

An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín	17	61-80	Santa Marta Colombia, 1987	ISSN 0120-3959
---------------------------------------	----	-------	-------------------------------	-------------------

ZONACION DE OCTOCORALES GORGONACEOS EN EL AREA DE SANTA MARTA Y PARQUE NACIONAL TAYRONA, COSTA CARIBE COLOMBIANA

Leonor Botero

RESUMEN

Se han encontrado hasta el momento 39 especies de octocorales gorgonáceos en el área de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona. La mayoría de gorgonáceos con zooxantelas se distribuyen entre 1 y 16-18 m de profundidad, ya que la falta de sustrato duro consolidado inhibe su presencia a mayores profundidades en las bahías y ensenadas del área. Probablemente la poca transparencia del agua también influye en su límite máximo de distribución vertical, ya que sobre roca consolidada a 50 m de profundidad en una de las estaciones, solamente crecen gorgonáceos sin zooxantelas. El tipo de sustrato, el grado de iluminación y la agitación por batimiento de olas, son probablemente los principales factores físicos ambientales determinantes de los patrones de zonación y distribución de los gorgonáceos del área.

ABSTRACT

Thirty nine species of gorgonacean octocorals have been found so far in the area of Santa Marta and Parque Nacional Tayrona. The majority of zooxanthellate gorgonaceans are distributed between 1 and 16-18 m of depth, since lack of hard, consolidated substrate inhibits their presence below these depths. The low water transparency is probably also influencing their maximum limit of vertical distribution, since on hard consolidated rock at 50 m of depth in one station, only azooxanthellate gorgonaceans grow. Type of substrate, amount of light and wave turbulence, are probably the main physical environmental factors that determine zonation and distribution patterns of gorgonaceans in the study area.

INTRODUCCION

A pesar de ser los octocorales Gorgonáceos componentes muy conspicuos y abundantes de los arrecifes coralinos caribeños, trabajos sobre su sistemática, ecología e historia natural son escasos. Bayer (1961) revisó y resumió la sistemática y taxonomía de los octocorales del Caribe así como la información ecológica disponible hasta ese momento. Más recientemente, Cairns (1977) publicó una clave de campo para los gorgonáceos de aguas someras del Caribe, Golfo de México y la Florida, y Bayer (1981) produjo una para los géneros de octocorales del mundo. González-Brito (1970a, 1970b) publicó listas de octocorales de Puerto Rico y Venezuela. Alcolado (1981), Goldberg (1973a), Jordan y Nugent (1978), Kinzie (1970, 1973), Lasker y Coffroth (1983), Opresko (1973), Preston y Preston (1975) y Rees (1973), realizaron estudios sobre distribución, zonación, diversidad y abundancia de octocorales gorgonáceos en diferentes localidades del Caribe y aguas adyacentes. Cary (1917, 1918) y Goldberg (1973b) investigaron las tolerancias de temperatura y salinidad de algunos gorgonáceos. Alcolado *et al.* (1980) estudiaron algunos aspectos del valor adaptativo de la morfología interna y externa de *Gorgonia* spp. Los efectos de corrientes y olas sobre el crecimiento, mortalidad, forma y orientación de los gorgonáceos han sido registrados por Birkeland (1974), Rees (1972) y Wainwright y Dillon (1969).

En la costa caribe de Colombia el estudio de octocorales gorgonáceos se ha limitado a unas pocas recolecciones que no han sido clasificadas en su totalidad, ni sobre las cuales se ha publicado información alguna. En el Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín, INVEMAR, en Santa Marta, Colombia, se encuentran especímenes colectados durante expediciones a diferentes lugares del Caribe colombiano; sin embargo, la mayoría no habían sido clasificados. En el Centro de Investigaciones Pesqueras, (INDERENA), Cartagena, existe una pequeña colección de gorgonáceos de las Islas del Rosario (Cartagena, Departamento de Bolívar) pero los especímenes carecen de datos de recolección o de cualquier información sobre su procedencia.

En este trabajo se presenta la lista de especies encontradas hasta el momento por la autora en el área de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona, así como su distribución dentro del área. Se describe la zonación de estas especies en las diferentes estaciones muestreadas y se analizan los factores ambientales que afectan más directamente la zonación y distribución de estos organismos dentro del área. Se efec-

tuan comparaciones con poblaciones de octocorales de otros lugares del Caribe.

AREA DE ESTUDIO

El presente estudio comprende 9 estaciones sublitorales localizadas entre la Punta de Betín en la Bahía de Santa Marta y la punta nor-oriental de la Bahía de Cinto en el Parque Nacional Tayrona, incluyendo el islote Morro Grande de Santa Marta y la Isla de la Aguja e islotes vecinos (Fig. 1) (Tabla 1).

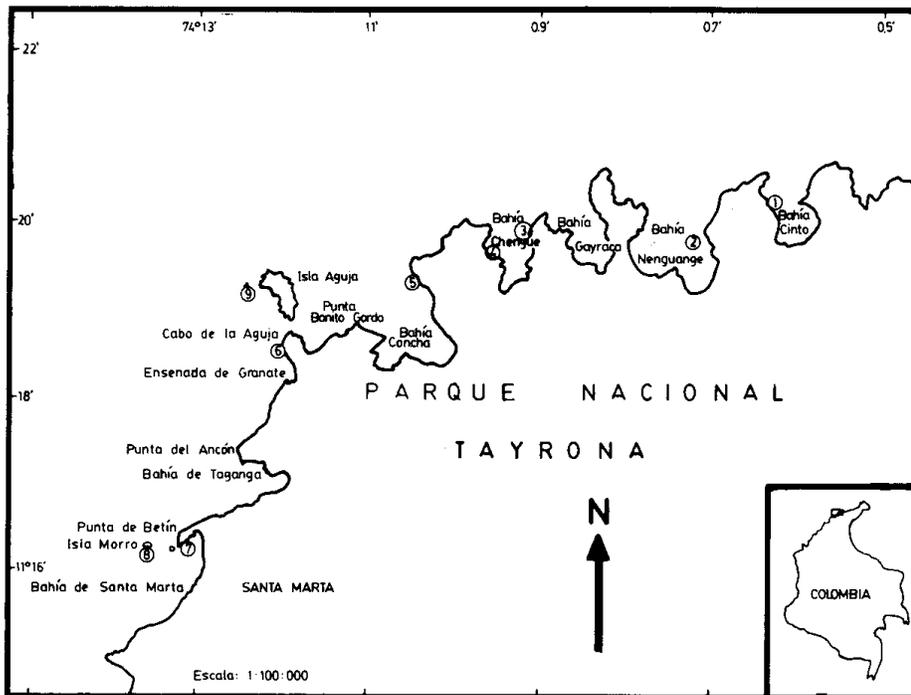


Figura 1. Mapa del área de estudio mostrando la localización de las 9 estaciones de muestreo a lo largo de la costa Caribe de la región de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona.

En las bahías y ensenadas del área el sustrato duro (rocoso y/o coralino) es abundante en los primeros 15 m de profundidad; en el islote Morro Grande y en la Isla de la Aguja e islotes vecinos, el sustrato rocoso-coralino llega hasta los 40-45 m de profundidad y la pendiente del fondo es más pronunciada que en el sublitoral de las bahías y ensenadas.

