
Macroepifauna móvil asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* en la bahía Triganá, Golfo de Urabá, Colombia

John Bairon Ospina-Hoyos, Jaime Alberto Palacio-Baena y Andrés Felipe Vargas-Ochoa

Resumen

Se estudió mediante cuadrantes de 1 m² la macroepifauna móvil asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* en dos franjas (somera y profunda) de la bahía Triganá, golfo de Urabá, Colombia. Los resultados mostraron diferencias significativas en la cobertura, biomasa y ancho de las hojas de *T. testudinum* entre franjas. Se colectaron 879 macroinvertebrados de 42 especies. Las especies más abundantes fueron *Cerithium cf. eburneum*, *Nassarius vibex*, *Neritina virginea*, *Clibanarius cubensis* y *Clibanarius antillensis*. Los análisis estadísticos no mostraron relaciones entre la macroepifauna móvil y las franjas de la pradera, en consecuencia, su distribución y abundancia no se asociaron a la estructura de la pradera en las franjas.

Palabras clave. Pastos marinos. Macroinvertebrados. Biodiversidad. Caribe colombiano.

Abstract

The mobile macroepifauna associated to *Thalassia testudinum* meadow was studied in quadrants of 1 m² placed on two fringes (shallow water and deep water) of it in Triganá Bay, Gulf of Urabá, Colombia. The results showed significant differences in coverage, biomass and width of leaves of *T. testudinum* between fringes. A total of 879 macroinvertebrates were collected of 42 species. The most abundant species were *Cerithium cf. eburneum*, *Nassarius vibex*, *Neritina virginea*, *Clibanarius cubensis* and *C. antillensis*. Statistical analyzes showed no relationship between mobile fauna and meadow fringes and consequently their distribution and abundance did not depend on the structure of the prairie between fringes.

Key word. Seagrass. Macroinvertebrates. Biodiversity. Colombian Caribbean.

Introducción

Las fanerógamas o pastos marinos son plantas que están limitadas a una estrecha franja desde la zona intermareal hasta los 25 m de profundidad en las costas tropicales; pueden crecer en áreas expuestas a un fuerte oleaje, sobre sustratos de arenas gruesas y en salinidades entre 25 y 45 ups (Dawes 1986, Garzón-Urbina 2006, Otero y Romani 2009). Son múltiples las funciones que desempeñan los pastos marinos en las costas: ejercen un efecto moderador sobre el movimiento del agua, contribuyen a la protección de la franja costera contra la erosión, poseen una

alta productividad, constituyen el hábitat de una variada comunidad de organismos sésiles y vágiles de importancia comercial y ecológica y sustentan una compleja red alimentaria (Díaz *et al.* 2003). De igual forma, la flora epífita de las hojas de pastos marinos usa la estructura elevada para acceder a la radiación solar en la columna de agua, los constructores de nidos (poliquetos y anfípodos) se adhieren a los estolones o rizomas de los pastos para su protección y los moluscos habitan entre la red de raíces (Hernández 1990, Garzón *et al.* 2001). Aunque los pastos marinos

albergan una biota acompañante diversa, solo un pequeño número de especies los utilizan como fuente trófica directa (Garzón-Urbina 2006).

A nivel mundial existen alrededor de 60 especies de pastos marinos y en el mar Caribe se han documentado nueve especies (Fonseca et al. 2007). Existen numerosos estudios acerca de la estructura y composición de los pastos marinos en el Caribe pero son pocos los estudios acerca de la fauna acompañante de las praderas marinas. Algunos de estos estudios corresponden a Ogden (1980), Penchaszadeh (1983), Virnstein (1995b), Rodríguez y Villamizar (2000), Díaz y Liñero-Arana (2004) y Prieto et al. (2003, 2005). En el Caribe colombiano, los pastos marinos de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Halophila decipiens* y *Halophila baillonis*, forman praderas con una extensión total de 43.223 ha (Díaz et al. 2003). Entre estas, *T. testudinum* es dominante y forma praderas monoespecíficas ó mixtas con *S. filiforme* (Garzón et al. 2001, Albis 2007).

El conocimiento acerca de la fauna asociada a las praderas de *T. testudinum* en el Caribe colombiano se debe a los trabajos de Londoño (1974), Acero (1977), Aubad (1981), Echeverry (1982), Ortiz (1990), Puentes (1990), Laverde-Castillo (1992a y 1992b), Palacios et al. (1992), Puentes y Campos (1992), Fresneda et al. (1994), Rodríguez-Ramírez (1996), Garzón-Ferreira (1998), Ángel y Polanía (2001), Franke (2001), Castillo-Torres (2002), Invemar (2002, 2005), Montoya-Maya (2002), Díaz (2003), Díaz y Gómez (2003), Penagos et al. (2003), Rodríguez-Ramírez y Garzón-Ferreira (2003), Aguirre (2006), Zapata (2006), Garzón-Urbina (2006), Ortiz del Río (2007), Albis (2007), Vargas (2008) y Otero y Romani (2009).

A pesar de su ubicación geográfica estratégica y su condición estuarina, el golfo de Urabá es una de las zonas menos conocidas del Caribe colombiano y solo recientemente se han realizado aportes aislados al conocimiento de su biodiversidad (Ospina-Hoyos 2012), sin desconocer los esfuerzos de instituciones como Corpourabá, Universidad de Antioquia e Invemar. Las zonas de fanerogamas marinas en el golfo de Urabá alcanzan cerca de 90 ha y se ubican en el costado nor-occidental en Titumate, Triganá, Napú,

Pinorroa, Capurganá y Sapzurro (Díaz et al. 2003). En el Golfo de Urabá los únicos estudios que se conocen acerca de la fauna asociada a pastos marinos corresponden a Ospina et al. (este estudio), Vargas (2008), Zapata (2006) y algunos monitoreos de los ecosistemas marinos realizados por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar) (Díaz et al. 2003), con pocos registros de la fauna asociada a los pastos marinos. Por lo tanto, el presente trabajo buscó contribuir al conocimiento de la macroepifauna móvil asociada a las praderas de *T. testudinum* en la bahía Triganá y a la ampliación del conocimiento de la fauna marina en el golfo de Urabá.

Material y métodos

Área de estudio

El golfo de Urabá, el más extenso del Caribe colombiano, se extiende desde Punta Arenas en el costado oriental hasta cabo Tiburón en el occidental. El golfo tiene un área de 4.291 km²; la profundidad media es 25 m y la máxima alcanza 60 m (Invemar 2007). En la región se presenta una humedad relativa en niveles superiores a 80 %, un régimen de lluvias monomodal, con un periodo seco de diciembre a marzo y una época de lluvias de mayo a noviembre. Los valores medios mensuales de temperatura ambiente son muy estables y el promedio anual alcanza 26,4 °C mientras que la temperatura superficial del agua en el golfo permanece estable a través del año (27-30° C), debido al efecto de las aguas cálidas provenientes de Costa Rica y Panamá (Bula 1985, Wüst 1964, Dimar 1970, 1976).

Como resultado del aporte de 2740 m³/s de caudal medio de agua dulce del río Atrato y otros ríos menores, el golfo de Urabá presenta condiciones estuarinas (Restrepo y Kjerfve 2000). Sin embargo, la contracorriente de Panamá mantiene el costado noroccidental del golfo relativamente aislado de las aguas turbias y salobres del resto del golfo, favoreciendo el desarrollo de ambientes marinos con formaciones coralinas y pastos marinos (Díaz et al. 2003). Cuando la contracorriente es débil, el agua dulce afecta a estos ecosistemas marinos como ocurre en los pastos marinos de la bahía de Triganá. La bahía se ubica en el costado noroccidental del

golfo, municipio de Acandí, entre las coordenadas $08^{\circ} 22'30''N - 77^{\circ} 6'45''O$ (Figura 1). Triganá es una bahía semicerrada y mientras el costado sur está expuesto al oleaje, el sector norte está protegido por un pequeño litoral rocoso.

