

ISSN 0798 - 0639

UNIVERSIDAD DE ORIENTE - CUMANÁ, VENEZUELA / VOLUMEN 41 / N° 1&2 - 2002



BOLETIN
DEL
INSTITUTO
OCEANOGRAFICO
DE VENEZUELA



BOLETÍN DEL INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Vol. 41 (nros. 1&2)

2002

CONTENIDO

	Página
DÍAZ, O. & I. LIÑERO-ARANA. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela. III: Eunicida (Annelida: Polychaeta).	3
MÁRQUEZ, A., W. SENIOR., G. MARTÍNEZ & J. CASTAÑEDA. Environmental conditions of the waters of the Manzanares river, eastern Venezuela.	15
DÍAZ, O. & I. LIÑERO-ARANA. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela. IV: Orden Phyllodocida.	25
SANT, S., A. PRIETO & E. DE ELGUEZABAL. Composición y estructura de la comunidad de corales en dos localidades del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.	39
AMARO, M. & I. LIÑERO-ARANA. Demospongiae (Porifera) de Isla Larga, Bahía de Mochima, Venezuela.	45
JIMÉNEZ, M. & I. LIÑERO-ARANA. Moluscos en praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en Isla Larga, Bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela.	55
GUTIÉRREZ, M., M. BALZA & B. MARÍN. Efecto de la temperatura en el desarrollo embrionario de la sardina, <i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes, 1847) (Pisces: Clupeidae) en condiciones controladas de laboratorio.	67
MARCANO, J., A. LÁREZ., X. GUTIÉRREZ., H. SALAZAR., M. MÁRQUEZ & J. SAYEGH. Pesquería de túnidos por pequeños palangreros en el Mar Caribe y el Océano Atlántico durante el período 1986-2000.	73
MARTÍNEZ, G. Metales pesados en sedimentos superficiales del Golfo de Cariaco, Venezuela.	83
Índice acumulativo del Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela desde 1961 hasta 2002.	97

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE CORALES EN DOS LOCALIDADES DEL GOLFO DE CARIACO, ESTADO SUCRE, VENEZUELA.

SYBIL SANT, ANTULIO PRIETO & ELIZABETH DE ELGUEZABAL

*Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
ssant@sucre.udo.edu.ve*

RESUMEN: Se estudió la composición y estructura de la comunidad de corales en dos localidades del Golfo de Cariaco, Venezuela. Los muestreos se realizaron sobre transectos perpendiculares utilizando una cuadrata metálica de 1 m², hasta el límite batimétrico del desarrollo coralino. Se registró un total de 33 especies de corales y cada localidad presentó 25 especies, aunque difieren en su composición. En la localidad de Ensenada de Obispo, la comunidad de coral se extiende hasta una profundidad de 12 m, mientras que en Turpialito ocurre hasta los 9 m. Los porcentajes de cobertura de coral vivo por especie y en el gradiente de profundidad fueron altos pero difieren en su composición. Se detectaron diferencias significativas entre los promedios de cobertura viva total de las especies más abundantes: *Millepora alcicornis*, *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides* y *Colpophyllia natans*, entre las localidades pero no se encontraron diferencias en los porcentajes de cobertura viva total por profundidad. Los valores de diversidad y equitatividad de la comunidad coralina en ambas localidades fueron altos.

Palabras clave: Comunidad de corales, Golfo de Cariaco, Venezuela.

ABSTRACT: The composition and structure of two coral communities from the Gulf of Cariaco, Venezuela was studied. The samples were collected on perpendicular transects using a quadrat of 1 m², down to the limit of the bathymetric distribution of the coral community. Thirty three (33) coral species were found, each locality presented 25 species. In Ensenada Obispo, the coral community extended down to 12 m while in Turpialito was present down to 9 m. The percentage of living coral cover (%) for each species and according to depth were high but different in species composition. There were significant differences for the total living cover of the most abundant species (*Millepora alcicornis*, *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides* and *Colpophyllia natans*) between localities. However, no significant differences were detected with respect to depth. Diversity and equitability of the coral communities were high.