De diciembre a abril, el área está sometida a los fuertes vientos alisios del noreste. Esto crea una surgencia costera en el área y la temperatura del agua baja hasta aproximadamente 23°C. Aguas turbulentas y salinidades mayores de 36.5‰ son típicas durante esta parte del año (Bula-Meyer, 1977, 1985; Ramírez, 1983; Salzwedel y Müller, 1983). En mayo y junio hay una relativa calma y la fuerza del viento vuelve a incrementarse en julio y agosto (veranillo de San Juan). De septiembre a noviembre (estación lluviosa) la fuerza de los alisios disminuye o desaparece y el área queda sometida a un gran flujo de aguas salobres (outwelling) provenientes del Río Magdalena y Ciénaga Grande de Santa Marta, que son transportadas por la Contracorriente Colombiana (Bula-Meyer, 1985). Durante este período los valores de salinidad disminuyen 2-5‰ con respecto a los valores de la surgencia, y la temperatura del agua sube hasta 29°C. Las aguas son relativamente calmas y comúnmente se presentan períodos de aguas superficiales muy turbias (Disco Secchi = 11 (-5) m). Las máximas transparencias (Disco Secchi = 28 m) se observan en mayo y junio cuando los vientos han calmado y las fuertes lluvias no han comenzado.

Tabla 1. Estaciones muestreadas en el área de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona; profundidades y localización oriental (protegido) (E) u occidental (expuesto) (W) dentro de la bahía (B), ensenada (E), o costado protegido (P) de islote (I).

Estación	Localización	Descripción	Profundidad	Costado
1	Cinto	B	9-11 m	W
2	Nenguange	B	9-20 m	E
3	Chengue a	B	2-14 m	E
4	Chengue b	B	9-10 m	W
5	Concha	B	1-14 m	E
6	Granate	E	3-22 m	E
7	Santa Marta	B	1-12 m	E
8	Morro Grande	I	4-42	P
9	Ojo de la Aguja	I	4-42 m	P

MATERIALES Y METODOS

El muestreo y trabajo de campo fue realizado con equipo de buceo autónomo (SCUBA) a profundidades comprendidas entre 0.5 y 50 m. Para la identificación de los gorgonáceos se utilizaron características morfológicas externas (Cairns, 1977) y técnicas estándar de preparación de espículas (Bayer, 1961).

A lo largo del trayecto estudiado (Punta de Betín, B. Santa Marta, punta oriental de Cinto) se seleccionaron estaciones donde se observaron comunidades profusas de gorgonáceos tanto en lugares agitados como protegidos del fuerte oleaje.

El tamaño del área a muestrear en cada estación fue determinado después de realizar conteos preliminares a partir de los cuales se construyeron curvas de número de especies vs. área. Para las bahías y ensenadas esta área fluctuó entre 300 y 450 m². Por lo tanto, en cada estación se trazó con cuerda de polipropileno un rectángulo de 15 m de ancho en sentido horizontal (paralelo a la línea de la costa) y 30 m de largo en sentido vertical (perpendicular a la línea de la costa). El rectángulo fue dividido verticalmente en 3 franjas y horizontalmente en 6 zonas, resultando un total de 18 cuadrados de 25 m² cada uno. En las estaciones del Morro (8) y Aguja (9) el rectángulo medía los mismos 15 m de ancho pero su longitud se aumentó a 84 m ya que la profundidad hasta la cual existen comunidades de gorgonáceos es aquí mucho mayor. Se contó el número de colonias de cada especie y a partir de esta información se calcularon densidades por zona de profundidad.

Los perfiles de fondos se hicieron por el método de triangulación y el delineamiento aproximado del relieve de cada estación se realizó con base en observaciones directas.

RESULTADOS

Los resultados cuantitativos aquí presentados se refieren a lo encontrado dentro de los límites del rectángulo demarcado en cada estación. Sin embargo, observaciones cualitativas realizadas por fuera de estos rectángulos, también son registradas en el texto.

La tabla 2 presenta la lista de especies encontradas hasta el momento por la autora y su presencia o ausencia en las 9 estaciones estudiadas. Se ha encontrado un total de 39 especies distribuidas en 2

Tabla 2. Presencia (X) o ausencia en las diferentes estaciones muestreadas, de las especies de octorales encontradas durante el presente estudio en el área de santa Marta y Parque Tayrona. R: resistencia al batimiento de las olas; 1: mínima resistencia, 5: máxima resistencia, (-): insuficientes observaciones.

Especie	Estación									R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Telesto operculata</i>								x		-
<i>Iciligorgia schrammi</i>						x		x	x	3
<i>Erythropodium caribaeorum</i>							x	x	x	-
<i>Lignella richardii</i>								x		-
<i>Plexaura homomalla</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	3
<i>P. flexuosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5
<i>Pseudoplexaura wagnaari</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3
<i>P. porosa</i>		x	x		x		x	x	x	3
<i>P. flagellosa</i>		x	x		x		x	x	x	3
<i>Eunicea succinea</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	4
<i>E. fusca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2
<i>E. laciniata</i>				x						-
<i>E. tourneforti</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3
<i>E. asperula</i>	x			x	x		x	x	x	3
<i>E. knighti</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2
<i>E. calyculata</i>	x	x	x	x	x					4
<i>E. sp1</i>		x	x		x			x		-
<i>E. sp2</i>						x				-
<i>Muriceopsis flavida</i>		x	x		x	x	x	x	x	4
<i>Plexaurella dichotoma</i>	x					x	x			3
<i>P. nutans</i>	x	x			x	x	x		x	3
<i>P. grisea</i>	x		x	x	x		x		x	4
<i>Muricea muricata</i>	x	x	x		x		x	x		4
<i>M. atlantica</i>	x		x	x						4
<i>M. pinnata</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	2
<i>M. laxa</i>								x	x	2
<i>M. elongata</i>	x				x	x	x			-
<i>Lophogorgia barbadensis</i>								x	x	1
<i>L. miniata</i>								x	x	1
<i>L. sp1</i>								x	x	1
<i>L. sp2</i>								x		-
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	3
<i>P. americana</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	3
<i>Gorgonia flabellum</i>				x						5
<i>G. ventalina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5
<i>Pterogorgia citrina</i>			x		x			x	x	3
<i>P. guadalupensis</i>					x					2
<i>Ellisella barbadensis</i>						x		x	x	1
<i>E. elongata</i>						x		x	x	1

subórdenes, 5 familias y 14 géneros. Las especies más comunes, tanto por su presencia en todas las comunidades del área como por su abundancia, son *G. ventalina* y *P. flexuosa*, sobretodo entre 0.5 y 8 m de profundidad. *P. wagnaari* también está presente en todas las estaciones pero en menor número. *E. fusca* también se presenta en todas las estaciones; es una especie pequeña que crece y se extiende a manera de enredadera tanto sobre sustrato cascajoso como sobre sustrato duro consolidado; así mismo crece bien bajo el ramaje de colonias grandes.

