

# *Colonización de moluscos y crustáceos en raíces de mangle rojo*

en una laguna costera de la punta norte del golfo de Morrosquillo

Recibido para evaluación: 5 de noviembre de 2008  
Aceptación: 25 de Noviembre de 2008  
Recibido versión final: 13 de Diciembre de 2007

Johanna Prüsmann<sup>1</sup>  
Jaime Palacio<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se evaluaron la colonización y sucesión de moluscos y crustáceos en un sustrato de raíces de mangle en tres estaciones en la ciénaga La Boquilla, Punta San Bernardo en la parte norte del Golfo de Morrosquillo. Para el seguimiento del proceso de colonización se ubicaron tres sitios en las márgenes occidental, norte y oriental, y se fijaron en cada estación seis raíces aéreas deshojadas de *Rhizophora mangle*. Luego de 76 y 200 días de exposición, se retiraron tres raíces de cada sitio y se identificaron los organismos por morfoespecie. Después de 200 días de exposición, se determinaron 19 especies de moluscos y cinco de crustáceos. El anfípodo *Corophium* sp. y el bivalvo *Brachidontes exustus* fueron las especies mas numerosas y agruparon una fracción muy importante de la totalidad de los individuos recolectados. La mayoría de las especies encontradas son típicas de la fauna acompañante de las raíces de mangle en el Caribe colombiano.

**PALABRAS CLAVE:** Colonización, Susesión, Moluscos, Crustáceos, Anfípodos, Manglar, Laguna costera, Golfo de Morrosquillo.

## ABSTRACT

Mollusk and crustacean recruitment and succession processes onto red mangrove roots were assessed in the La Boquilla coastal lagoon, which is located in the north end of the Morrosquillo Gulf. Three sampling stations were established on the western, north and eastern margins. On each station six defoliated aerial *Rhizophora mangle* roots were attached to the existing structure and were left exposed during 76 and 200 days, when a set of three roots was removed in each station and the found organisms were taxonomically characterized. After 200 days of exposure, 19 mollusk and 5 crustacean species were determined. The amphipod *Corophium* sp. and the bivalve *Brachidontes exustus* were the most predominant species and account for a major fraction of the total collected organisms. Most species are typically found on mangrove roots along the Colombian Caribbean.

**KEYWORDS:** Colonization, Recruitment, Succession, Mollusks, Crustaceans, Amphipods, Mangrove, Coastal lagoon, Morrosquillo Gulf.

---

<sup>1</sup> Bióloga.  
<sup>2</sup> Dr., Profesor Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia  
Grupo GAIA, Universidad de Antioquia

prussmann@gmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN

Las raíces de *R. mangle* ofrecen un sustrato firme a una gran cantidad de organismos como algas y macroinvertebrados sésiles en zonas costeras y ambientes estuarinos, quienes aprovechan el material en suspensión como alimento y a su vez actúan como fuente trófica de otros invertebrados y peces. Adicionalmente, el crecimiento masivo de organismos sésiles conduce a la formación de microhábitats apropiados para la protección y alimentación de pequeñas especies móviles. En general, la fauna asociada a las raíces y tallos del mangle esta dominada por organismos estuarinos, pero en ambientes con salinidades elevadas el número de especies típicas de pastos marinos adyacentes se incrementa (Ogden, 1986). En los estuarios, los procesos ligados a la reproducción de los macroinvertebrados están definidos por una serie de factores interdependientes, como la temperatura y la salinidad. En las aguas tropicales, donde la temperatura, la intensidad lumínica y el fotoperíodo experimentan sólo ligeros cambios a través del año, la salinidad constituye indudablemente un factor predominante sobre la dinámica de las poblaciones de los organismos asociados al manglar (Palacio, 1983; Quiceno, 2000).

Los cambios en la salinidad relacionados con la estacionalidad de las condiciones climáticas afectan significativamente la reproducción de los organismos asociados a las raíces del mangle y en consecuencia, los procesos sucesionales (Perdomo, 1971). En ambientes con salinidades estables en el tiempo, esta variable no debe ejercer un efecto acondicionante importante sobre la reproducción de la biota. Se asume que en estas condiciones los eventos y el éxito reproductivo están influenciados por el régimen de corrientes, la temperatura, la disponibilidad de alimento y la oferta de sustratos adecuados para la fijación de las especies sésiles.