Muestreo y análisis de muestras

En el 2006 se realizaron tres campañas de muestreo para determinar la fauna acompañante en la franja somera (0-2 m de profundidad) y profunda (2-4 m) de la pradera de *T. testudinum* en la bahía Triganá. En cada franja se ubicaron 18 cuadrantes de 1 m^2 a una distancia de 30 m entre cuadrantes a lo largo de la pradera para un total de 36 m^2 (Figura 1). Los muestreos se realizaron en los periodos seco (febrero), de transición (abril) y de lluvias (mayo). La salinidad y temperatura de la superficie del agua, así como la transparencia del agua, se midieron dos veces al día (mañana y tarde) durante tres días por campaña de muestreo, en un mismo sitio del centro

de la bahía. La determinación del área (m^2) total de la pradera se realizó a través de mediciones con GPS cada 30 m, cubriendo la extensión de la pradera. Las coordenadas obtenidas fueron analizadas en SIG (Sistema de Información Geográfica).

Para evaluar la cobertura de *T. testudinum*, se extrajeron la totalidad de las hojas en un cuadrante de $20 \times 50\text{ cm}$ arrojadas al azar dentro de un cuadrante de 1 m^2 en cada sitio (Caricomp 2001). Posteriormente, se calcularon los promedios de cobertura, ancho y largo de las hojas en cada cuadrante y la biomasa foliar se estimó a través del secado de las hojas (g.p.s/ m^2) a 105°C durante 24 horas. En cada sitio o cuadrante se colectó manualmente la totalidad de la macroepifauna móvil contenida en 1 m^2 y se conservó en recipientes con etanol al 70 %. La determinación taxonómica se hizo mediante las claves de Rathbun (1930), Hartman (1959), Warmke y Abbot (1961), Fenner (1976), Vélez (1977), Von Prhal y Guhl

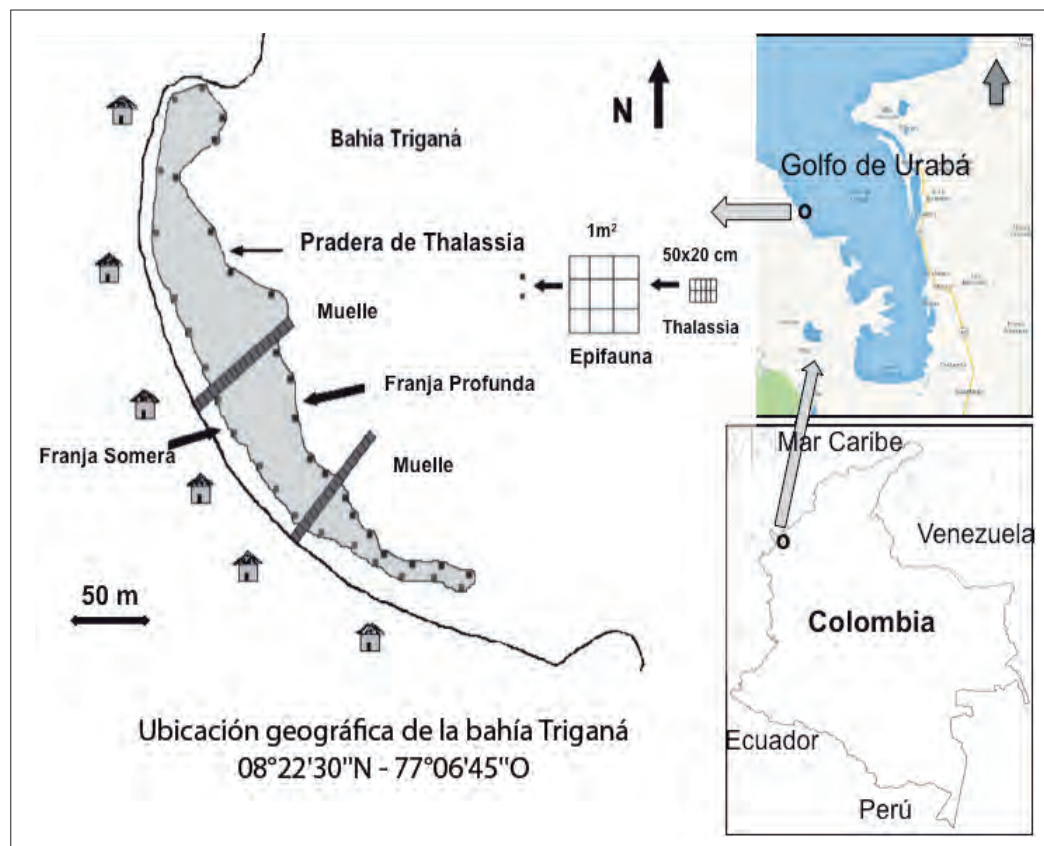


Figura 1. Área de estudio en la bahía Triganá, golfo de Urabá, Colombia.

(1979), Rodríguez (1980), Von Cosel (1986), Díaz (1990), Laurens y Gordan (1991) y Díaz y Puyana (1994). De igual forma, se revisaron las colecciones del Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SIBM) de Invemar y el World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org>).

Tratamiento de la información

Para el análisis estadístico se tomaron como variables independientes las épocas de muestreo y las franjas de la pradera de *T. testudinum*. Las variables dependientes fueron el ancho y largo de las hojas, la biomasa foliar, el porcentaje de cobertura de *T. testudinum* y las especies y abundancia de la macroepifauna móvil. Por medio del programa estadístico Statistica versión 6.0, se aplicó la prueba de normalidad y homogeneidad, y al no cumplir con los supuestos, se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para hallar diferencias entre las variables dependientes e independientes. Además, se empleó la prueba de Spearman para establecer las relaciones de la macroepifauna móvil, la cobertura y biomasa foliar entre muestreos, y la franja somera y profunda de la pradera marina. De igual forma, se utilizó el programa estadístico BioDiversity Pro profesional versión 1, con el fin de calcular los índices de diversidad de Shannon, el índice de equidad de Pielou y el índice de dominancia de Simpsons descritos a continuación:

Índice de diversidad de Shannon-Weaver: el intervalo de valores para este índice varía entre 1,5 y 3,5, sobrepasando muy pocas veces el valor de 4,5 (Shannon-Weaver 1948, citado por Magurran, 1988).

$$H = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{(n_i)}{(N)}$$

donde:

H = índice de diversidad de Shannon-Weaver

n_i = número de individuos de cada especie

N = número total de individuos

Índice de dominancia de Simpson: los valores normales varían entre 0 y 1 (Simpson 1949, citado por Magurran, 1988).

$$D = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

donde:

D = índice de dominancia de Simpson

n_i = número de individuos de la especie i

N = número total de individuos

Índice de uniformidad de Pielou: los valores para este índice varían entre 0 y 1 (Pielou 1966 citado por Magurran, 1988).

