guayanas, Brasil. En adición: Trinidad y Tobago (Hubbard, 1990 a).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Wintermann-Kilian & Kilian (1983) y Zea [1987, incluyendo material de Urabá (INV-POR 0025)]. No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Familia Thorectidae Bergquist, 1980

Género ***Smenospongia*** Wiedenmayer, 1977

Smenospongia aurea (Hyatt, 1875)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Cuba (también en Alcolado, 1999), Haití, República Dominicana (también en Pulitzer-Finali, 1986), Islas Vírgenes. En adición: México (puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Puerto Rico (Pulitzer-Finali, 1986), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987) sin incluir material de Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

***Smenospongia conulosa* Pulitzer-Finali, 1986**

(Figura 33)

Sinonimia:

Smenospongia conulosa Pulitzer-Finali, 1986: 179, fig. 86 (holotipo: MSNG 47711, loc. tipo: La Parguera, Puerto Rico); Lehnert y van Soest, 1998: 94, Alcolado, 1999: 123.

MATERIAL

INV-POR 0544 (PUR 056): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal, 16-18 m, 28 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa flabelada, compresible, elástica, fácil de rasgar, de color verde claro iluminado (NCG 161-Pistachio), que en preservado se torna café oscuro casi negro (NCG 19-Dusky Brown), con tonos café más claros en su interior (NCG 22-Burnt Umber). Posee elevaciones a manera de grandes montículos, cada una con un ósculo apical de aprox. 13 mm de diámetro, el cual se encuentra rodeado por un collar membranoso liso cubierto por pocos cónulos y dentro del cual confluyen varios canales exalantes. El resto de la superficie se encuentra abundantemente cubierta por cónulos de hasta 3 mm de altura, distanciados aprox. 2.5 mm, no conectados entre si por crestas, entre los cuales se encuentran aberturas a nivel con la superficie de 1-2 y 4-7 mm de diámetro. Presenta un olor a Azufre y produce mucus.

Esqueleto: reticulación regular de fibras de espongina de color naranja, sin médula y desprovistas de material extraño en su interior. Aunque se pueden distinguir fibras delgadas y gruesas, estas se encuentran interconectadas, por lo que no es posible diferenciarlas como primarias o secundarias, 12.9-64.5 μm de diámetro. Reticulo con aberturas de 85.5-517.8 μm de diámetro, las cuales se encuentran obscurecidas por gránulos de pigmento(?). En algunos sectores estas aberturas son obscurecidas parcialmente formándose círculos con apariencia de fascículos ascendentes, 60-250 μm de diámetro.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Puerto Rico, República Dominicana (Pulitzer-Finali, 1986), Jamaica (Lehnert y van Soest, 1998), Cuba (Alcolado, 1999), Colombia (Urabá),

COMENTARIOS

La descripción del presente material concuerda en general con *Smenospongia conulosa* Pulitzer-Finali (1986). No obstante, su color verde claro iluminado contrasta con los tonos oscuros de café y verde registrados *in vivo* para la especie en otras regiones del Caribe (cf. Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert y van Soest, 1998).

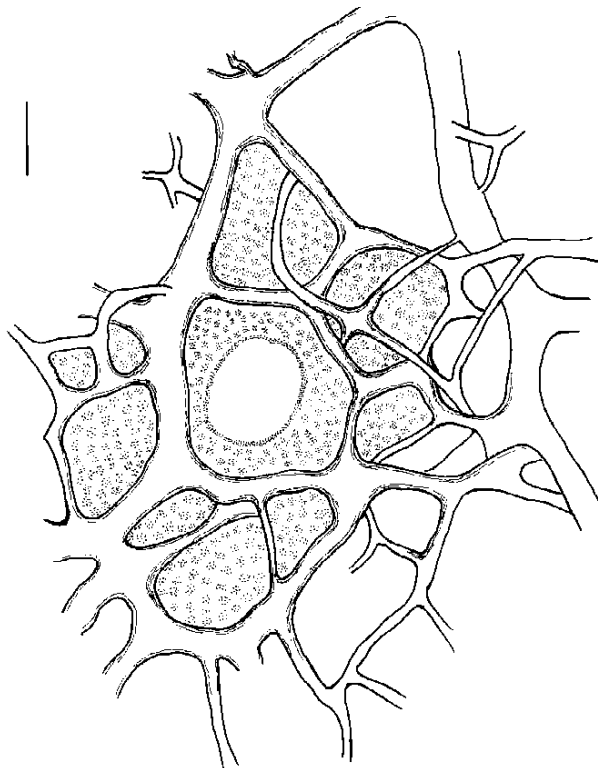


Figura 33. *Smenospongia conulosa* Pulitzer-Finali, 1986. Esqueleto (escala: 100 μ m).

Orden Dendroceratida Minchin, 1900

Familia Familia Aplysillidae Vosmaer

Género ***Pleraplysilla*** Topsent, 1905

Pleraplysilla aff. minchini Topsent, 1905

(Figura 34)

Sinonimia:

Aplysilla spinifera Schulze, 1879 (sinonimia sugerida por Vacelet, 1959 fide van Soest, 1978: 76)

Pleraplysilla minchini Topsent, 1905: CLXXXV (loc. tipo: costa del canal francés) fide George & Wilson, 1919: 166.

MATERIAL

INV-POR 0547 (PUR 064) 1fp: ensenada de Sapzurro (est. 4), coral muerto, plano de *Siderastrea siderea*, 2-3 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Incrustamiento delgado de color negro *in vivo*, con tonos café oscuro (NCG 28-Olive Brown) en preservado. Consistencia debil, fácil de rasgar. Superficie conulosa.

Esqueleto: orgánico, notablemente pigmentado. Fibras, al parecer, rellenas completamente por pedazos de espículas (material extraño), ya que no fue evidente la presencia de espongina libre a su alrededor. Fibras de contorno constante, con un diámetro de 52-100 µm. Se observaron ramificaciones, pero no anastomosis.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 4).

DISTRIBUCION

Mediterráneo (Schulze, 1879), costa del canal francés (Atlántico este, Topsent, 1905), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

De acuerdo con George & Wilson (1919) y van Soest (1978), *Pleraplysilla minchini* fue descrita originalmente por Topsent (1905) como un incrustamiento delgado de 2 mm de grosor, color chocolate, con una superficie cubierta por cónulos separados hasta 2 mm. Con un esqueleto de fibras de 100-110 μm de grosor, las cuales presentan pocas ramificaciones. Esta descripción concuerda ampliamente con el espécimen estudiado de Urabá, el cual, a pesar de que presenta fibras con un grosor menor (52-100 μm) al descrito por Topsent (1905), estas no alcanzan las dimensiones registradas en *P. stocki* van Soest, 1978 (80-300 μm). Además, *P. stocki* se diferencia por su habito masivo, color rojo, presencia de ósculos conspicuos y contorno inconstante de las fibras.

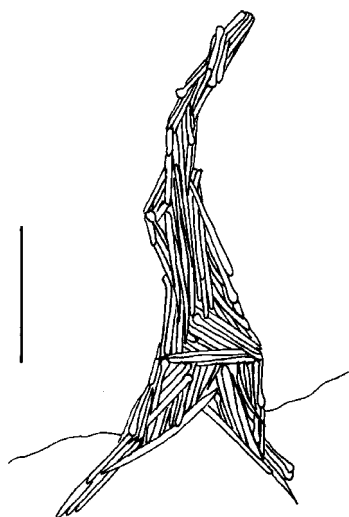


Figura 34. *Pleraplysilla minchini* Topsent, 1905. Fibra esquelética (escala: 100 μm).

No obstante, un espécimen masivo de color negro han sido identificado como *Pleraplysilla stocki* por Pulitzer-Finali (1986). Este autor comenta que el color

de las fibras de su espécimen (amarillo pálido) es igual al registrado originalmente para *P. minchini*, pero diferente al registrado para *P. stocki* (púrpura oscuro). Teniendo en cuenta la plasticidad en el hábito de los especímenes negros (masivo en Pulitzer-Finali, 1986 e incrustante en Urabá), junto con el registro de una coloración amarilla en las fibras de éstas dos especies, es posible pensar que son una misma especie. Es necesario un estudio detallado del género para poder tomar una decisión definitiva.

La conespecificidad de *Pleraplysilla minchini* y *P. latens* George & Wilson, 1919 (incrustamiento transparente, diámetro de las fibras: 40-60 μm), sugerida por Wells *et al.*, 1960, no puede ser aquí resuelta. No obstante, siguiendo las ideas de van Soest (1978), esta parece ser bastante incierta. La asignación del material aquí estudiado dentro de *P. minchini* es tentativa hasta que se compruebe su conespecificidad con las poblaciones del Atlántico oriental, área en la que se describió originalmente la especie.

Orden Verongida Bergquist, 1978

Familia Aplysinidae Hyatt, 1875

Género ***Aplysina*** Nardo, 1833

Aplysina archeri (Higgin, 1875)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada en las siguientes localidades: Cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Terrón de Azúcar (est. 7, 8, 9).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida, Cuba (también en Alcolado, 1999), Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Belice. En adición: México (Cozumel, Lehnert, 1993).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987), incluyendo material del Urabá (INV-POR 0059, 0061). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Aplysina cauliformis (Carter, 1882)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 2, 6), isla Narsa (est, 12).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Florida (costa este, Dry Tortugas, costa oeste), Belice, Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1998) , Puerto Rico, Islas vírgenes, Antigua, Islote Aves, Curazao, Brasil. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981), México [puerto Morelos (Gómez & Green, 1984); Cozumel (Lehnert, 1993)], Bonaire (Kobluk & van Soest, 1989), Costa Rica (Cortés, 1996, Loaiza, 1991), Trinidad y Tobago (Hubbard, 1990 a), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987), incluyendo material del Urabá (INV-POR 0048, 0049). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Aplysina fulva (Pallas, 1776)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987) y este estudio: Colombia (San Bernardo, Cartagena, Providencia, Urabá), Bahamas, Florida (Dry Tortugas, costa oeste), Cuba, Islas Vírgenes, St. Martin, Barbados, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Brasil (también en Mothes & Bastian, 1993; Mothes & Lerner, 1994; Lerner, 1996). En adición: República Dominicana (Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), Puerto Rico (Pulitzer-Finali, 1986), México (Cozumel. Lehnert, 1993), Costa Rica (Cortés, 1996, Loaiza, 1991), Pacífico tropical (Green *et al.*, 1990 fide van Soest com. pers.)

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Wintermann-Kilian & Kilian (1983) y Zea (1987), sin incluir material del Urabá. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

***Aplysina lacunosa* (Pallas, 1776)**

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bahamas (también en Pulitzer-Finali, 1986), Florida (Dry Tortugas), Jamaica (también en Pulitzer-Finali, 1986; Lehnert & van Soest, 1998), Puerto Rico (también en Pulitzer-Finali, 1986), República Dominicana (también en Peralta, 1981; Williams *et al.*, 1983), Curazao, Bonaire. En adición: México (Cozumel, Lehnert, 1993), Costa Rica (Cortés, 1996), Cuba (Alcolado, 1999). Según Hubbard (1990 a) en adición: St. Thomas, Tortola, Vieques, Trinidad.

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Winterman-Kilian & Kilian (1983) y Zea [1987, incluyendo material del Urabá (INV-POR 0062)]. No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Género ***Verongula*** Verril, 1907

Verongula reiswigi Alcolado, 1987

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCION

Colombia (Urabá), Cuba (Alcolado, 1987).

COMENTARIOS

Esta especie no ha sido descrita formalmente para Colombia. No existe material disponible del Golfo de Urabá.

Verongula rigida (Esper, 1794)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2, 6).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Urabá), Bahamas, Florida, Islas Vírgenes, Antigua, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989). En adición: México (Veracruz, Green *et al.*, 1986), Costa Rica (Cortés, 1996), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998), Cuba (Alcolado, 1999).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987), incluyendo material del Urabá (INV-POR 0065). No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá.

Género ***Aiolochoiria*** Wiedenmayer, 1977

Aiolochoiria crassa (Hyatt, 1875)

OCURRENCIA

Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en la ensenada de Sapzurro (est. 2).

DISTRIBUCIÓN

Según Zea (1987): Colombia (San Bernardo, Cartagena, Santa Marta, Providencia, Urabá), Bermuda (también en Rützler, 1986), Bahamas, costa oeste de Florida, México (Veracruz, también en Green *et al.*, 1986; puerto Morelos, Gómez & Green, 1984), Cuba (también en Alcolado, 1999), Puerto Rico, Jamaica (también en Lehnert & van Soest, 1996, 1998), Islas Vírgenes, Antigua, Curazao, Bonaire (también en Kobluk & van Soest, 1989), Belice, Brasil. En adición: República Dominicana (Peralta, 1981), Costa Rica (Loaiza, 1991; Cortés, 1996), Trinidad & Tobago (Hubbard, 1990 a), Barbados (van Soest & Stentoft, 1988).

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por Zea (1987, como *Pseudoceratina crassa*), incluyendo material del Urabá. No existe nuevo material disponible del Golfo de Urabá (INV-POR 0075).

La especie fue reubicada en el género *Aiolochoiria* por Lehnert y Van Soest (1996) con base en las sugerencias de Bergquist (1995), al considerar que *crassa* no pertenece al género *Pseudoceratina* Carter, 1885.

Familia Aplysinellidae Bergquist, 1980

Género ***Suberea*** Bergquist, 1995

Suberea(?) flavolivescens (Hofman & Kielman, 1992)

(Figura 35)

Sinonimia:

Axinyssa flavolivescens Hofman & Kielman, 1992: 210, fig.5, pl. I A-D

(?) Keratose? excavating sponge Kobluk & van Soest, 1989: 1219.

MATERIAL

INV-POR 0573 (PUR 071): ensenada de Sapzurro (est. 6), debajo de coral laminar, talud coralino, 17 m, 29 sep. 1995, col. S. Zea.

DESCRIPCIÓN

Masa blanda, fácil de rasgar, cubierta densamente por algas del género *Amphiroa*. Presenta tubos osculares que sobresalen entre las algas. Color amarillo vivo (NCG 55-Spectrum Yellow), el cual en preservado, se torna negro, con tonalidades vino tinto. Exuda una tinta vino tinto muy oscura.

Esqueleto (observado a partir de una corte de material incluido en resina, desbastado y pulido realizado por K. Rützler a partir de un espécimen de Santa Marta): la mayoría de la carne no presenta esqueleto; se observan algunas fibras de espongina dendríticas grandes, dispersas, con un diámetro de 95.0 µm. Presentan una medula muy gruesa, que constituye el 80% del diámetro total de la fibra. La corteza esta reducida, pero es claramente diferenciable y laminada. Se observa poca anastomosis de las fibras, aunque se desarrollan algunos reticulos, con aberturas de 260 µm.

OCURRENCIA

Ensenada de Sapzurro (est. 6).

DISTRIBUCIÓN

Santa Marta, Urabá [ensenada de Sapzurro (est. 6)].

COMENTARIOS

Esta especie fue descrita originalmente como una esponja excavadora y fue asignada dentro del género *Axinyssa* von Ledenfeld, 1897, debido a la supuesta posesión de espículas silíceas propias, con una disposición entre confusa y plumosa (Hofman & Kielman, 1992). No obstante, esta asignación ha sido cuestionada por algunos autores del Caribe (comunicación personal de S. Zea, K. Rützler y R. van Soest). Al igual que lo observado por estos autores, la presencia de espículas en el espécimen de Urabá, parece estar restringida a sólo algunos sectores periféricos de la esponja, en los cuales, además, no es claro el predominio de algún tipo de espícula en particular. De igual forma, la disposición de las espículas es variable. Se observó en algunos sectores una reticulación isodictial regular similar a la de los chalinidos, mientras que en otros tractos multiespiculares gruesos como los de los niphátidos. Al estudiar un corte pulido realizado por K. Rützler a partir de un espécimen colectado en Santa Marta, se nota claramente que los sectores de espículas se encuentran adheridos al cuerpo de la esponja, lo que hace poco probable el hecho de que estas sean propias o hayan sido incorporadas, y apoya la hipótesis de que pertenecen a especies foráneas asociadas.

En consecuencia la especie *Axinyssa flavolivescens* debe pertenecer a un orden de esponjas desprovistas de espículas propias (ej. Dendroceratida o Verongida). Características de esta especie común entre los verongidos (ej. esqueleto dendrítico y cambio de color por oxidación) sugiere una estrecha relación con el orden Verongida.

Recientemente, Bergquist (1995) describió un nuevo género de Verongida para el Indo-Pacífico llamado *Suberea*, el cual comprende esponjas que poseen un esqueleto dendrítico irregular compuesto por fibras muy gruesas, en las cuales predomina ampliamente la medula sobre la corteza y que, junto con un refuerzo de colágeno en la matriz, le dan a la esponja una consistencia firme, apenas

compresible. Debido a que las fibras y la disposición esquelética del espécimen de Urabá se ajusta con esta definición, el presente material es tentativamente asignado dentro del género *Suberea*. En el Pacífico oriental tropical han sido reconocidas dos especies dentro de este género (*S. gerardogreeni* y *S. aztecus*), tanto en México (Maldonado & Young, 1998), como en Colombia (Escobar, 2000) . Apparently, el carácter circumtropical de este género , y en especial su representación en las costas Atlántica y Pacífica de Colombia, podrían ser un reflejo de los procesos de especiación generados a partir el levantamiento del istmo de Panamá, al segregarse las poblaciones de esponjas de ambos lados del continente americano. *Suberea(?) flavolivescens* constituye el primer registro de una especie con hábitos excavadores dentro del orden Verongida.