Key words: Coral communities, Gulf of Cariaco, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El Golfo de Cariaco es una depresión tectónica situada en la zona occidental del estado Sucre, Venezuela. Presenta una longitud aproximada de 60 km por 15 km de ancho, con una profundidad máxima de 100 m. La entrada presenta una longitud de 5 km y se comunica con la Fosa de Cariaco por un canal de 75 m de profundidad. El clima es húmedo tropical con vientos predominantes en dirección este-oeste desde noviembre hasta mayo, y un bajo régimen lluvioso con un máximo entre agosto y octubre. El rango mareal es muy bajo oscilando entre 10 y 20 cm, con una surgencia costera que ocurre en los meses de fuertes vientos (enero-abril), originando variaciones en la temperatura superficial de hasta 10°C. (OKUDA *et al.*, 1978).

Las comunidades coralinas se consideran como las más complejas y de mayor productividad biológica, pero a pesar de ello, la biodiversidad de estos ambientes no se ha evaluado con la misma intensidad de otros

ambientes marinos. Estas comunidades constituyen una asociación de especies de diferentes grupos que viven en múltiples nichos ecológicos formando una compleja trama de interacciones físicas y biológicas cuya composición faunística se afecta por factores ambientales, depredación, competencia y catástrofes naturales (LOYA, 1976).

Las áreas someras del Golfo de Cariaco se encuentran cubiertas por diferentes tipos de sustratos (arenoso, lodoso, areno-fangoso y rocosos) sobre los cuales se asientan variadas comunidades de invertebrados marinos, siendo las áreas coralinas las menos estudiadas.

Las primeras investigaciones sobre este grupo en el Golfo de Cariaco fueron realizadas por Olivares (1971) quien estudió aspectos taxonómicos de la comunidad. Posteriormente ANTONIUS (1980) realizó una descripción bioecológica de los corales en diferentes áreas del golfo, relacionándolas con las surgencias que afloran periódicamente en la región y con la

sedimentación. A partir de este último trabajo no existen más contribuciones sobre la fauna coralina del Golfo de Cariaco; por esta razón el objetivo de la presente investigación es la de comparar y analizar la composición y estructura de la comunidad coralina en dos localidades del área y actualizar la información sobre las especies de coral presentes en el golfo.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio: La evaluación de la estructura de las comunidades se realizó en dos áreas: 1. Ensenada Grande de Obispo, ubicada en la zona norte del Golfo de Cariaco ($10^{\circ} 35'52''$ Lat. N; $64^{\circ} 03'53''$ Long. W), totalmente expuesta al oleaje, con una pendiente de 30° y un sustrato areno-fangoso con parches rocosos y porcentajes de luz incidentes medios y bajos (FERRAZ-REYES, 1989). 2. Turpialito, situado a 3 km al este de Cumaná ($10^{\circ} 26'56''$ Lat. N; $64^{\circ} 02'00''$ Long. W) en la costa sur de Golfo de Cariaco. El sustrato es parcialmente areno-fangoso con parches de *Thalassia testudinum* y una pendiente de 5° . El área está moderadamente protegida del oleaje y presenta valores medios de luz incidente (Fig. 1).

Censos de muestreo: Los muestreos se realizaron de enero a diciembre de 1999. Para evaluar la comunidad coralina en las dos áreas se realizaron censos sobre diez transectos lineales perpendiculares a la costa con una longitud máxima de 45 m, utilizando una unidad muestral rígida de 1 m^2 hasta el límite batimétrico de desarrollo coralino. Las cuadrículas de 1 m^2 fueron evaluadas en

forma continua con la ayuda de un equipo de buceo autónomo, estimando en cada profundidad las especies presentes, y el porcentaje de cobertura viva por especie en intervalos de 1 m de profundidad.

La identificación de las especies se efectuó, tanto en el campo como en el laboratorio, siguiendo las claves de Olivares (1971), ZLATARZKI & MARTINEZ-ESTALELLA (1980) y HUMANN (1994).

