

NOTA:

**LAS FORMACIONES CORALINAS DE ISLA TORTUGUILLA
(CARIBE COLOMBIANO)**

Mateo López-Victoria, Juan Manuel Díaz* y Juan Carlos Márquez*

ABSTRACT

Coralline formations of Tortuguilla island (Colombian Caribbean). Tortuguilla is a small island off the southern portion of the Colombian Caribbean continental coast. It is surrounded by a shallow calcareous shelf which is overgrown by recent coral formations whose distribution, composition and zonation are herewith qualitative described for the first time. Observations and data collecting were conducted during two days from a boat by snorkeling at 63 stations and along manta tow transects. Despite the reduced area and the adverse turbidity and sedimentation conditions, at least 16 species of stony corals were registered (4 more to be confirmed), being *Millepora* spp. and *Siderastrea siderea* the most common. Five different coral assemblages were recognized.

KEY WORDS: *Coral formations, adverse conditions, composition, zonation.*

En forma discontinua a lo largo de la costa y sobre la plataforma continental del Caribe colombiano, desde el extremo norte de la Península de La Guajira hasta la frontera con Panamá, se desarrollan formaciones coralinas, la mayor parte de ellas concentradas en torno a los archipiélagos de El Rosario y San Bernardo, Isla Fuerte, en el área de Santa Marta y en la zona nororiental del Golfo de Urabá (cf. Prahl y Erhardt, 1985). Adicionalmente, existen algunas formaciones aisladas, de escaso desarrollo arrecifal y generalmente sometidas a condiciones subóptimas, como es el caso de la Bahía de Portete (Solano, 1994), el Banco de Las Animas (Blanco *et al.*, 1994) e Isla Arena (Pinzón *et al.*, 1998). En el marco de un estudio encaminado a la caracterización de las áreas coralinas del Caribe colombiano, se realizó una visita a la Isla Tortuguilla, alrededor de la cual se desarrolla una comunidad coralina particular, no documentada hasta la fecha, cuya composición y rasgos morfológicos básicos se describen en la presente nota.

Contribución No. 658 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - INVEMAR

La Isla Tortuguilla se localiza en el sector sur-central del Caribe colombiano, a una distancia de 9 km de la costa frente a la población de Puerto Escondido, a $9^{\circ}01'50''N$ y $76^{\circ}20'40''W$ (figura 1). De forma ovalada y con una superficie de algo más de 10 hectáreas, la isla está vegetada principalmente por cocoteros y unos pocos árboles frutales y cauchos (*Ficus* sp), además de dos pequeños rodales de mangle saragoza (*Conocarpus erectus*). La única presencia humana permanente en la actualidad son los miembros de una familia a cargo de los cultivos. Esporádicamente, algunos pescadores y turistas permanecen algún tiempo en la isla. El clima en el área se ajusta al patrón climático general de este sector del Caribe colombiano (cf. Pujos *et. al.*, 1986), condicionado por el régimen de los vientos Alisios del NE, que se manifiestan con mayor frecuencia e intensidad en los primeros meses del año (enero-abril), en tanto que en los meses restantes predominan las calmas o vientos del SW. La corriente marina predominante es la contracorriente Panamá-Colombia o del Darién, proveniente del SW (Javelaud, 1986).