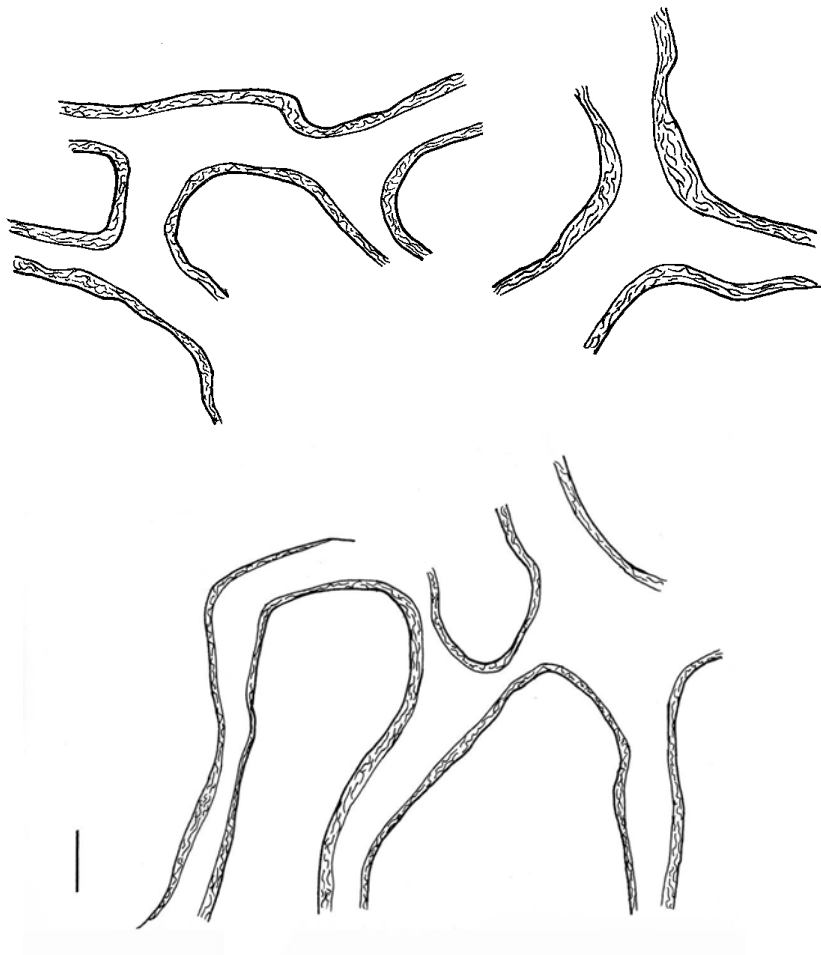


Figura 35. *Suberea (?) flavolivescens*. Esqueleto: fibras (escala: 100 μ m).

Clase Calcarea Bowerbank, 1864
Subclase Calcinea Bidder, 1898
Orden Clathrinida Hartman, 1958
Familia Leucettidae de Laubenfels, 1936
Género **Leucetta** Haeckel, 1872

Leucetta aff. **floridiana** (Haeckel, 1872)

(Figura 36)

Sinonimia:

(?)*Leucaltis floridiana* Haeckel, 1872: 144.

(?)*Leucetta floridiana* (Haeckel, 1872) (sinonimia sugerida por Dendy & Row, 1913: 734 fide de Laubenfels, 1950: 147); de Laubenfels, 1950: 146, figs. 64, pl. II (fig. 8).

Leucetta aff. *floridiana*; Lehnert y van Soest, 1998: 99, fig. 24.

Complejo "*Leucetta floridiana*"; Borojevic y Klautau (en prensa).

MATERIAL

INV-POR 0542 (PUR 052a): cabo Tiburón (est. 1), coral muerto, terraza calcárea, 9 m, 28 sep. 1995; INV-POR 0583 (PUR 052b): ensenada de Sapzurro (est. 2), coral muerto, base arrecifal, 16 m, 28 sep. 1995.

DESCRIPCIÓN

Tubos irregulares de 3-5 cm de altura y 2.5 cm de diámetro. Tubos duros y correosos, de color lila (NCG 76 Lilac) o vináceo (NCG 3-Vinaceous, 4-Deep Vinaceous) *in vivo* y crema (NCG 54-Cream Color) en preservado. Superficie cubierta por crestas o protuberancias longitudinales; áspera e hispida con espículas tetractinas (triactinas en menor abundancia) observables a simple vista, que se adhieren fácilmente a la piel cuando se le toca. Osculo apical alargado de hasta 7 mm de diámetro, cubierto parcialmente por las crestas.

Espículas: triactinas en tres categorías de tamaños, 61.8-148.7 (30.9)-200 x 9.5-16.2 (3.3)-23.8 μm , tamaños muy pequeños alrededor de 28.5 x 4.8 μm , tamaños gigantes, 456-1238 x 57.0-168 μm (n=2); tetractinas, 102-135.9 (17.6)-166 x 9.5-13.8 (1.9)-16.6 μm , tamaños muy pequeños alrededor de 28.5 x 4.8 μm , tamaños gigantes, 645-1316 x 96.8-219 μm (n=3).

OCURRENCIA

Cabo Tiburón (est. 1), ensenada de Sapzurro (est. 2). Durante el estudio ecológico fue registrada visualmente por S. Zea en las siguientes localidades: ensenada de Sapzurro (est. 6), isla Terrón de Azúcar (est. 9).

DISTRIBUCIÓN

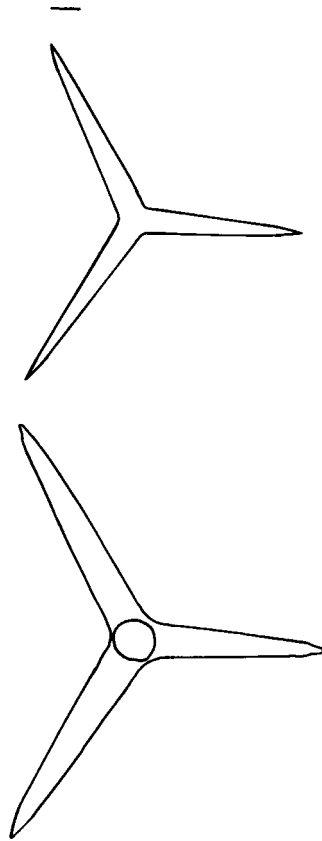
Jamaica (Lehnert & van Soest, 1998), Brasil (Borojevic & Klautau, en prensa), Colombia (Urabá).

COMENTARIOS

Debido a la presencia de espículas tetractinas "gigantes", el presente material es conespecífico con el material descrito por Lehnert y van Soest (1998) como *Leucetta* aff. *floridiana* (Haeckel, 1872). Debido a esta característica, Borojevic y Klautau (en prensa) han denominado a la especie como el complejo *Leucetta floridiana* (Haeckel, 1872) (con espículas tetractinas "gigantes"). Estas denominaciones quieren decir que el material recientemente colectado difiere del original de Haeckel (1872), y de Laubenfels (1950), ya que estos solo contienen espículas triactinas.

Esta especie ha sido descrita con una corona de espículas alrededor de los ósculos (de Laubenfels, 1950; Lehnert y van Soest, 1998); no obstante, esta no fue observada en el espécimen de Urabá.

a.



b.



Figura 36. *Leucetta* aff. *floridiana* (Haeckel, 1872). Espículas: a. triactina y tetractina gigantes (escala: 100 μ m); b. triactinas y tetractinas (escala: 100 μ m).

3.2 RIQUEZA Y DENSIDAD

Durante los muestreos cuantitativos, 66 especies de esponjas (75% del número total de especies y morfotipos encontrados) fueron registradas en los transectos de banda (20 m²) (Anexo 1). El número de especies por estación cuantificada varió entre 4 y 30. La densidad por estación cuantificada varió entre 3.5 y 266.5 ind. 20 m⁻² (Tabla 1). El número de especies registrado al interior de las parcelas (400 m²) varió entre 6 y 48.

Las especies que presentaron las mayores densidades (número de individuos mínimo, promedio (en cursiva) y máximo respecto a las 11 estaciones cuantificadas) fueron *Niphates erecta* (0.8-16.9-71.74 ind. 20 m⁻²), *Iotrochota birotulata* (0.7-12.9-37.9 ind. 20 m⁻²), *Mycale laevis* (0.8-9.7-32.0 ind. 20 m⁻²), *Agelas sventres* (1.3-4.0-19.6 ind. 20m⁻²), *Pseudaxinella(?) zeai* (5.6-3.5-32.9 ind. 20 m⁻²), *Ircina felix* (0.7-3.0-13.5 ind. 20 m⁻²), *Aplysina acheri* (1.5-2.7-17.7 ind. 20 m⁻²), *Scopalina ruetzleri* (0.7-2.6-10.2 ind. 20 m⁻²), *Ircina* sp. (posiblemente *Ircinia felix*) (0.7-2.4-5.5 ind.20 m⁻²), *Anthosigmella varians* (0.7-2.2-8.7 ind. 20 m⁻²), *Niphates digitalis* (0.8-2.1-13.9 ind. 20 m⁻²), *Topsentia ophiraphidites* (0.7-2.0-21.7 ind. 20 m⁻²), *Spirastrella coccinea* (1.1-2.0-15.2 ind. 20 m⁻²) y *Cinachyrella kuekenthali* (3.3-1.9-6.7 ind. 20 m⁻²).

3.3 CLASIFICACIÓN NORMAL

El análisis de clasificación normal, a partir de la densidad de 66 especies en 20 m² en 11 estaciones, segregó las estaciones en dos grandes grupos (Figura 37). El primero (Grupo 1) comprendió las estaciones someras (1-4 m prof.) de zonas coralinas del tipo *Siderastrea siderea* (SSI) (cuatro estaciones) y *Diploria strigosa*-algas costrosas (DST) (una estación) desarrolladas sobre terrazas calcáreas someras (TS). El segundo (Grupo 2) incluyó estaciones de profundidades de 6 a 17 m, divididas en 2 subgrupos (Grupo 2b, 6-9 m prof. y Grupo 2c, 12.5-17 m prof.) y una estación aislada (Grupo 2a, 9-10 m prof.). Cada uno de estos grupos se caracterizó por el tipo de zona coralina y por una

Tabla 1. Estaciones de muestreo en las zonas coralinas del costado noroccidental del Golfo de Urabá. Los símbolos representan el tipo de muestreo (A: cualitativo: lista de especies; C: cuantitativo: censo de individuos por especie), el tipo de zona coralina (SSI: *Siderastrea siderea*; DST: *Diploria strigosa-algas costrosas*; AAG: *Agaricia* spp.; MIX: corales masivos mezclados) y la unidad geomorfológica (TS: terraza calcárea somera, TP: terraza calcárea profunda, DC: domos coralinos, TA: talud, AB: base arrecifal). Los datos de riqueza y densidad se presentan sólo para las estaciones cuantitativas. Para explicación de la distancia a las fuentes de agua dulce ver los métodos.

ESTACION	LOCALIDAD	TIPO DE MUESTREO	ZONA CORALINA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	PROFUNDIDAD	DISTANCIA	ESPONJAS	
					mín-máx (mediana) (m)	FUENTES H ₂ O DULCE	RIQUEZA	DENSIDAD (20m ²)
1	Cabo Tiburón	A - C	DST	TP	9	1	22	256.5
2	Ensenada de Sapzurro, (al norte de la entrada)	A - C	MIX	AB	15.0-17.0 (16.0)	3	30	172.2
3	Ensenada de Sapzurro, (al norte de la entrada)	A - C	SSI	TS	2.5-3.0 (2.7)	2	7	5.8
4	Ensenada de Sapzurro, (laguna)	A - C	SSI	TS	1.0-2.0 (1.5)	4	9	28.9
5	Ensenada de Sapzurro, (entrada norte)	A - C	DST	TS	3.0-4.0 (3.5)	5	6	19.5
6	Ensenada de Sapzurro, (entrada sur)	A - C	MIX	TA	12.5-15.0 (13.7)	6	24	156.2
7	Isla Terrón de Azúcar, (lado norte)	A - C	DST	TP	6.0-7.0 (6.5)	10	22	149.4
8	Punta frente a Terrón de Azúcar	A - C	DST	TP	7.0-8.0 (7.5)	9	19	124.4
9	Parches entre Terrón de Azúcar y la costa	A - C	AAG	DC	9.0-10.0 (9.5)	11	7	22.3
10	Cabo Pinololo, (lado sur)	A - C	SSI	TS	2.0-3.0 (2.5)	8	4	3.5
11	Bahía de Capurgana, (lado norte)	A - C	SSI	TS	2.0-3.0 (2.3)	7	5	20.3
12	Isla Narsa	A	MIX	TA	11.0-15.0	-	-	-
13	Cabo Pinololo (lado sur)	A	AAG	TA	4.0-9.0	-	-	-

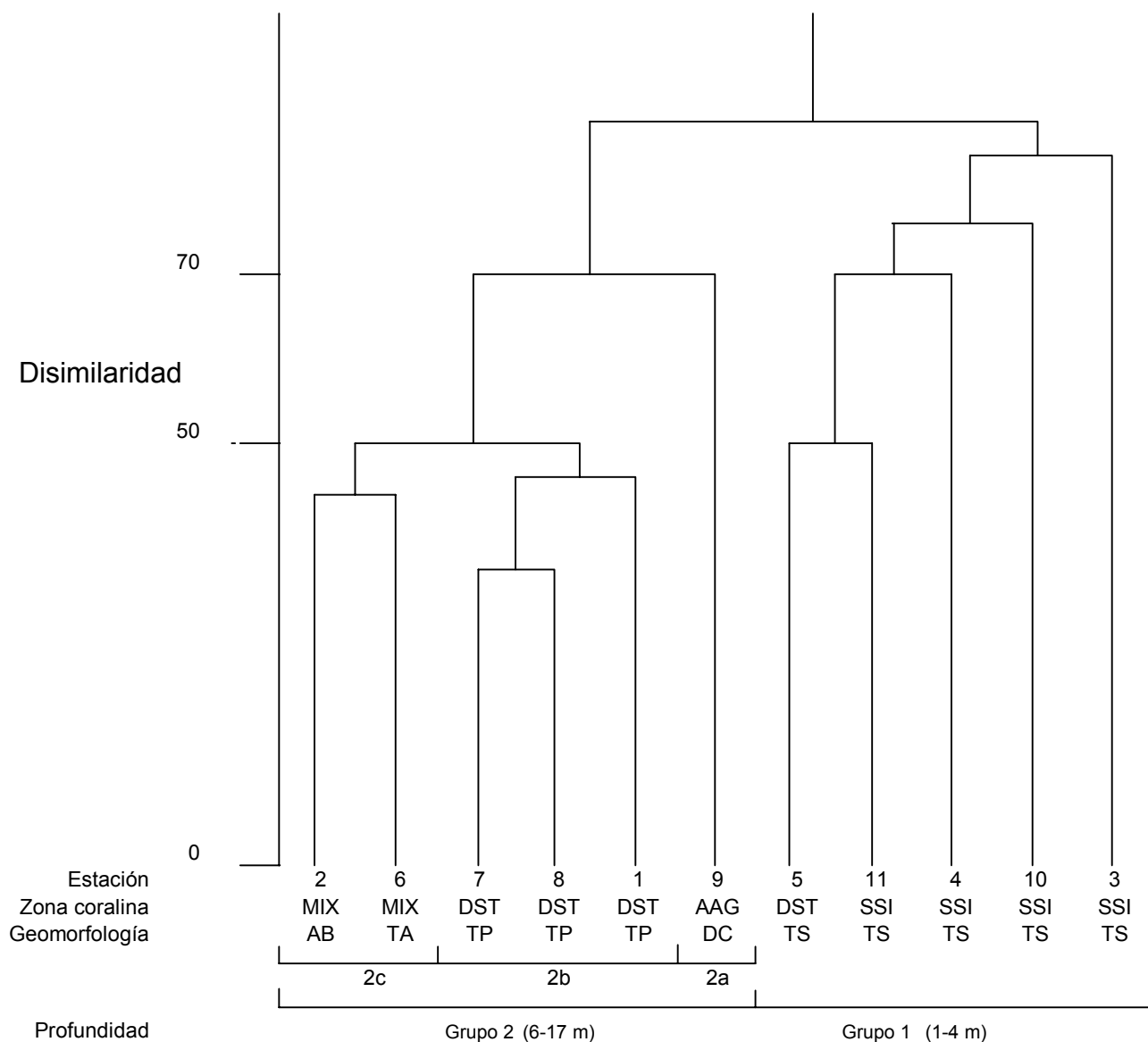


Figura 37. Dendrograma a partir del análisis de agrupamiento normal de las estaciones muestreadas en el costado noroccidental del Golfo de Urabá. Índice de distancia de Bray-Curtis sobre la densidad transformada $[\log_{10}(x+1)]$ de las esponjas (coeficiente cofenético de correlación=0.4145, paquete estadístico Biostat.). Los símbolos representan el tipo de zona coralina (SSI: *Siderastrea siderea*; DST: *Diploria strigosa*-*algas costrosas*; AAG: *Agaricia* spp.; MIX: corales masivos mezclados) y la unidad geomorfológica (TS: terraza calcárea somera, TP: terraza calcárea profunda, DC: domos coralinos, TA: talud, AB: base arrecifal).

geomorfología particular [ej. Grupo 2a: zona coralina del tipo *Agaricia* spp. (AAG) sobre un domo coralino (DC); Grupo 2b: zonas coralinas del tipo *Diploria strigosa*-algas costrosas (DST) sobre terrazas calcáreas profundas (TP); Grupo 2c: zonas coralinas del tipo corales masivos mixtos (MIX) en un talud de contrafuertes (TA) y una base arrecifal (BA)].

De acuerdo con lo anterior, el análisis de agrupamiento evidenció la existencia de diferencias consistentes de la comunidad de esponjas con la profundidad con el Grupo 1 conformado por estaciones someras, los Grupos 2a y 2b por estaciones de profundidad media y el Grupo 2c por estaciones de mayor profundidad. Adicionalmente, la composición de esponjas en las estaciones someras (Grupo 1) se relacionó estrechamente con la geomorfología, mientras que en las estaciones profundas (Grupo 2) se relacionó con el efecto combinado de la geomorfología y la zona coralina. El análisis también reveló una alta variabilidad dentro de los grupos. Las estaciones someras (Grupo 1) se asociaron a porcentajes de similaridad relativamente bajos y las estaciones de profundidad media (Grupos 2a y 2b) del Grupo 2 resultaron ser bastante disimiles.

Un esquema similar al anteriormente descrito se obtuvo al analizar la abundancia de las especies de esponjas en las parcelas (400 m²) (Figura 38). Además, se incorporó la información de dos estaciones más (estaciones 12 y 13) las cuales no pudieron ser censadas cuantitativamente debido a limitantes en tiempo en buceo.