En el área del Caribe y Golfo de México se destacan las investigaciones de Tabb y Manning (1961), Glynn (1964), Sáenz (1965), Odum y Heald (1972), Batista (1980), Espinosa (1980), Olivares (1988), Rivadeneyra (1989) y Farnsworth y Ellison (1996).

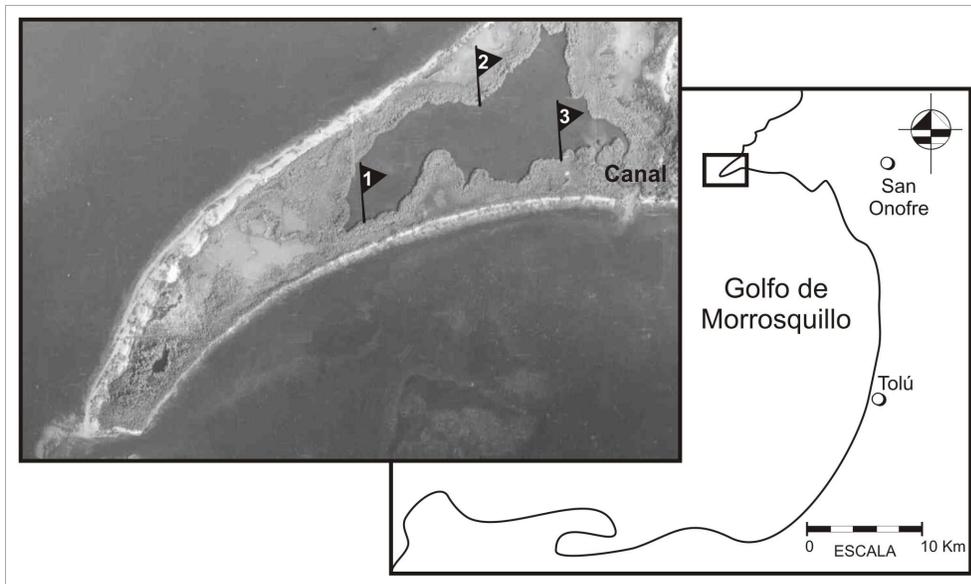
Del Caribe colombiano se conocen los estudios de Echeverri (2000), Londoño-Mesa, et al. (2002), Vilardy y Polanía (2002), Moreno (2002) y Romero-Murillo y Polanía (2008) sobre diferentes grupos faunísticos en el Archipiélago de San Andrés y Providencia. En la región de Santa Marta la macrofauna asociada a las raíces sumergidas del mangle ha sido investigada por Henning y Klaasen (1973), von Cosel (1973, 1986), Palacio (1977, 1983) y Reyes y Campos (1992a, 1992b), entre otros. El análisis de la estructura de la comunidad de macroinvertebrados asociados a las raíces de *R. mangle* en la Bahía de Cartagena y zonas aledañas se debe a Perdomo (1971), Mosquera y Bernal (1975), Pérez y Victoria (1977), Pérez et al. (1979) y Cifuentes (1980). De la región de Urabá la información disponible se debe básicamente a los trabajos de Palacio (1988), Corpouraba (2003) y García y Correa (2006). En el Golfo de Morrosquillo, Patiño y Flórez (1993) y Pérez (1998) caracterizaron el ecosistema de manglar. Por su parte, Quiceno (2000) evaluó los macroinvertebrados asociados a las raíces de *R. mangle* en la ciénaga La Boquilla y Báez (2001) estudió la estructura de la biocenosis asociada a raíces sumergidas de mangle rojo en la isla Tintipán.