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

donde:

J = índice de uniformidad de Pielou

H = índice de diversidad de Shannon-Weaver

S = número total de especies

Resultados

Variables fisicoquímicas

El promedio de salinidad en la superficie del agua en la bahía Triganá fluctuó entre 26,9 en febrero y 7,26 en mayo, debido principalmente al aporte de agua dulce de pequeños tributarios y las condiciones estuarinas del sur del golfo de Urabá que afectan el comportamiento de la salinidad en la superficie. La temperatura promedio en la superficie del agua varió entre 28,5 °C en febrero y 30,6 °C en mayo. Por su parte, el promedio de transparencia Secchi varió entre 5,35 m en febrero y 3,24 m en abril, teniendo en cuenta que la profundidad de los pastos marinos en la bahía no superan los 5 m. Los resultados de las variables fisicoquímicas en las épocas de muestreo se describen en la tabla 1.

Estructura de la pradera

De acuerdo con el análisis SIG, la pradera de *T. testudinum* en la bahía Triganá presentó una mayor extensión en el costado norte y menor en el sur, a una profundidad entre 0,8 a 4,6 m., en un área de

21.607,52 m², un perímetro de 1149,11 m y una distancia desde la línea de marea media hasta el inicio de la pradera entre 12 y 30 m. El promedio total de biomasa seca en *T. testudinum* fue de 36,72 g.p.s/m² (gramos de peso seco por metro cuadrado), con una desviación estándar alta debido a las diferencias entre las coberturas dentro de la pradera (SD = 27,39). Mientras en la franja somera los promedios de longitud y ancho de las hojas fueron de 14,97 y 0,84 cm, en la franja profunda alcanzaron 15,81 y 0,75 cm (Tabla 2). Las diferencias significativas de las variables estructurales entre las campañas de muestreo se observaron en la biomasa foliar (N=108 p= 0,0000) y la longitud de las hojas (N=108 p= 0,0021) (Figura 2). Por su parte, en las franjas de la pradera estas diferencias significativas se presentaron en la biomasa foliar (N=108 p= 0,0026), la cobertura (N=108 p= 0,0071) y ancho de las hojas (N=108 p= 0,0000) (Figura 3).

Estructura de la macroepifauna móvil asociada

En la pradera de *T. testudinum* de la bahía Triganá, se colectaron 879 individuos de 42 especies de los Phylum Mollusca, Arthropoda, Annelida y Chordata. Las especies más abundantes fueron *Cerithium eburneum*, *Nassarius vibex*, *Neritina virginea*, *Bittium varium*, *Clibanarius cubensis* y *C. antillensis*. En contraste, *Heterocrypta lapidea*, *Charybdis hellerii*, *Tricolia tesellata*, *Odostomia* cf. *seminuda*, *Cerithium litteratum* mostraron muy bajas abundancias (Tabla 3). La mayor diversidad de la macroepifauna móvil se registró en abril en las dos franjas, en febrero se obtuvo el valor más bajo, la equidad de Pielou fue mayor en abril y menor en febrero, en general, la equidad fue alta (Tabla 4).

Tabla 1. Estadígrafos de las variables fisicoquímicas en la bahía Triganá durante las campañas de muestreo de 2006.

Fecha	Hora (24h)	Temperatura (C°)	Salinidad (ups)	Transparencia (m)
14/02/06	09:45	28,5	26,5	5,4
14/02/06	15:45	28,4	26,7	5,2
15/02/06	10:20	28,2	27,1	5,3
15/02/06	15:45	28,8	27,3	5
19/04/06	09:30	27,6	13,4	3,1
19/04/06	15:30	30,2	13,7	3,95
20/04/06	09:30	27,7	14,3	3,7
20/04/06	15:30	35,5	14,4	5,9
21/04/06	09:00	27,9	5,8	1,4
21/04/06	14:30	29	8	1,4
21/05/06	09:30	29,9	18	4,7
21/05/06	15:30	32	7,7	5,1
22/05/06	10:00	29,5	6,2	4,9
22/05/06	15:30	31,1	6,2	4,5
23/05/06	09:30	30,1	7,4	5,6
23/05/06	15:15	30,8	8,8	5,6
Promedio		29,70	14,47	4,42
Mínimo		27,6	5,8	1,4
Máximo		35,5	27,3	5,9
Desviación estándar		2,02	8,22	1,39

Tabla 2. Estadígrafos de las variables estructurales de *Thalassia testudinum*, discriminados por franjas (A) y para toda la pradera marina (B). La biomasa foliar se interpreta en gramos de peso seco por metro cuadrado (g.p.s/m²).

Estadígrafos	(A) Franjas							
	Franja somera (0-2 m)				Franja profunda (2-4 m)			
	Cobertura (%)	Longitud hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Biomasa foliar seca (g.p.s/m ²)	Cobertura (%)	Longitud hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Biomasa foliar seca (g.p.s/m ²)
Promedio	36,48	14,97	0,84	39,84	28,52	15,81	0,75	33,59
Mínimo	10	8,26	0,64	9	5	7,70	0,6	2,1
Máximo	80	21,14	1,23	94,70	70,00	27,33	1,07	125,70
Desviación Estándar	16,18	3,22	0,10	22,13	14,97	3,77	0,09	31,71

(B) Pradera marina en general				
Estadígrafos	Cobertura (%)	Longitud hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Biomasa foliar seca (g.p.s/m ²)
Promedio	32,50	15,39	0,80	36,72
Mínimo	5,00	7,70	0,60	2,10
Máximo	80,00	27,33	1,23	125,70
Desviación Estándar	16,02	3,52	0,10	27,39

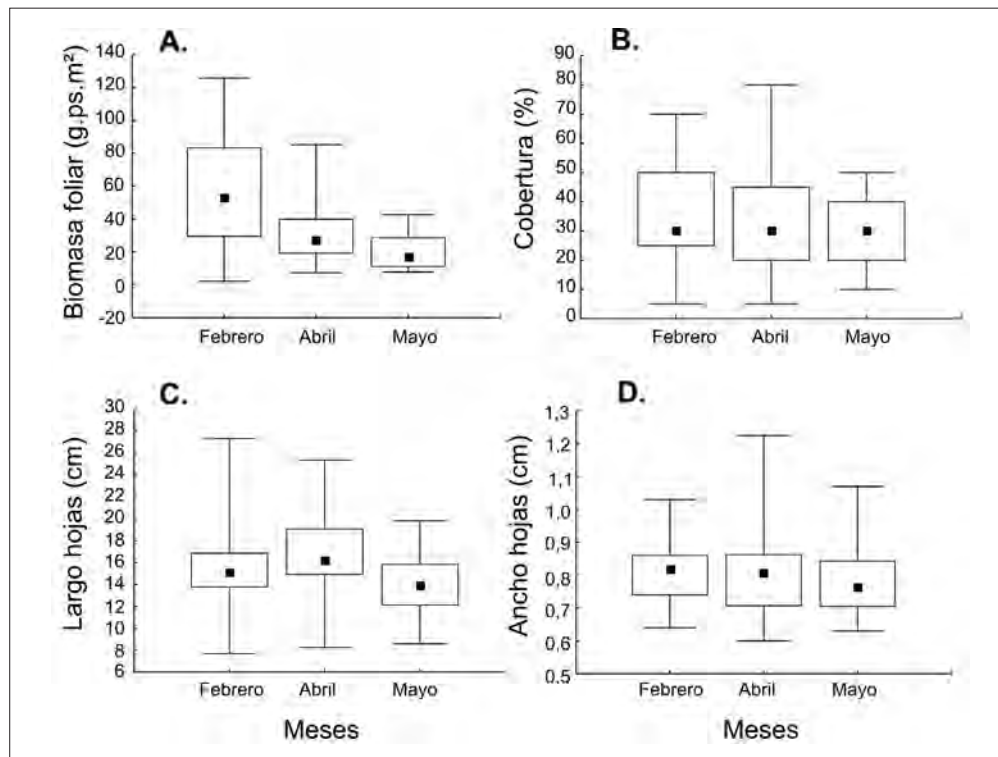


Figura 2. Análisis Kruskal-Wallis de las variables estructurales de la pradera de *Thalassia testudinum* en los meses de muestreo. **A.** Biomasa foliar (g.p.s. m²) (N=108 p= 0,0000). **B.** Cobertura (%) (N=108 p= 0,2801). **C.** Longitud de las hojas (cm) (N=108 p= 0,0021). **D.** Ancho de las hojas (cm) (N=108 p= 0,2575). Los gráficos corresponden al valor de la mediana, percentiles (25-75%), mínimos y máximos.