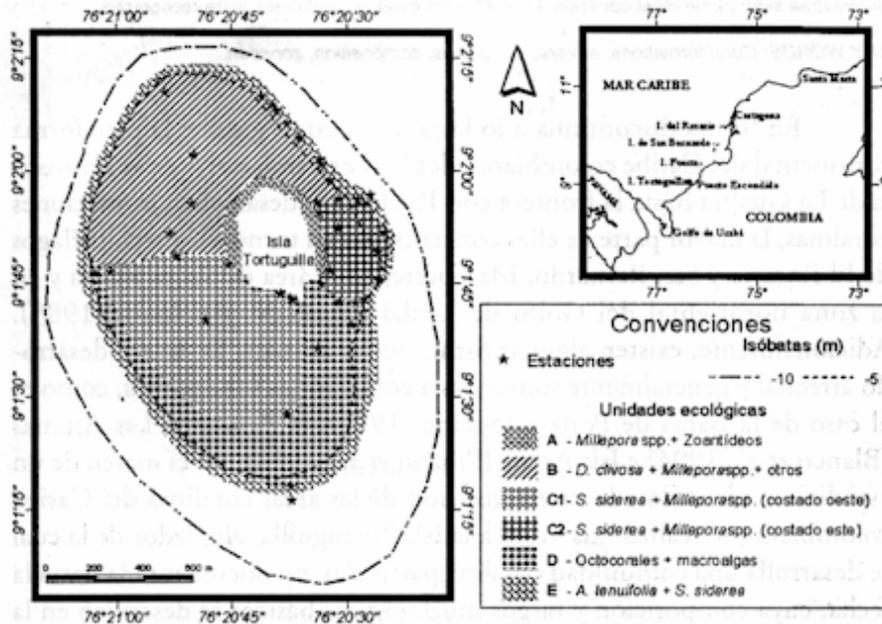


Figura 1. Área de estudio y mapa de unidades ecológicas de las formaciones coralinas de Isla Tortuguilla, indicando 39 de las 63 estaciones de muestreo. Las características de las unidades se observan en la tabla 2.

Durante los días 13 y 14 de abril de 1999 se hicieron observaciones intensivas en torno a la isla con el fin de caracterizar las formaciones coralinas. Reconocimientos visuales puntuales (estaciones) y a lo largo de transectos remolcando a un observador desde una embarcación permitieron hacer una descripción general de las unidades ecológicas, su composición biótica y los esquemas de zonación. El trazado de los recorridos y la posición de 39 de las 63 estaciones fueron georeferenciados con un GPS, mediciones puntuales de la profundidad mediante una ecosonda portátil. El grado de exposición al oleaje durante los días de muestreo en los distintos costados de la isla fue estimado mediante una escala subjetiva de 1 a 5 (1 = poco expuesto, 5 = muy expuesto). La información fue posteriormente digitalizada en un sistema de información geográfica (SIG-Ilwis 2.1), tomando como base de referencia la carta náutica US-DMA #24514 (1982) y fotografías aéreas pancromáticas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (C-776-234 y C-776-235), con el fin de elaborar los respectivos mapas temáticos interpolando los datos de la red de estaciones.

La isla consiste en una terraza coralina subfósil emergida, rodeada por una plataforma calcárea sumergida que se extiende hasta la isóbata de los 10 m de profundidad aproximadamente. Sobre dicha plataforma se desarrollan actualmente algunos arrecifes de coral incipientes, tapetes coralinos y praderas de fanerógamas marinas (*Thalassia testudinum*).

Desde el punto de vista geomorfológico se distinguieron cuatro unidades:

Isla: Se eleva por encima del nivel del mar unos 2 m, exhibiendo una ligera inclinación que la hace un poco más alta de la mitad hacia el N. Su costa está primordialmente constituida por fragmentos de corales pétreos. En el extremo S, trenes de olas provenientes de distintas direcciones han propiciado la formación de una espiga litoral de sedimentos calcáreos, que forma una playa. La presencia de esa espiga se evidencia ya en las fotografías aéreas que datan de 1965.

Terraza calcárea: Constituye la base de las formaciones coralinas y se encuentra aparentemente asentada sobre un material blando limolítico, que se halla expuesto en algunos sectores al N de la isla en los que la abrasión del oleaje no permite su cubrimiento por sedimentos. La facies calcárea se observa directamente en contacto sobre la limolita arcillosa. Debido a la amortiguación del oleaje, la mitad S de la terraza se encuentra

cubierta en mayor proporción por sedimentos.

Vertiente: Marca el límite exterior de la terraza, extendiéndose entre las isóbatas de -5 y -10 m, con pendientes más pronunciadas en el N y cobertura coralina importante en sus costados N, NE y E.

Arrecifes de parche: En el costado E de la isla, forman una serie de altorelieves en forma de espolones orientados indistintamente; son las únicas formaciones coralinas que modifican sustancialmente el relieve del fondo.

