

Artículo original

## Poríferos asociados a rompeolas en el departamento de Sucre (Caribe colombiano)

### Sponges (Porifera) associated with breakwaters in the department of Sucre (Colombian Caribbean)

✉ Jesús Daniel David-Colón\*, ✉ Dairo Humberto Marin-Casas

Grupo de Investigación en Biología Evolutiva, Programa de Biología, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

#### Resumen

Las esponjas se encuentran en diversos sustratos duros, tanto naturales como artificiales. En estos últimos son pocos los estudios realizados en Colombia. En este trabajo se listan y describen brevemente las especies de esponjas asociadas con rompeolas en el departamento de Sucre. La recolección de las esponjas se hizo manualmente en tres espolones de Coveñas. Para la identificación se hicieron montajes de espículas y cortes histológicos gruesos y se consultó la literatura taxonómica relevante. Se encontraron 22 especies, agrupadas en 15 familias y ocho órdenes; de estos registros, ocho son nuevos para la ecorregión del golfo de Morrosquillo y diez para el departamento de Sucre. La riqueza de especies encontrada fue superior a la registrada en otros trabajos en el golfo de Morrosquillo. Estos resultados contribuyen a fortalecer el conocimiento de las esponjas en sustratos artificiales y su distribución geográfica en el Caribe colombiano.

**Palabras claves:** Esponjas; Porifera; Rompeolas; Riqueza; Golfo de Morrosquillo.

#### Abstract

Sponges inhabit various natural and artificial hard substrates. In the latter, few studies have been conducted in Colombia. In this study, we listed and briefly described the species of sponges associated with breakwaters in the department of Sucre. The sponges were collected manually from three breakwaters in Coveñas. For their identification, spicule mounts and thick histological sections were made, and the relevant taxonomic literature was consulted. We found 22 species grouped in 15 families and eight orders eight of which are new records for the ecoregion of the Gulf of Morrosquillo and ten for the department of Sucre. The richness of species was higher than previously recorded for the Gulf of Morrosquillo. These results contribute to strengthen the knowledge of sponges in artificial substrates and their geographical distribution in the Colombian Caribbean.

**Keywords:** Sponges; Porifera; Breakwater; Richness; Gulf of Morrosquillo.

#### Introducción

Las esponjas (Porifera) son componentes importantes de las comunidades bentónicas tropicales. Sus diversas estrategias de vida en los ecosistemas marinos están relacionadas con funciones ecológicas como la incorporación de materia orgánica suspendida en el fondo, la producción primaria, la remineralización (Díaz & Ward, 1997) y la conformación de hábitats para procariotas y eucariotas (Hentschel, *et al.*, 2002 y Gracia, *et al.*, 2013).

Las esponjas se encuentran en diversos sustratos duros naturales (raíces de mangle, arrecifes de coral, pastos marinos, entre otros) y artificiales (pilotes de muelles, espolones, rompeolas, etc.) (Wulff, 2012). Estos últimos sustratos han venido en aumento a raíz del desarrollo económico de las poblaciones humanas en las costas, lo que ha promovido la construcción de estructuras tales como muelles, puertos, espolones, rompeolas y plataformas de gas y petróleo que funcionan como sustratos artificiales y sirven de hábitat a

**Citación:** Jesús Daniel David-Colón, Dairo Humberto Marin-Casas. Poríferos asociados a rompeolas en el departamento de Sucre (Caribe colombiano). Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 44(173):996-1007, octubre-diciembre de 2020. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1038>

**Editor:** Néstor Hernando Campos

**\*Correspondencia:**

Jesús Daniel David Colón;  
[jesusdanieldavid@gmail.com](mailto:jesusdanieldavid@gmail.com)

**Recibido:** 19 de octubre de 2019

**Aceptado:** 23 de junio de 2020

**Publicado:** 5 diciembre de 2020



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

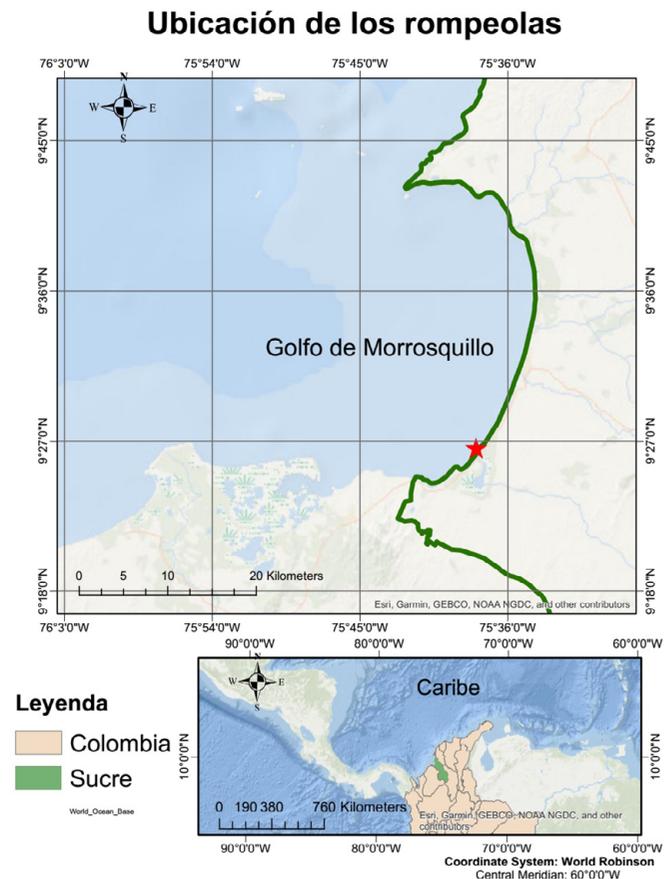
una gran variedad de organismos marinos (Bomkamp, *et al.*, 2004). Específicamente las estructuras de defensa costera como los rompeolas pueden ser un hábitat cuya abundancia y diversidad de peces, corales y otros organismos bentónicos a menudo superan las de los ecosistemas naturales (Pondella, *et al.*, 2002; Burt, *et al.*, 2009a, 2009b, 2011). En rompeolas recién construidos, las esponjas son componentes dominantes junto con las algas y los bivalvos (Burt, *et al.*, 2011).