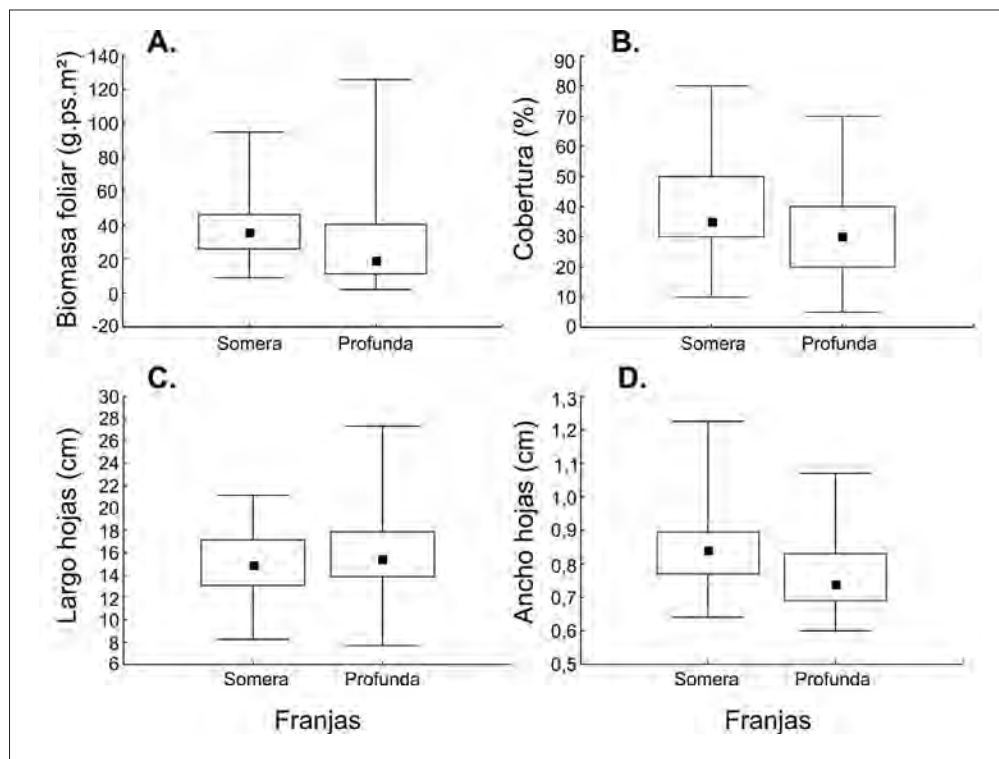


Figura 3. Análisis Kruskal-Wallis de las variables estructurales de la pradera de *Thalassia testudinum* en la franja somera y profunda. **A.** Biomasa foliar (g.ps. m²) (N=108 p= 0,0026). **B.** Cobertura (%) (N=108 p= 0,0071). **C.** Longitud de las hojas (cm) (N=108 p= 0,3503). **D.** Ancho de las hojas (cm) (N=108 p= 0,0000). Las gráficas corresponden al valor de la mediana, percentiles (25-75%), mínimos y máximos.

Tabla 3. Abundancia de individuos por especie en las franjas de la pradera de *Thalassia testudinum* en la bahía Triganá.

Especies	Febrero		Abril		Mayo		Total
	Somera	Profunda	Somera	Profunda	Somera	Profunda	
<i>Nereis (Neanthes) succinea</i>	0	0	3	4	8	2	17
<i>Sabellidae</i> sp1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sabellidae</i> sp 2	0	0	0	1	1	0	2
<i>Isopoda</i> sp	0	0	0	0	8	0	8
<i>Gammaridae</i> sp	0	0	1	0	2	0	3
<i>Penaeidae</i> sp	0	0	0	1	0	0	1
<i>Clibanarius antillensis</i>	2	4	7	4	12	2	31
<i>Clibanarius cubensis</i>	7	32	39	27	110	74	289
<i>Petrolisthes armatus</i>	0	0	2	0	7	1	10
<i>Pitho quadridentata</i>	0	0	1	0	0	2	3
<i>Heterocrypta lapídea</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Charybdis hellerii</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Micropanope</i> sp	0	1	0	2	1	2	6
<i>Alpheus</i> sp	0	1	1	0	0	0	2
<i>Acmaea antillarum</i>	0	1	2	0	1	0	4
<i>Tricolia tesellata</i>	1	0	0	0	0	0	1

Cont. **Tabla 3.** Abundancia de individuos por especie en las franjas de la pradera de *Thalassia testudinum* en la bahía Triganá.

Especies	Febrero		Abril		Mayo		Total
	Somera	Profunda	Somera	Profunda	Somera	Profunda	
<i>Smaragdia viridis viridemaris</i>	2	0	2	1	1	6	12
<i>Odostomia</i> cf. <i>Seminuda</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Rissoina</i> (<i>Schwartziella</i>) <i>catesbyana</i>	0	0	0	0	10	2	12
<i>Modulus modulus</i>	1	0	2	1	5	6	15
<i>Cerithium</i> cf. <i>Eburneum</i>	4	113	26	15	11	12	181
<i>Cerithium litteratum</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Bittium varium</i>	0	0	5	22	12	7	46
<i>Epitonium</i> cf. <i>angulatum</i>	0	1	0	1	0	0	2
<i>Strombus gigas</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Polinices hepaticus</i>	1	1	1	0	0	1	4
<i>Pisania tincta</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Anachis obesa</i>	0	0	0	1	3	0	4
<i>Anachis</i> cf. <i>pretrii</i>	0	2	4	0	1	2	9
<i>Mitrella lunata</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Nassarius antillarum</i>	0	0	0	0	0	4	4
<i>Conus regius</i>	0	2	0	0	0	1	3
<i>Terebra</i> (<i>Strioterebrum</i>) <i>protecta</i>	0	1	0	0	0	1	2
<i>Pinnidae</i> sp	0	0	0	1	0	0	1
<i>Lima</i> (<i>Limaria</i>) <i>pellucida</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Parvilucina</i> cf. <i>Multilineata</i>	0	0	2	0	1	0	3
<i>Timothyus</i> cf. <i>rehderi</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mysella planulata</i>	0	0	15	0	0	0	15
<i>Branchiostoma</i> sp	0	0	0	0	0	2	2
<i>Syngnathinae</i> sp	1	0	0	0	0	0	1
Subtotal	59	190	148	87	253	142	
Total	249		235		395		879

La prueba de Kruskal-Wallis indicó diferencias significativas en el número de especies ($p = 0,0002$) y de individuos ($p = 0,0052$) por campaña de muestreo (Figura 4), mientras que en las franjas somera y profunda, el número de especies ($p = 0,6241$) y de individuos ($p = 0,8007$) no mostraron diferencias significativas (Figura 5). De acuerdo con los resultados de Spearman, la biomasa foliar de *Thalassia* y el número de especies de macroepifauna móvil mostraron una relación inversa, así como la biomasa foliar entre meses y franjas. De igual forma, la macroepifauna no se correlacionó con las franjas de la pradera pero sí presentó una correlación positiva con las épocas de muestreo (Tabla 5), en concordancia con los resultados de Kruskal-Wallis.