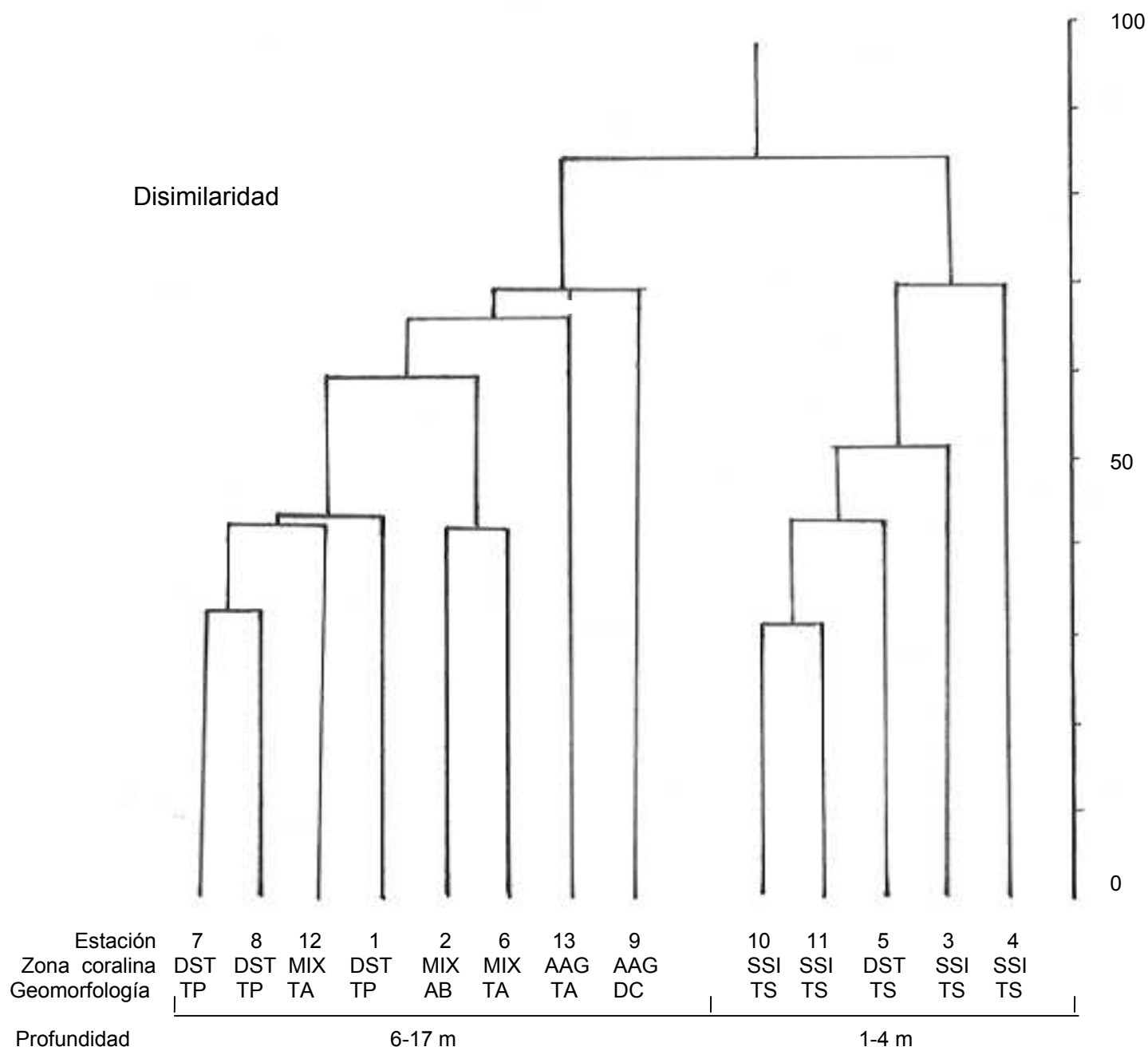


Figura 38. Dendrograma a partir del análisis de agrupamiento normal de las parcelas (400 m²) estudiadas en el costado noroccidental del Golfo de Urabá. Índice de distancia de Bray-Curtis sobre la abundancia en escala 1-3 (1= rara, 2= abundante, 3= muy abundante y/o de alta cobertura) de las especies de esponjas (coeficiente cofenético de correlación=0.90, paquete estadístico Cluster.). Los símbolos representan el tipo de zona coralina (SSI: *Siderastrea siderea*; DST: *Diploria strigosa*-algas costrosas; AAG: *Agaricia* spp.; MIX: corales masivos mezclados) y la unidad geomorfológica (TS: terraza calcárea somera, TP: terraza calcárea profunda, DC: domos coralinos, TA: talud, AB: base arrecifal).

3.4 ORDENACIÓN

La ordenación de las estaciones produjo esquemas similares a los obtenidos con la clasificación normal (Figura 39). Los tres primeros ejes DRA explicaron un 94% de la variación (eje 1: 53.6%, eje 2: 31.6%, eje 3: 8.8%). La profundidad se correlacionó significativamente en forma negativa con el eje 1 DRA ($r_1=-0.87$, $p=0.007$, $n=11$) (Figura 39a) por lo que las estaciones someras (1-4 m) se aglutinaron al lado derecho del plano mientras que las estaciones profundas (6-17 m) se ubicaron al lado izquierdo. Las estaciones de mediana profundidad (6-10 m; lado izquierdo abajo) se encuentran levemente separadas de las de mayor profundidad (12.5-17 m; lado izquierdo arriba); no obstante, la profundidad no se correlacionó significativamente con el eje 2 DRA. De forma similar, las estaciones tendieron a segregarse de acuerdo con la geomorfología (Figura 39b) y la zona coralina (Figura 39c).

3.5 ANALISIS INVERSO

Mediante el análisis de clasificación inverso, utilizado para encontrar las especies características de los grupos de estaciones arrojados por la clasificación normal, se identificaron únicamente tres especies euritópicas, una de las cuales (*Ircinia* sp.) se encontró en todas las estaciones mientras que las demás (*Scopalina ruetzleri* y *Pseudaxinella reticulata*) ocurrieron en grupos diversos o de condiciones extremas (ver Tabla 2).

El Grupo 1 presentó 12 especies características. De estas, 11 se encontraron en forma exclusiva, por lo que el grupo fué muy diferente taxonómicamente a los otros grupos de estaciones; tan sólo compartió un 42% de las especies con estaciones de profundidades mayores (> 6 m prof.). De otro lado, las especies características presentaron densidades muy bajas, registradas para cada caso en sólo una estación de las cinco que conforman el grupo (excepto *Haliclona caerulea* en dos estaciones), lo cual explica la alta variabilidad dentro de este grupo evidenciada con la clasificación normal y refleja el azar predominante en la distribución de las especies dentro de este habitat en particular. La marcada

segregación del Grupo 1 de los otros grupos posiblemente se deba a la presencia de muchas especies exclusivas junto con el registro de densidades bajas de especies comunes entre las zonas coralinas (*Niphates erecta*, *Iotrochota birotulata* y *Mycale laevis*, ver siguiente párrafo).

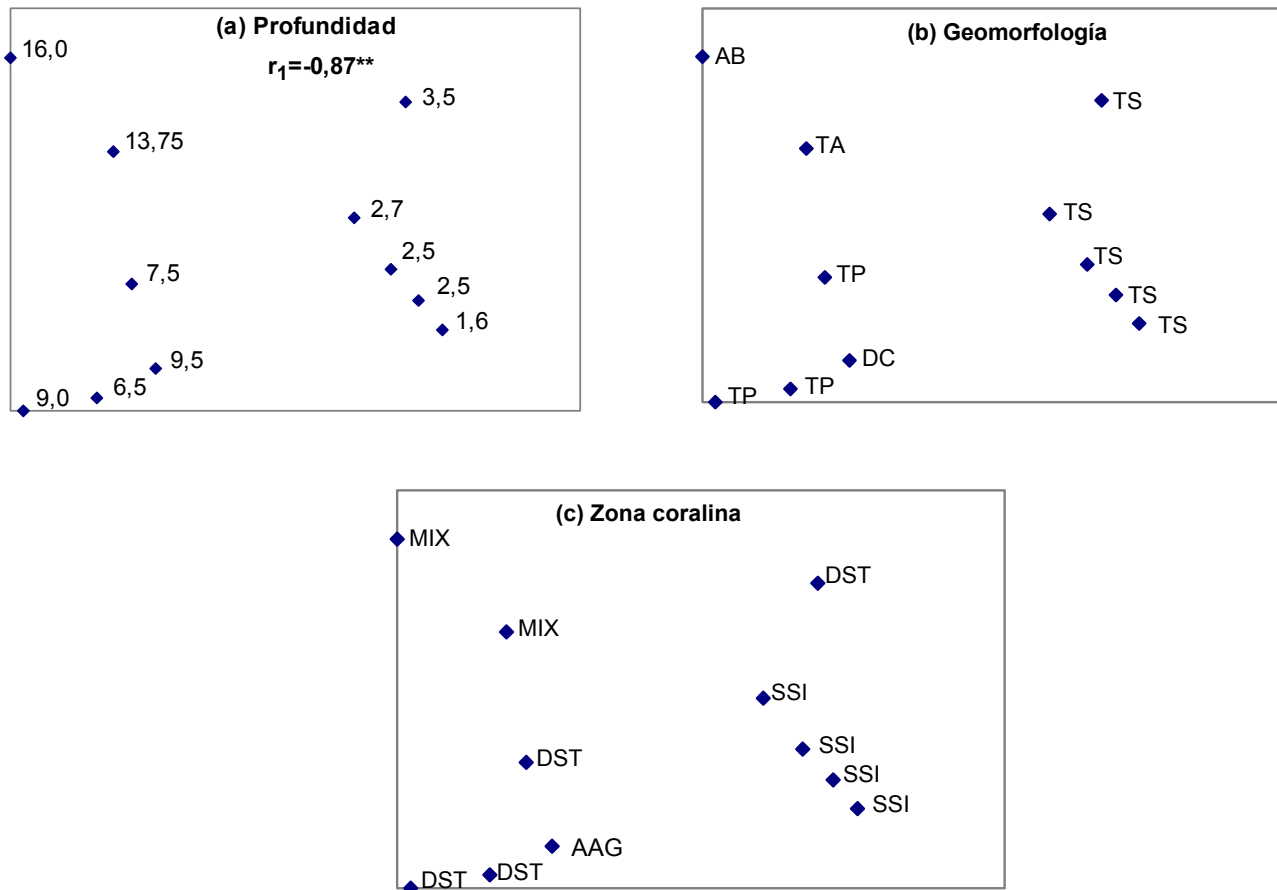


Figura 39. Ordenación de las estaciones mediante el análisis de correspondencia de Hill (DRA), con transformación logarítmica ($\log_{10}(x+1)$) de la densidad de las especies y la opción de disminuir el peso de las especies raras. Atributos han sido superpuestos a cada una de las estaciones dentro del plano de la ordenación. a. profundidad; b. geomorfología; c. zona coralina; (convenciones: $^{**}P < 0.01$).

Los grupos 2b y 2c fueron los más similares y mejor representados en cuanto a la composición y abundancia de las especies. Diez especies fueron características para ambos grupos, muchas de las cuales presentaron frecuencias de ocurrencia superiores al 60% (siete en el grupo 2b y seis en el grupo 2c). Entre estas especies, *Niphates erecta*, *Iotrochota birotulata* y *Mycale laevis*, se encontraron en todos los grupos de estaciones y su densidad representó un 45% del número total de individuos registrados durante este estudio, por lo que fueron las especies mas comunes en los ensamblajes coralinos del Golfo de Urabá.

Además, los Grupos 2b y 2c se identificaron por un número alto de especies características de cada uno de los grupos (16 en el Grupo 2b y 24 en el Grupo 2c), algunas con alta frecuencia de ocurrencia (seis en el Grupo 2b y siete en el grupo 2c). Las especies exclusivas (12 en el Grupo 2b y 19 en el Grupo 2c) fueron en cambio poco frecuentes; no obstante, en algunos casos sus densidades contribuyen de manera importante en la densidad total de las estaciones (ej. *Topsentia ophiraphidites* y *Lissodendorix strongylata* en el grupo 2b y *Pseudaxinella(?) zeai* y *Aplysina cauliformis* en el grupo 2c), llegando a ser el componente dominante de las estaciones (ej. *P(?) zeai*).

Lo observado en el grupo 2a contrasta respecto a lo que se esperaría de su fauna espongícola de acuerdo con su profundidad (comparar con el grupo 2b, párrafo anterior) ya que presentó un número de especies y una densidad similar al Grupo 1. El grupo presentó sólo una especie exclusiva y aparte de cuatro especies de amplia distribución (características en los Grupos 2b y 2c y/o presentes en todos los grupos), no compartió de manera independiente ninguna especie con el Grupo 1 o 2c; en cambio, compartió dos especies (*Pseudaxinella reticulata* y *Xestospongia proxima*) en forma exclusiva con el grupo 2b, lo que puede estar indicando que el grupo 2a constituye una representación muy pobre del grupo 2b, razón por la cual los grupos de estaciones de profundidad media resultaron altamente disimiles en el dendograma producido por la clasificación normal.

Tabla 2. Análisis inverso. Densidad promedio para cada una de las especies de esponjas en cada grupo de estaciones identificados mediante la clasificación normal. Los rectángulos demarcan el grupo o grupos de estaciones dentro de los cuales cada una de las especies son características [incluyen el 70 % (negrita y cursiva) de su densidad acumulada (de la mayor a la menor)]. Las especies marcadas con negrita incluyen el 90%. Los datos subrayados indican una ocurrencia de las especies superior al 60 % entre las estaciones del grupo.

Especies	Grupo	2c	2b	2a	1
Rango de profundidad (m)		12.5-17.0	6.0-9.0	9.0-10.0	1.0-4.0
Profundidad promedio (m)		14.8	7.6	9.5	2.5
Zona coralina		MIX	DST	AAG	SSI-DST
# de estaciones		2	3	1	5

<i>Ircinia</i> sp.	<u>2.2</u>	<u>3.5</u>	<u>0.8</u>	<u>2.1</u>
<i>Scopalina ruetzleri</i>	1.2	<u>4.9</u>	-	<u>2.5</u>
<i>Pseudaxinella reticulata</i>	-	<u>3.0</u>	<u>1.7</u>	-
<i>Placospongia intermedia</i>	-	0.4	-	<u>3.0</u>
<i>Clathria venosa</i>	-	-	-	0.7
<i>Haliclona caerulea</i>	-	-	-	0.3
<i>Pleraplysilla</i> aff. <i>minchini</i>	-	-	-	0.3
<i>Tethya</i> sp.	-	-	-	0.3
sp. 1 no identificada	-	-	-	0.2
sp. 2 no identificada	-	-	-	0.2
<i>Mycale escarlatei</i>	-	-	-	0.2
<i>Clathria minuta</i>	-	-	-	0.1
<i>Mycale citrina</i>	-	-	-	0.1
<i>Cliona laticavicola</i>	-	-	-	0.1
<i>Clathria</i> sp. 3	-	-	-	0.1
<i>Leucetta</i> aff. <i>floridiana</i>	-	-	0.8	-
<i>Niphates erecta</i>	<u>30.2</u>	<u>33.7</u>	<u>7.4</u>	<u>3.4</u>
<i>Iotrochota birotulata</i>	<u>16.2</u>	<u>34.3</u>	<u>6.6</u>	0.1
<i>Mycale laevis</i>	<u>22.5</u>	<u>19.8</u>	<u>4.1</u>	0.2
<i>Ircinia felix</i>	<u>9.3</u>	<u>5.0</u>	-	-
<i>Anthosigmella varians</i>	<u>6.0</u>	<u>4.1</u>	-	0.1
<i>Cinachyrella kuekenthalli</i>	2.5	<u>5.5</u>	-	-
<i>Monanchora arbuscula</i>	<u>3.9</u>	<u>3.7</u>	-	-
<i>Ircinia campana</i>	1.9	1.4	-	-
<i>Agelas wiedenmayeri</i>	0.4	0.7	-	-
<i>Verongula rigida</i>	0.4	0.7	-	-

continua en la siguiente página

Continuación de la tabla 2.

Especies

Grupo	2c	2b	2a	1
Rango de profundidad (m)	12.5-17.0	6.0-9.0	9.0-10.0	1.0-4.0
Profundidad promedio (m)	14.8	7.6	9.5	2.5
Zona coralina	MIX	DST	AAG	SSI
# de estaciones	2	3	1	5
<i>Agelas sventres</i>	<u>4.2</u>	<u>12.0</u>	-	-
<i>Topsentia ophiraphidites</i>	-	<u>7.5</u>	-	-
<i>Spirastrella coccinea</i>	0.6	<u>6.9</u>	-	-
<i>Lissodendoryx strongylata</i>	-	<u>5.7</u>	-	-
<i>Cliona aprica-langae-caribbaea</i> (M.2)	0.4	<u>4.3</u>	-	-
<i>Xestospongia proxima</i>	-	<u>4.0</u>	<u>0.8</u>	-
<i>Callyspongia vaginalis</i>	-	<u>2.9</u>	-	-
<i>Haliclona</i> sp. 3	-	<u>1.5</u>	-	-
<i>Myrmekioderma rea</i>	-	<u>1.0</u>	-	-
<i>Haliclona vansoesti</i>	-	<u>1.0</u>	-	-
<i>Xestospongia carbonaria</i>	-	<u>0.9</u>	-	-
<i>Clathria virgulosa</i>	-	<u>0.7</u>	-	-
<i>Pseudaxinella(?) flava</i>	-	<u>0.7</u>	-	-
<i>Plakortis zyggompha?</i>	-	<u>0.7</u>	-	-
<i>Petrosia weinbergi</i>	-	<u>0.7</u>	-	-
<i>Clathria spinosa</i>	-	<u>0.2</u>	-	-
<i>Pseudaxinella(?) zeai</i>	<u>19.2</u>	-	-	-
<i>Aplysina archeri</i>	<u>9.7</u>	<u>3.4</u>	-	-
<i>Niphates digitalis</i>	<u>7.4</u>	<u>2.9</u>	-	-
<i>Aplysina cauliformis</i>	<u>5.0</u>	-	-	-
<i>Ectyoplasia feroz</i>	<u>4.5</u>	-	-	1.5
<i>Ptilocaulis walpersi</i>	<u>2.7</u>	-	-	-
<i>Aplysina fulva</i>	<u>2.5</u>	-	-	-
<i>Petrosia pellasarca</i>	<u>1.4</u>	-	-	-
<i>Oceanapia</i> sp.	<u>1.3</u>	-	-	-
<i>Aiolochoira crassa</i>	<u>1.3</u>	-	-	-
<i>Amphimedon compressa</i>	<u>0.6</u>	<u>0.2</u>	-	-
<i>Agelas dispar</i>	<u>0.6</u>	<u>0.4</u>	-	-
<i>Agelas clathrodes</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Forcepia</i> sp. nov.	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Plakortis angulospiculatus?</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Plakortis halichondroides</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Clathria schoenus</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Smenospongia aurea</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Xestospongia muta</i>	<u>0.6</u>	-	-	-
<i>Suberea(?) flavolivescens</i>	<u>0.4</u>	-	-	-
<i>Agelas citrina</i>	<u>0.4</u>	-	-	-
<i>Agelas conifera</i>	<u>0.4</u>	-	-	-
<i>Dendroxea carmabi</i>	<u>0.4</u>	-	-	-
<i>Pseudaxinella(?) tubulosa</i>	<u>0.4</u>	-	-	-

3.6 RELACIÓN CON OTROS FACTORES FÍSICOS Y ESTRUCTURALES DE LAS ZONAS CORALINAS

Al relacionar los grupos arrojados por la clasificación normal con atributos físicos y biológicos de las estaciones que los conforman (Tabla 3), se observó un leve aumento de la visibilidad en los grupos 2b y 2c respecto a los grupos 1 y 2a (12-15 vs. 7-10 m). El mismo esquema se observó con el número de especies (19-30 vs. 4-9 especies 20 m^{-2}) y la densidad de esponjas (124.4-256.5 vs. 3.5-28.9 ind. 20 m^{-2}). Cabe anotar que, aunque el grupo 2c presentó un número de especies mayor (24-30 especies 20 m^{-2}) que el 2b (19-22 especies 20 m^{-2}), su densidad, aunque similar, tendió a ser menor (156.2-172.2 vs. 124.4-256.5 ind. 20 m^{-2}). Interesante, es que los erizos fueron raros o ausentes en los grupos 2b y 2c, mientras que se tornaron conspicuos en los grupos 1 y 2a (0-3.3 vs. 2.1-40.8 ind. 20 m^{-2}), con densidades, en algunos casos, superiores a la de las esponjas (estación 3: 14.1 vs. 5.8 ind. 20 m^{-2} ; estación 4: 40.8 vs. 28.9 ind. 20 m^{-2}). Es notable la relación entre la baja densidad y riqueza de esponjas de los grupos 1 y 2a con una menor visibilidad y una alta densidad de erizos.