En Colombia muchas playas turísticas poseen espolones y rompeolas de roca caliza para disminuir la erosión costera. En los municipios de Tolú y Coveñas en el golfo de Morrosquillo (Sucre), Caribe colombiano, hay muchas estructuras de este tipo. Sin embargo, la investigación sobre poríferos en el golfo se ha enfocado únicamente en ambientes naturales: raíces de mangle (Quirós-Rodríguez, *et al.*, 2017), praderas de *Thalassia testudinum* (Montoya, 2002) y arrecifes artificiales (Vishnoff & Delgadillo-Garzón, 2010; Delgadillo-Garzón, *et al.*, 2010). En ese contexto, el principal objetivo de este estudio fue determinar y describir la riqueza de especies de esponjas asociadas con los rompeolas artificiales de las playas de Coveñas (Sucre).

## Materiales y métodos

### Área de estudio

Este estudio se realizó en tres rompeolas de roca calcárea en las playas Boca La Caimanera, municipio de Coveñas-Sucre, parte sur del golfo de Morrosquillo (Figura 1). Los rompeolas están ubicados entre las coordenadas  $9^{\circ} 26' 21,46''$  N,  $75^{\circ} 37' 40,39''$  O y  $9^{\circ} 26' 6,33''$  N,



**Figura 1.** Área de estudio y localización de los rompeolas muestreados en el municipio de Coveñas, departamento de Sucre, Caribe colombiano

75° 37' 52,15" O, a ambos costados de la desembocadura de la laguna costera La Caimanera y situados en paralelo a una distancia máxima de 116 m de la costa y a una profundidad menor de tres metros. Desde el punto de vista geomorfológico estas playas están dominadas por fondos de lodos arenosos litoclásticos (Posada, *et al.*, 2007). En la región los vientos de mayor intensidad se presentan en la época seca (diciembre-abril) y provienen predominantemente del noroccidente y el occidente (Bastidas & Ordoñez, 2017). La altura de las olas es inferior a la de otras partes del Caribe colombiano y los eventos extremos del oleaje son generados principalmente por frentes fríos (Otero, *et al.*, 2016).

#### **Fase de recolección y análisis**

Los muestreos se hicieron entre el 20 de agosto de 2017 y 3 de junio de 2018 en jornadas de buceo a pulmón libre. Se recolectaron las esponjas manualmente utilizando una espátula y guantes protectores; cada organismo se desprendía desde su base y se depositaba individualmente en una bolsa plástica de cierre hermético. Se tomaron notas del sustrato, la forma, el color y la consistencia de las esponjas y se hicieron fotografías en el lugar usando una cámara SJ4000 de SJCAM con 12 megapíxeles. Las muestras se etiquetaron y se preservaron en etanol al 70 % para ser llevadas al laboratorio de Conservación Biológica de la Universidad de Sucre en Sincelejo.

Para el estudio del esqueleto de las esponjas se hicieron montajes de espículas y fibras de espongina siguiendo la metodología de Zea (1987). Se utilizaron las claves taxonómicas propuestas por Hooper & Van Soest (2002) hasta el nivel de género y para llegar al nivel de especie, se usó el catálogo virtual de Zea, *et al.* (2014), el de Zea de 1987 y las descripciones de especies del Caribe registradas en artículos de la base de datos de Van Soest, *et al.* (2018a). Los especímenes fueron ingresados al Museo de Zoología de la Universidad de Sucre (MUZUSU) y se elaboró una lista anotada de las esponjas identificadas hasta el nivel de especie, en tanto que los sinónimos y nombres actualizados se consultaron en Van Soest, *et al.* (2018a).

## **Resultados**

Se identificaron 22 especies agrupadas en 15 familias y ocho órdenes (Tabla 1), todas pertenecientes a la clase Demospongiae; 16 se identificaron a nivel de especie y seis hasta el nivel de género; de estas, ocho son nuevos registros para la ecorregión del golfo de Morrosquillo: *Spongia* (*Spongia*) *tubulifera* Lamarck, 1814, *Spongia* (*Spongia*) *anclotea* de Laubenfels & Storr, 1958, *Neopetrosia proxima* (Duchassaing & Michelotti, 1864), *Neopetrosia carbonaria* (Lamarck, 1814), *Cynachirella alloclada* (Uliczka, 1929), *Geodia gibberosa* (Lamarck, 1815), *Biemna caribea* Pulitzer-Finali, 1986 y *Lissodendoryx* (*Lissodendoryx*) *isodictyalis* (Carter, 1882), y diez para el departamento de Sucre, con el registro de *Suberites aurantiacus* (Duchassaing, 1864) y *Halichondria* (*Halichondria*) *melanodocia* de Laubenfels, 1936. A continuación se presenta el material con ilustraciones del esqueleto y comentarios de las 16 especies identificadas hasta ese nivel; las seis de nivel de género quedan pendientes para futuros registros.