Discusión

El promedio de salinidad en la superficie del agua en la bahía Triganá experimentó amplias fluctuaciones relacionadas con el periodo climático y alcanzó valores inferiores al límite óptimo (25- 40) para los pastos marinos (Diaz et al. 2003). La baja salinidad en la bahía es el resultado de la influencia de agua dulce del río Atrato y otros ríos menores que inciden localmente en la bahía y se relaciona con un menor desarrollo de *T. testudinum* si se compara sus características estructurales con otras praderas marinas del Caribe colombiano mencionadas por Diaz et al. (2003).

Tabla 4. Índices de diversidad en la pradera de *Thalassia testudinum*.

Índice	Índices de diversidad por muestreos y franjas					
	Febrero		Abril		Mayo	
	somera	profunda	somera	profunda	somera	profunda
Shannon H'Log	1,857	1,271	2,306	2,013	1,984	1,976
Pielou J'	0,724	0,496	0,77	0,711	0,674	0,639
Simpsons D	0,218	0,405	0,136	0,188	0,235	0,287

Índice	Índices de diversidad por franjas	
	somera	profunda
Shannon H'Log	2,282	1,983
Pielou J	0,671	0,577
Simpsons D	0,172	0,228

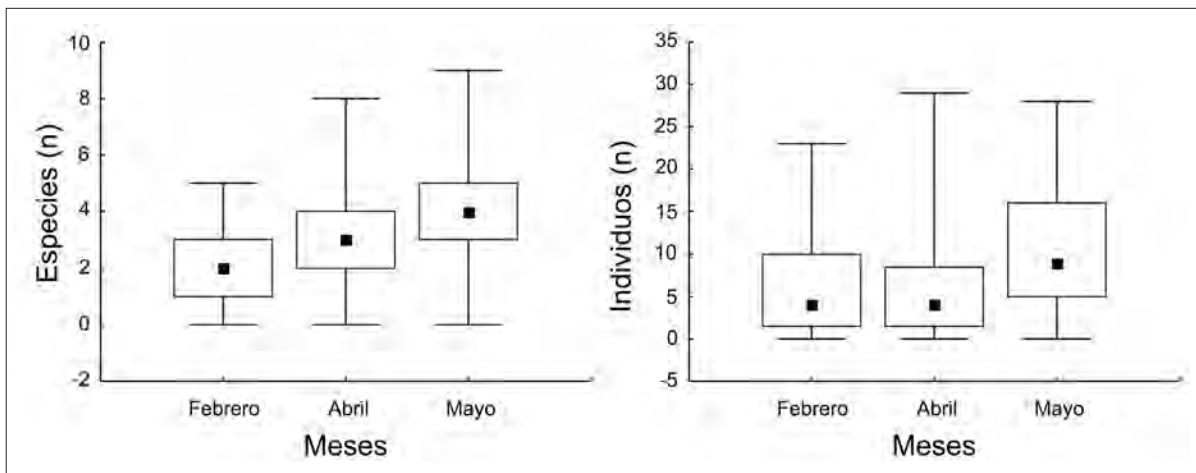


Figura 4. Prueba de Kruskal-Wallis por campaña de muestreo para las especies de macroepifauna móvil (N=108 p= 0,0002) y la abundancia (N=108 p= 0,0052). Los gráficos corresponden al valor de la mediana, percentiles (25-75%), mínimos y máximos.

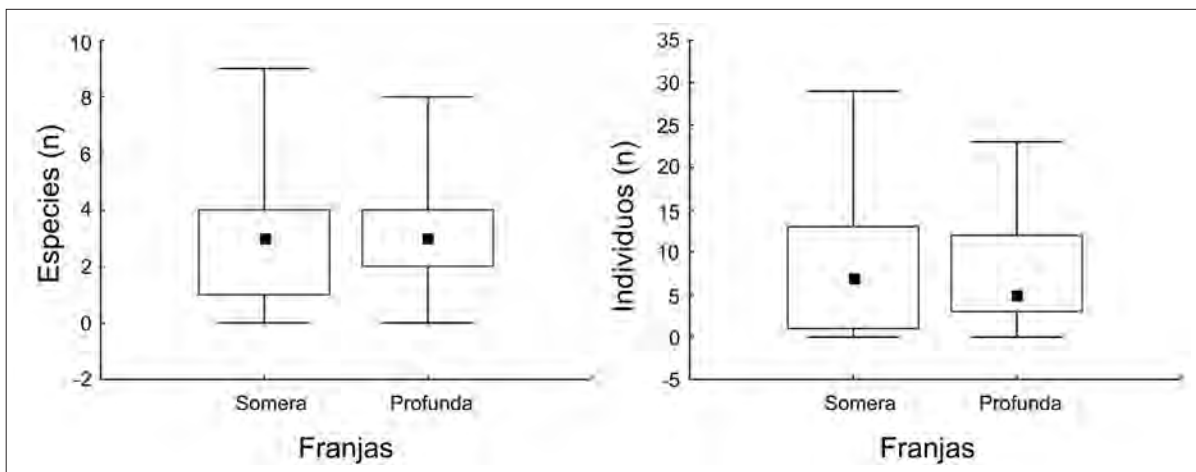


Figura 5. Prueba de Kruskal-Wallis en las Franjas de la pradera marina para las especies de macroepifauna móvil (N=108 p= 0,6241) y la abundancia (N=108 p= 0,8007). Los gráficos corresponden al valor de la mediana, percentiles (25-75%), mínimos y máximos.

Tabla 5. Análisis de correlación de Spearman para la biomasa foliar y la macrofauna entre meses y franjas.

Variables	Valid (N)	Spearman*	t(N-2)	p-level
Meses y biomasa foliar	108	-0,529994	-6,43469	0,000000
Franjas y biomasa foliar	108	-0,290769	-3,12884	0,002267
Especies y biomasa foliar	108	-0,280847	-3,01275	0,003238
Meses y especies	108	0,391579	4,381430	0,000028
Meses y abundancia Individuos	108	0,256104	2,727719	0,007466
Franjas y especies	108	0,047378	0,488330	0,626325
Franjas y abundancia Individuos	108	0,024408	0,251374	0,802012

* Varía entre -1 y +1, indicando asociaciones negativas o positivas respectivamente, 0 cero, significa no correlación pero no independencia.

De acuerdo a los resultados relativos a la transparencia del agua, la disponibilidad de luz no parece ser un factor limitante para el desarrollo de la pradera de *T. testudinum* en la bahía Triganá. Por su parte, la temperatura no mostró cambios drásticos y se mantuvo en intervalos óptimos para el desarrollo de la pradera.

En general, se deduce que aunque la temperatura y la transparencia favorecen el desarrollo de la pradera, los cambios amplios y valores bajos de la salinidad en la bahía, limitan probablemente el crecimiento de *T. testudinum* y afectan la estructura de la fauna acompañante (Díaz *et al.* 2003).