De lado del análisis de ordenación, el eje 1 DRA resultó significativamente correlacionado en forma negativa con el número de especies de esponjas ($r_1 = -0.80$, $p=0.01$, $n=11$) (Figura 40a), la densidad total de esponjas ($r_1 = -0.76$, $p=0.01$, $n=11$) (Figura 40b) y la visibilidad ($r_1 = -0.88$, $p=0.005$, $n=11$) (Figura 40c), mientras que en forma positiva se correlacionó con la densidad de erizos ($r_1 = 0.78$, $p=0.01$) (Figura 40d), lo que quiere decir que a lo largo de este eje a medida que disminuye la profundidad (Figura 39a) y la visibilidad, disminuye el número de especies y la densidad de esponjas, mientras que aumenta la densidad de erizos. Las cuatro primeras variables se correlacionaron positivamente entre sí. Por otro lado, la densidad de erizos se correlacionó negativamente con la visibilidad.

Tabla 3. Valores promedio y total (mín.-máx.) de la cobertura del sustrato duro por organismos sésiles, número de especies y densidad (ind. 20 m⁻²) de componentes bentónicos (esponjas y erizos) y valores (mín.-máx.) de algunas características ambientales y estructurales de las zonas coralinas coralinos, de las estaciones agrupadas de acuerdo al dendograma de la clasificación normal. + = presente, aunque poco representado.

Atributo	Grupo	2c	2b	2a	1
Intervalo de profundidad (m)		12.5-17.0	6.0-9.0	9.0-10.0	1.0-4.0
Profundidad promedio (m)		14.8	7.6	9.5	2.5
Zona coralina		MIX	DST	AAG	SSI-DST
# de estaciones		2	3	1	4*
Cobertura del sustrato duro (%)					
Coral vivo		55.0 (70.0-40.0)	28.3 (20.0-40.0)	25.0	51.2 (20.0-80.0)
Coral muerto		27.5 (20.0-35.0)	18.3 (5.0-30.0)	25.0	21.2 (10.0-30.0)
Roca base		17.5 (10.0-25.0)	53.3 (40.0-75.0)	50.0	26.2 (5.0-50.0)
Cobertura relativa al coral muerto+roca base (%)					
Algas frondosas		33.3 (0.0-66.7)	58.3 (50.0-66.6)	66.7	47.5 (25.0-62.5)
Cespedes algales		4.1 (0.0-8.3)	14.2 (0.0-37.5)	+	27.1 (1.2-75.0)
Algas costrosas		4.1 (0.0-8.3)	10.4 (6.2-13.3)	+	23.9 (18.2-28.6)
Esponjas		25.0 (16.7-33.3)	18.0 (6.2-25.0)	+	+
Esponjas					
Número de especies		27.0 39.0 (24.0-30.0)	21.0 34.0 (19.0-22.0)	7.0 7.0	6.2 19.0 (4.0-9.0)
Densidad (ind. 20 m ⁻²)		164.2 (156.2-172.2)	176.8 (124.4-256.5)	22.3	15.6 (3.5-28.9)
Erizos					
Densidad (ind. 20 m ⁻²)		0.0	1.8 (0.0-3.3)	14.8	15.5 (2.1-40.8)
Visibilidad (m)		12.0	12.0-15.0	10.0	7.0-10.0
Rugosidad (0-1)		0.80-0.83	0.88-0.90	0.8	0.80-0.94

*La estación 5 no fué cuantificada

Atributos de las estaciones tales como la cobertura de coral vivo y muerto, la cobertura de grupos funcionales algales, la rugosidad y la distancia a las fuentes de descarga de aguas dulces, no resultaron correlacionados significativamente con los dos primeros ejes DRA.

Debido a la evidente segregación de las estaciones en dos grupos dentro del plano de la ordenación (estaciones someras a la derecha y estaciones de profundidad > 6 m a la izquierda) se llevó a cabo una búsqueda complementaria del significado de la disposición de las estaciones respecto al eje 2 DRA de forma separada para cada uno de los grupos sin detectarse ninguna relación consistente.

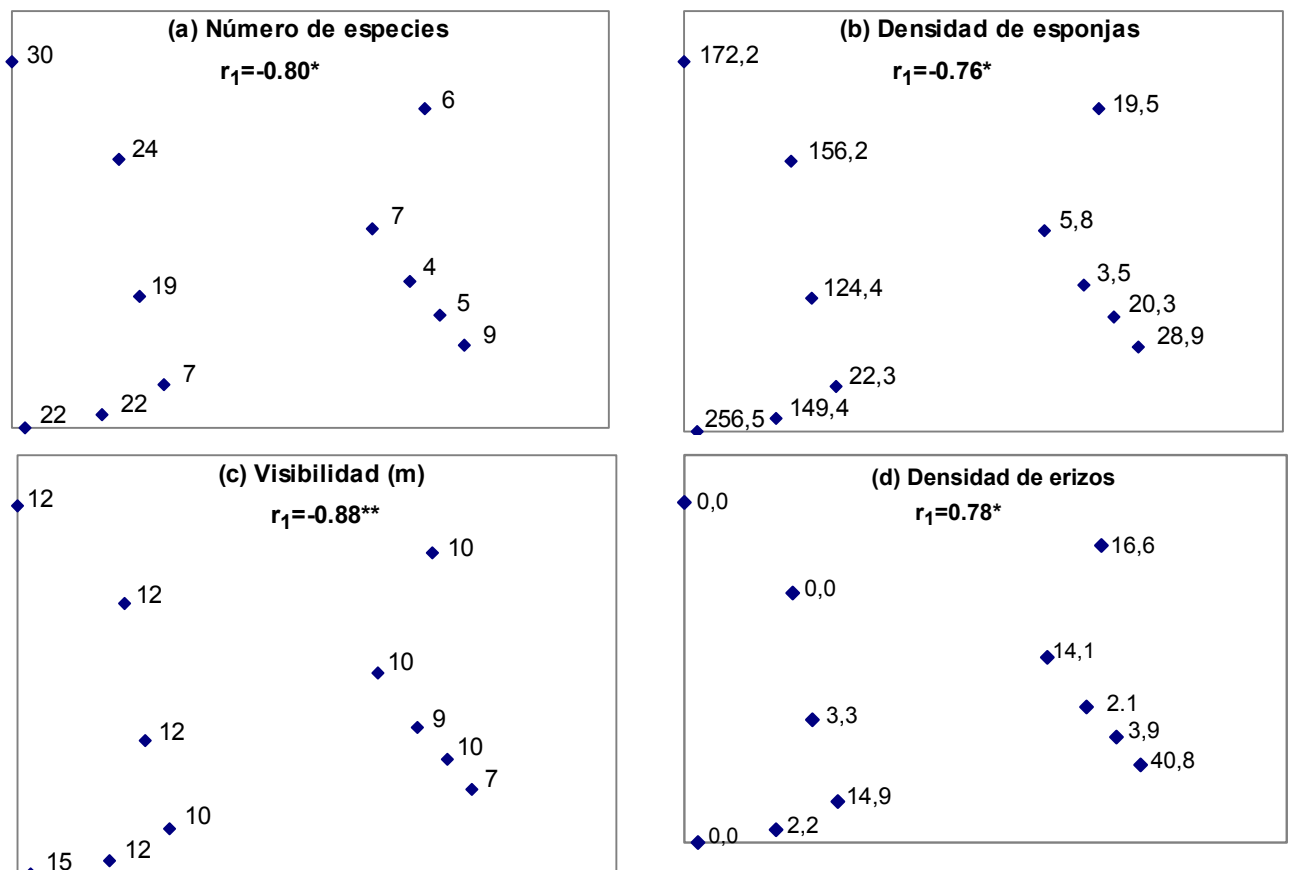


Figura 40. Atributos adicionales de cada una de las estaciones dentro del plano de la ordenación. a. número de especies de esponjas; b. densidad de esponjas; c. visibilidad; d. densidad de erizos. (convenciones: $^* = P < 0.05$; $^{**} = P < 0.01$).

4. DISCUSIÓN

4.1 ESPONJAS DEL GOLFO DE URABÁ

4. 1.1 Estado actual

El Golfo de Urabá presenta características ecológicas y geológicas muy particulares que lo diferencian marcadamente de otras áreas del Caribe intensamente exploradas (Hajdu *et al.*, 1995). Este hecho se debe en parte a la desembocadura del Río Atrato dentro del Golfo y a su reciente conexión con el Pacífico este antes del levantamiento del istmo de Panamá (Chevillot *et al.*, 1993; Duque-Caro, 1990). No obstante, el conocimiento de su flora y fauna marina es muy pobre, aún en comparación con otros sectores del Caribe colombiano (Bula-Meyer & Schnetter, 1988; Alvarado, 1992; Zea, 1998). Un ejemplo claro de la falta de conocimiento de la riqueza faunística de esta zona, es el aumento con este estudio de 23 (Zea, 1987) a 79 el número de especies de esponjas registradas para el Golfo de Urabá (un aumento del 71 %). Igualmente, resulta evidente la necesidad de próximas visitas al área y colecta de nuevo material, ya que de este número de especies registradas, se encuentra depositado en una colección zoológica material de sólo 58 especies [73%; de las cuales, 38 fueron catalogadas durante este estudio, incluyendo 35 nuevos registros para el Golfo de Urabá]. Además, estas actividades resultan necesarias para la confirmación de la identidad de siete morfotipos identificados hasta el nivel de género (cuatro morfotipos con material depositado en una colección zoológica y descritos en este estudio), y para la exploración de otros biotopos litorales presentes en el área, como praderas de fanerógamas marinas y manglares. Con la descripción de 18 nuevos registros de esponjas demospongias para todo el Caribe colombiano (incluyendo dos nuevas especies para la ciencia) este estudio aporta nuevos elementos al inventario de la fauna de esponjas del Caribe colombiano que se viene

desarrollando en el país desde finales de la década de los años 70 y que contiene la descripción de 146 especies de esponjas (23 nuevas para la ciencia; ver Zea, 1998, Zea & Weerdt, 1999 y este estudio). De manera complementaria, el registro y la descripción de una esponja calcárea en el Golfo de Urabá (*Leucetta* aff. *floridiana*) amplía la cobertura de este inventario a dos clases del Phylum Porifera (Demospongiae y Calcarea).

Las esponjas marinas han cobrado gran importancia económica en las últimas décadas debido a su capacidad de producir una gran variedad de sustancias químicas con actividad farmacológica, toxicológica y como insumo para investigación bioquímica e industrial (Duque, 1998; van Soest, 1993). En consecuencia, con base en la alta diversidad y abundancia de esponjas detectada en el Golfo de Urabá (ver el capítulo de ecología), se espera generar conciencia en esta región, de la existencia, necesidad de conservación y posibilidad de aprovechamiento de los recursos marinos.

4.1.2 Esqueleto hipsilicificado

En forma similar a lo encontrado por Zea (1985, 1987), en este estudio se observa la existencia de especies de esponjas con espículas silíceas con dimensiones superiores a la de sus conespecíficos en otras áreas del Caribe y, en algunas de la plataforma continental colombiana (por lo menos 10 de las 23 especies descritas en este estudio). Este esquema es evidente tanto en la longitud como en el grosor de parte de las espículas de *Plakinastrella onkodes*, *Cinachyrella kuekenthali*, *Leiodermatium* aff. *pfeifferae* y *Agelas citrina*. No obstante, en otras especies esta tendencia fue detectada en solo una de estas características [ej. en la longitud: *A. sventres* y *Mirmekioderma rea*; en el grosor: *Ancorina megastilifera*, Complejo *Cliona aprica-langae-caribbaea* (morfortipo 2) y *Pseudaxinella(?) tubulosa*]. En general, se ha sugerido que la presencia de esponjas con esqueleto hipsilicificado en la costa continental Caribe colombiana es debida a una presumible concentración elevada de sílice disuelto en sus aguas costeras a causa de las altas descargas de agua dulce de los grandes ríos del Caribe sur (ej. Río Atrato) (Zea, 1985, 1987).

Adicionalmente, se ha observado un aumento en la producción de ornamentos espiculares (ej. centrotíloes) y aparición de elementos silíceos (ej. esferas) en esponjas expuestas a medios con elevadas concentraciones de sílice (referencias en Jones, 1979; ver Maldonado *et al.*, 1999). Es posible que este fenómeno corresponda al detectado en este estudio en *Clathria minuta* (respecto a la aparición de microespinas en los tíloestilos de talla pequeña del material de Urabá) y en *Niphates digitalis* (respecto a la aparición de sigmas microescleras en el material de la plataforma continental colombiana, a diferencia de la insular). Sin embargo, estudios experimentales con *Spongilla lacustris* han demostrado que un incremento en la concentración de sílice del medio se manifiesta en el grosor, aunque no en la longitud de las espículas [Jones, 1979; también en Simpson *et al.*, (1985) con concentraciones elevadas de ácido silícico en *Suberites domuncula*]. No obstante, la influencia de la concentración de sílice en el crecimiento espinular parece tener un efecto profundo en las esponjas, ya que experimentalmente se ha demostrado en la esponja silícea *Crambe crambe*, que influencia no sólo la forma y el tamaño de las espículas, sino también la expresión fenotípica de varios tipos de espículas genéticamente disponibles en una especie de esponja (Maldonado *et al.*, 1999). La temperatura es otro factor al cual se le atribuya la aparición en las esponjas de material espinular con grandes dimensiones. Su efecto ha sido estudiado en *Microciona prolifera*, resultando correlacionado inversamente con el grosor espinular, aunque con poca correlación con la longitud (Simpson, 1978). Resultados interesantes son los obtenidos por Weissenfels & Landschoff (1977, ver Jones, 1979) en la esponja de agua dulce *Ephydatia fluviatilis*, al registrar experimentalmente, bajo concentraciones ambiente de sílice, valores de longitud normales, pero no de diámetro, en espículas de individuos desprovistos de alimento.

4.1.3 Anotaciones taxonómicas y biogeográficas

Con base en literatura taxonómica especializada y listados detallados de especies, se determinó la distribución mundial de las especies de esponjas registradas en el Golfo de Urabá (Tabla 4). Se tuvieron en cuenta las siguientes

áreas geográficas:

- Circumtropical (Atlántico y Pacífico tropical y subtropical) .
- Atlántico oriental (tropical y subtropical).
- Atlántico occidental (tropical y subtropical).
- Provincia Caroliniana (Golfo de México desde Yucatán hasta la costa oeste de la Florida, y la costa este de Florida desde cabo Cañaveral al norte).
- Brasil subtropical (desde la ciudad de Río de Janeiro al sur).
- Atlántico occidental tropical [desde la Florida (E.U) hasta la ciudad de Río de Janeiro (Brasil), incluyendo las islas de Bermuda y Bahamas y la costa del Golfo de México a partir de Veracruz al sur].
- Caribe norte [desde las costa de la Florida (E.U) hasta el cabo Gracias a Dios (frontera entre Honduras y Nicaragua) sin incluir el Golfo de México subtropical (Caroliniano). Incluye las antillas y el archipiélago de San Andrés].
- Caribe norte-no antillano (continental).
- Antillas mayores (desde Cuba hasta las Islas Vírgenes).
- Antillas menores (desde Anguilla hasta Tobago).
- Antillas de sotavento [Aruba, Curazao, Bonaire y el archipiélago de los Roques (Venezuela)].
- Caribe sur [desde las costas del cabo Gracias a Dios (frontera entre Honduras y Nicaragua) hasta Venezuela, incluyendo la isla de Trinidad].
- Brasil tropical (desde las Guayanas hasta la ciudad de Río de Janeiro).

En la mayoría de las especies (84%) se detecta una distribución en general amplia, aunque restringida al Atlántico occidental. De este número de especies, el número bajo compartido (33%) con áreas subtropicales (sensu Ekman, 1953), como el Brasil (9%) y la provincia Caroliniana (28%) denota un fuerte carácter tropical en la fauna de esponjas del Golfo de Urabá (68.8% de las especies). Su alta similitud con el resto del Caribe sur es evidente (92% de las especies). No obstante, es comparable con la del Caribe norte [97%, en especial con el Caribe norte-no antillano (92%) y las Antillas Mayores (89%)], mas aún si se tiene en cuenta una posible ausencia de especies endémicas en el Caribe sur (tan sólo *Niphates* sp. nov. y *Forcepia* sp. nov).

Tabla 4. Distribución mundial de las especies de esponjas registradas en el Golfo de Urabá. Ver la explicación de las áreas geográficas utilizadas en el texto.

		resto del	Caribe									
		Caribe	norte	Antillas	Antillas	Antillas	Brasil	Brasil		Atlantico	Pacífico	Indo-
	Urabá	sur	no antillano	mayores	menores	sotavento	tropical	subtropical	Caroliniana	oriental	oriental	Pacífico
CIRCUMTROPICALES												
<i>Leiodermatium</i> aff. <i>pfeifferae</i>	x		x		x		x			x		x
<i>Spirastrella coccinea</i>	x	x	x	x		x	x		x			x
<i>Xestospongia carbonaria</i>	x	x	x	x	x	x	x					x
Anfiamericanas												
<i>Placospongia intermedia</i>	x	x	x	x			x		x	x	x	
<i>Aplysina fulva</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
<i>Callyspongia</i> (<i>Spinoseella</i>) <i>vaginalis</i>	x	x	x	x	x	x	x		x		x	
<i>Haliclona caerulea</i>	x	x	x	x		x					x	
<i>Myrmekioderma gyroderma</i>	x	x	x	x	x	x					x	
<i>Pseudaxinella reticulata</i>	x	x	x	x		x	x	x	x		x	
<i>Smenospongia aurea</i>	x	x	x	x							x	
ANFIATLÁNTICAS												
<i>Pleraplysilla</i> aff. <i>minchini</i>	x									x		

Continúa en la siguiente página.

Continuación de la Tabla 4.