#### **Sistemática**

El orden de esta lista anotada sigue la clasificación propuesta por Morrow & Cárdenas (2015). Los taxones por debajo del rango de familia se ordenaron según Van Soest, *et al.* (2018a).

Clase Demospongiae

Orden Chondrillida

Familia Chondrillidae

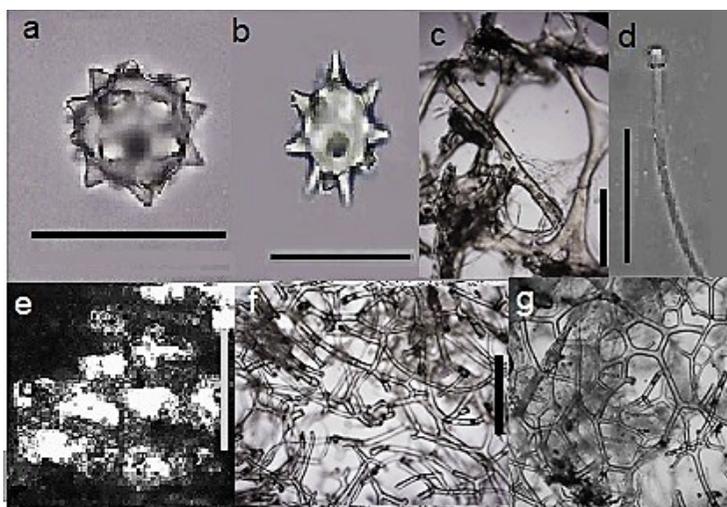
Género *Chondrilla* Schmidt, 1862

*Chondrilla caribensis* Rützler, Duran & Piantoni, 2007 (Figura 2a, b)

Material examinado: MZUSU-I00011, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018

**Tabla 1.** Listado de especies encontradas en los rompeolas

| Orden           | Familia   | Especie   |
|-----------------|---|---|
| Chondrillida    | Chondrillidae   | <i>Chondrilla caribensis</i> f. <i>caribensis</i> Rützler, Duran & Piantoni, 2007 |
| Dictyoceratida  | Irciniidae  | <i>Ircinia felix</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)                             |
|                 | Spongiidae  | <i>Spongia</i> sp.  |
|                 |   | <i>Spongia (Spongia) anclotea</i> de Laubenfels & Storr, 1958                     |
| Haplosclerida   | Chalinidae  | <i>Spongia (Spongia) tubulifera</i> Lamarck, 1814                                 |
|                 |   | <i>Haliclona</i> sp.  |
|                 | Niphatidae  | <i>Haliclona (Soestella) caerulea</i> (Hechtel, 1965)                             |
|                 |   | <i>Amphimedon viridis</i> Duchassaing & Michelotti, 1864                          |
|                 |   | <i>Niphates erecta</i> Duchassaing & Michelotti, 1864                             |
| Petrosiidae     | <i>Neopetrosia carbonaria</i> (Lamarck, 1814)               |   |
|                 | <i>Neopetrosia proxima</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864) |   |
| Biemnida        | Biemnidae   | <i>Biemna caribea</i> Pulitzer-Finali, 1986                                       |
| Tetractinellida | Geodiidae   | <i>Geodia gibberosa</i> Lamarck, 1815   |
|                 | Tetillidae  | <i>Cinachyrella alloclada</i> (Uliczka, 1929)                                     |
| Poecilosclerida | Coelosphaeridae   | <i>Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis</i> (Carter, 1882)                  |
|                 | Tedaniidae  | <i>Tedania (Tedania) ignis</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)                   |
| Clionaida       | Clionidae   | <i>Cliona</i> sp.   |
|                 | Placospongiidae   | <i>Placospongia</i> sp. 1   |
|                 |   | <i>Placospongia</i> sp. 2   |
| Suberitida      | Subertidae  | <i>Pseudosuberites</i> sp.  |
|                 |   | <i>Suberites aurantiacus</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)                     |
|                 | Halichondriidae   | <i>Halichondria (Halichondria) melanadocia</i> Laubenfels, 1936                   |



**Figura 2.** a-b) *Chondrilla caribensis*: a) esferaster (escala: 20 µm); b) oxiaster (escala: 50 µm); c-e) *Ircinia felix*: c) fibras ascendentes (escala: 200 µm); d) filamento de colágeno (escala: 50 µm); e) reticulación ectosómica de detritos (escala: 100 µm); f) arquitectura esquelética de *Spongia anclotea*. (escala: 500 µm); g) arquitectura esquelética de *Spongia tubulifera* (escala: 500 µm)

Comentarios: esta especie fue registrada para el Caribe colombiano por **Wintermann-Kilian & Kilian** (1984) como *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862, pero no fue descrita. Se caracteriza por poseer únicamente microscleras (esferaster y esferoxyaster). Tiene una consistencia cartilaginosa y exuda una sustancia mucosa. La presente identificación se basa en **Rützler, et al.** (2007). Por el color gris del espécimen recolectado, parece tratarse de la forma *C. caribensis* forma *caribensis* que habita en raíces de manglares (**Rützler, et al.**, 2007).