Para comparar los porcentajes de cobertura viva total de todas las especies en el gradiente de profundidad entre las dos zonas, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, y para comparar los promedios de cobertura viva total entre las cuatro especies más abundantes en ambas zonas, se utilizó un t de student (ZAR, 1984). También se calcularon los siguientes índices comunitarios en cada área tomando en consideración el número de colonias vivas: Diversidad total de Shannon-Weaver, equitatividad y dominancia de McNaughton (KREBS, 1989).

RESULTADOS

Número de especies: En cada localidad se registraron 25 especies, para un total de 33, (31 especies pertenecen al orden Scleractinia y 2 al orden Milleporina). La composición de especies por área fue diferente, registrándose 17 especies comunes en las dos áreas (Tabla 1).

Cobertura viva promedio de las especies: En Turpialito los máximos valores se obtuvieron en las especies *Siderastrea siderea*, *Millepora alcicornis* y *Siderastrea radians*, mientras que los valores mínimos los presentaron *Phyllangia americana* y *Eusmilia fastigiata* (Tabla 1). En la Ensenada Grande de Obispo los máximos porcentajes lo presentaron *Siderastrea siderea*, *Millepora alcicornis*, *Colpophyllia natans* y las mínimas *Meandrina brasiliensis*, *Phyllangia americana* y *Agaricia fragilis* (Tabla 1). Se detectaron diferencias altamente significativas en los promedios de los porcentajes de cobertura viva total de las cuatro especies más abundantes (*Millepora alcicornis*, *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides* y *Colpophyllia natans*) entre las dos localidades ($t_s > 4 P < 0,001$). En la distribución de las especies según el gradiente de profundidad, se observó que en las dos áreas, fueron abundantes colonias vivas de las especies *S. siderea*, *M. alcicornis* y *Madracis decactis* hasta los 4 m, aunque éstas no alcanzaron grandes dimensiones. A partir de los 5 m la distribución fue muy heterogénea. Las especies

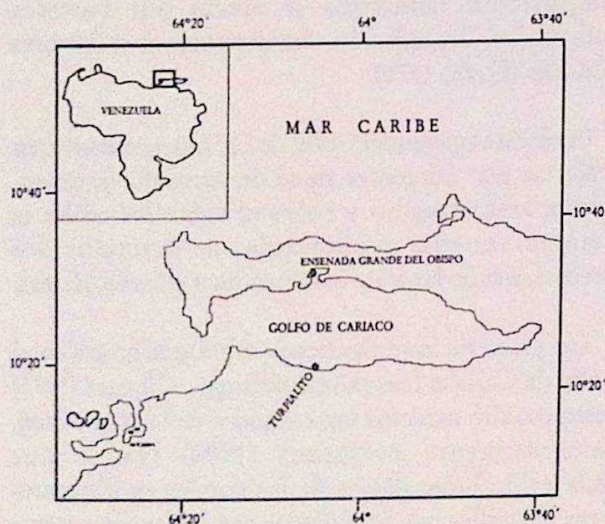


Figura 1. Localización de las áreas de muestreo en el Golfo de Cariaco

Corales del Golfo de Cariaco

Tabla 1. Especies de corales presentes y porcentaje de cobertura viva promedio en las localidades de muestreo en el Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

ESPECIES	Turpialito		Ensenada	
<i>Millepora alcicornis</i>	+	38,20	+	20,10
<i>Millepora complanata</i>	+	9,30		
<i>Stephanocoenia michelini</i>	+	9,12		
<i>Madracis decatis</i>	+	14,99	+	12,10
<i>Madracis mirabilis</i>			+	12,10
<i>Acropora palmata</i>	+	10,10		
<i>Agaricia agaricites</i>	+	6,30		
<i>Porites astreoides</i>	+	20,10	+	15,90
<i>Porites furcata</i>			+	12,10
<i>Porites porites</i>	+	15,10	+	9,20
<i>Siderastrea radians</i>	+	22,45		
<i>Siderastrea siderea</i>	+	45,20	+	48,10
<i>Cladocora arbuscula</i>	+	4,35		
<i>Montastrea cavernosa</i>	+	9,10		
<i>Solenastrea bournoni</i>	+	9,35	+	12,15
<i>Solenastrea hyades</i>	+	9,35	+	10,95
<i>Favia fragum</i>			+	15,10
<i>Diploria strigosa</i>	+	15,95	+	14,15
<i>Diploria clivosa</i>	+	14,35	+	14,60
<i>Manicina areolata</i>	+	9,10	+	15,30
<i>Astrangia solitaria</i>	+	4,90		
<i>Phyllangia americana</i>	+	2,35	+	3,15
<i>Colpophyllia natans</i>	+	20,30	+	16,10
<i>Oculina difusa</i>	+	10,47	+	12,10
<i>Oculina varicosa</i>			+	5,30
<i>Oculina robusta</i>			+	7,90
<i>Meandrina meandrites</i>			+	3,02
<i>Dichocoenia stokesii</i>	+	10,20	+	2,03
<i>Mussa angulosa</i>	+	7,90	+	10,10
<i>Eusmilia fastigiata</i>	+	2,90		
<i>Tubastraea coccinea</i>			+	0,20
<i>Agaricia fragilis</i>			+	5,01
<i>Agaricia humilis</i>	+	4,35		
NUMERO DE ESPECIES		25		25