La mayoría de los estudios enfatizan en la composición y estructura de la fauna asociada a las raíces del mangle y sus caracteres taxonómicos. Se conoce relativamente poco acerca de los factores que determinan los cambios en la estructura de las comunidades y sobre el comportamiento reproductivo de las especies asociadas al manglar en ambientes caracterizados por salinidades estables. Tampoco se posee información suficiente sobre los patrones de sucesión de los macroinvertebrados asociados a las raíces del mangle en sustratos artificiales. En consecuencia, es fundamental establecer las características de los procesos sucesionales en ambientes con salinidades estables como la ciénaga La Boquilla. Con este estudio se buscó establecer posibles diferencias en los patrones de colonización y sucesión en tres sitios en un sistema con un régimen de salinidad relativamente estable, como la ciénaga La Boquilla.



## 2. METODOLOGÍA

El Golfo de Morrosquillo está situado en una zona tropical seca con un régimen climático bimodal y una precipitación promedio anual entre 900 y 1200 milímetros. La temperatura promedio anual es de 26,7 °C y la humedad relativa oscila entre 80 y 90%. En el sector de punta San Bernardo, el Golfo está bajo la influencia de una contracorriente paralela a la costa en dirección hacia el noreste (Patiño y Flórez, 1993). La ciénaga La Boquilla se ubica entre las latitudes 9° 42' y 9° 43' y las longitudes 75° 39' y 75° 40', en la Reserva de la Sociedad Civil Sanguaré en la punta San Bernardo del Golfo de Morrosquillo, cerca del Municipio San Onofre en el departamento de Sucre (Figura 1). El sistema tiene aproximadamente 1 Km. de largo y 0,4 de ancho. La profundidad media no supera 2 m. y el sustrato es fundamentalmente fango-arenoso. La ciénaga se comunica con el mar a través de un canal de 350 m. de longitud y 4 de ancho, se encuentra bordeada de manglar y posee condiciones euhalinas (salinidad superior a 30 ‰), debido a que no recibe aportes significativos de agua dulce (Quiceno, 2000).



**Figura 1. Localización de la ciénaga La Boquilla y de las estaciones dentro de la ciénaga**

Para el seguimiento del proceso de colonización se ubicaron tres sitios en las márgenes occidental (Estación 1), norte (Estación 2) y oriental (Estación 3) de la Ciénaga La Boquilla (Figura 1) y se fijaron en cada estación seis raíces aéreas deshojadas de *Rhizophora mangle*. Luego de 76 y 200 días de exposición, se retiraron tres raíces de cada sitio, se separaron los organismos por morfoespecie y se preservaron en alcohol al 96 % para su identificación y conteo en el laboratorio.

Todos los moluscos y crustáceos fueron identificados hasta el taxón más cercano a especie posible, utilizando las claves taxonómicas de Flores (1973), Barnard (1971, 1991), Gosner (1971), Kensley y Schotte (1989), Salazar (1982), Williams (1984), Rodríguez (1980) y Díaz y Puyana (1994). El orden sistemático se desarrolló de acuerdo con ITIS (2005) y The Tree of Life (2005) para todos los organismos hasta orden. Para determinar la composición espacial y temporal de la comunidad se emplearon diagramas de Venn y análisis de clasificación de similitud de Bray-Curtis por el método de ligamiento por promedio de grupo con el software Primer.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Variables abióticas

Como se infiere de la Tabla 1, los promedios de salinidad y temperatura obtenidos por Castaño (1999) en muestreos mensuales entre enero y abril de 1999 en diferentes sectores de la ciénaga indican una gran estabilidad de esta variable. Mientras las menores salinidades se presentaron en marzo y abril (31 unidades), las mayores se dieron en enero (36 unidades). En general, en el interior de la laguna las salinidades fueron ligeramente mayores que en el canal y en el mar. Por su parte, los valores de temperatura del agua se mantuvieron predominantemente en niveles superiores a 30 °C y no variaron significativamente en el espacio y en el tiempo.

**Tabla 1.** Salinidad y temperatura en cinco estaciones en la ciénaga La Boquilla en el año 1999 (Tomado de Castaño, 1999).