	Urabá	resto del Caribe sur	Caribe norte no antillano	Antillas mayores	Antillas menores	Antillas sotavento	Brasil tropical	Brasil subtropical	Caroliniana	Atlántico oriental	Pacífico oriental	Indo- Pacífico
ATLÁNTICO OCCIDENTAL												
<i>Monanchora arbuscula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Axinella corrugata</i>	x	x	x	x		x		x	x			
<i>Scopalina ruetzleri</i>	x	x	x	x		x		x	x			
<i>Aiolochoira crassa</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Anthosigmella varians</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Aplysina cauliformes</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Cinachyrella kuekenthali</i>	x		x	x	x		x		x			
<i>Ircina felix</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Ircinia campana</i>	x	x	x	x		x	x		x			
<i>Ircinia strobilina</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Leucetta aff. floridiana</i>	x		x	x			x		x			
<i>Niphates erecta</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Spirastrella hartmani</i>	x	x	x	x			x		x			
<i>Amphimedon compressa</i>	x	x	x	x	x				x			
<i>Clathria (Microciona) spinosa</i>	x	x	x	x		x			x			
<i>Clathria (Thalysias) virgultosa</i>	x	x	x	x	x				x			
<i>Cribochalina vasculum</i>	x	x	x	x					x			
<i>Neofibularia nolitangere</i>	x	x	x	x		x			x			
<i>Clathria (Thalysias) minuta</i>	x	x		x		x		x				
<i>Dictyonella funicularis</i>	x	x	x	x		x		x				
<i>Myrmekioderma rea</i>	x	x	x	x	x	x		x				

Continúa en la siguiente página.

Continuación de la Tabla 4.

	Urabá	resto del Caribe sur	Caribe norte no antillano	Antillas mayores	Antillas menores	Antillas sotavento	Brasil tropical	Brasil subtropical	Caroliniana	Atlantico oriental	Pacifico oriental	Indo- Pacífico
ATLÁNTICO OCCIDENTAL TROPICAL												
<i>Agelas clathrodes</i>	x	x	x	x	x	x	x					
<i>Topsenta ophiraphidites</i>	x	x	x	x	x	x	x					
<i>Agelas conifera</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Agelas dispar</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Agelas sceptrum</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Agelas wiedenmayeri</i>	x	x	x	x	x							
<i>Ectyoplasia ferox</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Haliclona (Halichoclona) vansoesti</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Niphates digitalis</i>	x	x	x	x	x							
<i>Petrosia pellasarca</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Pseudaxinella(?) zeai</i>	x		x	x	x							
<i>Verongula reiswigi</i>	x	x	x	x	x							
<i>Verongula rigida</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Xestospongia muta</i>	x	x	x	x	x	x						
<i>Iotrochota birotulata</i>	x	x	x	x		x	x					
<i>Mycale (Mycale) laevis</i>	x	x	x	x		x	x					
<i>Oceanapia bartschi</i>	x	x	x	x			x					
<i>Plakinastrella onkodes</i>	x	x	x	x			x					
<i>Plakortis halichondroides</i>	x	x	x	x			x					
<i>Xestospongia proxima</i>	x	x	x	x			x					
<i>Agelas sventres</i>	x	x	x	x								
<i>Ancorina megastylifera</i>	x	x	x	x								
<i>Aplysina archeri</i>	x	x	x	x		x						
<i>Aplysina lacunosa</i>	x	x	x	x		x						

Continúa en la siguiente página

Continuación de la Tabla 4.

	Urabá	resto del Caribe sur	Caribe norte no antillano	Antillas mayores	Antillas menores	Antillas sotavento	Brasil tropical	Brasil subtropical	Caroliniana	Atlantico oriental	Pacifico oriental	Indo- Pacífico
ATLÁNTICO OCCIDENTAL TROPICAL												
<i>Clathria (Microciona) echinata</i>	x		x	x		x						
<i>Clathria (Thalysias) schoenus</i>	x	x	x	x		x						
<i>Clathria (Thalysias) venosa</i>	x	x	x	x		x						
<i>Cliona laticavicola</i>	x	x	x	x								
<i>Hymeniacidon caerulea</i>	x	x	x	x								
<i>Oceanapia peltata</i>	x	x	x	x								
<i>Petrosia weinbergi</i>	x	x	x	x		x						
<i>Polymastia tenax</i>	x		x	x								
<i>Pseudaxinella(?) tubulosa</i>	x	x	x	x								
<i>Ptilocaulis walpersi</i>	x	x	x	x		x						
<i>Dendroxea carmabi</i>	x	x	x			x						
<i>Mycale (Aegogropila) citrina</i>	x	x	x			x						
ATLÁNTICO OCCIDENTAL TROPICAL NO ANTILLANO												
<i>Mycale (Aegogropila) escarlatei</i>	x	x	x				x					
ATLÁNTICO OCCIDENTAL TROPICAL NO ANTILLANO Y NO BRASILEÑO												
<i>Smenospongia conulosa</i>	x	x	x									
<i>Suberea(?) flavolivescens</i>	x	x	x									
ANTILLAS MAYORES-CARIBE SUR												
<i>Agelas citrina</i>	x	x		x								
<i>Pseudaxinella(?) flava</i>	x	x		x								
ANTILLAS DE SOTAVENTO-CARIBE SUR												
<i>Lissodendoryx strongylata</i>	x					x						
CARIBE SUR												
<i>Forcepia (Ectoforcepia) sp. nov.</i>	x	x										
<i>Niphates sp. nov.</i>	x	x										

Comparativamente, el Brasil tropical parece ser muy poco afín (solo un 31% de las especies). Este hecho no sostiene las sugerencias realizadas por Hechtel (1976) con base en el estudio de esponjas demospongiarias del Brasil, acerca de la inclusión del Brasil tropical dentro de la región del Atlántico occidental tropical. Es probable que esto se deba a que las desembocaduras de los ríos Amazonas y Orinoco efectivamente se estén constituyendo en barrera geográfica para la dispersión de propágulos de esponjas. El número relativamente bajo de especies compartidas con las Antillas Menores (39%) y de Sotavento (58%; en conjunto 69% de las especies) puede ser debida a un menor estudio reciente de su fauna espongiícola (monografías de van Soest, 1978, 1980, 1984; van Soest & Stentoft, 1988; Kobluk & van Soest, 1989) en comparación con otras áreas del Caribe [ej. Cuba (Alcolado, 1999), Jamaica (Lehnert & van Soest, 1996, 1998, 1999), Belice (Rutzler *et al.*, 2000) o San Andrés (datos sin publicar de S. Zea a partir de muestreos en 1995)].

El hecho de que en el Atlántico occidental tropical se detecte un aparente cambio faunístico considerable únicamente entre las esponjas del Golfo de Urabá y el Brasil tropical, junto con una distribución relativamente homogénea de estas especies en el resto de ésta área, contrasta respecto a la sectorización biogeográfica del Atlántico occidental tropical deducida en otros estudios con base en la distribución de diferentes grupos de organismos. Por ejemplo, Briggs (1974) dividió el Atlántico occidental tropical en tres provincias, argumentando diferencias entre el Caribe (a lo largo de las costas continentales de centro y sur América desde Tampico (México) hasta el este de Venezuela, incluyendo alopátricamente el sur de la Florida), las Indias Occidentales (Bermuda, Bahamas, Antillas Mayores y Menores) y Brasil (desde las Guayanas hasta Rio de Janeiro). Recientemente, a partir de estudios con moluscos (Petuch, 1982 a, b) y peces (Acero, 1984), se ha propuesto una división de esta región en los componentes al norte (incluyendo la isla de San Andrés) y al sur de una línea recta a partir del cabo Gracias a Dios (frontera entre Honduras y Nicaragua), hasta el canal entre las islas de Trinidad y Tobago. No obstante, tales esquemas no parecen ajustarse con la amplia distribución de las esponjas del Golfo de Urabá a lo largo del Atlántico

occidental tropical.

Díaz (1995) a partir de un análisis con gastrópodos del Caribe sur, delimitó tres subprovincias dentro de esta región: Samaria-Venezuela, Guajira y del Istmo. Esta última, según Díaz, compuesta por las costas continentales del sur de Colombia (desde Ciénaga) hasta la frontera entre Costa Rica y Nicaragua, conteniendo al Golfo de Urabá. A pesar de que en este estudio no es posible probar el ajuste de este esquema con el de las esponjas, las características de esta subprovincia (en cuanto a la ocurrencia de especies ampliamente distribuidas en el Atlántico occidental y al bajo grado de endemismo) son similares a las encontradas en este trabajo con base en las esponjas. No obstante, debido a que no es posible asegurar que el grado de endemismo en otras áreas del resto del Atlántico occidental sea superior al de Urabá, se acogen de manera tentativa los argumentos de Díaz (1995) para explicar el origen de la fauna de esponjas del Golfo de Urabá. Se supone que en el Atlántico occidental tropical hubo altas tasas de extinción de especies durante el Plioceno, al segregarse las poblaciones de esponjas del Pacífico oriental y el Atlántico occidental con el levantamiento del Istmo de Panamá, al igual que durante el Pleistoceno a causa de los drásticos cambios ambientales producidos por las fluctuaciones en el nivel del mar y consecuente enfriamiento del mismo durante las glaciaciones del hemisferio norte. Es probable entonces que la pérdida de diversidad en el Golfo de Urabá no haya sido compensada con el surgimiento de nuevas especies (fenómenos de especiación), sino con la invasión de especies que hayan alcanzado una amplia distribución en el Atlántico occidental.

Los esquemas de distribución de las esponjas demospongiarias a nivel de orden, familia, género y especie, detectados por van Soest (1994) ofrecen argumentos que respaldan esta hipótesis. Este autor delimitó áreas a nivel mundial básicamente *sensu* Briggs (1974), aunque tomando las Indias Occidentales aparentemente *sensu* Ekman (1953), incluyendo la Provincia Caroliniana. van Soest (1994) recalca el elevado endemismo de las especies a un área en particular (alrededor de un 70% de las especies) y, aunque encuentra

esquemas de especies cosmopólitas entre áreas adyacentes (ej. en el Atlántico central occidental= las Indias occidentales y el Brasil Tropical), anota que estos se componen de especies que poseen un intervalo de tolerancia ecológico mayor que el de la mayoría de las especies, y que simplemente expanden su distribución a las áreas disponibles para ellas. Aceptando las conclusiones de este autor, es posible suponer que el Atlántico occidental tropical se trata en realidad de un área de endemismo. No obstante, debido a que aparentemente existe un solo género de acuerdo con van Soest (1994) restringido al Atlántico occidental y al Pacífico oriental (género *Aplysina*), es posible descartar, en acuerdo con Díaz (1995), la posibilidad de que la diversidad actual de esponjas del Golfo de Urabá provenga de la divergencia entre poblaciones de especies aisladas a partir del levantamiento del Istmo de Panamá.

A pesar de que se detectaron algunas especies de esponjas presumiblemente circumtropicales (que ocurren en el océano Atlántico y Pacífico) y anfiatlánticas (que ocurren en el Atlántico occidental y oriental), debido al aislamiento reproductivo de estas poblaciones, es poco probable su conespecificidad actual. En el caso de las especies "circumtropicales", incluyendo las "anfiamericanas" (que ocurren en el Atlántico occidental y el Pacífico oriental), la barrera para el intercambio genético producida por el levantamiento relativamente reciente del istmo de Panamá durante el Plioceno (alrededor de tres millones de años atrás), parece tener un efecto considerable entre las poblaciones de esponjas ubicadas en lados diferentes del continente americano. Estudios moleculares han confirmado la magnitud de este efecto, ya que los niveles de divergencia genética registrados entre las poblaciones se ubican entre los más altos para los animales, y son comparables con los detectados entre diferentes géneros en otros grupos de invertebrados (Boury-Esnault *et al.*, 1999). Respecto a las especies "anfiatlánticas", a pesar de que no se conoce un evento vicariante muy claro, debido a la limitada capacidad de dispersión de las larvas de esponjas (ver discusión en Zea, 1993), junto con la presencia de larvas caminadoras (crawling larvae) en algunas especies (referencias en Zea, 1993, y en preparación), es de esperarse que el efecto de factores geográficos macroescala, como las barreras producidas por las

grandes distancias oceánicas, tengan un efecto importante en el aislamiento reproductivo de poblaciones ubicadas en diferentes lados del océano Atlántico.

El difícil reconocimiento de especies gemelas simpátricas y/o alopátricas, morfológicamente indistinguibles, pero genéticamente diferentes, hace necesario la aplicación de estudios sistemáticos que incluyan, además de caracteres morfológicos, otros moleculares, citológicos y ecológicos. En caso de probarse una no conespecificidad entre las poblaciones del Atlántico occidental (referidas en la Tabla 4 como circumtropicales o anfiatlánticas) con las del Pacífico y el Atlántico oriental, nueve de las 11 especies del Golfo de Urabá, retendrían, de acuerdo con la ley de prioridad (ver Curra, 1973), su nombre en el Atlántico occidental, debido a que fueron descritas originalmente para el Caribe occidental. En contraste, dos especies (*Leiodermatium* aff. *pfeiffeae* y *Pleraplysilla* aff. *minchini*) requerirían un nuevo nombre en el Atlántico occidental, ya que fueron descritas originalmente para el Atlántico oriental. De acuerdo con el estudio y comparación de material colectado en la costas Atlántica y Pacífica de Colombia, parecen existir otros pares de especies en los litorales colombianos (Escobar, 2000, Tabla 5).

Tabla 5. Pares de especies de esponjas del litoral marino Atlántico y Pacífico colombiano (Tomado de Escobar, 2000). Especies del Caribe vs. especies del Pacífico oriental.

Especie del Caribe	Especie del Pacífico
<i>Desmanthus incrustans</i>	<i>Desmanthus</i> aff. <i>incrustans</i>
<i>Spirastrella</i> cf. <i>mollis</i>	<i>Spirastrella sabogae</i>
<i>Amorphinopsis</i> sp. <i>Topsentia ophiraphidites</i>	<i>Amorphinopsis</i> sp. <i>Topsentia</i> aff. <i>ophiraphidites</i>
<i>Eurypon laughlini</i>	<i>Eurypon</i> aff. <i>laughlini</i>
<i>Mycale microsigmatosa</i>	<i>Mycale cecilia</i>
<i>Niphates erecta</i>	<i>Niphates perforata</i>

4.2 ECOLOGÍA

Al comparar la comunidad de esponjas del Golfo de Urabá con la de arrecifes oceánicos remotos, es notable la existencia de densidades altas de esponjas en las zonas coralinas del Golfo. Mientras que Zea (en preparación) encontró en promedio densidades de 27.4, 66.0 y 110.8 ind. 20 m^{-2} en terrazas de barlovento (15-22 m de prof.) de cayos Albuquerque y los bancos Serrana y Roncador (archipiélago de San Andrés) respectivamente, en este estudio la densidad promedio en terrazas de 6-9 m y taludes y bases de 12.5-17 m fueron de 176.8 y 164.2 ind. 20 m^{-2} respectivamente. Estas comparaciones sugieren que la densidad de esponjas del Golfo de Urabá es superior a las encontradas en zonas de condiciones óptimas para el desarrollo coralino, posiblemente a causa de grandes volúmenes de material orgánico en suspensión, provenientes de influencias terrestres a través de los ríos (Wilkinson, 1988; Zea, 1994), los cuales parecen beneficiar a las poblaciones de organismos de hábitos alimentarios filtradores (Wilkinson & Cheshire, 1990).

En parte, este esquema se repite al comparar la densidad de esponjas del Golfo de Urabá con la de áreas de condiciones aparentemente intermedias para el desarrollo arrecifal, como es el archipiélago de los Roques (Venezuela; Diaz *et al.*, 1990). En esta área, las densidades de esponjas a 12 m de profundidad, alcanzan valores de tan sólo 5 ind. m^{-2} en comparación con 12.8 ind. m^{-2} en el Urabá. No obstante, a partir de esta profundidad, en los Roques la cobertura coralina disminuye considerablemente mientras que la densidad de esponjas aumenta progresivamente, llegando a ser superior a la de Urabá (en donde, a pesar de que a estas profundidades se registran las mayores coberturas coralinas, la densidad de esponjas permanece alta). Estos resultados son de esperarse ya que a lo largo del gradiente de profundidad se ha observado un cambio en el predominio de las comunidades sésiles, constituyendo las esponjas el componente dominante a las mayores profundidades (Zea, 1993), donde el efecto del oleaje, la radiación solar y las aguas dulces es menor, y la oferta de espacio es aprovechada por poblaciones de animales no dependientes en su nutrición de simbiontes fotosintetizadores.

De forma similar, en áreas oceánicas adyacentes a la plataforma continental, donde el crecimiento coralino es limitado por temperaturas bajas del agua (ej. cayos de la Florida), las densidades de esponjas son muy elevadas (3.3 –12.1 y 6.0-17.5 ind. m⁻² a profundidades de 7-11 y 12-21 m respectivamente; Schmal, 1990).

Lo observado en Cuba contrasta respecto al esquema anteriormente discutido, debido a la alta variabilidad en la densidad de esponjas en áreas relativamente cercanas a la ciudad de la Habana (Alcolado, 1979, 1999). Las densidades más bajas han sido registradas al otro lado de la isla, en áreas coralinas presumiblemente menos expuestas a influencias terrestres (3.5 y 3.3 ind. m⁻² a 6 y 15 m de prof. respectivamente). No obstante, la pobreza de esponjas en el área ha sido atribuida al régimen hidrodinámico producido por los vientos (Alcolado, 1985) y al paso de ciclones (Alcolado, 1999).

Respecto a la riqueza de especies, no hubo un esquema consistente entre Urabá y el archipiélago de San Andrés (Tabla 6). Este hecho indica que una mayor densidad de esponjas en regiones de condiciones subóptimas para el desarrollo coralino no necesariamente implica un mayor número de especies involucradas. En cambio, en la bahía de Santa Marta (plataforma continental colombiana) se han registrado los valores más altos tanto de cobertura de esponjas como del número de especies en las zonas coralinas más cercanas a las fuentes de estrés (Zea, 1994). Sin embargo, hay que tener en cuenta que estas discrepancias pueden ser artefactos producidos por la mayor profundidad de las estaciones de los atolones (15-22 vs. 6-9 m en las terrazas de Urabá), por un mayor esfuerzo de muestreo (número de estaciones: Serrana 15, Roncador 17 vs. Urabá 11) o por un mayor número de ambientes muestreados en los arrecifes oceánicos (ej. zonas de barlovento y sotavento en los atolones vs. áreas expuestas en el Urabá).

Tabla 6. Tabla comparativa entre la comunidad de esponjas del Golfo de Urabá y el archipiélago de San Andrés (cayos Albuquerque, banco Serrana, banco Roncador) (Zea, datos sin publicar). Número de estaciones, densidad promedio (ind. 20 m⁻²) y número de especies min.-max. (total en 20 m²) para cada uno de los hábitats comparados entre las áreas.