Orden Dictyoceratida

Familia Irciniidae

*Ircinia* Nardo, 1833

*Ircinia felix* (Duchassaing & Michelotti, 1864) (**Figura 2c-e**)

Material examinado: MZUSU-I00012, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987). Su identificación se hizo a partir de los filamentos de colágeno, la reticulación ectosómica de detritos, los ósculos coloreados por un anillo oscuro y los fibrofascículos ascendentes.

Familia Spongiidae

Género *Spongia* Linnaeus, 1759

*Spongia (Spongia) anclotea* de Laubenfels & Storr, 1958 (**Figura 2f**)

Material examinado: MZUSU-I00036, Coveñas, en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987) como *Spongia pertusa* Hyatt, 1877. Al encontrar que el nombre *Spongia pertusa* Hyatt, 1877 del Atlántico occidental era homónimo de *Spongia pertusa* Esper, 1794, del océano Índico (ahora dentro del género *Hyattella*), **Van Soest, et al.** (2018b) designaron como nombre válido el primer sinónimo joven disponible definido por **van Soest** (1978), es decir, *S. (S.) anclotea*. Esta esponja se diferencia de *S. tubulifera* por poseer un coanosoma cavernoso tapizado por dermis y porque la organización de sus fibras es más densa; muchas de las fibras secundarias son similares en diámetro a las primarias, lo que dificulta diferenciarlas.

*Spongia (Spongia) tubulifera* Lamarck, 1814 (**Figura 2g**)

Material estudiado: MZUSU-I00010, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1-3 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta especie fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987) como *Spongia obscura* (Hyatt, 1887). Posee una reticulación anisotrópica de fibras de esponjina muy organizada y se caracteriza por poseer túbulos osculares delgados de alrededor de 1 cm de altura.

Orden Haplosclerida

Familia Chalinidae

Género *Haliclona* Grant, 1841

Subgénero *Haliclona (Soestella)* De Weerd, 2000

*Haliclona (Soestella) caerulea* (Hechtel, 1965) (**Figura 3a-b**)

Material examinado: MZUSU-I00015, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987) como *Sigmadocia caerulea* Hechtel, 1965. En los rompeolas estudiados aparecía con un color blanco semitransparente y espículas oxeadas y sigmas.

Familia Niphatidae

Género *Amphimedon* Duchassaing & Michelotti, 1864

*Amphimedon viridis* Duchassaing & Michelotti, 1864 (**Figura 3d**)

Material examinado: MZUSU-I00043, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987). Su coloración es verde esmeralda, posee pequeñas oxeas que en el ectosoma dispuestas de forma que le dan una arquitectura alveolada, en tanto que en el coanosoma están dispuestas de forma reticulada anisodictial, que se hace más densa cerca de la superficie.

Género *Niphates* Duchassaing & Michelotti, 1864

*Niphates erecta* Duchassaing & Michelotti, 1864 (**Figura 3e-f**)

Material examinado: MZUSU-I00029, Coveñas, rompeolas en zona protegida del oleaje, 1-3 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987). Posee una gran variabilidad de fenotipos, desde formas rastreras hasta ramas erectas anastomosadas; la consistencia varía de firme a quebradiza y su color, de azul-grisáceo a púrpura oscuro (**Zea**, 1987). Los especímenes recolectados poseen algunas oxeas gruesas, con puntas algo romas que llegan a parecerse a estróngilos y a estilos, lo que ya fue descrito por **Rützler, et al.** (2014).

Familia Petrosiidae

Género *Neopetrosia* Laubenfels, 1949

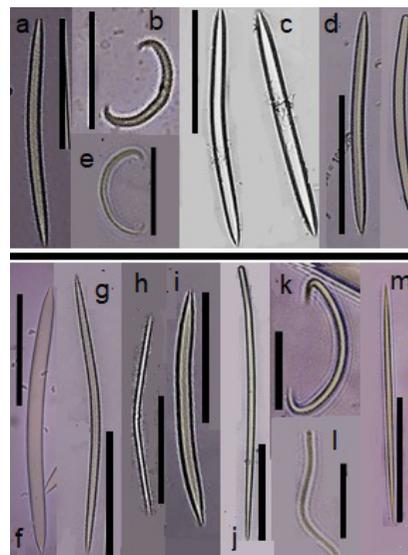
*Neopetrosia carbonaria* (Lamarck, 1814) (**Figura 3g-i**)

Material examinado: MZUSU-I00035, Coveñas, rompeolas en zona protegida del oleaje, 2 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta especie fue descrita para el Caribe colombiano como *Pellina carbonaria* por **Zea** (1987). Se caracteriza por poseer un ectosoma con arquitectura isodictial, a veces algo confusa, y un coanosoma con arquitectura isotrópica. Posee espículas oxeas de dos diferentes grosores y centrotíloles. Cuando se fija en alcohol exuda una tinta oscura.

*Neopetrosia proxima* (Duchassaing & Michelotti, 1864) (**Figura 3j**)

Material estudiado: MZUSU-I00034, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.