Sector	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
	S (‰)	T (°C)	S (‰)	T (°C)	S (‰)	T (°C)	S (‰)	T (°C)
Oriental	35,8	30,3	34,9	29,9	33,2	31,0	32,8	33,0
Occidental	35,8	30,6	34,9	30,1	33,2	31,1	33,0	32,9
Canal	35,7	30,0	34,5	30,1	31,6	31,0	31,9	32,7
Mar	34,9	30,0	34,3	30,2	31,0	31,0	31,0	33,0
Max	36,0	31,0	35,1	31,5	33,9	32,0	33,6	33,5
Min	34,9	30,0	34,3	29,0	31,0	30,5	31,0	32,0

#### 3.2 Ensayos de colonización

En las Tablas 2 y 3 se presentan los macroinvertebrados encontrados en el sustrato de raíces de mangle después de 76 y 200 días de exposición para las tres estaciones en la Ciénaga La Boquilla, respectivamente. En total se encontraron 24 especies o morfoespecies, 19 crustáceos y cinco moluscos. Los crustáceos presentaron el mayor número de especies y de individuos. Así mismo, las formas móviles fueron más abundantes que las sésiles. El anfípodo *Corophium* sp. y el bivalvo *Bachidontes exustus* fueron las especies más numerosas en las tres estaciones.

**Tabla 2.** Abundancias absolutas de los macroinvertebrados colonizadores de raíces de mangle después de 76 días de exposición en la ciénaga La Boquilla.

Especie	Estación 1		Estación 2		Estación 3	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%
<i>B. exustus</i>	234	8,82%	80	21,74%	7	4,40%
<i>I. alatus</i>	6	0,23%	1	0,27%	1	0,63%
<i>C. rhizophorae</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,63%
<i>L. angulifera</i>	0	0,00%	1	0,27%	0	0,00%
<i>B. eburneus</i>	475	17,91%	163	44,29%	136	85,53%
<i>B. amphitrite</i>	15	0,57%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Periclimenes</i> sp.	0	0,00%	1	0,27%	0	0,00%
<i>E. abbreviatus</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,63%
<i>P. gracilis</i>	1	0,04%	0	0,00%	1	0,63%
<i>S. curacaoensis</i>	2	0,08%	0	0,00%	1	0,63%
<i>Paratanais</i> sp.	175	6,60%	74	20,11%	9	5,66%
<i>A. ecarinata</i>	1	0,04%	0	0,00%	0	0,00%
<i>R. signata</i>	0	0,00%	2	0,54%	1	0,63%
<i>Corophium</i> sp.	1641	61,88%	10	2,72%	0	0,00%
<i>Cerapus</i> sp.	59	2,22%	34	9,24%	1	0,63%
<i>Amphilocheus</i> sp.	42	1,58%	1	0,27%	0	0,00%
<i>Liljeborgia</i> sp.	1	0,04%	1	0,27%	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>2652</b>	<b>100%</b>	<b>368</b>	<b>100%</b>	<b>159</b>	<b>100%</b>

Especie	Estación 1		Estación 2		Estación 3	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%
<i>B. exustus</i>	2021	18,54%	399	67,17%	97	36,19%
<i>I. alatus</i>	21	0,19%	5	0,84%	30	11,19%
<i>C. rhizophorae</i>	3	0,03%	0	0,00%	18	6,72%
<i>D. cayenensis</i>	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%
<i>L. angulifera</i>	6	0,06%	0	0,00%	0	0,00%
<i>B. eburneus</i>	348	3,19%	27	4,55%	14	5,22%
<i>Periclimenes</i> sp.	0	0,00%	11	1,85%	5	1,87%
<i>Synalpheus</i> sp.	0	0,00%	0	0,00%	1	0,37%
<i>M. bicornutus</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,37%
<i>Microphrys</i> sp.	0	0,00%	0	0,00%	3	1,12%
<i>E. depressus</i>	1	0,01%	0	0,00%	1	0,37%
<i>E. abbreviatus</i>	1	0,01%	0	0,00%	6	2,24%
<i>P. gracilis</i>	3	0,03%	0	0,00%	0	0,00%
<i>S. curacaoensis</i>	0	0,00%	0	0,00%	2	0,75%
<i>Paratanais</i> sp.	793	7,28%	22	3,70%	50	18,66%
<i>A. ecarinata</i>	170	1,56%	2	0,34%	2	0,75%
<i>Paralimnoria</i> sp.	2	0,02%	0	0,00%	0	0,00%
<i>E. quadricornis</i>	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Corophium</i> sp.	7244	66,46%	36	6,06%	6	2,24%
<i>Cerapus</i> sp.	168	1,54%	60	10,10%	17	6,34%
<i>Amphilocheus</i> sp.	93	0,85%	29	4,88%	9	3,36%
<i>Liljeborgia</i> sp.	23	0,21%	3	0,51%	6	2,24%
<b>TOTAL</b>	<b>10899</b>	<b>100%</b>	<b>594</b>	<b>100%</b>	<b>268</b>	<b>100%</b>