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ATRIBUTO	ÁREAS			
		URABÁ	ALBUQUERQUE	SERRANA	RONCADOR
Terrazas calcáreas (6.0-9.0 m prof.)	# estaciones	3			
	Densidad	176.8			
	# spp.	14-22 (34)			
Talud y bases arrecifales (12.5-17.0 m prof.)	# estaciones	2			
	Densidad	164.2			
	# spp.	24-30 (39)			
Terrazas de barlovento (15.0-22.0 m prof.)	# estaciones		2	3	3
	Densidad		27.4	66.0	110.8
	# spp.		14-17 (27)	18-26 (47)	16-19 (37)
Total	# estaciones	11	10	15	17
	Densidad	87.2	22.5	58.3	44.8
	# spp.	4-30 (66)	6-17 (52)	11-26 (74)	4-19 (61)

Apoyando la discusión anterior, la representación respecto al número total de individuos de las cuatro especies dominantes de Urabá (50%) fue superior a la del archipiélago de San Andrés (25%) y a la de los cayos oceánicos de la Florida (32%, Schmahl, 1990) aunque no para uno de Venezuela (61%, Alvarez *et al.*, 1990) el cual se encuentra sujeto a corrientes de aguas turbias provenientes de la laguna interna del archipiélago de los Roques (Díaz *et al.*, 1990). Con base en estas observaciones, es posible pensar que el efecto del ambiente sobre las esponjas en áreas de condiciones subóptimas para el desarrollo coralino es muy variable entre las especies y las poblaciones, y en general sólo algunas pocas especies se ven ampliamente beneficiadas.

En acorde con lo postulado por Wilkinson (1987) para las esponjas del Caribe, las comparaciones entre las esponjas del Golfo de Urabá y las del archipiélago de San Andrés sugieren que las esponjas en estas áreas utilizan estrategias no dependientes de endosimbiontes fotosintetizadores/nitrificadores para suplir sus requerimientos energéticos. Entre las diez especies dominantes del Golfo de Urabá, un número similar e incluso superior a las del archipiélago de San Andrés poseen endosimbiontes en sus tejidos (al menos registrados en la literatura, ver Rützler, 1990; Vicente, 1990; Díaz, 1997; Díaz & Ward, 1997; Tabla 7). Además, algunas de las especies dominantes del archipiélago que poseen endosimbiontes (ej. *Pseudaxinella(?) zeai* y *Aplysina archeri*) se encuentran bien representadas en el Golfo de Urabá. Estas similitudes apoyan las conclusiones de Wilkinson (1987) al comparar comunidades de esponjas de arrecifes oceánicos del Caribe con las de Australia, ya que sugieren que en el Caribe, en zonas aparentemente pobres en nutrientes, de aguas cristalinas, las esponjas no compensan su nutrición con productos derivados de la fotosíntesis. En cambio, refleja un posible carácter mixotrófico en las esponjas del Caribe. Por otro lado, debido a que las tres especies dominantes del Golfo de Urabá (*Niphates erecta*, *Iotrochota birotulata* y *Mycale laevis*), las cuales constituyen el 45% del número total de individuos encontrados en los transectos, no poseen endosimbiontes en sus tejidos, y su densidad no es aparentemente significativa en el archipiélago de San Andrés (datos sin publicar S. Zea com. pers.) es posible pensar que estas especies son enteramente heterotróficas [que no poseen endosimbiontes fotosintetizadores y obtienen energía del ambiente (Wilkinson, 1986)] lo cual sustenta la conclusión anteriormente comentada de que estas especies se ven ampliamente favorecidas en el Golfo de Urabá por nutrientes derivados de influencias terrestres.

Tabla 7. Comparación entre las 10 especies dominantes del Golfo de Urabá y el archipiélago de San Andrés, respecto a la posesión de endosimbiontes en los tejidos. Convenciones: - no hay registro, x existen registros.

GOLFO DE URABÁ		ATOLONES DEL ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRÉS	
Especie	Presencia endosimbiontes	Especie	Presencia endosimbiontes
<i>Niphates erecta</i>	-	<i>Pseudaxinella(?) zeai</i>	x
<i>Iotrochota birotulata</i>	-	<i>Ectyoplasia ferox</i>	-
<i>Mycale laevis</i>	-	<i>Cliona aprica-langae-caribbaea</i> M. 1	x
<i>Agelas sventres</i>	-	<i>Aplysina archeri</i>	x
<i>Pseudaxinella(?) zeai</i>	x	<i>Agelas dispar</i>	-
<i>Ircinia felix</i>	x	<i>Agelas sventres</i>	-
<i>Aplysina archeri</i>	x	<i>Aka brevitubulata</i>	-
<i>Scopalina ruetzleri</i>	-	<i>Scopalina ruetzleri</i>	-
<i>Ircinia sp.</i>	x?	<i>Pseudoceratina crassa</i>	-
<i>Anthosigmella varians</i>	x	<i>Aplysina fulva</i>	x

Niphates erecta Duchassaing & Micheloti fue la especie dominante tanto en las zonas coralinas del Golfo de Urabá como en los fondos rocoso-arenosos de la isla Nelson (Trinidad y Tobago; Hubbard, 1990b). Estas dos localidades presentan en común condiciones de alta turbidez y baja salinidad, por lo que es posible que esta especie se encuentre muy bien adaptada a este tipo de hábitat en particular.

El esquema general de distribución de las esponjas del Golfo de Urabá es similar al observado en otras áreas del Caribe (ver Alcolado, 1979; Diaz *et al.*, 1990; Schmahl, 1990; Zea, 1993). Una alta influencia del oleaje y de la luz, pueden ser los factores responsables de la escasez y en algunos casos, de la casi total ausencia de esponjas en los ensamblajes coralinos someros y abiertos del Golfo de Urabá. Wilkinson & Cheshire (1989; ver también Jokiel, 1980) plantean que la luz ultravioleta puede actuar sobre la exclusión de las

especies de las aguas someras. El confinamiento observado de los individuos a las grietas en éstos hábitats puede ser un reflejo de esta condición.

Sin embargo, a diferencia de otros estudios, en Urabá la densidad de las especies no presenta una tendencia muy clara a aumentar gradualmente con la profundidad, sino que a partir de tan solo 6 m aumenta bruscamente y permanece relativamente alta hasta los 17 m (Tabla 3, pág. 135). Esto indica que los factores responsables tienen un efecto fuerte y restringido a los primeros metros de la columna de agua.

De Laubenfels (1932) demostró experimentalmente los efectos nocivos (hasta la muerte) que pueden causar salinidades por debajo de 20 sobre la esponja *Iotrochota birotulata*. En el área estuárica de la Ciénaga Grande de Santa Marta, donde la mayor parte del fondo está formado por fango y algunas áreas pequeñas están constituidas de arena y sustrato duro, que sirven de asiento para la formación de bancos de ostras, Palacios (1978) llevó a cabo inventarios de organismos invertebrados, encontrando únicamente tres especies de esponjas, dos de las cuales desaparecían a salinidades inferiores de 28 y una a salinidades inferiores a 32. Además, Fell *et al.* (1989) han detectado experimentalmente periodos de adormecimiento en la esponja estuárica *Microciona prolifera* bajo condiciones fluctuantes de la salinidad (ej. cambios en la salinidad de 5 en dos pasos cada 9 días).

El costado noroccidental del Golfo de Urabá posiblemente se encuentre expuesto a las aguas provenientes de los ríos del sur, especialmente de las que provienen de la desembocadura del río Acandí (8° 32' N) y otros ríos locales, lo cual se evidenció en el campo mediante la presencia de una capa de agua salobre de 20-30 cm de espesor en la superficie del agua (ver también Werding & Manjarres, 1978, quienes registraron capas de hasta 12 m de espesor). En forma similar, Zeigler & Athearn (1971) encontraron una capa de mezcla de agua dulce y agua marina en los primeros 15 m de profundidad de la columna de agua a lo largo del Golfo, registrando valores de 22 en la zona norte. Por debajo de esta capa los valores de salinidad fueron estables entre

32.5-35.5 a 20 m de profundidad. El ligero aumento de la visibilidad con la profundidad registrado en éste estudio, al igual que su relación inversa con el número de especies y la densidad de esponjas, posiblemente sea también un reflejo de la concentración de aguas dulces turbias en los primeros metros de la columna de agua (ver Chevillot *et al.*, 1993). Por lo tanto, es probable que la ausencia de muchas especies y las bajas densidades a estas profundidades, se deban no sólo a los factores de estrés asociados con la profundidad (ej. turbulencia, abrasión, luz ultravioleta, competencia con organismos fotosintetizadores de rápido crecimiento) sino también a grandes fluctuaciones de la salinidad en la superficie.

Concomitantemente, en ninguna otra área del Caribe, parecen encontrarse tantas especies restringidas a los primeros seis metros de profundidad (58% de las especies encontradas en hábitats de aguas someras; comparar con Alcolado, 1979, 1985; Alvarez *et al.*, 1990; Schmahl, 1990). De este grupo de especies registradas en Urabá sólo *Cliona laticavicola* fue encontrada entre los listados registrados en otros estudios ecológicos (Schmahl, 1990; confirmar en Alcolado, 1979, 1985, 1990; Diaz *et al.*, 1990; Zea, 1993). Además, aunque en estos estudios algunas especies fueron estrictamente someras (tan sólo ocho especies), aquellas que además fueron observadas en el Golfo de Urabá, fueron registradas a profundidades entre 6-17 m (excepto *C. laticavicola*; ej. *Clathria virgultosa* (como *Microciona juniperina*) e *Ircinia felix* en Alcolado, 1979; *Spirastrella coccinea* en Alcolado, 1985). No obstante, debido a que en el presente estudio las especies identificadas en estas zonas poseen densidades muy bajas y se encuentran muy dispersas, no resulta evidente una adaptación de estas especies a este hábitat en particular.

Las fluctuaciones marcadas en la densidad y la riqueza de especies detectadas entre zonas coralinas de profundidades similares (ej. profundidad media: 6-10 m), podrían ser explicadas por su aparente relación inversa con la densidad de erizos. Alcolado (1979) relacionó, en parte, la baja densidad de esponjas en un sustrato rocoso de Cuba, con el efecto de la actividad pastoreadora del erizo *Diadema antillarum* sobre las larvas de esponjas recién fijadas. Estudios en

Echinometra viridis, el erizo dominante en el Golfo de Urabá, ha evidenciado la existencia de una fracción significativa de sedimento calcáreo en el contenido intestinal de estos erizos (McPherson, 1969), al igual que su capacidad de generar parches libres de algas en comunidades coralinas cuando alcanzan altas densidades (Sammarco, 1982). Es posible entonces que estos erizos, estén jugando un papel controlador sobre las poblaciones de esponjas. Aunque la cobertura de componentes bentónicos no presentó una correlación significativa con la densidad y riqueza de esponjas, no se descarta que la baja disponibilidad del sustrato debida a la alta cobertura de colonias de *Siderastrea siderea* y/o formas algales en los ensamblajes someros, al igual que la de colonias de *Agaricia agaricites* y algas frondosas en la zona coralina del tipo A. *agaricites* a mediana profundidad, pueda ser otro factor que limite una mayor representación de las esponjas en estos hábitats.

5. CONCLUSIONES

Un total de 85 especies de esponjas fue encontrado en las zonas coralinas estudiadas del costado noroccidental del Golfo de Urabá. De estas, 19 especies son descritas por primera vez para el Caribe Colombiano (incluyendo dos nuevos registros para la ciencia). Las esponjas de la clase Demospongiae pertenecen a 43 géneros, 31 familias y 12 órdenes. Una especie de la clase Calcarea fue registrada.

La alta diversidad y abundancia de esponjas detectadas en las zonas coralinas del Golfo de Urabá, sugieren que las esponjas marinas del área constituyen un recurso marino importante hasta ahora desconocido y no explotado.

En general las especies de esponjas del Golfo de Urabá se encuentran distribuidas a lo largo del Atlántico occidental tropical, en especial en las áreas tropicales desde Florida hasta Venezuela. Este alto número de especies ampliamente distribuidas, junto con el bajo grado de endemismo detectado, plantean la posibilidad de que la diversidad actual de esponjas del Golfo de Urabá tenga sus orígenes a partir de recolonización de especies más que a especiación, luego de las grandes extinciones que se supone se generaron localmente con el levantamiento del Istmo de Panamá.

La presencia de esponjas con esqueleto hipsilicificado en el Golfo de Urabá apoya la hipótesis que plantea que el crecimiento espicular en las esponjas esta estrechamente relacionado con efectos ocasionados por la descarga de los ríos en el mar (ej. alta concentración de sílice).

Las esponjas de las zonas coralinas del costado noroccidental del Golfo de Urabá presentan una densidad superior a las encontradas en otras regiones de condiciones favorables para el desarrollo coralino, posiblemente a causa de un mayor volumen de material orgánico en suspensión, que favorece considerablemente a un número limitado de especies.

La riqueza de especies de las zonas coralinas del costado noroccidental del Golfo de Urabá, no fue consistentemente superior a la de otras áreas de condiciones óptimas para el desarrollo de corales hermatípicos, lo que sugiere que un favorecimiento de la comunidad de esponjas en términos de densidad bajo éstas condiciones, no necesariamente se ve reflejado en la riqueza de especies.

Los esquemas detectados en la densidad y riqueza de especies de esponjas a partir de la comparación entre comunidades en ambientes óptimos y adversos para el desarrollo arrecifal, reflejan un aparente hábito alimentario mixotrófico en las esponjas del Caribe.

En el Golfo de Urabá, la composición de la comunidad de esponjas varía a lo largo del gradiente de profundidad y entre habitats (zonas coralinas y unidades geomorfológicas) siguiendo el esquema general observado en otras áreas del Caribe. No obstante, la existencia de diferencias marcadas en composición taxonómica entre zonas someras (< 4 m) y profundas (> 6 m) y el aumento brusco de la densidad a sólo 6 m de profundidad en el Golfo, parecen ser características únicas de Urabá.

Es probable que la ausencia de muchas especies y la baja densidad de esponjas en las zonas coralinas someras (< 6 m) del Golfo de Urabá, se deba no sólo a los factores de estrés asociados con la profundidad (ej. turbulencia, abrasión, luz ultravioleta, competencia con organismos fotosintetizadores de rápido crecimiento) sino también a grandes fluctuaciones de la salinidad en la superficie por descargas del río Atrato.

Debido a su abundancia en Urabá y en otras áreas similares del Caribe, es posible pensar que *Niphates erecta* es una especie bien adaptada a condiciones de alta turbidez y baja salinidad del agua.

La densidad de los erizos (especialmente *Echinometra viridis*) fue alta en las zonas coralinas (tanto de aguas someras como profundas) del Golfo de Urabá en que la densidad y la riqueza de esponjas fue baja, por lo que es posible que estos erizos estén jugando un papel controlador adicional sobre las poblaciones de esponjas.

6. RECOMENDACIONES

Debido a la alta diversidad y abundancia de esponjas detectada en el Golfo de Urabá, las esponjas presentes en el área podrían ser objeto de estudio en la búsqueda de sustancias químicas con actividad farmacológica.

El esquema biogeográfico de las esponjas detectado en este estudio debe ser corroborado con información no sólo de presencia, sino también de ausencia, de las especies entre las localidades, y utilizando métodos cladísticos y vicariantes.

El uso de metodologías numéricas para estimar la representatividad de un muestreo (ej. curvas de diversidad acumulada de Shannon-Weaver) debe contener una interpretación de los resultados bajo la luz del conocimiento biológico de la comunidad en estudio.

Mediante la implementación de un programa de monitoreo que cubra diversos factores ambientales (ej. fisicoquímicos) será posible relacionar los esquemas bióticos de las formaciones coralinas con factores hasta ahora pobremente registrados, pero presumiblemente importantes.

Niphates erecta es una especie que podría ser estudiada específicamente en relación con la influencia de grandes descargas de agua dulce a través de los ríos sobre los ecosistemas litorales . Se podría comparar su densidad en áreas con diferentes niveles de exposición a las aguas dulces, o se podrían adelantar estudios experimentales para determinar si acumula contaminantes.

AGRADECIMIENTOS

Les estoy muy agradecido a todas las personas que de alguna forma se involucraron conmigo durante esta investigación, haciendo de ésta una actividad agradable, fascinante y enriquecedora.

A mis compañeros de la universidad les agradezco mucho su compañía, su aprecio y buen humor, y su préstamo continuado de los computadores en sus casas y de las cámaras, implementos y esfuerzos para tomar las diapositivas de la sustentación. Especialmente estoy muy agradecido con Marta Díaz, Sonia Bejarano y Miguel Moreno, ya que hicieron de su hogar el principal centro de proceso de esta investigación. También agradezco mucho la amistad de Dunia González y Adriana Montoya.

Las profesoras Aminta Jáuregui y Janet Rodríguez fueron un soporte muy importante gracias a su confianza en mí y en mis capacidades y responsabilidad.

Estoy también muy agradecido con el INVEMAR ya que permitió el trabajo de laboratorio de esta investigación y el entrenamiento en campo mío a través de trabajos voluntarios y pasantías desde finales de 1999 hasta los principios del 2001 dentro de la línea de inventarios del programa de Biología y Ecosistemas Marinos. Estoy agradecido especialmente con Juan Manuel Díaz por su apoyo e interés en esta investigación y enseñanzas en el archipiélago de San Andrés. También sin el trabajo de campo en Urabá realizado por el grupo de arrecifes coralinos de INVEMAR en 1995 no habría sido posible realizar este estudio. El grupo de colecciones de INVEMAR también me apoyó activamente con el préstamo de diferentes equipos y acceso a la colección.

También fue una suerte para mí trabajar junto con los profesores de la Universidad Nacional en Santa Marta, debido a su alta calidad humana y ejemplar desempeño como educadores y exploradores del conocimiento del mar. Mi tutor, Sven Zea, desde un principio tuvo la mejor de las disposiciones para ayudarme y sus enseñanzas son invaluable y han tenido un impacto muy profundo en mi formación como investigador. Sus enseñanzas en el campo son igualmente invaluable y enriquecedoras, y su buen genio, sencillez y buen humor aseguraron desde siempre el mejor de mis ánimos y el buen desarrollo de esta investigación. No pude haber tenido un mejor director que el, muchas gracias de verdad. También estoy muy agradecido con Arturo Acero por apoyarme ante la universidad desde un principio y por sus enseñanzas con el análisis biogeográfico de las especies. Los profesores Camilo García y Néstor Campos también me colaboraron intensamente con la lectura de la literatura en alemán.

En Medellín en la Universidad de Antioquia pude realizar los dibujos de las espículas ya que allí, en los laboratorios de entomología y malaria, me prestaron parte de los equipos necesarios y compartieron conmigo su calidad humana. Estoy gratamente agradecido con la colaboración de la profesora Amanda Maestre y con la amistad de Maria Fernanda Vásquez. También fue de gran apoyo la amistad de mis amigos Santiago Montoya, Andrés Murillo y Camilo Castaño.