Dentro de las características estructurales de la pradera marina, la longitud foliar no mostró diferencias significativas con la profundidad de las franjas (somera y profunda) y la cobertura y el ancho foliar fueron mayores en la franja somera. En general, los valores de la biomasa, ancho y largo de las hojas de *T. testudinum* en la bahía Triganá, fueron inferiores a los reportados en otras praderas marinas en el Caribe colombiano (Díaz *et al.* 2003, Díaz 1997, Ángel y Polanía 2001, Garzón-Urbina 2006), debido a las condiciones subóptimas de salinidad, especialmente, durante los periodos húmedos del año.

El promedio de biomasa seca de *T. testudinum* (36,72 g.p.s/m²) y su variación entre estaciones y muestreos fue significativamente inferior al reportado por Díaz *et al.* (2003) en el noroccidente del golfo de Urabá (60-74 g.p.s/m²) y por Díaz (1997) en Islas del Rosario (22-109 g.p.s/m²), Parque Tayrona (90-100 g.p.s/m²) y

bahía Portete (202-402 g.p.s/m²). Vargas *et al.* (2008) encontraron promedios de biomasa foliar en la bahía de Sapzurro (golfo de Urabá) en las mismas épocas de muestreo del presente estudio, entre 41,75 y 62,07 en la franja somera y entre 26,93 y 47,76 g.p.s/m² en la franja profunda, significativamente superiores a los de la bahía Triganá, asociados a un régimen de salinidades superiores y a una menor profundidad de la pradera en la bahía de Sapzurro.

La longitud y el ancho promedio de las hojas en la bahía Triganá fueron similares a los resultados de Zapata (2006) en la misma bahía, quien reporta longitudes promedio de 10-19 cm y ancho de 0,8-1 cm. De igual forma, los resultados de este estudio se asemejan a los reportados en la bahía de Cartagena y áreas aledañas, dado que este sector comparte características estuarinas similares a las del golfo de Urabá, mientras que en condiciones de mayor salinidad como en el Cabo de la Vela (Díaz y Gómez 2003), los resultados de la bahía Triganá son notoriamente inferiores.

En general, los análisis no mostraron diferencias entre franjas en la pradera marina y en consecuencia, se podría afirmar que las diferencias estructurales en las franjas de *T. testudinum* no afectaron la composición de la fauna de macroinvertebrados. Por tanto, la distribución de la macroepifauna móvil no depende de la cobertura y de la biomasa foliar de las franjas de *T. testudinum* en la bahía Triganá y en consecuencia su distribución podría estar asociada a las características del sedimento, la oferta de microhábitats dentro de la pradera y a las condiciones del oleaje en la bahía.

Entre la fauna asociada a las praderas de *T. testudinum* en la bahía Triganá se encuentran los crustáceos, *Clibanarius cubensis*, *Pitho quadridentata*, *Heterocrypta lapidea* y los moluscos *Acmae antillarum*, *Odostomia* cf. *seminuda*, *Polinices hepaticus*, *Anachis* cf. *pretrii*, *Nasarius vibex*, *Conus regius*, *Terebra (Strioterebrum) protexta*, *Lima (Limaria) pellucida*, *Parvilucina* cf. *multilineata*, *Timothyus* cf. *rehderi* y *Mysella planulata*. Estas especies si bien se encuentran en otros ecosistemas del Caribe colombiano, no se encontraron en las fanerogamas marinas del Caribe colombiano según la bibliografía consultada (Aubad 1981, Aguirre 2006, Díaz 1990, Díaz 2003, Díaz *et al.* 2003, Díaz y Puyana 1994, Díaz y Liñero-Arana 2004, Echeverry 1982, Franke 2001, Londoño 1974, Montoya-Maya 2002, Ortiz del Rio 2007, Otero y Romani 2009, Penagos *et al.* 2003, Rodríguez y Villamizar 2000, Vargas 2008). La presencia de estas especies en la pradera marina podría estar asociadas a otras características de la pradera no consideradas en el presente estudio, como el tipo de sustrato, la formación de microhábitats y la cercanía al litoral rocoso del norte de la bahía.

Las demás especies han sido reportadas por Díaz *et al.* (2003), Franke (2001), Penagos *et al.* (2003), Montoya-Maya (2002), Ortiz del Rio (2007) y Otero y Romani, (2009) en el Caribe colombiano. Dentro de las especies encontradas en la bahía Triganá, el molusco *Eustrombus gigas* (caracol pala) está reportado como vulnerable en el Libro rojo de especies amenazadas de Colombia (Ardila *et al.* 2002) y en el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (<http://www.cites.org/esp/resources/species.html>). De los macroinvertebrados asociados a las praderas de *T. testudinum* en el Caribe colombiano se destacan los gastropodos *Cerithium eburneum*, *Modulus modulus* y *Bittium varium* (Díaz *et al.* 2003). Esta última especie fue abundante durante la época seca en el Parque Tayrona (Franke 2001) y en el litoral rocoso de Triganá (Gaviria 2006), teniendo en cuenta que este litoral limita con la pradera marina de la bahía. Adicionalmente, *M. modulus*, típico de las praderas de fanerógamas

marinas en el Caribe (Díaz *et al.* 2003), presentó una abundancia relativamente baja en la bahía Triganá, debido posiblemente a la baja salinidad ya que esta especie vive en ambientes marinos vegetados con salinidades entre 23-37 ups (http://www.sms.si.edu/irlspec/Modulus_modulus.htm).

En las épocas de muestreo se observó claramente una menor diversidad en febrero debido al fuerte oleaje durante la época seca en el golfo de Urabá, fenómeno documentado por Chevillot *et al.* (1993), ya que el oleaje dificulta el asentamiento de organismos en la pradera. Estos mismos inconvenientes fueron anotados por Prieto *et al.* (2003) en la bahía de Mochima (Venezuela), afirmando que la acción del oleaje influencia la diversidad y abundancia de las especies. Por su parte, aunque en la franja somera se encontraron mayores valores de diversidad y de uniformidad y las menores dominancias en comparación con la franja profunda, las diferencias no parecen ser significativas entre las franjas. Cabe anotar que en el litoral rocoso del norte de la bahía Triganá, Gaviria (2006) estimó una diversidad de macroinvertebrados de 1,9 menor que la encontrada en la pradera de *T. testudinum*, considerando que este litoral se encuentra a pocos metros de la pradera marina en el sector norte de la bahía y posiblemente algunos macroinvertebrados comparten ambos ecosistemas. Finalmente, si se compara la diversidad de otras praderas marinas en el Caribe colombiano con los resultados de Díaz *et al.* (2003), Franke (2001), Echeverry (1982) y Otero y Romani (2009), la diversidad y abundancia de la macroepifauna móvil en la bahía Triganá fueron bajas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Corporación Académica Ambiental y al Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA) de la Universidad de Antioquia, por el apoyo financiero y logístico de esta investigación. De igual forma, agradecemos a los habitantes de la bahía Triganá por su hospitalidad durante el trabajo de campo.