observadas a lo largo del gradiente de profundidad fueron *Diploria strigosa*, *D. clivosa*, *Siderastrea siderea*, *Montastrea cavernosa*, *Colpophyllia natans*, *Porites* sp. y *Madracis decatis*.

Por el contrario *Phyllangia americana*, *Tubastraea coccinea* y *Meandrina meandrites* solo se registraron cerca de la superficie, y otras como *Solenastrea hyades*, *Mussa angulosa*, *Scolymia lacera*, *S. wellsi* y *Eusmilia fastigiata* se observaron a partir de los 8 m de profundidad.

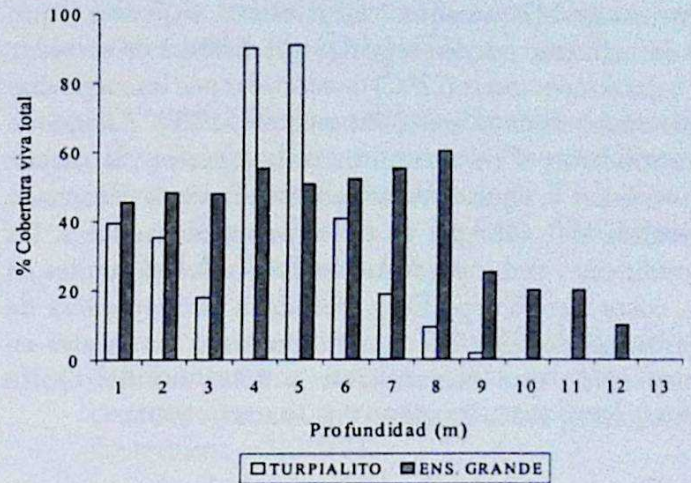


Figura 2. Cobertura viva total de corales en el perfil de profundidad en las estaciones del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

Cobertura viva en el gradiente de profundidad: En el área de Turpialito la distribución de los corales se observó hasta los 9 m, en cambio en la Ensenada Grande de Obispo las comunidades coralinas se extendieron hasta los 12 m de profundidad. Los mayores porcentajes de cobertura viva de coral se observaron en Turpialito entre los 3 y 5 m (91%), disminuyendo con el aumento de la profundidad. En la otra localidad por el contrario los porcentajes por rango de profundidad fueron más altos y se situaron entre 3 y 7 m. de profundidad aunque el máximo valor (60,30%) fue menor que el máximo registrado en Turpialito (91%) (Fig. 2). No se detectaron diferencias significativa entre los porcentajes de cobertura viva con la profundidad entre las dos zonas (U Mann-Whitney = 45, P > 0,05).

Parámetros comunitarios: Tomando en consideración el número de colonias vivas por especie a lo largo de la extensión de los transectos analizados, la diversidad (Shannon-Weaver) fue mayor en Turpialito (3,64 bits/ind) que en Ensenada Grande de Obispo (3,35 bits/ind); mientras que la equitatividad (0,96) y la dominancia (0,28) fueron ligeramente superior en Ensenada Grande de Obispo que en Turpialito (0,91 y 0,22) respectivamente.