**Figura 3.** a-b) *Haliclona caerulea*: a) oxea (escala 100  $\mu$ m); b) sigma (escala: 20  $\mu$ m); c) oxeas de *Amphimedon viridis* (escala: 100  $\mu$ m); d-e) *Niphates erecta*; d) oxeas (escala: 100  $\mu$ m); e) sigma (escala 20  $\mu$ m); f-g) *Neopetrosia carbonaria*: f) oxea i (escala: 100  $\mu$ m); g) oxea ii (oxea 100  $\mu$ m); h) centrotílole (escala: 30  $\mu$ m); i) oxea de *Neopetrosia proxima* (escala: 100  $\mu$ m); j-m) *Biemna caribea*; j) estilo (escala: 100  $\mu$ m); k) sigma (escala: 20  $\mu$ m); l) comma (escala: 20  $\mu$ m); m) oxea (escala 50  $\mu$ m)

Comentarios: esta especie fue descrita para el Caribe colombiano como *Xestospongia proxima* por **Zea** (1987). Su identificación se basa en la presencia de únicamente oxeas de dos grosores diferentes, en una coloración de tonos claros y oscuros y una consistencia dura, en tanto que su coanosoma presenta una arquitectura reticulada isodictial.

Orden Biemnida

Familia Biemnidae

Género *Biemna* Gray, 1867

*Biemna caribea* Pulitzer-Finali, 1986 (**Figura 3k-n**)

Material examinado: MZUSU-I00046, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987) como *Biemna tubulata* (Dendy, 1905). Se caracteriza por poseer estilos grandes, oxeas de menor tamaño, y microscleras sigmas y comas, además de una organización confusa de su esqueleto.

Orden Tetractinellida

Familia Geodiidae

Género *Geodia* Lamarck, 1815

*Geodia gibberosa* Lamarck, 1815 (**Figura 4**)

Material examinado: MZUSU-I00033, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 2 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue registrada sin descripción para el Caribe colombiano (isla de Providencia) por **de Laubenfels** (1939). La presente identificación se basó en la presencia de protriaenas dispuestas debajo del ectosoma que lo sostienen, a diferencia de *Geodia papyraceae* Hechtel, 1965, en la que las protriaenas lo atraviesan (**Cardenas, et al.**, 2009). Hay cierta dificultad para diferenciar estas dos especies en campo, ya que son simpátricas.

Familia Tetillidae

Género *Cinachyrella* Wilson, 1925

*Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929)



**Figura 4.** *Geodia gibberosa*. **a**) anatriaena (escala: 300  $\mu$ m); **b**) oxea i (escala: 100  $\mu$ m); **c**) plagiotriena (escala: 200  $\mu$ m); **d**) oxea ii (escala: 50  $\mu$ m); **e**) cladoma de anatriaena (escala: 20  $\mu$ m); **f**) corte transversal que muestra la arquitectura del esqueleto (escala: 200  $\mu$ m), nótese las plagiotriaenas debajo del córtex; **g**) esterraster (escala: 50  $\mu$ m); **h**) acercamiento a esterraster (escala: 10  $\mu$ m)

Material examinado: MZUSU-I00037, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017.

Comentarios: esta especie fue descrita por **Díaz** (2007) y registrada por **Díaz & Zea** (2008) para el Caribe colombiano. Su esqueleto tiene una arquitectura radial, y se diferencia de *Cinachyrella apion* (Uliczka, 1929) por el tamaño diferente de sus oxeas, y de *Cinachyrella kuekenthali* (Uliczka, 1929), por no poseer pequeñas oxeas crenuladas. En campo es difícil diferenciarlas, ya que son especies simpátricas. La presente identificación se basó en **Díaz** (2007) y **Rützler & Smith** (1992).

Orden Poecilosclerida  
Familia Coelosphaeridae  
Género *Lissodendoryx* Topsent, 1892

*Lissodendoryx* (*Lissodendoryx*) *isodictyalis* (Carter, 1882) (**Figura 5e-g**)

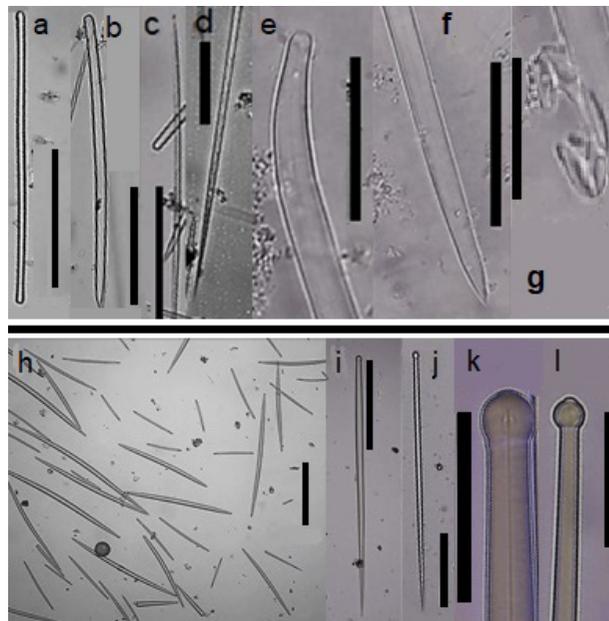
Material examinado: MZUSU-I00045 Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 2 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue registrada por **Wintermann-Kilian & Kilian** (1984) y descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987) como *Lissodendoryx isodictyalis* (Carter, 1882). Es una esponja que se caracteriza por poseer tilotes, estilos fusiformes, sigmas y quelas arqueadas. El espécimen estudiado posee oxeas, pero es probable que estas sean foráneas.

Familia Tedaniidae Ridley & Dendy, 1886  
Género *Tedania* Gray, 1867  
Subgenero *Tedania* (*Tedania*) Gray, 1867

*Tedania* (*Tedania*) *ignis* (Duchassaing & Michelotti, 1864) (**Figura 5a-d**)

Material examinado: MZUSU-I00038, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017.