Bibliografía

- Acero, A. 1980. Observaciones ecológicas de la ictiofauna de una pradera de *Thalassia* en la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona, Colombia). *Boletín Instituto de Oceanografía* 29: 5-8.
- Aguirre, A. 2006. Comparación estacional de la comunidad de macroinvertebrados Epibentónicos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* en La Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Bogotá D.C. 53 pp.
- Albis, S. 2007. Estructura y producción primaria de las praderas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König, 1805) en La Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D.C., Colombia. 64 pp.
- Ángel, I y J. Polanía. 2001. Estructura y distribución de pastos marinos en San Andrés Isla, Caribe colombiano. *Boletín Ecológico: Ecosistemas Tropicales* 35: 1-12.
- Ardila N., G. R. Navas y J. Reyes. (Eds.). 2002. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. Invemar. Ministerio de Medio Ambiente. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. 177 pp.
- Aubad, M. 1981. Estructura de una pradera de *Thalassia testudinum* y la fauna de invertebrados asociada en bahía Nenguange, Parque Nacional Tayrona. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia, Facultad de Biología. Medellín. 117 pp.
- Bula, G. 1985. Un núcleo nuevo de surgencia en el Caribe colombiano detectado en correlación con las macroalgas. *Boletín Ecológico* 12: 3-25.
- Caricomp (Caribbean Coastal Marine Productivity). 2001. Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean. A cooperative research and monitoring network of marine laboratories, parks, and reserves. Caricomp Data Management Center, Centre for Marine Sciences, University of the West Indies, Mona, Kingston, Jamaica and Florida Institute of Oceanography, University of South Florida. St. Petersburg Florida, U.S.A. 93 pp.
- Castillo-Torres, P. 2002. Caracterización estructural y evaluación del estado ambiental de las praderas de pastos marinos del Caribe colombiano. Trabajo de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Área de Ingeniería y Recursos Naturales. Santa Marta. 66 pp.
- Chace Jr., F. A. 1976. Shrimps of the Pasiphaeid genus *Leptochela* with descriptions of three new species (Crustacea: Decapoda: Caridea). Smithsonian Contributions to Zoology No. 222. Smithsonian Institution Press. Washington. 51 pp.
- Chevillat, P., M. Molina, L. Giraldo, M. Molina, 1993. Estudio Geológico e Hidrográfico del Golfo de Urabá. *Boletín Científico C.I.O.H.* 14: 79-89.
- Dawes, C. J. 1986. Botánica marina. Editorial Limusa, México. 673 pp.
- Díaz, G. 1997. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. Ecosistemas Marinos y Costeros. Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar). Santa Marta, Colombia. 150 pp.
- Díaz, J. 1990. Las especies de *Conus* (Mollusca: Gastropoda: Conidae) en la región de Santa Marta, Caribe colombiano, con notas sobre su ecología y distribución. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín* 19-20: 35-58.
- Díaz, J. 2003. Diversidad de moluscos en una pradera de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Natural Tayrona. Pp: 159. En: Díaz, J., L. Barrios y D. Gómez (Eds.). Las praderas de pastos marinos en Colombia: estructura y distribución de un ecosistema estratégico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés” Invemar, Santa Marta.
- Díaz, J., L. Barrios y D. Gómez (Eds.) 2003. Las praderas de pastos marinos en Colombia: estructura y distribución de un ecosistema estratégico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés” Invemar, Santa Marta. 159 pp.
- Díaz, J y D. Gómez. 2003. Cambios históricos en la distribución y abundancia de praderas de pastos marinos en la bahía de Cartagena y áreas aledañas (Colombia). *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 32: 57-74.
- Díaz, J y M. Puyana. 1994. Moluscos del Caribe colombiano: un catálogo ilustrado. Primera edición. Editorial Presencia, Colciencias, Fundación Natura, Invemar. Santafé de Bogotá. 291 pp.
- Díaz, O. e I. Liñero-Arana. 2004. Comunidad de moluscos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Bank Et König 1805), en la bahía de Mochima, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 55: 44-55.
- Dimar (Dirección General Marítima). 1970. Informe de datos oceanográficos, Oceano I. Armada Nacional de Colombia, División Oceanografía, Bogotá, D.E. Publ. Divoc-Cecoldo, DO. 97 pp.
- Dimar (Dirección General Marítima). 1976. Informe de datos oceanográficos, Oceano II. Armada Nacional de Colombia, División Oceanografía, Bogotá, D.E. Publ. Divoc-Cecoldo, DO-13. 38 pp.
- Echeverry, B. 1982. Estudio de la fauna de invertebrados de una pradera de *Thalassia testudinum* - biomasa e incidencia de algunos factores ambientales sobre el ecosistema en la bahía Neguanje, Parque Nacional

- Natural Tayrona. Medellín, Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. 80 pp.
- Fonseca, A., A. Nielsen y A. Cortes. 2007. Monitoreo de pastos marinos en Perezoso, Cahuita, Costa Rica (Sitio Caricom). *Revista de Biología Tropical* 55 (1): 55-66.
- Franke, R. 2001. Evaluación de las comunidades epifaunales de las praderas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Natural Tayrona. Tesis de maestría (Biólogo marino). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Santa Marta, Colombia. 118 pp.
- Fresneda, A., W. Gualteros y J. J. A. Laverde. 1994. Crecimiento y productividad primaria foliares de *Thalassia testudinum* Bank ex König 1805 en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario, Caribe colombiano. Trabajo de grado (Biólogo Marino). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Área de Ingenierías y Recursos Naturales. Santa Marta, 1994. 95 pp.
- García-Valencia, C. (Ed). 2007. Atlas del Golfo de Urabá: una mirada al Caribe de Antioquia y Chocó. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar) y Gobernación de Antioquia. Serie de Publicaciones Especiales de Invemar N° 12. Santa Marta, Colombia. 180 pp.
- Garzón-Ferreira, J. 1998. Bahía de Chengue, Parque Nacional Natural Tayrona, Colombia. Pp. 115-126. *En: Kjerfve, B. (Ed.) Caricom, Caribbean Coral Reef, Seagrass and Mangrove sites. UNESCO-CARICOMP, Paris.*
- Garzón, J., A. Rodríguez, S. Bejarano, R. Navas y C. Reyes. 2001. Caracterización de los ambientes marinos y costeros de Colombia. Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" Invemar. 178 pp
- Garzón-Urbina, P. 2006. Caracterización estructural de las praderas monoespecificas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König, 1805) en el departamento de La Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado (Biólogo marino). Facultad de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta, Colombia. 102 pp.
- Gaviria, D. 2006. Macroinvertebrados asociados a macroalgas marinas de los litorales rocosos del golfo de Urabá, Caribe Colombiano. Trabajo de grado (Ecólogo de zonas costeras). Universidad de Antioquia. Corporación Académica Ambiental. Programa de Ciencias del Mar. Ecología de Zonas Costeras, Urabá. 139 pp.
- Hartman, O. 1959. The Littoral Marine Annelids of the Gulf of Mexico. Allan Hancock Foundation, University of Southern California. 123 pp.
- Hernández, V. (Ed.). 1990. Guía de ecosistemas marinos de Puerto Rico: las praderas de *Thalassia* de Puerto Rico. Programa de Colegio Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico. Serie de Educación Marina. 40 pp.
- Invemar, 2002. Distribución, estructura y clasificación de las praderas de fanerógamas marinas del Caribe colombiano. Proyecto Invemar-Colciencias. Informe Final para el Ministerio del Medio Ambiente y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN de Colombia. 60 pp.
- Invemar, 2005. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Serie de publicaciones periódicas/Invemar; No.8) Santa Marta. 360 pp.
- Laurens, J y K. Gordan. 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). *Records of the Australian Museum Supplement* 13 (1): 1- 417.
- Laverde-Castillo, J. 1992a. Ecología y distribución de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Natural Tayrona. Memorias del VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar, Santa Marta 2: 66.
- Laverde-Castillo, J. 1992b. Microhábitats en lechos de *Thalassia testudinum*: su papel en la evaluación de la abundancia de la macrofauna. Memorias del VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar, Santa Marta 2: 68
- Londoño, J. 1974. Algunos grupos presentes del macrobentos en fondos con *Thalassia* dentro de la bahía de Cartagena. Tesis de grado. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 84 pp.
- Montoya-Maya, P. 2002. Evaluación de la macrofauna epibentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König, 1805), en el Caribe colombiano. Tesis de gado (Biólogo marino). Facultad de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta-Colombia. 123 pp.
- Ogden, J. C. 1980. Faunal relationships in Caribbean seagrass beds. Pp: 173-198. *En: Phillips, R.C. y C. P. McRoy (Eds.) Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective. Garland Publishing, Inc., New York. USA.*
- Ortiz del Río, M. 2007. Macrofauna epibentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, durante el período seco mayor de 2006, en La Guajira, Caribe colombiano. Tesis de grado. (Bióloga marina). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Biología Marina. 94 pp.
- Ortiz, V. 1990. Crecimiento, productividad foliar y biomasa de *Thalassia testudinum* (König, 1805) de la costa sur oriental de isla Grande, archipiélago de Nuestra Señora del Rosario-Cartagena, Colombia. *Memorias del VII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Cali: 275-283.*