En contraste, algunas especies tienen distribución muy localizada. Las especies del género *Lophogorgia* han sido encontradas únicamente en las estaciones del Morro (8) y Aguja (9) y siempre a más de 25 m de profundidad. *I. schrammi* y especies del género *Ellisella* se han encontrado sólo en el Morro, Aguja y Granate (estaciones 8, 9, 6) y siempre a profundidades mayores de 25 m, exceptuando a *I. schrammi* que crece desde los 5 hasta los 45 m de profundidad. *T. operculata* y *L. richardii* se encontraron solamente en la estación del Morro (8), a 50 m de profundidad.

Los costados orientales de las bahías y ensenadas presentan condiciones medio ambientales muy diferentes a las de los occidentales (Fig. 2) (Tabla 3) y por lo tanto las comunidades de corales y octocorales presentan notorias diferencias. En los costados occidentales el perfil del fondo donde se presentan comunidades de gorgonáceos es relativamente plano (Fig. 2), con poco relieve y predominio de los hexacorales *Diploria strigosa* y *D. clivosa* de forma bastante aplanada. En los costados orientales el fondo presenta perfiles con pendientes que varían entre 20 y 35° y relieve muy pronunciado de cabezas de *Montastrea cavernosa*, *M. annularis*, *Colpophyllia natans*, *D. labyrinthiformis*, *D. strigosa* y *D. clivosa*. En los costados occidentales la agitación por oleaje es tan fuerte durante gran parte del año, que a menos de 8 m de profundidad solamente se presentan con bajas densidades *G. ventalina*, *G. flabellum* y *P. flexuosa*; entre 9 y 11 m de profundidad las poblaciones son ya profusas y presentan altas densidades y mayor número de especies. En los costados orientales la agitación es comparativamente menor, pero suficiente para fomentar buen crecimiento y altas densidades de gorgonáceos entre 0.5 y 15 m de profundidad, aunque a menos de 4 m crecen casi exclusivamente *G. ventalina* y *P. flexuosa* a altas densidades. En los costados occidentales el género *Plexaurella* es dominante, aunque en la estación 4 *M. atlantica* presenta mayor número de individuos que *Plexaurella*. Sin embargo, los individuos de *M. atlantica* son relativamente pequeños (aproximadamente 1/5 del tamaño de *Plexaurella* cuya altura prome-

dio en esta estación es 1.10 m) y, por lo tanto, la comunidad parece estar dominada por el género *Plexaurella*, específicamente por *P. grisea*. En los costados orientales *G. ventalina* y *P. flexuosa* generalmente dominan por su abundancia a profundidades menores de 8 m. Entre 8 y 15 m la comunidad puede estar dominada por *M. flavida*, *E. succinea* o *E. fusca*. Cuando en los costados orientales de bahías o ensenadas hay presencia de gorgonáceos por debajo de los 15 m, como es el caso de las estaciones 2 y 6, *E. fusca* o *M. pinnata* y *M. elongata* son las especies abundantes a estas profundidades.

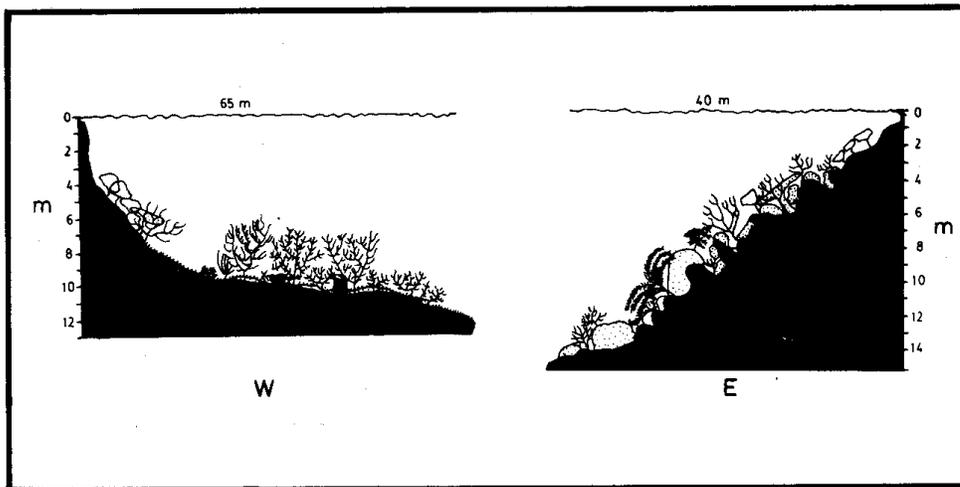


Figura 2. Esquema generalizado de los tipos de perfil de fondo encontrados en los costados occidentales (W) y orientales (E) de las bahías.

En general el sustrato duro, coralino, de las ensenadas y bahías llega sólo hasta 15-20 m de profundidad y el crecimiento de gorgonáceos está limitado a profundidades donde se encuentre sustrato duro.

Las estaciones de los islotes Morro (8) y Aguja (9) presentan condiciones de agitación por olas similares a las de los costados orientales de las ensenadas y bahías. Se diferencian de éstas por la frecuente presencia de corrientes unidireccionales y por presentar fondos con pendiente pronunciada (50-60°) y sustrato duro hasta profundidades de 40-45 m.

Los perfiles cuantitativos de zonación descritos a continuación presentan densidades y rangos de distribución vertical para las especies más representativas dentro de los rectángulos demarcados en cada estación.

La figura 3 muestra un perfil cuantitativo de zonación para la estación 3 (Chengue a), cuyo sustrato duro coralino baja únicamente has-

Tabla 3. Principales diferencias entre las condiciones ambientales de los costados orientales y occidentales de bahías y ensenadas del área.

	Costados occidentales (W)	Costados orientales (E)
Agitación	Fuerte; expuestos a fuerte oleaje	Débil; protegidos del fuerte oleaje
Profundidad a la que hay comunidades profundas de gorgonáceos	Entre 9 y 12 m	Entre 0.5 y 15 m
Pendiente	Casi nula; fondo casi plano	Entre 20° y 40°
Tipo de sustrato	Plataforma dura, rocosa, cubierta de arena	Coral petreo vivo y muerto, rocas.
Corales petreos	Forma de crecimiento aplanada	Cabezas de tamaño considerable

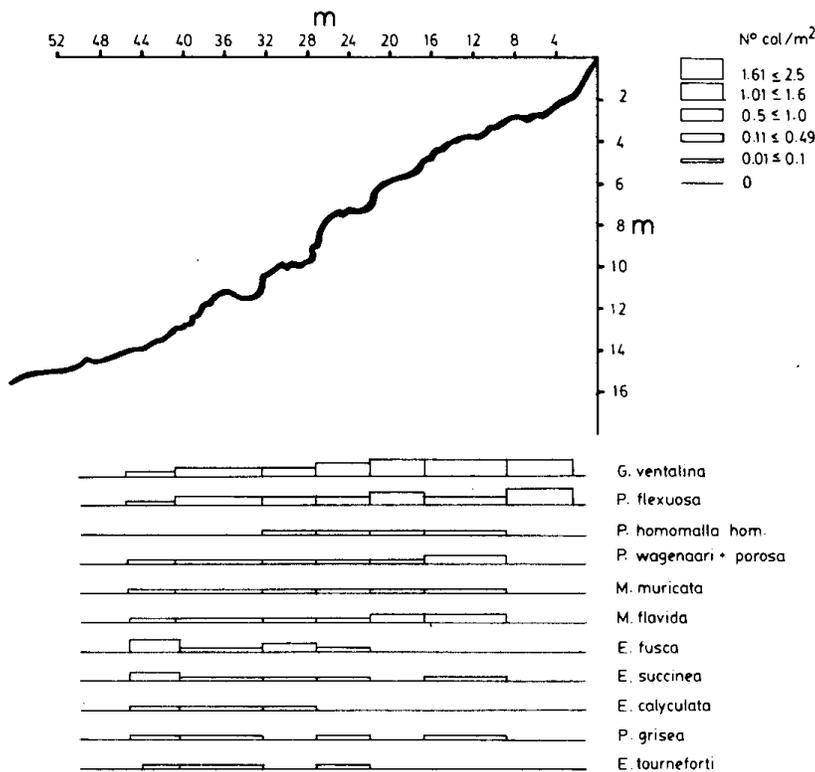


Figura 3. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 3 (Chengue a).