Se observaron en total 20 especies de corales pétreos (una con dos formas y cuatro por confirmar) (tabla 1). Aunque los datos obtenidos no permiten determinar en forma completamente confiable las especies con mayor cobertura, *Siderastrea siderea*, *Millepora complanata*, *M. c.f. striata* y *Diploria clivosa* son aparentemente las dominantes y las mayormente responsables de la acreción arrecifal, especialmente al este de la isla. De confirmarse la presencia de *M. striata* en estas formaciones se ampliaría su distribución en el Caribe (cf. De Weerdt, 1984). Las frecuencias de aparición de las principales especies, expresada en relación al número de veces que apareció cada una en las 63 estaciones realizadas, se presentan en la tabla 1.

Se reconocieron cinco unidades o zonas ecológicas en las formaciones coralinas. La distribución de las unidades se aprecia en la figura 1 y sus características se presentan en la tabla 2.

La localización geográfica de Tortuguilla, así como los rasgos geomorfológicos, sugieren que hace parte del cinturón de actividad diapírica (vulcanismo de lodo), que se extiende a lo largo de la costa y sobre la plataforma continental desde el sector de Cartagena hacia el SW hasta cerca de las costas del Golfo de Urabá (Vernette, 1985, 1989; Díaz *et al.*, 1996a). La presencia de facies de lodolitas que subyacen facies calcáreas más recientes y de estructuras submarinas tipo «slump», probablemente asociadas a volcanes de lodo en esta área (Javelaud, 1986), y la existencia de un volcán de lodo en inmediaciones de Puerto Escondido y Arboletes, son muestras inequívocas de la actividad diapírica en la zona. Por lo tanto, el origen de las formaciones coralinas de Isla Tortuguilla parece haber estado asociado a la colonización de los altorelieves de la plataforma debidos a la deformación de los estratos sedimentarios por la actividad diapírica. Este mismo proceso está asociado también con el origen de otras formaciones coralinas frente a las costas colombianas como las Islas del Rosario,

Tabla 1. Frecuencias de aparición de las especies de corales pétreos identificadas, con relación a las 63 estaciones de muestreo, como un estimativo de su abundancia.

Especie	Frecuencia (# de registros en 63 estaciones)
<i>Millepora complanata</i> Lamarck	32
<i>M. c.f. striata</i> Duchassaing y Michelotti	
<i>Styaster roseus</i> (Pallas)	1
<i>Agaricia agaricites</i> (Linnaeus)	2
<i>A. c.f. fragilis</i> Dana	1
<i>A. c.f. humilis</i> Verrill	1
<i>A. tenuifolia</i> Dana	16
<i>Leptoseris cucullata</i> (Ellis y Solander)	1
<i>Siderastrea siderea</i> (Ellis y Solander)	34
<i>S. radians</i> (Pallas)	1
<i>Porites astreoides</i> Lamarck	7
<i>P. porites</i> f. <i>furcata</i> Lamarck	17
<i>P. porites</i> f. <i>divaricata</i> Lesueur	1
<i>Favia fragum</i> (Esper)	4
<i>Diploria clivosa</i> (Ellis y Solander)	19
<i>D. strigosa</i> (Dana)	1
<i>Montastraea faveolata</i> (Ellis y Solander)	1
<i>M. cavernosa</i> (Linnaeus)	2
<i>Meandrina meandrites</i> (Linnaeus)	1
<i>Dichocoenia stokesi</i> Milne Edwards y Haime	1
<i>Mycetophyllia c.f. danaana</i> Milne Edwards y Haime	1

Tabla 2. Características consideradas para definir las unidades ecológicas (UE) de las formaciones coralinas de Isla Tortuguilla, incluyendo su área aproximada de cobertura.