DISCUSIÓN

Las dos comunidades coralinas del Golfo de Cariaco se caracterizan por no presentar formaciones arrecifales

importantes, aunque contienen especies que eventualmente pueden soportar condiciones de turbidez y bajas temperaturas (22°C) ocasionadas por las surgencias que caracterizan el área (OKUDA *et al.*, 1978). Aunque se identificaron el mismo número de especies, la mayor diversidad y equitatividad observada en la Ensenada Grande del Obispo se debe probablemente a las condiciones ambientales menos favorables existentes en la costa sur (Turpialito), debido a la incidencia de descargas de agua dulce, sedimentos y materiales en suspensión que caracterizan la costa sur del Golfo (ANTONIUS, 1980; RAMÍREZ-VILLARROEL, 2001).

El mayor rango batimétrico de las formaciones coralinas en la localidad de la costa norte del Golfo, aun a pesar de la mayor pendiente existente, se debe también a la alta proporción de parches rocosos presentes en el área, en comparación con el sustrato mayormente arenofangoso presente en Turpialito. Es conocido que la arena constituye un sustrato inestable para la fijación de las larvas, provocando la desaparición de los corales (SEBENS, 1994). Por lo general la larva de los corales pétreos necesita de fragmentos de concha, rocas u otro tipo de elemento sólido para su fijación (BAYER, 1961).

El límite de profundidad en la distribución de los corales es más bajo que el reportado para otras zonas del oriente, como Bahía de Mochima (PAULS, 1982), la Isla de Margarita y los Islotes Caribes y los Lobos (RAMÍREZ-VILLARROEL, 2001), donde pueden encontrarse entre los 15 y 25 m. En otras áreas marinas venezolanas como la Isla de Coche se observan hasta los 28 m (BUCCIMAZZA, 1984). En el Parque Nacional Morrocoy, el límite alcanza los 20 m (WEIL, 1980); pero en islas oceánicas como la Orchila, alcanza hasta 30 m (URICH, 1977) y 50 m en el Archipiélago de Los Roques (HUNG, 1985). Se debe tomar en cuenta que en nuestros océanos factores tales como, la alta transparencia del agua y la disponibilidad de sustratos duros, entre otros, favorecen la fijación de las larvas con la profundidad (GOREAU & WELLS, 1967).

Los porcentajes de cobertura de coral vivo por m² son bajos en ambas zonas comparados a lo reportado por PAULS (1982) en el Parque Nacional Mochima y también a los registrados para el Parque Nacional Morrocoy en 1995 antes de un evento de mortalidad masiva ocurrido en la zona (VILLAMIZAR, 2000), y similares a los de otras áreas del Caribe (GUZMÁN &

GUEVARA, 1998), aun a pesar del escaso crecimiento arrecifal dentro del golfo, lo que indica la presencia de comunidades en estado de crecimiento.

La especie más abundante en ambas áreas (*Siderastrea siderea*), pertenece a un género que presenta especies bisexuales vivíparas con estrategias reproductivas que producen altos reclutamientos aun en ambientes perturbados (SOROKIN, 1995). Otra especie presente, *Oculina diffusa*, ha sido señalada como la de más amplia distribución y adaptación en el oriente de Venezuela (RAMÍREZ-VILLARROEL, 2001). En cambio *Montastraea annularis* una de las principales especies constructoras de arrecifes en el Caribe, no se observó en ambas áreas, aunque *M. cavernosa* se detectó con escaso porcentaje en Turpialito.