Tabla 3. Abundancias absolutas de los macroinvertebrados colonizadores de raíces de mangle después de 200 días de exposición en la ciénaga La Boquilla.

Durante el primer muestreo, *Corophium* sp. represento el 61,88% del total de individuos cuantificados en la estación uno y en orden decreciente de abundancia, se encontraron el cirripedio *Balanus eburneus* (17,91%) y el bivalvo *B. exustus* (8,82%). Estos tres macroinvertebrados incluyeron el 88,61% de los individuos colectados y en consecuencia, las nueve especies restantes solo representaron el 11,39% del total.

En la estación 2, *B. eburneus* alcanzo el 44,29%, *B. exustus* el 21,74% y *Paratanais* sp. el 20,11% del numero total de individuos. Mientras que estas especies agruparon el 86,14% del total de ejemplares colectados durante el primer muestreo, las otras ocho especies alcanzaron el 13,86% y *Corophium* sp. únicamente represento el 2,72% .

En la estación tres, nuevamente *B. eburneus* domino con un 85,53% del total de individuos, *Paratanais* sp. representó el 5,66% y *B. Exustus* el 4,40% de la abundancia total. En consecuencia, estas especies sumaron el 95,59% del total de ejemplares cuantificados en la estación tres a los 76 días de exposición del sustrato y las siete especies restantes solo alcanzaron el 4,41%.

A los 200 días de exposición (segundo muestreo) en la estación uno, *Corophium* sp. (66,46%), *B. exustus* (18,54%) y *Paratanais* sp (7,28%) sumaron el 92,28% y las 14 especies restantes solo agruparon el 7,72% del total de individuos colectados. En la estación 2, *B. exustus* (67,17%), *Cerapus* sp. (10,10%) y *Amphilocheus* sp. (4,88%) representaron el 82,15% y las siete especies restantes solo el 17,85% del total de macroinvertebrados capturados en esta estación. *B. exustus* fue la especie más abundante en la estación tres (36,19%) y conjuntamente con *Paratanais* sp. (18,66%) e *I. alatus* (11,19%) alcanzaron el 66,04% del total de individuos, inferior a los valores de las tres especies más abundantes en las otras dos estaciones.

En síntesis, *B. exustus*, *Paratanais* sp., *B. eburneus* y *Corophium* sp. mostraron la mayor abundancia relativa en ambos muestreos. Estas especies, principalmente *B. exustus* y *B. eburneus* han sido reportadas para ambientes lagunares como parte de la fauna asociada a las raíces del mangle en la región del Caribe. *B. exustus* es un bivalvo frecuente en salinidades superiores a 10 unidades (Palacio, 1983). En general, la mayoría de las especies encontradas durante el estudio han sido reportadas en áreas estuarinas y asociadas a las raíces del mangle en la región del Caribe. Aunque un número significativo de los macroinvertebrados encontrados en el estudio toleran rangos de salinidades relativamente amplios y poseen un carácter eurihalino. El

predominio de altas salinidades en la ciénaga La Boquilla limita la presencia de organismos estenohalinos de origen limnético. Al considerar la abundancia de los diferentes grupos capturados, los peracáridos suman cerca al 90% de los individuos capturados. No obstante, este grupo no es reportado en la literatura como constituyente de la fauna asociada a las raíces de mangle, probablemente por las dificultades para su determinación.