UE	Propiedad emergente	Fauna sétil dominante	Flora dominante	Otros organismos	Unidad geomorfológica	Relieve/rango prof. (m)	Exposición al oleaje	Área (m ²)
A	<i>Millepora</i> spp. + zooitideos	<i>M. complanata</i> M. cf. <i>striata</i> , <i>Palythoa</i> cf. <i>caribbaeformis</i> , <i>Zoanthus</i> sp.	<i>Acanthastrea</i> sp., <i>Thalassia testudinum</i>	<i>D. divosa</i> , Esponjas	Rompiembre de la terraza calcárea (bataviento)	plano/ 0.5-1.5	5	45.427
B	<i>D. divosa</i> + <i>Millepora</i> spp. + otros	<i>D. divosa</i> , <i>M. complanata</i> M. cf. <i>striata</i> , <i>P. astreoides</i> , <i>Palythoa</i> cf. <i>caribbaeformis</i> , <i>Zoanthus</i> sp.	Algas pétreas	<i>P. porites</i> , Esponjas	Plano superior de la terraza calcárea (bataviento)	plano/ 1.5-3	4	470.5
C1 - C2	<i>S. siderata</i> + <i>Millepora</i> spp.	<i>S. siderata</i> , <i>M. complanata</i> M. cf. <i>striata</i>	<i>Dyrcista</i> spp., <i>Sargassum</i> spp., <i>Caulerpa</i> spp., <i>Halimeda</i> spp., céspedes algales, algas pétreas	<i>P. porites</i> , <i>P. astreoides</i> , <i>D. clivosa</i> , <i>F. fragum</i> , <i>A. cf. humilis</i> , Zoantídeos	1-Arrecifes de parche (costado oeste) 2-Corales dispersos sobre fondo de sedimentos (costado este)	ondulado/ 1.5-4	3	485.851
D	Octocorales + macroalgas	<i>Pterogorgia</i> sp., <i>Pseudopterogorgia</i> sp., <i>Bryobalanus</i> cf. <i>triquetrum</i>	<i>T. testudinum</i> , <i>S. filiforme</i> , <i>Dyrcista</i> spp., <i>Sargassum</i> spp., <i>Caulerpa</i> spp.	<i>S. siderata</i> , Esponjas	Plano superior de los bajos (costado sur)	plano/ 1-5	2	335.175
E	<i>A. tenuifolia</i> + <i>S. siderata</i>	<i>A. tenuifolia</i> , <i>S. siderata</i>	<i>Dyrcista</i> spp., <i>Halimeda</i> spp., <i>Lobophora variegata</i> , <i>Caulerpa</i> spp.	<i>A. cf. agrariata</i> , <i>D. strigosa</i> , <i>P. astreoides</i> , <i>M. cf. danuana</i> , <i>M. castaneus</i> , <i>M. favosita</i> , <i>D. stobeni</i> , <i>L. euallata</i> , Esponjas, Octocorales	Vertientes del bajo que rodea la isla y de la marza calcárea	ondulado/ 5-10	1	169.589

Bajo Tortugas, Isla Fuerte, Bajo Bushnell y las Islas de San Bernardo (Verette, 1985, 1989; Díaz *et al.*, 1996a; López-Victoria, 1999).

El número de especies de corales pétreos registrados resulta elevado (aproximadamente el 50% de las especies registradas en el Caribe colombiano con base en Prah y Erhardt (1985) si se tiene en cuenta que las condiciones imperantes en cuanto a turbidez, al menos durante la mayor parte del año, son adversas para el crecimiento adecuado de estos organismos. Aunque no hay información al respecto, la aparentemente alta tasa de sedimentación y resuspensión de material lodoso parece constituir igualmente un limitante importante. Solamente una cantidad reducida de especies adaptadas a tales condiciones (cf. Bak y Elgershuizen, 1976; Rogers, 1990), están en capacidad de desarrollarse adecuadamente. Números menores o similares de especies han sido registrados en otras áreas coralinas del Caribe colombiano en las que las condiciones de turbidez y sedimentación se consideran subóptimas para el asentamiento, crecimiento y desarrollo de varias especies: 19 especies en Bahía Portete (Solano, 1994), 21 en Isla Barú (Solano *et al.*, 1995), 14 en Isla Arena (Pinzón *et al.*, 1998).

Aunque la mayoría de las unidades ecológicas encontradas son similares a las documentadas para otras formaciones coralinas del Caribe colombiano (cf. Díaz *et al.*, 1996b), la unidad caracterizada por la asociación *S. siderea-Millepora* spp. resulta bastante particular. Salvo en algunas zonas del área de Santa Marta (obs. pers.), de la plataforma insular de Isla Fuerte (Díaz *et al.*, 1996a) y del costado noroccidental del Golfo de Urabá (Díaz *et al.*, en prensa) no ha sido observada en otro lugar del Caribe colombiano.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a las estudiantes Amelia R. Villa y Diana P. Báez por su valiosa colaboración en el campo y al Biólogo Fernando J. Parra por su ayuda en la elaboración de los mapas. El profesor Ricardo Dueñas proporcionó información útil de sus observaciones previas en el área. Este trabajo hace parte del proyecto «Evaluación ecológica y ambiental de áreas arrecifales del Caribe colombiano, fase II», financiado por INVEMAR y COLCIENCIAS (Proyecto No.2105-09-120-97).