También mis familiares en San Andrés fueron muy queridos e hicieron de mi estadía allí, una experiencia inolvidable.

Mis padres con su amor e interés fueron mi soporte ante las numerosas eventualidades y retos que surgieron con esta investigación. Gracias a sus sabias enseñanzas y consejos nada logró interrumpir el desarrollo de este estudio.

Y por último gracias a la vida, a sus mundos y maravillas, por darme todo lo maravilloso que me rodea.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO, A. 1984. The chaenopsine blennies of the southwestern Caribbean (Pisces: Clinidae: Chaenopsinae) I. Systematic analysis and zoogeography. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín*, 14: 29-46.
- AERTS, L. A. M. 1998. Sponge/coral interactions in Caribbean reefs: Analysis of overgrowth patterns in relation to species identity and cover. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 175: 241-249.
- AERTS, L. A. M. & R. W. M. VAN SOEST. 1997. Quantification of sponge coral/coral interactions in a physically stressed reef community, NE Colombia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 148: 125-134.
- ALCOLADO, P. M. 1979. Estructura ecológica de la comunidad de esponjas en un perfil costero de cuba. *Cienc. Biológicas*, 3: 105-127.
- ALCOLADO, P. M. 1984. Nuevas especies de esponjas encontradas en Cuba. *Poeyana*, (271): 1-22.
- ALCOLADO, P. M. 1985. Estructura ecológica de las comunidades de esponjas en Punta del Este, Cuba. *Academia de ciencias de Cuba, Reporte de investigación del Instituto de oceanología* 38: 1-65.
- ALCOLADO, P. M. 1990. General features of Cuban sponge communities. En: K. Rützler (ed.), *New perspectives in sponge biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C: 351-357
- ALCOLADO, P. M. 1999. Comunidades de esponjas de los arrecifes del archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Bol. Invest. Mar Cost.*, 28: 95-124.

- ALCOLADO, P. M. & G. G. GOTERA. 1986. Nuevas adiciones a la fauna de Poríferos de Cuba. *Poeyana*, (331): 1-19.
- ALVARADO, E. M. (ed.). 1992. Sistemas arrecifales en Colombia: investigación y manejo. *Bol. Ecotrópica*. Supl. 1: 1-85.
- ALVAREZ, B., DÍAZ, M. C & R. LAUGHLIN. 1990. The sponge fauna on a fringing coral reef in Venezuela, I. Composition, distribution, and abundance. En: K. Rützler (ed.), *New perspectives in sponge biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 358-66.
- ALVAREZ, B., SOEST, R. W. M. VAN & K. RÜTZLER. 1998. A revision of Axinellidae (Porifera: Demospongiae) of the central west Atlantic region. *Smithsonian Contr. Zool.*, 598: 1-47.
- BERGQUIST, P. R. 1965. The Sponges of Micronesia, Part 1: The Palau Archipelago. *Pac. Sci.*, 9 (2): 123-204.
- BERGQUIST, P. R. 1995. Dictyoceratida, Dendroceratida and Verongida from the New Caledonia Lagoon (Porifera: Demospongiae). *Memoirs of the Queensland Museum*, 38 (1): 1-51.
- BERGQUIST, P. R. & P. J. FROMONT, 1988. The marine fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 4 (Poecilosclerida). *New Zealand Oceanographic Institute Memoir*, 96: 1-197.
- BERGQUIST, P. R. & M. KELLY-BORGES. 1991. An evaluation of the genus *Tethya* (Porifera: Demospongiae: Hadromerida) with descriptions of new species from the southwest Pacific. *The Beagle, Records of the Northern Territory Museum of Arts and Sciences*, 8 (1): 37-72.
- BOROJEVIC, R. & M. KLAUTAU (en prensa). Calcareous sponges from New Caledonia. *Zoosystema*.

- BOURY-ESNAULT, N. 1973. Campagnes de la Calypso au large des côtes atlantiques de L'Amérique du Sud (1961-1962). I,29. Spongiaires. Res. Sci. Camp. Calypso, 10: 263-295.
- BOURY-ESNAULT, N. & K. RÜTZLER. 1997. Thesaurus of sponge morphology. Smithsonian Contributions to Zoology, (596): 1-55.
- BOURY-ESNAULT, N., KLAUTAU, M., BÉZAC, C., WULFF, J. & A. M. SOLÉ-CAVA. 1999. Comparative study of putative conspecific sponge populations from both sides of the Isthmus of Panama. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 79: 39-50.
- BRIGGS, J. C. 1974. Marine zoogeography. McGraw-Hill, Nueva York: 1-475.
- BULA-MEYER, G. & R. SCHNETTER, 1988. Las macroalgas recolectadas durante la expedición Urabá II, costa Caribe del noroeste chocoano, Colombia. Bol. Ecotrópica, 18: 19-32.
- CARTER, H. J. 1873. On the Heactinellidae and Lithistidae generally, and particularly on the Aphrocallistidae, Aulodictyeae, and Fareae, together with facts elicited from their deciduous structures, and descriptions respectively of 3 new species: 349-472.
- CARTER, H. J. 1874. Descriptions and figures of deep-sea and their spicules from the Atlantic ocean, dredged up on board H.M.S. 'Porcupine', chiefly in 1869; with figures and descriptions of some remarkable spicules from the Agulhas shoal and Colon, Panamá. Ann. Mag. Nat. Hist., (4) 14: 207-221, 245-257.

- CARTER, H. J. 1876. Description and figures of deep-sea sponges and their spicules, from the Atlantic Ocean, dredged up on board H. M. S. "Porcupine", chiefly in 1869. Ann. Mag. Nat. Hist., (4) 18: 226-240, 306-324, 388-410, 458-479.
- CARTER, H. J. 1882. Some sponges from the West Indies and Acapulco in the Liverpool Free Museum described with general and classificatory remarks. Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 5), 9: 266-301, 346-368.
- CHEVILLOT, P., MOLINA, A., GIRALDO, L. & C. MOLINA. 1993. Estudio geológico e hidrológico del Golfo de Urabá. Bol. Cient. CIOH. (14): 79-89.
- CORREDOR, J. E., WILKINSON C. R., VICENTE V. P., MORELL J. M. & E. OTERO. 1988. Nitrate release by Caribbean reef sponges. Limnol. Oceanogr. 33 (1): 114-120.
- COELHO, E. P. & A. DE MELLO_LEITÃO. 1978. "*Placospongia carinata* e sua ocorrência em costas brasileiras" 1. Avulso, (29): 1-6.
- CORTÉS, J. 1996. Biodiversidad marina de Costa Rica: Filo Porifera. Rev. Biol. Trop., 44 (2): 911-914.
- CURRA, R. A. 1973. La nomenclatura científica en Zoología. INFORME Museo del Mar, 3: 2-21.
- DESQUEYROUX-FAÚNDEZ R. & R.W.M VAN SOEST. 1997. Shallow waters Demosponges of the Galápagos Islands. Revue suisse de Zoologie, 104 (2): 379-467.
- DE VOS, L; RÜTZLER, K; BOUNY-ESNAULT, N; DONADEY, C. & J. VACELET. 1991. Atlas of sponge morphology. Smithsonian institution press. Washington y Londres: 1-117.

- DÍAZ, J. M. 1995. Zoogeography of marine gastropods in the southern Caribbean: a new look at provinciality. *Caribbean Journal of Sciences*, 31 (1-2): 104-121.
- DÍAZ, J. M., DÍAZ-PULIDO, G. & J. A. SÁNCHEZ. 2000. Distribution and structure of the southernmost Caribbean coral reefs: Golfo de Urabá, Colombia. *Sci. Mar.* 64 (3): 327-336.
- DÍAZ, M. C. 1997. Molecular detection and characterization of specific bacterial groups associated with tropical sponges. *Proc. 8th Int. Coral Ref. Sym.* 2: 1399-1402.
- DÍAZ, M. C. & R. W. M. VAN SOEST. 1994. The Plakinidae: A systematic review. En: Soest, R. W. M. van, T. M. G. van Kempen & J. C. Braekman (eds.). *Sponges in Time and Space*. Ed. A. A. Balkema, Rotterdam.: 93-109.
- DÍAZ, M. C. & B. B. WARD. 1997. Sponge-mediated nitrification in tropical benthic communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 156: 97-107.
- DÍAZ, M. C.; ALVAREZ, B. & R. LAUGHLIN. 1990. The sponge fauna on a fringing coral reef in Venezuela, II. Community Structure En: K. Rützler (ed.), *New perspectives in sponge biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 67-375.
- DÍAZ, M. C., ALVAREZ, B. & R. W. M. VAN SOEST. 1987. New species of Demospongiae (Porifera) from the national park "Archipiélago de los Roques", Venezuela. *Bijdr. Dierk.*, 57 (1): 31-41.
- DÍAZ, M. C., POMPONI, S. A. & R. W. N. VAN SOEST. 1993. A systematic revision of the central West Atlantic Halichondrida (Demospongiae, Porifera). Part III: description of valid species. *Sci. Mar.*, 57(4): 283-306.

- DICKINSON, M. G. 1945. Sponge of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Expeditions, 11: 1-251.
- DUCHASSAING DE FONBRESSIN, P. & G. MICHELOTTI. 1864. Spongíaires de la mer Caraïbe. Natkd. Verh. holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem. (ser 2) 21 (3): 1-124.
- DUQUE, C. 1998. Búsqueda de compuestos bioactivos a partir de organismos marinos del Caribe colombiano. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 22 (85): 527-537.
- DUQUE-CARO, H. 1990. Neogene stratigraphy, paleoceanography, and paleobiology in northwest South America and the evolution of the Panama Seaway. Paleogeogr. Paleoclimatol. Paleoecol., 77: 203-234.
- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the sea. Sidgwick & Jackson, Londres: 1-417.
- ESCOBAR, T. 2000. Algunas esponjas del Pacífico colombiano. Tesis profesional Biología Marina, Universidad del Valle-Sede Buenaventura: 1-150.
- FELL, P. E., KNIGHT, P-A. & W. RIEDERS. 1989. Low salinity tolerance of and salinity-induced dormancy in the estuarine sponge *Microciona prolifera* (Ellis & Solander) under long-term laboratory culture. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 133: 195-211.
- FIELD, J. G., CLARKE, K. R. & R. M. WARMICK. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. Mar. Ecol. Prog. Ser. 8: 37-52.
- FOWLER, N. L. & D. W. DUNLAP. 1986. Grassland vegetation of the eastern Edwards plateau. The american midland naturalist, 115 (1): 146-155.

- GEORGE, W. C. y H. V. WILSON, 1919. Sponges of Beaufort (N. C.) Harbor and vicinity. Bulletin of the Bureau of Fisheries, 36 (876): 130-179.
- GÓMEZ, P. & G. GREEN. 1984. Sistemática de las esponjas marinas de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. An. Inst. Cienc. del Mar y limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11 (1): 65-90.
- GOTERA, G. G. & P. M. ALCOLADO. 1987. Nueva especie del genero *Agelas* (Porifera) colectada en Cuba. Poeyana. (342): 1-4.
- GREEN G., FUENTES-VELÁZQUEZ L. E. & P. GÓMEZ. 1986. Nuevos registros de Porifera del arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13 (3): 127-146.
- GREEN G. & P. GÓMEZ. 1986. Estudio taxonómico de las esponjas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13 (3): 273-300.
- GREEN, D., GOLDBERG, I., STEIN, Z., ILAN, M. & Y. KASHMAN. 1992. Cyanthiwigin A-D, novel cytotoxic diterpenes from the sponge *Epipolasis reisiwigi*. Nat. Prod. Let., 1: 193-199.
- HAECKEL, E. 1872. Die Kalkschwämme. Eine Monographie. Band 2. Fromann, Jena: 1-418.
- HAJDU, E. & R. DESQUEYROUX-FAUNDES. 1994. A synopsis of South American *Mycale* (*Mycale*) (Poecilosclerida, Demospongiae), with the description of three new species and a preliminary cladistic analysis of Mycalidae. Revue suisse de Zoologie, 101(3): 563-600.

- HAJDU, E. & K. RÜTZLER. 1998. Sponges, genus *Mycale* (Poecilosclerida: Demospongiae: Porifera), from a Caribbean mangrove and comments on subgeneric classification. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 111 (4): 737-773.
- HAJDU, E., ZEA, S., KIELMAN, M. & S. PEIXINHO. 1995. *Mycale escarlatai* n.sp and *Mycale unguifera* n.sp. (Mycalidae, Poecilosclerida, Demospongiae) from the tropical western Atlantic. *Beaufortia*, 45: 1-16.
- HECHTEL, G. J. 1965. A systematic study of the Demospongiae of Port Royal, Jamaica. *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist.* 20: 1-103.
- HECHTEL, G. J. 1976. Zoogeography of brazilian marine demospongiae En: Harrison, F. W. & R. R. Cowden (eds.). *Aspects of sponge biology*. Academic Press, Inc. Nueva York: 237-260.
- HILL, M.O. 1979. DECORANA. A fortran program for detrended correspondance analysis and reciprocal averaging. *Section of ecology and systematics, Cornell university, Ithaca, Nueva York*: 1-52.
- HOFMAN C.C. & M. KIELMAN. 1992. The excavating sponges of the Santa Marta area, Colombia, with description of a new species. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 61 (4): 205-217.
- HOOPER, J. N. 1996. Revision of microcionidae (Porifera: Poecilosclerida: Demospongiae), with description of Australian species. *Memoirs of the Queensland Museum*. 40: 1-626.
- HOOPER, J. N. 2000. "Sponguide". Guide to sponge collection and identification.
<http://www.qmuseum.qld.gov.au/naturewelcome/sponges/spongeclasification>.

- HUBBARD R. H. 1990 a. Sponges (Porifera) of the order Dictyoceratida, Dendroceratida, and Verongiida (Class Demospongiae) from Trinidad and Tobago. *Caribb. Mar. Stud.*, 1: 54-67.
- HUBBARD, R. H. 1990 b. A sessile shallow-water community dominated by sponges and algae at Nelson Island, Trinidad and Tobago. *Caribb. Mar. Stud.*, 1 (2): 152-158.
- JOKIEL, P. L. 1980. Solar ultraviolet radiation and coral reef epifauna *Science*, 207: 1069-1071.
- JONES, W. C. 1979. The microstructure and genesis of sponge biominerals En: Lévi, C. & N. Boury-Esnault (eds.). *Biologie des Spongiaires. Colloques Internationaux du C. N. R. S.*, 291: 425-447.
- KAANDORP, J. A. 1986. Rocky substrate communities of the infralittoral fringe of Boulonnais coast, NW France: a quatitative survey. *Mar. Biol.*, 92: 255-265.
- KELLY-BORGES, M. & C. VALENTINE. The sponges of the tropical island region of Oceania: a taxonomic status review En: J. E. Maragos, M. N. A. Peterson, L. G. Eldredge, J. E. Bardach & H. F. Takeuchi (eds.). *Marine and coastal biodiversity in the tropical island pacific region. Hawaii*: 83-120.
- KIELMAN, M. & C. C. HOFMAN. 1988. A quantitative study of the excavating sponges of the Santa Marta area, Colombia. *Dipl. Biol. Thesis. University of Amsterdam*: 1-57.
- KLUIJVER, M. J. 1991. Sublittoral hard substrate communities of Helgoland. *Helgolander Meeresunters*, 45: 317-344.

- KOBLUK D.R. & R.W.M. VAN SOEST. 1989. Cavity-dwelling sponges in a southern caribbean coral reef and their paleontological implications. *Bulletin of marine science*, 44 (3): 1207-1235.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1932. Physiology and morphology of Porifera exemplified by *Iotrochota birotulata* Higgin. *Carnegie Institute of Washington*, 435: 37-66.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1934. New sponges from the Puerto Rican deep. *Smithson. misc. Collect.*, 91 (17): 1-28.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1936a. A discussion of the sponge fauna of the Dry Tortugas in particular, and the West Indies in general, with material for a revision of the families and orders of the Porifera. *Papers Tortugas Lab.*, 30: 1-225.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1936b. A comparison of the shallow-water sponges near the pacific end of the Panama canal with those at the Caribbean end. *Poc. U. S. Nat. Mus.*, 83 (2993): 441-466.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1939. Sponges collected on the presidential Cruise of 1938. *Smithson. misc. Collect.*, 98 (15): 1-7.
- LAUBENFELS, M. W. de, 1949. Sponges of the western Bahamas. *Amer. Mus. Novitates*, 1431: 1-25.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1950. The Porifera of the Bermuda Archipelago. *Trans. Zool. Soc. London*, 27 (1, 20): 1-154.
- LAUBENFELS, M. W. DE. 1953. Sponges from the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean*, 2 (3): 511-557.

- LAUBENFELS. 1954. The sponges of the West Central Pacific. Oregon State Monographs in Zoology, 7: 1-306.
- LEHNERT, H. 1993. The sponges from Cozumel (Mexico). Inventory, critical comparison of taxonomic characters and description of a new species. Acta Biol. Benrodis, 5: 35-127.
- LEHNERT, H. & R. W. M. VAN SOEST. 1996. North Jamaican deep fore-reef sponges. Beaufortia, 46 (4): 53-81.
- LEHNERT, H. & R. W. M. VAN SOEST. 1998. Shallow water sponges of Jamaica. Beaufortia, 48 (5): 71-103.
- LEHNERT H. & R. W. M. VAN SOEST. 1999. More north Jamaican deep fore-reef sponges. Beaufortia, 49 (12): 141-169.
- LERNER C.B. 1996. Esponjas da ilha da galé, reserva marinha biológica do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil (Porifera; Demospongiae). Biociências, 4 (2): 101-129.
- LITTLE, F. J. 1963. The sponge fauna of the St. George's Sound, Apalachee Bay, and Panama City regions of the Florida Gulf coast. Tulane Studies in Zoology 11 (2): 31-71.
- LOAIZA, B. 1991. Estudio taxonómico de las esponjas del parque nacional Cahuita, sector Puerto Vargas e Isla Uvita, Limon, Costa Rica. Brenesia, 36:21-62.
- MALDONADO, M. & C. M. YOUNG. 1998. Reevaluation of stalked aplysinid sponges, with description of a new species from the upper bahamian slope. Bulletin of Marine Science, 63 (2): 417-426.