Como se infiere de la Figura 2a, con el incremento del periodo de exposición se registró un aumento en el número de especies, pasando de 12 a 17 en la estación uno y de 10 a 17 en la tres. En contraste, en la estación dos el número de especies se redujo de 11 a los 72 días a 10 a los 200 días, debido posiblemente a que el crecimiento masivo de algas y esponjas sobre las raíces dificulto la fijación de otras formas sésiles y limito la presencia de organismos móviles. El número de individuos fue notablemente superior en la estación uno en ambos muestreos (Figura 2b) y se incrementó en las tres estaciones con el aumento del periodo de exposición de las raíces.

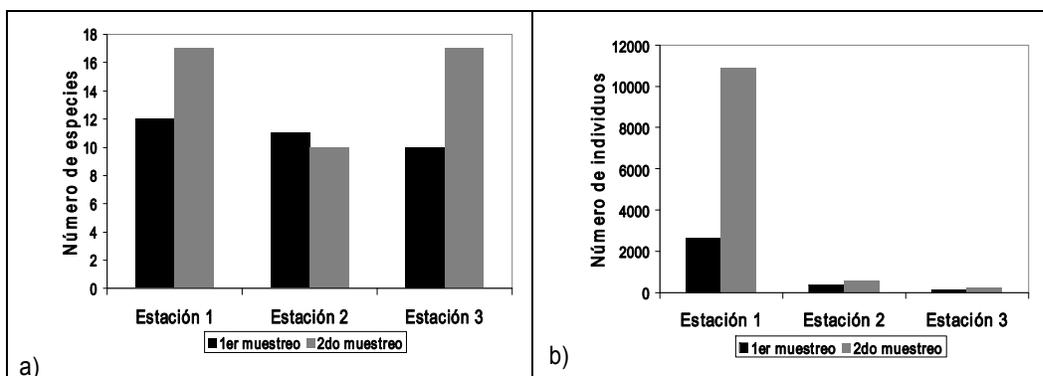


Figura 2. Número de especies por muestreo (a) y número de individuos por muestreo (b) de los macroinvertebrados colonizadores de raíces de mangle después de 76 y 200 días de exposición en la ciénaga La Boquilla

Mientras que en la estación uno predominaron las formas móviles, en los otros dos sitios las especies sésiles fueron más abundantes (Tabla 4). Estos resultados están asociados fundamentalmente al crecimiento masivo de peracáridos (anfípodos, isópodos y tanaidáceos) en la estación uno y en especial de *Corophium* sp, quien alcanza el 74.43% de los individuos de los dos muestreos.

Tabla 4. Tipo de macroinvertebrados en raíces de mangle según su capacidad de desplazamiento después de 76 y 200 días de exposición del sustrato en la ciénaga La Boquilla.

		1er muestreo			2do muestreo		
		Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 1	Estación 2	Estación 3
Especies	Sésiles	33,33%	27,27%	40,00%	23,53%	30,00%	23,53%
	Móviles	66,67%	72,73%	60,00%	76,47%	70,00%	76,47%
Individuos	Sésiles	27,53%	66,30%	91,19%	21,96%	72,56%	59,33%
	Móviles	72,47%	33,70%	8,81%	78,04%	27,44%	40,67%

De acuerdo a los diagramas de Venn (Figura 3), luego de 76 días de exposición se registraron diferencias espaciales importantes en la composición de la comunidad de macroinvertebrados y únicamente cinco especies (tres sésiles y dos móviles) se encontraron en las tres estaciones. A los 200 días se colectaron nueve especies comunes en las tres estaciones, tres sésiles y seis móviles. Como se deduce de la figura 3c, 15 especies (cuatro sésiles y 11 móviles) se encontraron tanto a los 76 como a los 200 días de exposición. Mientras que solo una especie sésil y una móvil se encontraron durante el primer muestreo, siete móviles se observaron exclusivamente en el segundo. Es necesario resaltar que algunas especies presentes a los 72 días como *B. amphitrite* y *R. signata* no se capturaron a los 200 días, debido probablemente a la alta competencia por espacio.