ta los 13-14 m. *G. ventalina*, *P. flexuosa*, *P. wagnaari*, *M. muricata* y *M. flavida* son las especies con más amplios rangos de distribución vertical en esta estación; *P. homomalla* se presenta entre 4 y 11 m de profundidad, *E. fusca* y *E. succinea* entre 7 y 13 m y *E. calyculata* aparece únicamente entre 10 y 14 m de profundidad. La misma figura informa sobre la densidad de colonias de cada especie a lo largo del perfil.

La figura 4 muestra el perfil cuantitativo de zonación para la estación 2 (Nenguanje: Piedra Ahogada). Hay crecimiento de gorgonáceos hasta los 20 m. *E. fusca*, *P. flexuosa*, *M. pinnata* y *E. succinea* son las especies con más amplio rango de profundidad y *E. fusca* domina entre los 9 y los 20 m. A partir de los 17 m el sustrato esta formado por arenas y guijarros y se presentan únicamente *E. fusca* (como dominante), *E. succinea*, *M. pinnata* y *P. flexuosa*.

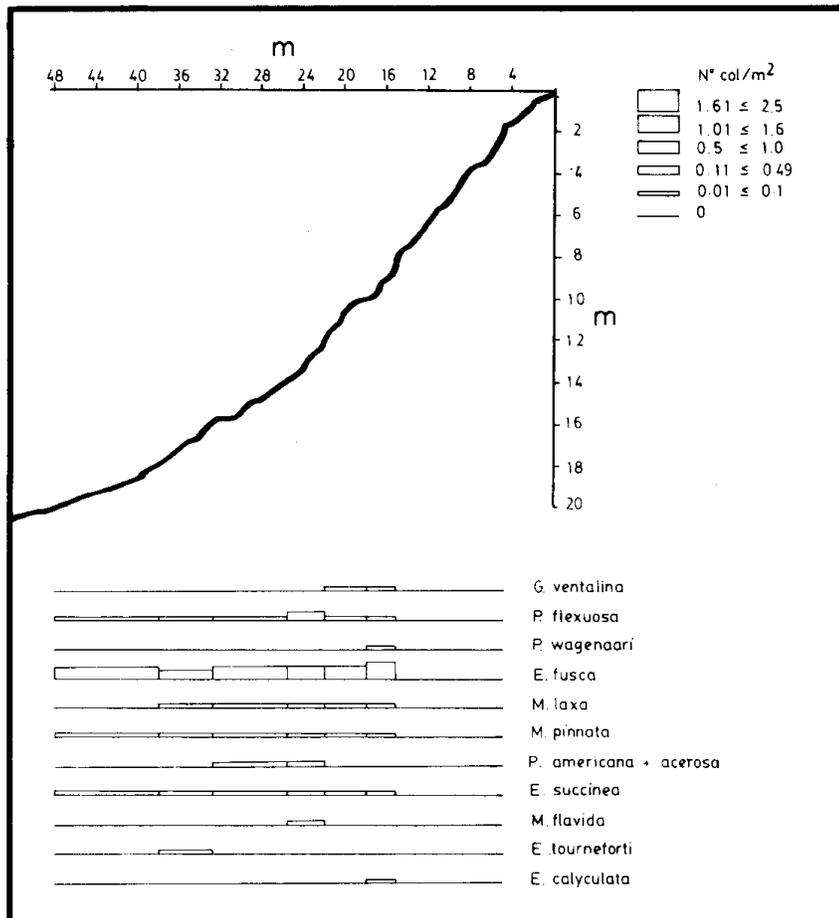


Figura 4. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 2 (Nenguanje).

La estación 6 (Granate) (Fig. 5) tiene un perfil muy característico pues presenta un cantil completamente vertical entre los 5 y 17 m de profundidad. Sobre la roca de este cantil el único gorgonáceo que crece es *I. schrammi* y entre los 17 y 22 m, donde se presenta un sustrato rocoso y de coral pétreo vivo y muerto, predominan *M. pinnata* y *M. elongata* seguidas de *P. flexuosa*. Entre los 2 y 5 m de profundidad se presentan *G. ventalina* y *P. flexuosa* como dominantes y *P. wagnaari* a bajas densidades.

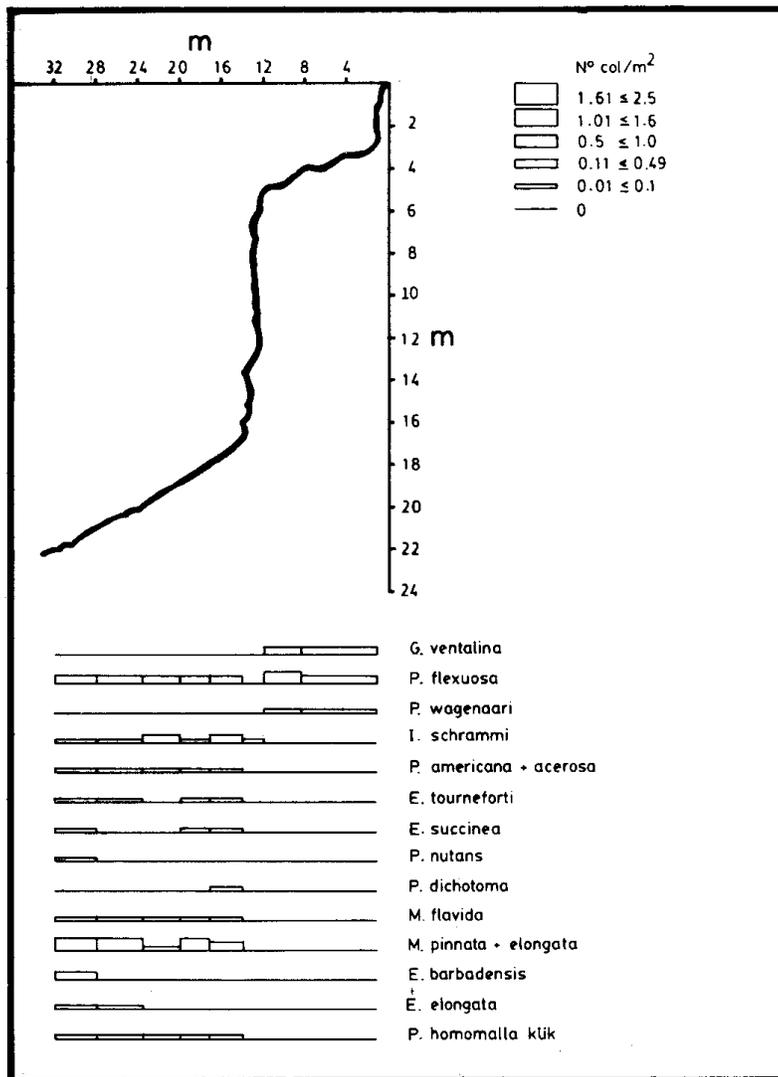


Figura 5. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 6 (Granate).