**Figura 5. a-d) *Tedania ignis*: a)** tilote (escala: 100  $\mu$ m); **b)** estilo (escala: 100  $\mu$ m); **c)** oniqueta (escala: 100  $\mu$ m); **d)** acercamiento a la oniqueta, obsérvese la rugosidad dada por las espinas (escala: 30  $\mu$ m); **e-g) *Lissodendoryx isodictyalis*: e)** cabeza de estilo curvado (escala: 30  $\mu$ m); **f)** punta de estilo (escala: 30  $\mu$ m); **g)** isoquela arqueada (escala: 30  $\mu$ m); **h)** espículas de *Halichondria melanodocia* (escala: 100  $\mu$ m). **i-l) *Suberites aurantiacus*: i)** tilostilos I (escala: 300  $\mu$ m); **j)** tilostilos II (escala: 100  $\mu$ m); **k)** cabeza de tilostilo I (50  $\mu$ m); **m)** cabeza de tilostilo II (escala: 30  $\mu$ m)

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987). Se caracteriza por poseer tilotes y oxeas crenuladas (llamadas oniquetas). Es muy abundante en este sustrato artificial. Mediante estudios ecológicos, morfológicos y moleculares se describió como *Tedania (Tedania) klausi* Wulff, 2006 una especie muy similar que habita en pastos marinos.

Orden Suberitida

Familia Subertidae

Género *Suberites* Nardo, 1833

*Suberites aurantiacus* (Duchassaing & Michelotti, 1864) (**Figura 5 h-k**)

Material examinado: MZUSU-I00030, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017.

Comentarios: esta especie fue registrada para el Caribe colombiano por **Quirós-Rodríguez** (2017), pero no fue descrita. Posee tilostilos de varios tamaños y la arquitectura de su esqueleto es radial, con mechones que sobresalen de la superficie, lo que le da un aspecto hispido. La presente identificación se basó en **Rützler & Smith** (1993).

Familia Halichondriidae

Género *Halichondria* Fleming, 1828

*Halichondria (Halichondria) melanadocia* Laubenfels, 1936 (**Figura 5l**)

Material examinado: MZUSU-I00044, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 20 de agosto de 2017; MZUSU-I00022, Coveñas, rompeolas en zona expuesta al oleaje, 1,5 m, recol. J. David, 3 de junio de 2018.

Comentarios: esta esponja fue descrita para el Caribe colombiano por **Zea** (1987). Su identificación se basa en la presencia de tres tipos de oxeas de diferente tamaño y grosor, y por la arquitectura confusa del esqueleto. Por su morfología externa, en campo es un poco difícil diferenciarla de *N. carbonaria*. Sin embargo, la consistencia dura de esta última, en comparación con la compresible y suave de *H. melanadocia*, permite distinguirlas.

## Discusión

Con las 22 especies de esponjas que aquí se relacionan, el número de especies registradas para el golfo de Morrosquillo aumentó de 30 a 38, y para el departamento de Sucre, de 25 a 35, cantidad superior a la de otros estudios en áreas del golfo como la bahía de Cispatá, con 14 especies (**Quirós, et al.**, 2017), los arrecifes artificiales, con cinco a 20 especies (**Vishnoff & Delgadillo**, 2010 y **Delgadillo-Garzón, et al.**, 2010), y las praderas de *Thalassia*, con 15 especies (**Montoya**, 2002). Es probable que esto se deba a que el sustrato artificial duro posee muchos lugares crípticos que protegen a las esponjas del golpe del oleaje y, hasta cierto punto, de los depredadores. Por otra parte, la abundancia de organismos fotosintéticos como las algas es menor en estos lugares (**Zea**, 1993; **Rutzler, et al.**, 2014). Asimismo, estas áreas reciben un aporte importante de materia orgánica de La Caimanera, lo que beneficia la alimentación de las esponjas. Por otro lado, debe recalarse que solo se muestrearon tres rompeolas, y es probable que con un mayor esfuerzo de muestreo aumente el número de especies.

Entre las especies de esponjas encontradas, *T. ignis*, *S. tubulifera*, *H. melanadocia* y *A. viridis* ya habían sido reportadas en sustratos artificiales, siendo *T. ignis* una de las más abundantes en estos lugares (**Zea**, 1987; **Vishnoff & Delgadillo-Garzón**, 2010; **Gracia, et al.**, 2013). También las especies *S. tubulifera*, *H. cavernosa*, *P. intermedia*, *S. aurantiacus*, *I. felix*, *H. melanadocia*, *A. viridis*, *H. caerulea*, *T. ignis*, *C. caribensis*, *G. gibberosa*, *N. erecta*, *N. carbonaria* y *N. proxima* han sido registradas en ecosistemas de manglar (**Reyes & Campos**, 1992; **Alcolado**, 2006, **Díaz & Rutzler**, 2009 y **Quirós-Rodríguez, et al.**, 2017). Es probable que, dada la cercanía de estas playas a La Caimanera, este sustrato artificial sea colonizado por larvas de esponjas que se encuentran en el sitio, pero es necesario confirmarlo en futuros estudios.

En los rompeolas la mayoría de las especies poseen hábito incrustante o masivo de poco tamaño, lo que se explica porque a profundidades cercanas a 1 m las esponjas se ven sometidas a una tensión constante debido al oleaje, lo que puede beneficiar a aquellas con este tipo de crecimiento, pues soportan la acción mecánica de las olas mejor que las formas de crecimiento erectas y de gran tamaño (Díaz, *et al.*, 1985; Alcolado, 1999; Nuñez, *et al.*, 2010).