En relación a los porcentajes de cobertura viva promedio por especie, *Siderastrea siderea* y *Millepora alcicornis* fueron las especies más abundantes en las dos áreas, resultados que concuerdan con los encontrados por LOPEZ-VICTORIA *et al.* 2000 quienes señalan a estas dos especies como las más comunes en las formaciones coralinas de Isla Tortuguillas, en el Caribe colombiano, donde la especie *M. alcicornis* es remplazada por *M. complanata*. Sin embargo, contrastan parcialmente con los hallados por PAULS (1982) en la Bahía de Mochima, quien señala que las más abundantes fueron *Millepora alcicornis*, *Diploria strigosa*, *Montastraea cavernosa* y *Colpophyllia natans*, mientras que *Siderastrea siderea* presentó un porcentaje muy bajo. Estas últimas especies no son las dominantes en la mayoría de los arrecifes del Caribe, en donde *Montastraea annularis* y dos especies del género *Acropora* son las que presentan las máximas coberturas (OTT, 1975; BONE, 1980). La abundancia de *Millepora alcicornis* en el interior de áreas costeras del nor-oriente de Venezuela se debe probablemente a que estas zonas presentan condiciones favorables para su desarrollo, como son aguas tranquilas, escasa profundidad e intensa iluminación, así como su adaptación morfológica a altas tasas de resuspensión de sedimentos (PAULS, 1982).

El número total de especies de coral registrado en estas localidades (33), es superior al reportado previamente en el Golfo de Cariaco por otros autores (OLIVARES, 1971; CAMPOS-VILLARROEL, 1972) y al encontrado en otras áreas del nor-oriente de Venezuela como las Islas de Cubagua (20 spp), Coche (10 spp) y

Margarita (24 spp), lo cual indica la pertinencia de investigar con más detalle estos ambientes de formaciones coralinas particulares con alta diversidad y formas de crecimiento aberrantes (RAMÍREZ-VILLARROEL, 2001). Este número de especies registrado en el golfo es elevado, si se tiene en cuenta que las condiciones imperantes en cuanto a factores como turbidez y sedimentación durante gran parte del año, son negativas para el crecimiento adecuado de estos organismos (ANTONIUS, 1980; ROGERS, 1990).

Los valores de diversidad total (Shannon-Weaver) obtenidos en ambas áreas (> 3 bits/colonias) son muy superiores a los reportados en cuatro cayos del Parque Nacional Morrocoy (< 1), área que desde hace tres décadas ha estado impactada por varios tipos de perturbaciones humanas debido al incremento del turismo y otras actividades relacionadas que han ocasionado aportes masivos de sedimentos y altas mortalidades de colonias coralinas (BONE *et al.*, 1993). PAULS (1982) reporta para la Bahía de Mochima, estado Sucre, valores de diversidad de Shannon-Weaver de 0,42 a 1,0 en las comunidades internas y de 1,34 a 2,8 para las externas, señalando que este parámetro esta regulado en la bahía por la mayor o menor cobertura de *Millepora alcicornis*. Por lo general, las diversidades de comunidades coralinas poco desarrolladas (Golfo de Cariaco, Mochima) son mayores que las de áreas arrecifales más desarrolladas (Morrocoy, Jamaica). Sin embargo SHEPPARD (1982) cuestiona estas comparaciones, señalando que la diversidad está afectada por diferencias regionales en cuanto a cobertura de corales, y que no se deben comparar valores de diversidad y si tendencias a lo largo de gradientes.

La distribución de los porcentajes de cobertura viva en relación a la profundidad en las dos áreas del Golfo de Cariaco, siguen la misma tendencia señalada por CHAPPELL (1980) para la diversidad, en la cual los porcentajes y las diversidades aumentan hasta una profundidad intermedia y luego declinan aunque difieran en el límite de profundidad.