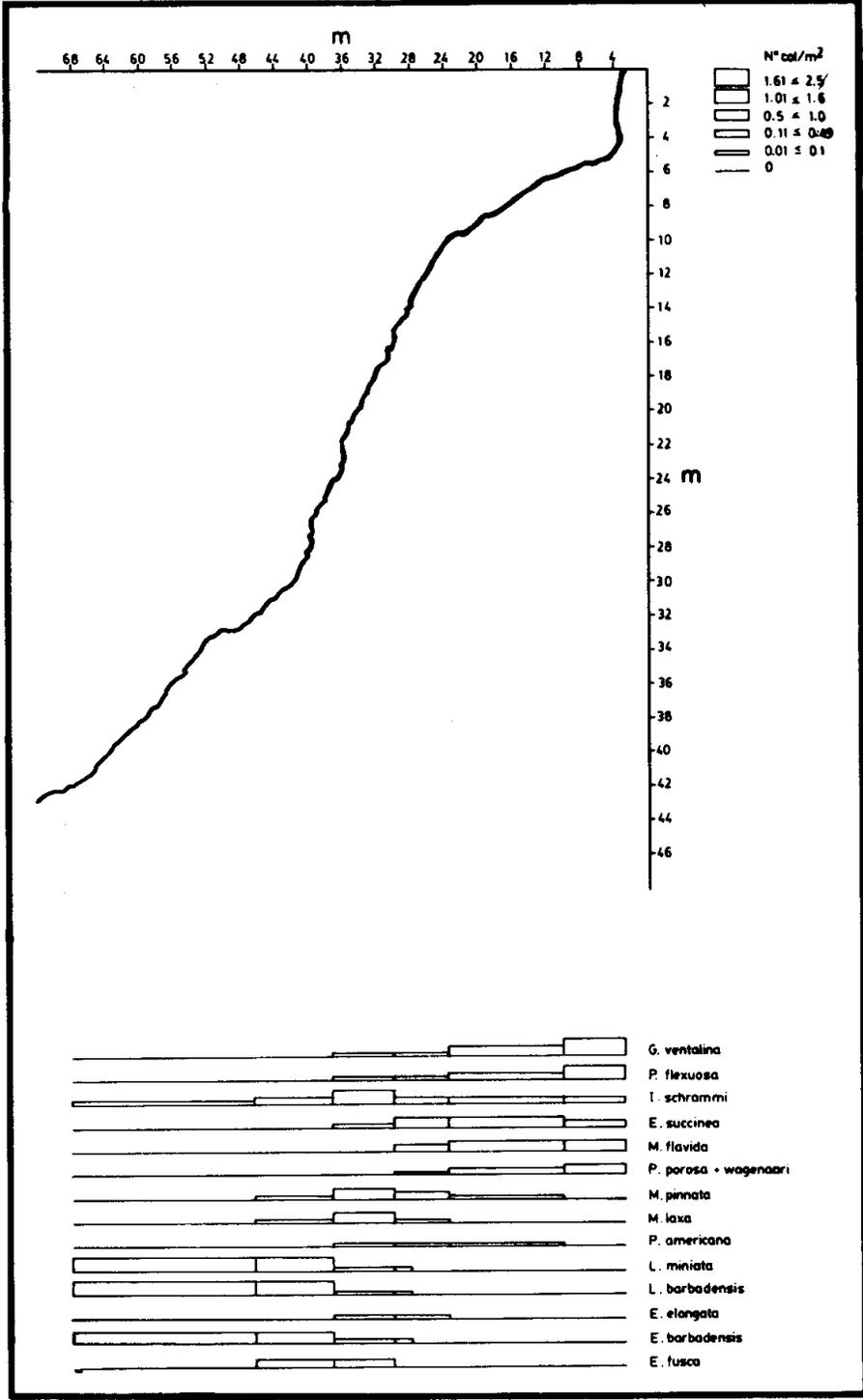


Figura 6. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 9 (Aguja).

Las figuras 6 y 9 muestran perfiles cuantitativos de zonación para las estaciones 8 (Morro) y 9 (Aguja). El fondo tiene pendiente bastante fuerte (45 - 60°) y sustrato duro que llega hasta los 40 m de profundidad. Las cabezas de coral y rocas grandes llegan hasta aproximadamente 25-30 m de profundidad y de ahí hasta los 40-45 m, continúa un sustrato duro, no consolidado, de guijarros y cascajo. *E. tourneforti* (en estación 8) y *P. americana*, *M. laxa* y *M. pinnata* (en ambas estaciones) crecen hasta más de 22 m, aunque en las estaciones de las bahías y ensenadas llegan únicamente hasta los 15-20 m de profundidad. Especies de los géneros *Lophogorgia* y *Ellisella* aparecen en forma significativa únicamente a partir de los 25-30 m de profundidad, más que todo sobre sustrato duro no consolidado (guijarros), aunque también pueden hacerlo sobre rocas grandes o cabezas de coral muerto.