- Ospina-Hoyos, J. B. 2012. Los moluscos como bioindicadores de las condiciones ambientales durante el Holoceno tardío en el golfo de Urabá. Tesis de grado (Maestría en Ciencias Ambientales). Corporación Académica Ambiental. Universidad de Antioquia. 177 pp.
- Otero, A y J. Romani. 2009. Macroinvertebrados asociados a pastos marinos (*Thalassia testudinum*) en el golfo de Morrosquillo (zona de Berrugas), departamento de Sucre. Tesis de grado (Biología). Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre. Sincelejo. 114 pp.
- Palacios, D., G. Díaz y P. Rodríguez. 1992. Producción primaria de *Thalassia testudinum* y relación de su biomasa con el peso de epifitos, Isla Grande (Parque Nacional Natural Corales del Rosario), Caribe colombiano. Memorias del VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar - Congreso Centroamericano y del Caribe en Ciencias del Mar 2: 606-617.
- Penagos, G., J. Palacio y N. Aguirre. 2003. Macroepifauna móvil de una pradera de pasto marino en punta San Bernardo - norte del golfo de Morrosquillo. Universidad de Antioquia. Estudio de caso numero 4. Pp. 102-105. En: Diaz, J., L Barrios y D. Gómez (Eds.). Las praderas de pastos marinos en Colombia: estructura y distribución de un ecosistema estratégico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andreis" Invemar, Santa Marta.
- Penchaszadeh, P. 1983. Ecología del ambiente marino costero de Punta Moron (Termoeléctrica, Planta Centro, Estado Carabobo, Venezuela). Universidad Simón Bolívar. Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas INTECMAR. Proyecto CADAFE-USB. Caracas. 464 pp.
- Pielou, E. C. 1969. Shannons formula as a measure of specific diversity – its use and disuse. *American Naturalist* 100: 463-465.
- Prieto, A., L. Ruiz y N. García. 2005. Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 53 (1-2): 135-140.
- Prieto, A., S. Sant, E. Méndez y C. Lodeiros. 2003. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 51:413-426.
- Puentes, L. 1990. Estructura y composición de las poblaciones de camarones (Crustacea, Decapoda, Natantia) asociadas a las praderas de *Thalassia testudinum* Bank ex König de la región de Santa Marta. Tesis MSc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 150 pp.
- Puentes, L. G. y N. H. Campos. 1992. Los camarones (Crustacea, Decapoda) asociados a las praderas de *Thalassia testudinum* Bank ex König, en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. *Caldasia* 17: 121-131.
- Rathbun, M. 1930. The Cancroids crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *Smithsonian Institution United States National Museum Bulletin* 152: 1-515.
- Restrepo, J. D. y B. Kjerfve. 2000. Magdalena River: Interannual variability (1975-1995) and revised water discharge and sediment load estimates. *Journal of Hydrology* 235: 137-149.
- Rodríguez, C. y E. Villamizar. 2000. Fauna bentónica asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* (Hydrocharitaceae) en el Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 1: 243-249.
- Rodríguez, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas. 493 pp.
- Rodríguez-Ramírez, A. 1996. Ictiofauna béntica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* Banks ex König 1805 en Isla Grande e Isla Rosario, estación seca (Caribe colombiano): relación entre la estructura íctica y la de las praderas. Trabajo de grado (Biólogo marino). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Área de Ingeniería y Recursos Naturales, Bogotá. 110 pp.
- Rodríguez-Ramírez, A. y J. Garzón-Ferreira. 2003. Monitoreo de arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares en la bahía de Chengue (Caribe colombiano) 1993-1999. Invemar. Serie Publicaciones Especiales No. 8. Santa Marta. 157 pp.
- Shannon, C. E. y W. Weaver. 1948. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois, Press Urbana. 125 pp.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- Vargas, A. 2008. Estructura de las praderas de *Thalassia testudinum* (Bank ex König, 1805) y la macroepifauna asociada en la bahía de Sapzurro, golfo de Urabá, Colombia. Trabajo de grado (Ecólogo de Zonas Costeras). Universidad de Antioquia. Corporación Académica Ambiental. Programa de Ciencias del Mar. Ecología de Zonas Costeras, Urabá. 53 pp.
- Vélez, M. 1977. Distribución y ecología de los Majidae (Crustacea: Brachyura) en la región de Santa Marta, Colombia. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín* 9: 109-140.
- Virnstein, R.W. 1995b. Anomalous Diversity of Some Seagrass-Associated Fauna in the Indian River Lagoon, Florida. *Bulletin of Marine Science* 57 (1): 75-78.
- Von Cosel, R. 1986. Moluscos de la región de La Ciénaga Grande de Santa Marta (costa del Caribe de Colombia).

Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín 15-16: 79-16.

Von Prhal, H y F. Guhl. 1979. Nuevas localidades para cangrejos Majidae colectados en el Pacífico colombiano. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín* 11: 159-193.

Warmke, G y T. Abbot. 1961. Caribbean Seashells. A guide to the Marine Mollusks of the Puerto Rico and other West Indian Islands, Bermuda and the Lower Florida Keys. Livingston Publishing Company. Wynnewood, Pennsylvania. 348 pp.

Wust, G. 1964. Stratification and circulation in the Antillean Caribbean basins. Part. 1 Columbia University Press. 201 pp.

Zapata, N. 2006. Estructura y distribución de *Thalassia testudinum* en dos bahías (Triganá/Sapzurro) Urabá chocoano, Caribe colombiano. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Corporación Académica Ambiental. Programa Ciencias del Mar, Medellín-Colombia. 61 pp.

John Bairon Ospina-Hoyos

Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA). Universidad de Antioquia, Colombia

jbairon936@gmail.com

Jaime Alberto Palacio-Baena

Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA). Universidad de Antioquia, Colombia

jpalaciob@gmail.com

Andrés Felipe Vargas-Ochoa

Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA). Universidad de Antioquia, Colombia

pipe8370@hotmail.com

Macroepifauna móvil asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* en la bahía Triganá, Golfo de Urabá, Colombia

Cítese como: Ospina-Hoyos, J. B., J. Palacio-Baena y A. Vargas-Ochoa. 2014. Macroepifauna móvil asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* en la bahía Triganá, Golfo de Urabá, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (1): 47-61

Recibido: 12 de noviembre de 2012

Aprobado: 24 de junio de 2014