REFERENCIAS

- ANTONIUS, A. 1980. Occurrence and distribution of stony corals in the Gulf of Cariaco, Venezuela. *In. Revesges. Hydrobiol.* 65: 321-338
- BAYER, F. M. 1961. The shallow water Octocorallia of the West Indian Region. *Stu. Fauna Curacao and other Caribb. Island* 12: 1-373.
- BONE, D. 1980. *El impacto de las actividades del hombre sobre los arrecifes coralinos del Parque Nacional Morrocoy, Estado Falcon, Venezuela.* Trab. Grado Lic. Biología, Escuela de Biología, Universidad Central de Venezuela. 131 pp.
- _____, F. LOZADA & E. WEIL 1993. Origin of sedimentation and its effect on the coral communities of a venezuelan national park. *Ecotropicos.* 6(1): 10-21.
- BUCCIMAZZA, V. 1984. *Corales escleractinios y algunas relaciones ambientales en la Isla de Coche, Venezuela.* Trab. Grado Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 89 pp.
- CAMPOS-VILLARROEL, R. 1972. Aporte del estudio de los corales de la bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.* 20: 545-599.
- CHAPPELL, J. 1980. Coral morphology diversity and reef growth. *Nature.* 286: 249-252.
- GOREAU, T. & J., WELLS. 1967. The shallow water Scleractinia of Jamaica: revised list of species and their vertical distribution range. *Bull. Mar. Sci.* 17: 442-453.
- GUZMAN, H. & C., GUEVARA. 1998. Arrecifes coralinos de Boca del Toro, Panamá: I. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de la laguna de Chiriquí y la bahía Almirante. *Rev. Biol. Trop.* 46(3): 601-623.
- FERRAZ-REYES, E. 1989. Influencia de los factores físicos en la distribución vertical de la biomasa fitoplanctónica en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 28(1-2): 47-56.
- HUMANN, P. 1994(b). *Coral reef identification.* New World publication, Inc., Florida. 240 pp.
- HUNG, M. 1985. *Los corales pétreos del Parque Nacional Archipiélago Los Roques.* Trab. Grado Lic. Biología, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela, 130 pp.

- KREBS, C. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row Publisher, New York. 654 pp.
- LÓPEZ-VICTORIA, M., J. M. DÍAZ & J. C. MÁRQUEZ. 2000. Las formaciones coralinas de Isla Tortuguilla (Caribe Colombiano). *Bol. Invest. Mar. Cost.* 29: 51-58.
- LOYA, Y. 1976. Effect of water turbidity and sedimentation on the community structure of Puerto Rico corals. *Bull. Mar. Sci.* 26: 450-456.
- OKUDA, T. BENÍTEZ, J., BONILLA, J. & G. CEDEÑO. 1978. Características hidrográficas del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 17 (1-2): 69-88.
- OLIVARES, M. 1971. Estudio taxonómico de algunos madreporarios del Golfo de Cariaco, Sucre Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 10: 73-78.
- OTT, B. 1975. Community pattern on a submerged barrier reef at Barbados, West Indies. *Int. Revue. Ges Hydrobiol.* 60: 719-736.
- PAULS, S. 1982. *Estructura de las comunidades coralinas de la Bahía de Mochima, Venezuela*. Trab. Grado M.Sc. Ciencias Marinas I.O.V. Universidad de Oriente. 124 pp.
- RAMÍREZ-VILLARROEL, P. 2001. *Corales de Venezuela*. Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente; Fundaconferry. Porlamar, Venezuela, 219 pp.
- ROGERS, C. S. 1990. Responses of reef organisms to sedimentation *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 62: 185-2002
- SEBENS, K. P. 1994. Biodiversity of coral reef: What are we losing and why?. *Amer. Zool.* 34(2): 115-133.
- SHEPPARD, C.E. 1982. Coral population on reef slopes and their major controls. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 7: 83-115
- SOROKIN, Y. I. 1995. *Coral reef ecology. Ecological Studies*. Vol 102 Springer-Verlag, Berlin, 465 pp.
- URICH, J. 1977. *Estudio de la estructura comunitaria de un arrecife coralino del sur-oeste de la Orchila*. Trab. de Grado Lic. Biología, Universidad Central de Venezuela, 157 pp.
- VILLAMIZAR, E. 2000. Estructura de una comunidad arrecifal en Falcón, Venezuela, antes y después de una mortalidad masiva. *Rev. Biol. Trop.* 47 supl: 19-30.
- WEIL, E. 1980. *Papel del erizo Diadema antillarum, Philippi, en la regulación de la estructura de las comunidades coralinas*. Trab. de grado, Lic. Biología, Escuela de Biología, Universidad Central de Venezuela, 214 pp.
- ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Second Edition. Prentice May. New Jersey 717 pp.
- ZLATARZKI, V., Y N., MARTÍNEZ-ESTALELLA. 1980. *Las scleractiniales de Cuba*. I Academic Bulgare des Sciences. 478 pp.

RECIBIDO: 04 de junio 2002

ACEPTADO: 06 de febrero 2003