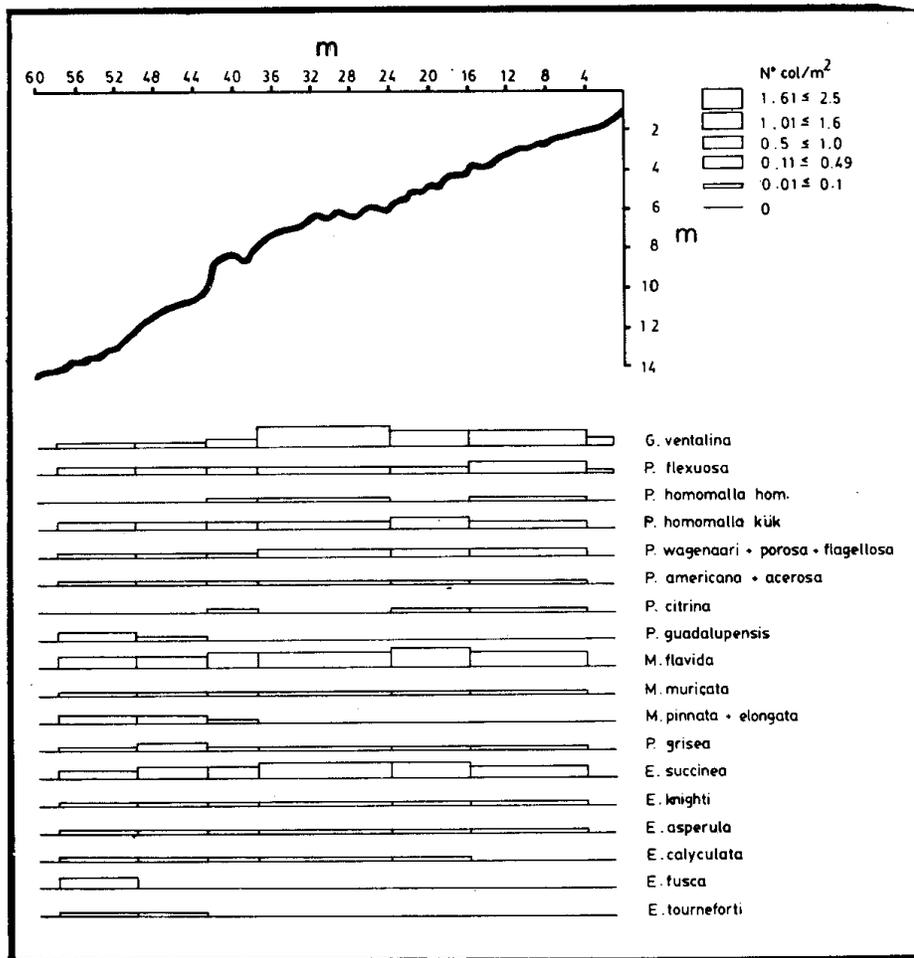


Figura 7. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 5 (Concha).

Las figuras 7 y 8 muestran perfiles de zonación para las estaciones 5 (Bahía Concha) y 7 (punta de Betín) respectivamente. En la estación 5, *G. ventalina*, *M. flavida* y *E. succinea* dominan entre 2 y 9 m de profundidad. Entre 9 y 13 m la comunidad está dominada por *M. flavida* y *E. succinea* y de los 13 a los 14 m predomina *M. flavida* seguida de *E. fusca*, *P. guadalupensis*, *M. pinnata* + *elongata* y *E. succinea*. En la estación 7 *G. ventalina* y *M. flavida* dominan entre 1 y 6 m, seguidas de *P. flexuosa*, *P. homomalla kukenthali* y *E. succinea*. Entre 6 y 10 m *E. fusca* predomina seguida de *M. flavida* y entre 10 y 12 m *E. fusca* es claramente dominante sobre las otras especies. Entre 12 y 13 m se presentan *P. flexuosa*, *M. flavida*, *P. homomalla kukenthali* y *P. acerosa* + *americana* en proporciones relativamente similares aunque a bajas densidades.

Tabla 4. Densidades (No. de individuos/m²) de las especies de octocorales más abundantes en las estaciones 1 y 4 (Cinto y Chengue b).

Espece	Estación	1 (Cinto)	4 (Chengue b)
<i>Gorgonia ventalina</i>		0.020	-
<i>Plexaura homomalla</i>		0.004	0.004
<i>P. flexuosa</i>		0.100	0.030
<i>Pseudoplexaura wagnaari</i>		0.030	-
<i>P. porosa</i>			0.003
<i>Eunicea succinea</i>		0.230	-
<i>E. fusca</i>		0.580	0.006
<i>E. laciniata</i>		-	0.026
<i>E. tourneforti</i>		0.220	0.080
<i>E. asperula</i>		0.120	0.040
<i>E. knighti</i>		0.050	-
<i>E. calyculata</i>		0.200	0.030
<i>Muriceopsis flavida</i>		-	0.004
<i>Plexaurella dichotoma</i>		0.370	-
<i>P. nutans</i>		0.030	-
<i>P. grisea</i>		0.630	0.340
<i>Muricea muricata</i>		0.080	-
<i>M. atlantica</i>		-	0.630
<i>M. elongata</i>		0.002	-
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>		0.040	0.020
<i>P. americana</i>		0.070	0.020
<i>Pterogorgia citrina</i>			0.008

Para las estaciones 1 y 4 (Cinto y Chengue b) no se presentan figuras de sus perfiles de zonación ya que su fondo es casi plano, con relieve casi nulo, como lo muestra la figura 2 (costado occidental de bahías), y por lo tanto las diferentes especies están distribuidas todas en el mismo rango de profundidad (9-10 m). La tabla 4 presenta las densidades de las especies más abundantes en ambas estaciones.

La columna "R" de la tabla 2 califica con una escala de 1 a 5, la resistencia al batimiento de las olas de las especies para las cuales se logró recopilar evidencia suficiente. Esta escala se elaboró con base en observaciones *in situ* de las colonias, y se tuvo en cuenta su zonación, distribución y frecuencia en lugares expuestos y protegidos, la forma de las colonias y su tipo de fijación al sustrato.

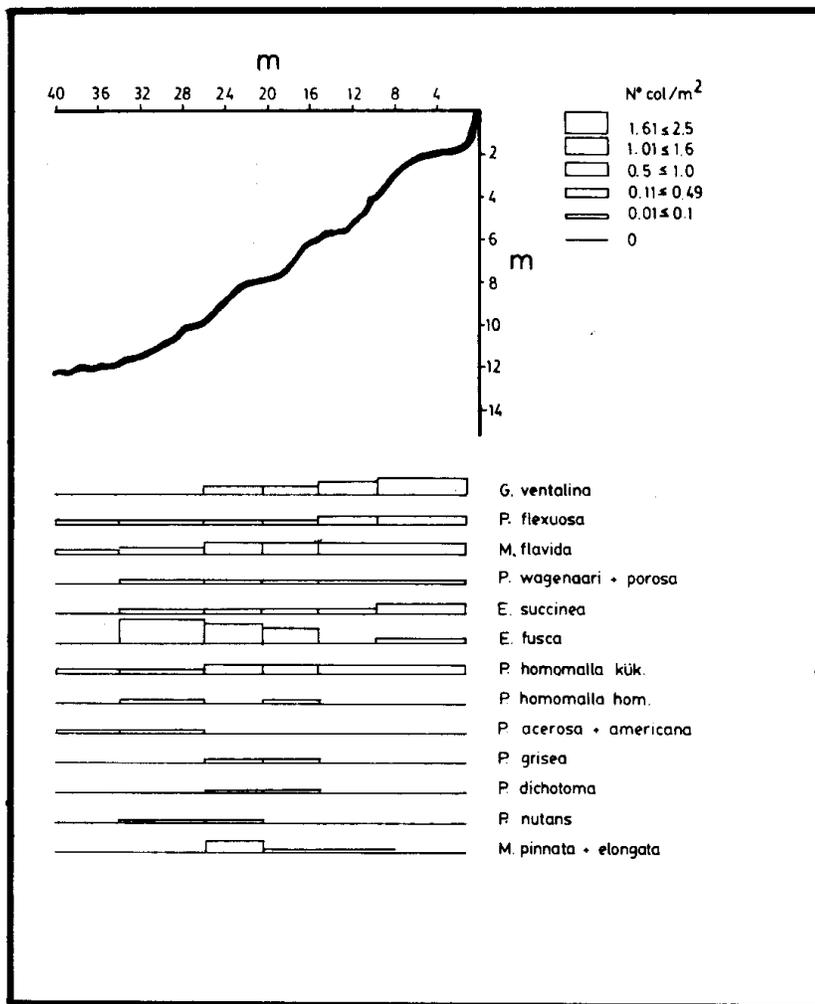


Figura 8. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 7 (punta Betín).