- MALDONADO, M, CARMEN-CARMONA, M, URIZ M. J. & A. CRUZADO. 1999. Decline in Mesozoic reef-building sponges explained by silicon limitation. *Nature*, 401(21): 785-788.
- MCPHERSON, B. F. 1969. Studies on the biology of the tropical sea urchins, *Echinometra lucunter* y *Echinometra virides*. *Bulletin of marine science*, 69: 194-213.
- MOLINA, A.; MOLINA, C. & P. CHEVILLOT. 1992. La percepción remota aplicada para determinar la circulación de las aguas superficiales del Golfo de Urabá y las variaciones de su línea de costa. *Bol. Cient. CIOH*. (11): 43-58
- MOTHES B. & M. C. K. DE A. BASTIAN. 1993. Esponjas do archipélago de Fernando de Noronha, Brasil (Porifera, Demospongiae). *Iheringia, Sér. Zool.*, (75): 15-31.
- MOTHES B. & C. B. LERNER. 1994. Esponjas marinhas do infralitoral de Bombinhas (Santa Catarina, Brasil) com descrição de três espécies novas (Porifera: Calcarea e Demospongiae). *Biociências*, 2 (1): 47-62.
- PALACIOS, J. 1978. Variación de la fauna de invertebrados del área estuárica de la Ciénaga Grande de Santa Marta en relación con los cambios de salinidad. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín*. 10: 111-126.
- PANG, R. K. 1973. The systematics of some Jamaican excavating sponges (Porifera). *Postilla*, 161: 1-75.
- PERALTA, L. R. 1981. Estudio sistemático de las esponjas (Porifera) del litoral de República Dominicana. Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana: 1-18.

- PETUCH, E. J. 1982a. Geographical heterochrony: contemporaneous coexistence of Neogene and recent molluscan faunas in the Americas. *Paleogr. Paleoclim. Paleoecol.*, 37: 277-312.
- PETUCH, E. J. 1982b. Paraprovincialism: remnants of paleoprovincial boundaries in recent marine molluscan faunas. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 95 (4): 774-780.
- PULITZER-FINALI, G. 1986. A Collection of West Indian Demospongiae (Porifera). In appendix a list of Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. *Ann. Mus. Civico Storia Nat. Genova*, 86: 65-216.
- REISWIG, H. M. 1971. Particle feeding in natural populations in three marine demosponges. *Biol. Bull.* 41: 568-591.
- RIDLEY, S. O. 1884. Spongiida. En: Report on the zoological collections made in the Indo Pacific Ocean during the voyage of H.M.S "Alert", 1881-2. British Museum (Natural History), Londres: 366-482, 582-630.
- ROSA-BARBOSA, R. DE 1995. Primeiro registro de *Myrmekioderma styx* Laubenfels, 1953 (Porifera-Demospongiae) no Atlântico Sudoeste com novos aportes para a caracterização da espécie. *Biociências*, Porto Alegre, 3 (2): 119-128.
- ROSELL, D. & M. J. URIZ. 1997. Phylogenetic relationships within the excavating Hadromerida (Porifera), with a systematic revision. *Cladistics*, 13: 349-366.
- RÜTZLER, K. 1974. The burrowing sponges of Bermuda. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 165: 1-32.

- RÜTZLER, K. 1978. Sponges in Coral reefs. En: Stoddard, D.R. y R.E. Johannes (eds.). Coral Reefs: research methods. Monographs in oceanographic methodology 5, UNESCO, Paris, 21: 299-313.
- RÜTZLER, K. 1986. Phylum Porifera (sponges) En: W. Sterrer (ed.). Marine fauna and flora of Bermuda. A systematic guide to the identification of marine organisms. John Wiley & sons, Inc. Nueva York: 111-128.
- RÜTZLER, K. 1990. Associations between caribbean sponges and photosynthetic organisms. En: K. Rutzler (ed.), New perspectives in sponge biology. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1990: 455-466.
- RÜTZLER, K. y K. P. SMITH. 1992. Guide to Western Atlantic species of *Cinachyrella* (Porifera: Tetillidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 105 (1): 148-164.
- RÜTZLER, K., DIAZ, M. C., SOEST, R. W. VAN, ZEA, S., SMITH, K. P., ALVAREZ, B. & J. WULFF. 2000. Diversity of sponge fauna in mangrove ponds, Pelican cays, Belize. Atoll Research Bulletin, 476: 230-248.
- SAMMARCO, P. W. 1982. Echinoid grazing as a structuring force in coral communities: whole reef manipulations. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 65: 83-105.
- SÁNCHEZ, H. A. 1984. Poriferengesellschaften an einer Hafenmole in Santa Marta, Kolumbien, unter dem Einflu unterschiedlicher Lichtexposition. Disertación doctoral, Universidad Justus-Liebig, Giessen: 1-211.
- SCHMAHL, G.P. 1990. Community structure and ecology of sponges associated with four southern Florida coral reefs. En: K. Rutzler (ed.), New perspectives in sponge biology. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 376-383.

- SIMPSON, T. L. 1978. The biology of the marine sponge *Microciona prolifera* (Ellis and Solander). III. Spicule secretion and the effect of temperature on spicule size. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 35: 31-42.
- SIMPSON, T. L., GIL, M., CONNES, R., DIAZ, J-P. & J. PARIS. 1985. Effects of germanium (Ge) on the silica spicules of the marine sponge *Suberites domucula*: transformation of spicule type. J. Morphol., 183 (1): 117-128.
- SMITHE, F. B. 1975. Naturalist's Color Guide. The American Museum of Natural History, New York. Part I. Color Guide, 86 + 96 colores, Part II (1974). Color Guide Supplement: 1-299.
- SOEST, R. W. M. VAN. 1978. Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part I. Keratosa. Stud. Fauna Curaçao Caribb. Isl., 56 (179): 1-94.
- SOEST, R. W. M. VAN. 1980. Marine sponges from Curacao and other Caribbean localities. Part. II. Haplosclerida. Stud. Fauna Curaçao Caribb. Isl., 62 (191): 1-173.
- SOEST, R. W. M. VAN. 1981. A Checklist of the Curaçao Sponges (porifera Demospongiae) including a pictorial key to the more common reef-forms. Verslagen en Technische Gegevens, Instituut voor Taxonomische Zoologie, Universiteit van Amsterdam, 31: 1-39.
- SOEST, R. W. M. VAN. 1984. Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part III. Poecilosclerida. Stud. Fauna Curacao Caribb. isl., 66 (199): 1-177.
- SOEST, R. W. M. 1993. Results of the workshop of natural products from sponges. EC-MAST II Strategic paper. University of Amsterdam: 3-7.

- SOEST, R. W. M. 1994. Demosponge distribution patterns En: Soest, R. W. M. van, T. M. G. van Kempen & J. C. Braekman (eds.). Sponges in Time and Space. Ed. A. A. Balkema, Rotterdam: 213-223.
- SOEST, R. W. M. VAN (manuscrito no publicado). Rough list containing all Caribbean sponge species.
- SOEST, R.W.M.VAN & D. B. SASS. 1981. Amsterdam expeditions to the West Indian Islands, report 13. Marine sponges from the islan cave on Salvador Island, Bahamas. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 51(2): 332-334.
- SOEST, R. W. M. VAN & N. STENTOFT, 1988. Barbados deep-water sponges. *Stud. fauna Curaçao Caribb. Isl.*, 70 (215): 1-175.
- SOLLAS, W. J. 1888. Report on the Tetractinellida collected by H. M. S. Challenger, during the years 1873-1876. En: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876, *Zoology* 25(63) CLXVI: 1-458.
- UNEP/IUCN. 1988. Coral reefs of the world. Volume 1: Atlantic and eastern Pacific. UNEP Regional seas Directories and Bibliographies, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K./UNEP, Nairobi, Kenya: 1-373.
- VACELET, J. & N. BOURY-SNAULT. 1987. Taxonomy of Porifera: from the N.E. Atlantic and Mediterranean Sea. Springer-Verlag, Berlin: 1-332
- VICENTE, V. P. 1990. Response of sponges with autotrophic endosymbionts during the coral-bleaching episode in Puerto Rico. *Coral Reefs*, 8: 199-202.

- VILLAMIZAR, E. & R. A. LAUGHLIN. 1991. Fauna associated with the sponges *Aplysina archeri* and *Aplysina lacunosa* in a coral reef of the Archipiélago de Los Roques, National Park, Venezuela En: Reither, J. y H. Keupp (Eds.). Fossil and Recent sponges. Springer-Verlag, Berlin.: 522-542 .
- 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, KLUIJVER, M. J. DE & R. GOMEZ. 1999. *Haliclona* (*Halichoclona*) *vansoesti* n. sp., a new chalinid sponge species (Porifera, Demospongiae, Haplosclerida) from the Caribbean. *Beaufortia*, 49 (6): 47-54.
- WELLS, H. W., WELLS, M. J. & I. E. GRAY. 1960. Marine sponges of North Carolina. *J. Elisha Mitchel Sci. Soc.* 76: 200-245.
- WERDING, B. & G. MANJARRÉS. 1978. Informe sobre las estructuras litorales y la flora y fauna marina en el noroeste del Golfo de Urabá. Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín. INVEMAR, Santa Marta, Manuscrito: 1-86.
- WERDING, B. & H. SANCHEZ. 1991. Life habits and functional morphology of the sediment infaunal sponges *Oceanapia oleracea* and *Oceanapia peltata* (Porifera, Haplosclerida). *Zoomorphology*, 110: 203-208.
- WIEDENMAYER, F. 1977. Shallow-water sponges of the western Bahamas. *Exp. Supl.* 28, Birkhauser Verlag, Basel & Stuttgart: 1-278.
- WILKINSON, C. R. 1983. Net primary productivity in coral reef sponges. *Science*, 219: 410-412.

- WILKINSON, C. R. 1986. The nutritional spectrum of coral reef benthos or sponging off one another for dinner. *Oceanus*, 29 (2): 68-75.
- WILKINSON, C. R. 1987. Interocean differences in size and nutrition of coral reef sponge populations. *Science*, 236: 1654-1657.
- WILKINSON, C. R. 1988. Foliose dictyoceratid of the Australian Great Barrier Reef. II. Distribution of these prevalent sponges. *PSZNI Mar. Ecol.* 9: 321-327.
- WILKINSON, C. R. & A. C. CHESHIRE. 1989. Patterns in the distribution of sponges populations across the central Great Barrier Reef. *Coral Reefs*. 8: 127-134.
- WILKINSON, C. R. & A. C. CHESHIRE. 1990. Comparisons of sponge populations across the barrier reef of Australia and Belize: evidence for higher productivity in the Caribbean. *En: Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 67: 285-294.
- WILLIAMS, E. H., CLAVIJO, I., KIMMEL, J. J., COLIN, P. L., DÍAZ C., BARDALES, A. T., ARMSTRONG, R. A., BUNKLEY, L., BOULON R. H. & J. R. GARCIA. 1983. A checklist of marine plants and animals of the south coast of the Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 19 (1-2): 39-53.
- WINTERMANN-KILIAN, G. & E. F. KILIAN. 1983. Marine sponges of the region of Santa Marta (Colombia) Part I. Dictyoceratida and Verongida. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 18: 1-17.
- WINTERMANN-KILIAN, G. & E. F. KILIAN. 1984. Marine sponges of the region of Santa Marta (Colombia) Part II. Homosclerophorida, Choristida, Spirophorida, Hadromerida, Axinellida, Halichondrida, Poecilosclerida. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 19 (3): 121-135.

- WULFF, J. L. 1984. Sponge mediated coral reef growth and rejuvenation. *Coral Reefs*. 3: 157-163.
- WULFF, J. L. 1996. Do the same sponges species live on both the Caribbean and Eastern Pacific sides of the Isthmus of Panama? *Biologie*, 66: 165-173.
- WULFF, J. L. & L. W. BUSS. 1979. Do sponges help hold coral reefs together? *Nature*, 281: 474-475.
- ZEA, S. 1985. Demosponges of the Colombian Caribbean: report on geographic variation in spicule size. Third International Conference on the Biology of Sponges, Woods Hole (Poster).
- ZEA, S. 1987. Esponjas del Caribe Colombiano. Dictyoceratida, Dendroceratida, Verongida, Haplosclerida, Poecilosclerida, Halichondrida, Axinellida, Desmophorida y Homosclerophorida. Editorial catálogo científico, Bogotá D.E.: 1-286.
- ZEA, S. 1993 Cover of sponges and other sessile organisms in rocky and coral reef habitats of Santa Marta, Colombian Caribbean Sea. *Caribb. J. Sci.* 29 (1-2): 75-88.
- ZEA, S. 1994. Patterns of coral and sponge abundance in stressed coral reefs at Santa Marta, Colombian Caribbean. En: Soest, R.W.M. van, T.M.G. van Kempen y J.C. Braekman (eds.). *Sponges in Time and Space*. Ed. A.A Balkema, Rotterdam: 257-264.
- ZEA, S. 1996. Random patterns of sponge distribution in remote, oceanic reef complexes of the southwestern Caribbean. *Abstr. 8th. Int. Coral Reef Symp.*, Panamá: 215.

- ZEA, S. 1998. Estado actual del conocimiento en sistemática de esponjas marinas (Porifera) del Caribe Colombiano. Boletín Eotrópica: Ecosistemas Tropicales, (33): 45-59.
- ZEA, S. (en preparación). Patterns of sponge distribution in remote, oceanic reef complexes of the southwestern Caribbean.
- ZEA, S. & E. WEIL. (Manuscrito no publicado). *Cliona aprica*-*C. langae*-*C. caribbaea* species complex.
- ZEA, S. & R. M. W. VAN SOEST. 1986. Three new species of sponges from the Colombian Caribbean. Bull. Mar. Sci. 38 (2): 355-365.
- ZEA, S. & W. H. WEERDT DE. 1999. Haliclona (Haliclona) epiphytica n. sp. (Porifera, Demospongiae, Haplosclerida), a seaweed-dwelling sponge from the Colombian Caribbean. Beaufortia, 49 (13): 171-176.
- ZEIGLER, J.M. & W.D. ATHEARN. 1971. The hydrography and sediments of the Gulf of Darien. En: Mem. 4th. Carib. Geol. Conf., Trinidad (1965): 335-341.

ANEXO

Anexo 1. Valores de densidad de las especies encontradas dentro de transectos de banda de 20 m² en las estaciones muestreadas en las zonas coralinas del costado noroccidental del Golfo de Urabá.

Especies	Estaciones											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Agelas citrina</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
<i>Agelas clathrodes</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Agelas conifera</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
<i>Agelas dispar</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	2.4
<i>Agelas sventres</i>	19.6	1.3	-	-	-	7.2	9.7	6.7	-	-	-	44.3
<i>Agelas wiedenmayeri</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	2.2	-	-	-	3.0
<i>Aiolochoira crassa</i>	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5
<i>Amphimedon compressa</i>	-	1.3	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	2.0
<i>Anthosigmella varians</i>	8.7	6.3	-	0.7	-	5.6	2.2	1.1	-	-	-	24.7
<i>Aplysina archeri</i>	2.2	17.7	-	-	-	1.6	1.5	6.7	-	-	-	29.6
<i>Aplysina cauliformis</i>	-	7.6	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	10.0
<i>Aplysina fulva</i>	-	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1
<i>Callyspongia vaginalis</i>	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7
<i>Cinachyrella kuekenthali</i>	6.5	5.1	-	-	-	-	6.7	3.3	-	-	-	21.6
<i>Clathria minuta</i>	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.7
<i>Clathria schoenus</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Clathria</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	0.7
<i>Clathria spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	0.7
<i>Clathria venosa</i>	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	3.7
<i>Clathria virgultosa</i>	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	2.2
<i>Cliona laticavicola</i>	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	0.7
<i>Cliona aprica-langae-caribbae</i> morfotipo 2	-	-	-	-	-	0.8	0.7	12.2	-	-	-	13.8
<i>Dendroxea carmabi</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
<i>Ectyoplasia ferox</i>	-	2.5	0.8	-	6.5	5.6	-	-	-	-	-	15.4
<i>Forcepia</i> sp. nov.	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Haliclona caerulea</i>	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.6
<i>Haliclona vansoesti</i>	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	3.0
<i>Haliclona</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-	-	-	4.4
<i>Iotrochota birotulata</i>	28.3	10.1	-	-	-	22.3	37.9	36.7	6.6	0.7	-	142.6
<i>Ircinia campana</i>	4.3	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1
<i>Ircinia felix</i>	8.7	5.1	-	-	-	13.5	0.7	5.6	-	-	-	33.6
<i>Ircinia</i> sp.	-	1.3	-	-	4.3	3.2	1.5	8.9	0.8	0.7	5.5	26.2
<i>Leucetta</i> aff. <i>floridiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	0.8
<i>Lissodendoryx strongylata</i>	15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.2
<i>Monanchora arbuscula</i>	4.3	3.8	-	-	-	4.0	2.2	4.4	-	-	-	18.8

continua en la siguiente página.

Continuación del Anexo 1.

Especies	Estaciones											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Mycale citrina</i>	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.7
<i>Mycale escarlatei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8
<i>Mycale laevis</i>	13.0	13.9	0.8	-	-	31.1	32.0	12.2	4.1	-	-	107.2
<i>Myrmekioderma rea</i>	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	3.0
<i>Niphates digitalis</i>	8.7	13.9	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	23.4
<i>Niphates erecta</i>	71.7	19.0	0.8	14.8	1.4	41.4	21.6	7.8	7.4	-	-	186.1
<i>Oceanapia</i> sp.	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5
<i>Petrosia pellasarca</i>	-	1.3	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-	2.9
<i>Petrosia weinbergi</i>	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2
<i>Placospongia intermedia</i>	-	-	-	4.5	5.8	-	-	1.1	-	1.4	3.1	15.9
<i>Plakortis angulospiculatus?</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Plakortis halichondroides</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Plakortis zyggompha?</i>	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2
<i>Pleraplysilla</i> aff. <i>minchini</i>	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	1.5
<i>Pseudaxinella reticulata</i>	2.2	-	-	-	-	-	6.7	-	1.7	-	-	10.5
<i>Pseudaxinella(?) flava</i>	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2
<i>Pseudaxinella(?) tubulosa.</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
<i>Pseudaxinella(?) zeai</i>	-	32.9	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	38.5
<i>Ptilocaulis walpersi</i>	-	3.8	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-	5.4
<i>Scopalina ruetzleri</i>	2.2	-	0.8	0.7	0.7	2.4	6.7	5.6	-	-	10.2	29.3
<i>Smenospongia aurea</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Suberea(?) flavolivescens</i>	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8
<i>Spirastrella coccinea</i>	15.2	1.3	-	-	-	-	4.5	1.1	-	-	-	22.1
sp. 1 no identificada	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8
sp. 2 no identificada	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8
<i>Tethya</i> sp.	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	1.5
<i>Topsentia ophiraphidites</i>	21.7	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	22.5
<i>Verongula rigida</i>	2.2	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	3.0
<i>Xestospongia carbonaria</i>	-	-	-	-	-	-	1.5	1.1	-	-	-	2.6
<i>Xestospongia muta</i>	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3
<i>Xestospongia proxima</i>	6.5	-	-	-	-	-	3.0	2.2	0.8	-	-	12.5