## Conclusiones

La riqueza de especies (22) encontrada en estos rompeolas contribuye al conocimiento que se tiene de su presencia en sustratos artificiales y extiende la distribución de algunas de ellas (10) en el Caribe colombiano. También sugiere que este sustrato artificial es óptimo para el asentamiento de las esponjas y que, en algunos casos, llega a superar los hábitats naturales y otras estructuras artificiales en el golfo de Morrosquillo, pues allí las esponjas están sometidas a un ambiente de gran energía por el constante golpe de las olas y la alta luminosidad, condiciones ambientales propicias para determinadas especies.

La presencia de estos organismos en los rompeolas puede cambiar la visión que se tiene de ellos como simples reductores de la erosión costera para considerarlos como un componente importante de la conservación biológica.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los miembros del Grupo de Investigación en Biología Evolutiva por su colaboración en la realización de este trabajo, especialmente a los investigadores Juan Tovar y Erwin Sequeda por su acompañamiento durante los muestreos, así como a los técnicos del laboratorio de conservación biológica de la Universidad de Sucre Pedro Álvarez y Humberto Quintana, y al profesor Sven Zea de la Universidad Nacional de Colombia por su ayuda en la identificación de algunas especies y su guía en el estudio de las esponjas.

## Contribución de los autores

JDDC: formulación de la idea general, recolección de muestras, identificación taxonómica, análisis de datos y redacción del manuscrito; DHMC: formulación de la idea general, análisis de datos y redacción del manuscrito.

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existen conflictos de intereses para la publicación de este estudio.

## Referencias

- Bastidas, M., Ordóñez, A.** (2017). Región 7: Golfo de Morrosquillo. En: C. Ricaurte-Villota y M. Bastidas. (Ed.). Regionalización oceanográfica: una visión dinámica del Caribe. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis (INVEMAR) (pp. 124-137). Santa Marta, Colombia. Serie de Publicaciones Especiales de INVEMAR.
- Bomkamp, R., Page, H., Dugan, J.** (2004). Role of food subsidies and habitat structure influencing benthic communities of shell mounds at sites of existing and former offshore oil platforms. *Marine Biology*. **146**: 201-211.
- Burt, J., Bartholomew, A., Bauman, A., Saif, A., Sale, P.** (2009a). Coral recruitment and early benthic community development on several materials used in the construction of artificial reefs and breakwaters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. **373**: 72-78.
- Burt, J., Bartholomew, A., Usseglio, P., Bauman, A., Sale, P.F.** (2009b). Are artificial reefs surrogates of natural habitats for corals and fish in Dubai United Arab Emirates? *Coral Reefs*. **28**: 663-675.
- Burt, J., Bartholomew, A., Sale, P.** (2011). Benthic development on large-scale engineered reefs: A comparison of communities among breakwaters of different age and natural reefs. *Ecological Engineering*. **37**: 191-198.