DISCUSION

Se puede concluir del presente estudio que el tipo de sustrato, el grado de iluminación y la agitación por batimiento de olas son probablemente los principales factores físicos abióticos determinantes de los patrones de zonación y distribución de los octorales gorgonáceos del área de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona.

La influencia de la agitación del agua sobre la zonación de gorgonáceos se hace patente en las diferencias observadas entre comunidades de los costados protegidos versus comunidades de los costados agitados de las bahías. La forma predominante de ramificación de las colonias, así como la composición y dominancia en especies de las poblaciones son claramente diferentes entre ambos costados de las bahías y ensenadas.

En la escala de resistencia al batimiento por oleaje (Tabla 2) se observa que *G. ventalina*, *G. flabellum* y *P. flexuosa* son las especies más resistentes pues crecen en lugares muy agitados aún a profundidades someras. Las *Plexaurella* se incluyen en la categoría 4, pues si bien no soportan tanta agitación como las anteriores, son las más abundantes en los costados expuestos, aunque solo a los 9-10 m de profundidad, donde ya el grado de agitación se atenúa un poco. Los géneros sin zooxantilas de aguas profundas (*Lophorgorgia*, *Ellisella*, *Lignella*) probablemente no soportan condiciones de oleaje fuerte, pues sus individuos son frágiles, presentan débil agarre al sustrato y viven a más de 25 m de profundidad donde la agitación se hace mínima.

La carencia de sustrato duro a más de 15-20 m de profundidad en las bahías no permite el crecimiento de poblaciones de gorgonáceos por debajo de este límite. En estaciones como el Morro (8) y Aguja (9), donde el sustrato duro consolidado (rocas grandes, arrecife de cabezas de coral vivo y muerto) llega hasta los 25-30 m y el sustrato duro no consolidado (guijarros, cascajo) predomina entre los 30 y 45 m de profundidad, diferentes especies de gorgonáceos con zooxantelas logran aumentar su rango de zonación hasta mayores profundidades (20-25 m). Al mismo tiempo, especies sin zooxantelas hacen su aparición a profundidades mayores de 25 m, donde encuentran guijarros y cascajo adecuados para su fijación. Sin embargo, el hecho de que la mayoría de especies con zooxantelas se mantengan entre 1 y 16-18 m de profundidad, aunque haya sustrato duro consolidado hasta los 25 m, y que sea en este rango donde sus densidades son mayores, indica que otro factor aparte del sustrato puede estar influyendo en su zonación vertical. Este factor es probablemente la poca transparencia, que nor-

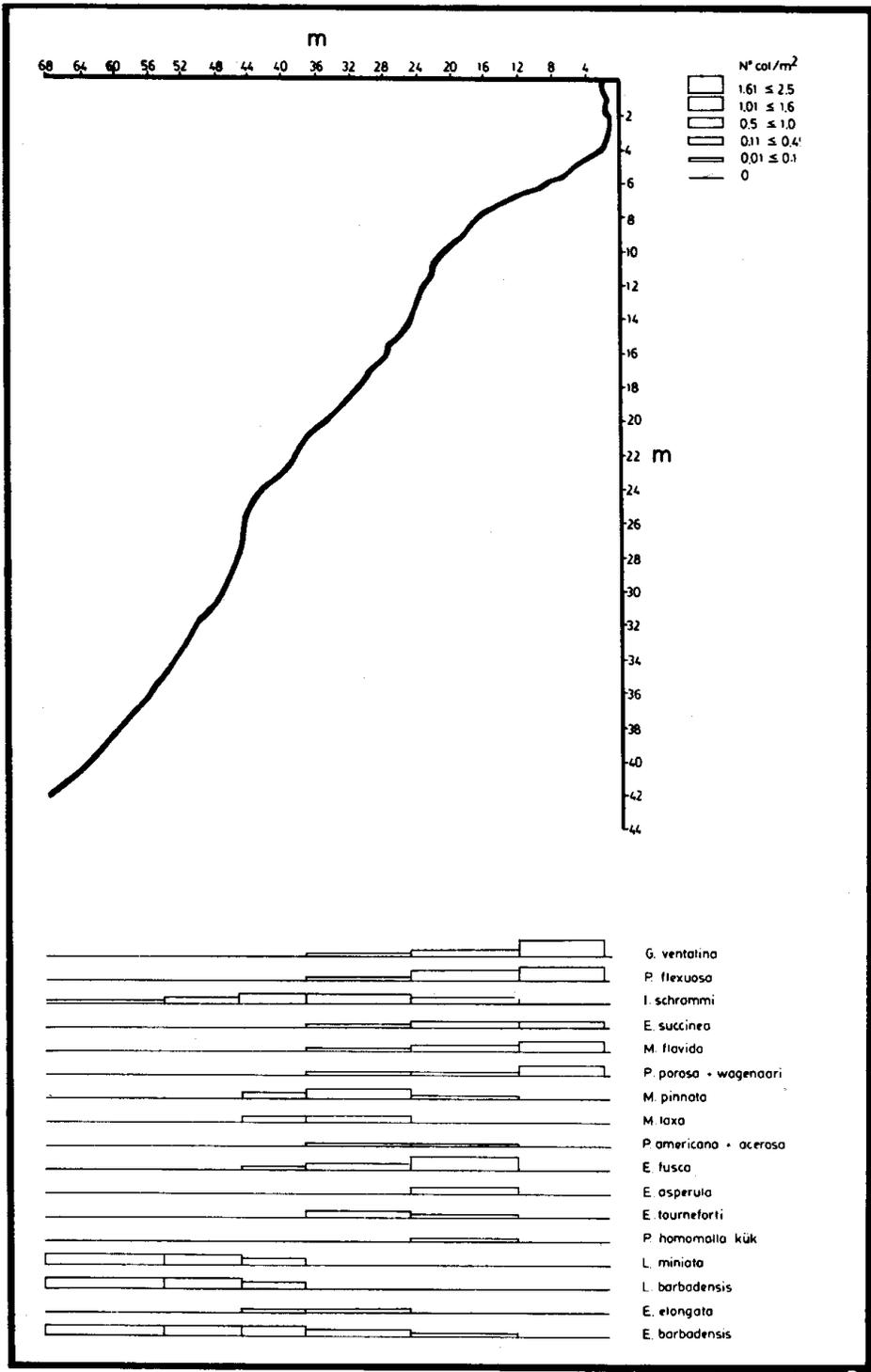


Figura 9. Perfil cuantitativo de zonación para la estación No. 8 (Morro).

malmente oscila entre 17 y 28 m (medida con Disco Secchi y visor) (Bula-Meyer, 1985), sumada a los frecuentes períodos de gran turbidez del agua (Disco Secchi = 11 (-5) m) durante los meses de lluvia. En la estación del Morro el sustrato es arenoso a partir de los 40 m; sin embargo, a 50 m aparece un parche de roca sólida de aproximadamente 20x10 m, donde los únicos octocorales presentes pertenecen a géneros sin zooxantelas. Esto demuestra que a pesar de haber sustrato duro adecuado para la fijación de la mayoría de gorgonáceos, la poca luz que ahí llega estaría inhibiendo su crecimiento a estas profundidades.