BIBLIOGRAFÍA

- Bak, R. P. y J. H. Elgershuizen. 1976. Patterns of oil-sediment rejection in corals. *Mar. Biol.*, 37:105-113.
- Blanco, J.A., J.M. Díaz, G. Ramírez y L.M. Cortés. 1994. El Banco de las Animas: Una amplia formación arrecifal desarrollada sobre un antiguo delta del Río Magdalena. *Boletín Ecotrópica*, 27: 10-18.
- De Weerd, W. H. 1984. Taxonomic characters in Caribbean *Millepora* species (Hydrozoa, Coelenterata). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 54 (2): 243-262.
- Díaz, J. M., G. Díaz-Pulido y J. A. Sánchez. En prensa. Distribution and structure of the southernmost Caribbean coral reefs: Golfo de Urabá, Colombia. *Scientia Marina*.
- Díaz, J. M., J. A. Sánchez, G. Díaz-Pulido. 1996a. Geomorfología y formaciones arrecifales recientes de Isla Fuerte y Bajo Bushnell, plataforma continental del Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 25 : 87-105.
- Díaz, J.M., G. Díaz-Pulido, J. Garzón-Ferreira, J. Geister, J.A. Sánchez y S. Zea. 1996b. Atlas de los arrecifes del Caribe Colombiano. I. Complejos arrecifales oceánicos. INVEMAR, Publ. Esp., 2. Santa Marta, 83p.
- Javelaud, O. 1986. Sedimentología de la plataforma continental del Caribe Colombiano. *Bol. Cient. CIOH.*, 6: 17-39.
- López-Victoria, M. 1999. Estado actual de las áreas coralinas del archipiélago de San Bernardo: Distribución, estructura, composición y estado de salud, con notas sobre su origen y desarrollo geológico. Trabajo de Grado. Universidad del Valle, Cali, 143p.
- Pinzón J., A. Perdomo y J.M. Díaz. 1998. Isla arena, una formación coralina saludable en el área de influencia de la pluma del río Magdalena, plataforma continental del Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 27: 39-44.
- Prahl H. von y H. Erhardt. 1985. Colombia: Corales y arrecifes coralinos. FEN-Colombia, Bogotá, 295p.
- Pujos, M., J. Pagliardini, R. Steer, G. Vernet y O. Weber. 1986. Influencia de la contra-corriente norte colombiana para la circulación de las aguas en la plataforma continental : su acción sobre la dispersión de los efluentes en suspensión del río Magdalena. *Bol. Cient. CIOH*, 6: 3-15.
- Rogers, C. S. 1990. Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 62:185-202.
- Solano, O. D. 1994. Corales, formaciones arrecifales y blanqueamiento de 1987 en Bahía Portete (Guajira, Colombia). *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín.*, 23: 149-163.
- Solano, O. D., A. Guzmán-Alvis, G. Navas y T. Camargo. 1995. Caracterización rápida de comunidades ícticas y coralinas (Isla Barú, Caribe colombiano). *Boletín Ecotrópica*, 29:21-40 .
- Vernette, G. 1985. La plate-forme continentale caraibe de Colombie, importance du diapirisme argileux sur la morphologie et la sedimentation. Tesis de Doctorado en Ciencias. Universidad de Burdeos, Francia, 385 p.
- Vernette, G. 1989. Examples of diapiric control on shelf topography and sedimentation patterns on the Colombian Caribbean continental shelf. *J. South American Earth Sci.* 2(4): 391-400.

FECHA DE RECEPCIÓN: 13/07/99

FECHA DE ACEPTACIÓN: 04/07/00

DIRECCIÓN DE LOS AUTORES:

*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), A.A. 1016, Santa Marta, Colombia. E-mail: mateo@invemar.org.co y jmdiaz@invemar.org.co