- Delgadillo-Garzón, O., Delgado-Cuadros, F., Henríquez, R., García, L., Ruíz-Álvarez, T., Zamora-Guzmán, A., Martínez, K., Blanco, F., Coronado-Luna, G., Mogollón, M., Puerta-Padilla, F., Jiménez, J., Navarro, L., Vishnoff, I., Perdomo-Ramos, S.** (2010). Avances y desafíos del Programa Diáspora: Arrecifes artificiales en el golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. En: INVEMAR-ACIMAR (Eds.) XIV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (SENALMAR) (pp:561–565). Santa Marta, Colombia: Serie de Publicaciones Especiales de Invemar.
- Díaz, C.M.** (2007). Poríferos de la plataforma continental (10- 50 m de profundidad) del Departamento de la Guajira, Caribe colombiano (Trabajo de Grado), Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- Díaz, C.M. & Zea, S.** (2008). Distribución de esponjas sobre la plataforma continental de La Guajira, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. **37** (2): 27-43.
- Esper, E.C.J.** (1794). Die Pflanzthiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet, nebst Beschreibungen. Zweyter Theil. (Raspe: Nürnberg): 1-303.
- Gracia, A., Cruz, N., Borrero, G., Baéz, D., Santodomingo, N.** (2013). Invertebrados marinos asociados con las plataformas de gas en la guajira (Caribe colombiano). *Boletín de Investigaciones Marinas y Costera*. **42** (2): 361-386.
- Hentsche, U., Hopke, J., Horn, M., Friedrich, A., Wagner, J., Moore B.** (2002). Molecular evidence for a uniform microbial community in sponges from different oceans. *Applied and Environmental Microbiology*. **68** (9): 4431-4440.
- Hooper, J. & Van Soest, R.W.M.** (Ed.) (2002). *Systema Porifera: A guide to the classification of Sponges*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. 2 Volumes. 1706 p.
- Hyatt, A.** (1877). Revision of the North American Poriferae; with Remarks upon Foreign Species. Part II. *Memoirs of the Boston Society of Natural History*. **2**: 481-554, pls XV–XVII.
- Laubfels de, M.W.** (1939). Sponges collected on the Presidential cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections*. **98** (15): 1-7.
- Montoya-Maya, P.** (2002). Evaluación de la macrofauna epibentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König) en el Caribe colombiano. Trabajo de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- Morrow, C. & Cárdenas, P.** (2015). Proposal for a revised classification of the Demospongiae (Porifera). *Frontiers in Zoology*. **12** (7): 1-27.
- Núñez, M., Rodríguez-Quintal, J.G., y Díaz, M.C.** (2010). Distribución de esponjas (Porifera) a lo largo de un gradiente de profundidad en un arrecife coralino, Parque Nacional San Esteban, Carabobo, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*. **58** (3): 175-187.
- Otero, L., Ortíz-Royero, J.C., Ruiz-Merchan, J.K., Higgins, A.E., Henríquez, S.A.** (2016). Storms or cold fronts: what is really responsible for the extreme waves regime in the Colombian Caribbean coastal region? *Natural Hazards and Earth System Sciences*. **16** (2): 391-401.
- Pondella, D., Stephens, J., Craig, M.** (2002). Fish production of a temperate artificial reef based on the density of embiotocids. *ICES Journal of Marine Science*. **59**: S88-S93.
- Posada, P., Oliva, B., Henao, W.** (2008). Diagnóstico de la erosión en la zona costera del Caribe colombiano. Santa Marta, Colombia: Serie de Publicaciones Especiales.
- Quirós-Rodríguez, J., Medrano, W., Santafé-Patiño, G.** (2017). Esponjas (Porifera: Demospongiae) de raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* en la bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe colombiano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. **88** (1): 80-85.
- Rützler, K., Piantoni, C., Van Soest, R.M.W., Díaz, M.C.** (2014). Diversity of sponges (Porifera) from cryptic habitats on the Belize barrier reef near Carrie Bow Cay. *Zootaxa*. **3805**: 1-29.
- Rützler, K. & Smith, K.P.** (1992). Guide to western Atlantic species of *Cinachyrella* (Porifera: Tetillidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*. **105** (1): 148-164.
- Rützler, K. & Smith, K.P.** (1993). The genus *Terpios* (Suberitidae) and new species in the “*Lobiceps*” complex. *Scientia Marina*. **57** (4): 381-393.
- Valderrama, D., Zea, S.** (2003). Esquemas de distribución de esponjas arrecifales (Porifera) del noroccidente del golfo de Urabá, Caribe sur, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. **32**: 37-56.
- Van Soest, R.W.M.** (1978). Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part I. Keratosa. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*. **56** (179): 1-94.
- Van Soest, R., Boury-Esnault, N., Hooper, J., Rützler, K., de Voogd, N., Álvarez, B., Hajdu, E., Pisera, A., Manconi, R., Schönberg, C., Klautau, M., Picton, B., Kelly, M., Vacelet, J., Dohrmann, M., Díaz, M., Cárdenas, P., Carballo, J., Ríos, P., Downey, R.** (2018a). World Porifera database. World wide electronic publication. Fecha de acceso: 14 de julio, 2018. Disponible en: <http://www.marinespecies.org/porifera>

- Van Soest, R., Boury-Esnault, N., Hooper, J., Rützler, K., de Voogd, N., Álvarez, B., Hajdu, E., Pisera, A., Manconi, R., Schönberg, C., Klautau, M., Picton, B., Kelly, M., Vacelet, J., Dohrmann, M., Díaz, M., Cárdenas, P., Carballo, J., Ríos, P., Downey, R.** (2018b). World Porifera database. *Spongia officinalis tubulifera* var. *pertusa* Hyatt, 1877. Worldwide electronic publication. Fecha de acceso: 14 de julio, 2018. Disponible en <http://www.marinespecies.org/porifera/porifera.php?p=taxdetails&id=391068>
- Vishnoff, I. & Delgadillo-Garzón, O.** (2010). Cobertura de la biota sésil asociada a cuatro arrecifes artificiales en el golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. En: INVEMAR-ACIMAR (Ed.). XIV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (SENALMAR) (pp. 367–372). Santa Marta, Colombia: Serie de Publicaciones Especiales de Invemar.
- Wintermann-Kilian, G., Kilian, E.F.** (1984). Esponjas marinas de la región de Santa Marta (Colombia). Parte II. Homosclerophorida, Choristida, Spirophorida, Hadromerida, Axinellida, Halichondrida, Poecilosclerida. *Estudios de Fauna y Medio Ambiente Neotropicales*. **19** (3): 121-135.
- Wulff, J.L.** (2006). Sponge Systematics by Starfish: Predator Distinguish Criptyc Sympatric Species of Caribbean Fire Sponges, *Tedania ignis* and *Tedania kausi* n. sp. (Demospongiae, Poecilosclerida). *Marine Biological Laboratory*. **211**: 83-94.
- Zea, S.** (1987). Esponjas del Caribe colombiano. Bogotá, Colombia: Editorial Catálogo Científico. p. 286.
- Zea, S.** (1993). Cover of Sponges & and Other Sessile Organisms in Rocky and Coral Reef Habitats of Santa Marta, Colombian Caribbean Sea. *Caribbean Journal of Science*. **29**: 75-88.
- Zea, S.** (1998). Estado actual del conocimiento en sistemática de esponjas marinas (Porifera) del Caribe colombiano. *Boletín Ecotrópica: Ecosistemas Tropicales*. **33**: 45-59.
- Zea, S., Henkel, T., Pawlik, J.** (2014). The Sponge Guide: a picture guide to Caribbean sponges. 3rd Edition. World wide electronic publication. Fecha de consulta: Accedido en 14 de julio, 2018. Disponible en [www.spongeguide.org](http://www.spongeguide.org)