En Jamaica, donde las aguas son muy claras todo el año, Kinzie (1973) observó a 50 m de profundidad especies que en el área de Santa Marta llegan solo hasta 20 m como máximo (*P. americana*, *M. flavida*, *P. homomalla*, *M. laxa*, *F. nutans*). Del mismo modo, especies que en otros lugares del Caribe son consideradas de aguas profundas (más de 30 m) (Kinzie, 1973; Bayer, 1961), aparecen en Santa Marta viviendo a 15 m de profundidad (ej: *M. laxa*, *P. homomalla kuenthali*, *P. nutans*). En Jamaica densas y diversas poblaciones de hexacorales hermatípicos existen hasta profundidades de 70 m (Goreau y Wells, 1967). Por debajo de los 70 m hay reducción en la densidad y diversidad de las poblaciones así como en el tamaño de las colonias. Sin embargo, colonias de *Montastrea cavernosa* a profundidades de 80 m pueden llegar a medir 1 m de diámetro aunque su densidad sea baja (Goreau y Wells, 1967). Según estos autores, en habitats menos pendientes y por lo tanto mejor iluminados pueden existir ricas y diversas comunidades de corales arrecifales a más de 100 m de profundidad. En el área de Santa Marta y Parque Tayrona no existen comunidades arrecifales densas a más de 25 m de profundidad muy seguramente debido a la poca transparencia promedio anual en el área, si se la compara con aguas tan claras como las de Jamaica, Cuba, Puerto Rico, Belize.

La escasez de arrecifes en la región de Santa Marta y Parque Tayrona, y por lo tanto del sustrato duro necesario para la mayoría de gorgonáceos a profundidades mayores de 25 m, inhibe, junto con la falta de suficiente luz, la existencia de la mayoría de éstos a profundidades mayores de 25 m. A estas profundidades se presentan solamente los octocorales ahermatípicos. Una combinación de factores tales como baja luminosidad, sustrato adecuado, poca agitación y poca o nula competencia por espacio con hexacorales y octocorales con zooxantelas, estimula probablemente la presencia y buen crecimiento de gorgonáceos sin zooxantelas entre 25 y 50 m de profundidad.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a INVEMAR-COLCIENCIAS la financiación del proyecto No. 30003-1-57-83 y la beca concedida durante el período enero-diciembre de 1985. Así mismo, al profesor Germán Bula-Meyer por su colaboración en el trabajo de campo.

BIBLIOGRAFIA

- Alcolado, P.M. 1981. Zonación de los gorgonáceos someros de Cuba y su posible uso como indicadores comparativos de tensión hidrodinámica sobre los organismos del bentos. Informe Científico-Técnico No. 187. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 43 p.
- Alcolado, P.M., A. Corvea y A. González. 1980. Variaciones morfológicas internas y externas de los abanicos del mar *Gorgonia* spp. y su valor adaptativo. *Ciencias Biológicas*, 5: 47-56.
- Bayer, F. M. 1961. The shallow-water Octocorallia of the West Indian region. *Martinus Nijhoff, La Haya*. 373 p.
- . 1981. Key to the genera of Octocorallia exclusive of Pennatulacea (Coelenterata: Anthozoa), with diagnose of new taxa. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 94 (3): 902-947.
- Birkeland, C. 1974. The effect of wave action on the population dynamics of *Gorgonia ventalina* Linnaeus. *Stud. Trop. Oceanogr. Univ. Miami*, 12: 115-126.
- Bula-Meyer, G. 1977. Algas marinas bénticas indicadoras de un área afectada por aguas de surgencia frente a la costa caribe de Colombia. *An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín*, 9: 45-72.
- . 1985. Un núcleo nuevo de surgencia en el Caribe colombiano detectado en correlación con las macroalgas. *Bol. Ecotrópica*, 12: 3-27.
- Cairns, S. 1977. Guide to the commoner shallow-water gorgonians (sea whips, sea feathers and sea fans) of Florida, the Gulf of Mexico and the Caribbean Region. *Miami Univ. Sea Grant Field Guide Ser.*, 6: 1-74.
- Cary, L. R. 1917. Studies of Alcyonaria at Tortugas. *Carnegie Inst. Wash. Yearbook*, 16: 175-177.
- . 1918. The Gorgonacea as a factor in the formation of coral reefs. *Carnegie Inst. Wash. Pub.*, 213: 341-362.
- Goldberg, W. M. 1973a. The ecology of coral-octocoral communities off the southeast Florida coast: geomorphology, species composition and zonation. *Bull. Mar. Sci.*, 23 (3): 465-488.
- . 1973b. Ecological aspects of salinity and temperature tolerances of some reef dwelling gorgonians from Florida. *Carib. J. Sci.*, 13 (3-4): 173-177.
- González-Brito, P. 1970. Una lista de los octocorales de Puerto Rico. *Carib. J. Sci.*, 10: 63-69.
- . 1970b. Algunos octocorales de la Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Orient*, 9(1-2): 79-92.
- Góreau, T.F. y J.W. Wells. 1967. The shallow-water Scleractinia of Jamaica: revised list of species and their vertical distribution range. *Bull. Mar. Sci.*, 17(2): 442-453.

- Jordan, E. y R. S. Nugent. 1978. Evaluación poblacional de *Plexaura homomalla* (Esper) en la costa noreste de la Península de Yucatán. An. Centro Cienc. Mar Limnol. Univ. Auton. México., 5(1): 189-200.
- Kinzie, R.A. 1970. The ecology of the gorgonians (Cnidaria, octocorallia) of Discovery Bay, Jamaica. Ph.D. dissertation, Yale University, 107 p.
- _____. 1973. The zonation of West Indian gorgonians. Bull. Mar. Sci., 23 (1): 93-155.
- Lasker, H.R. y M.A. Coffroth. 1983. Octocoral distributions at Carrie Bow Cay, Belize. Mar. Ecol. Progr. Ser., 13: 21-28.
- Opresko, D.M. 1973. Abundance and distribution of shallow-water gorgonians in the area of Miami, Florida. Bull. Mar. Sci., 23 (3): 553-558.
- Preston, E.M. y J.L. Preston. 1975. Ecological structure in a West Indian gorgonian fauna. Bull. Mar. Sci., 25: 248-258.
- Ramírez, G. 1983. Características físicoquímicas de la Bahía de Santa Marta (agosto 1980-julio 1981). An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 13: 111-122.
- Rees, J.T. 1972. The effect of current on growth form in an octocoral. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 10: 115-123.
- _____. 1973. Shallow-water octocorals of Puerto Rico: species account and corresponding depth records. Carib. J. Sci., 13 (1-2): 57-58.
- Salzwedel, H. y K. Müller. 1983. A summary of meteorological and hydrological data from the Bay of Santa Marta, Colombian Caribbean. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 13: 67-84.
- Wainwright, S.A. y J.R. Dillon. 1969. On the orientation of sea fans (genus *Gorgonia*). Biol. Bull., 136: 130-139.

Manuscrito aceptado para publicación en julio 10 de 1986.

Dirección de la autora:
INVEMAR
Apartado Aéreo 1016
Santa Marta
Colombia