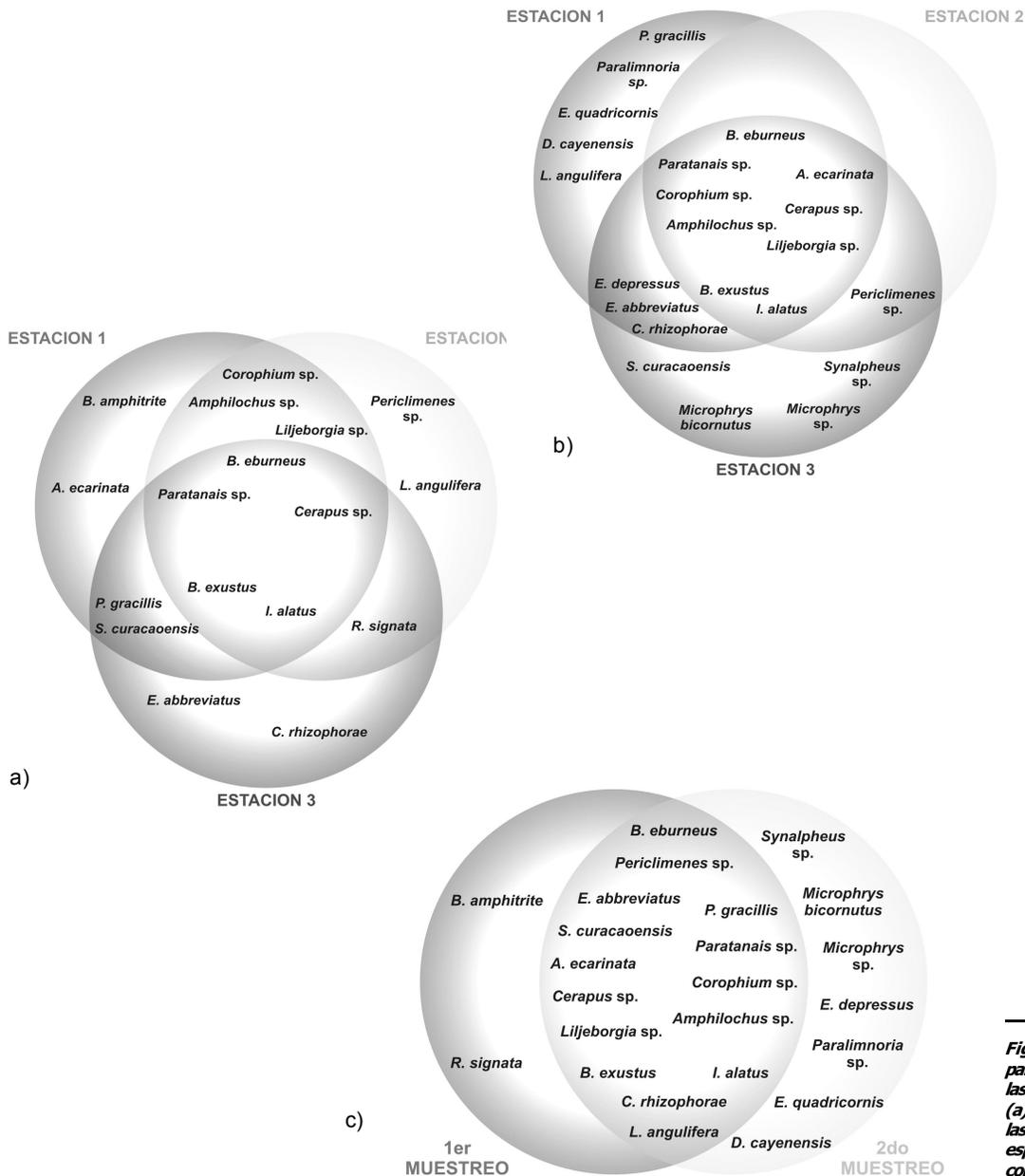
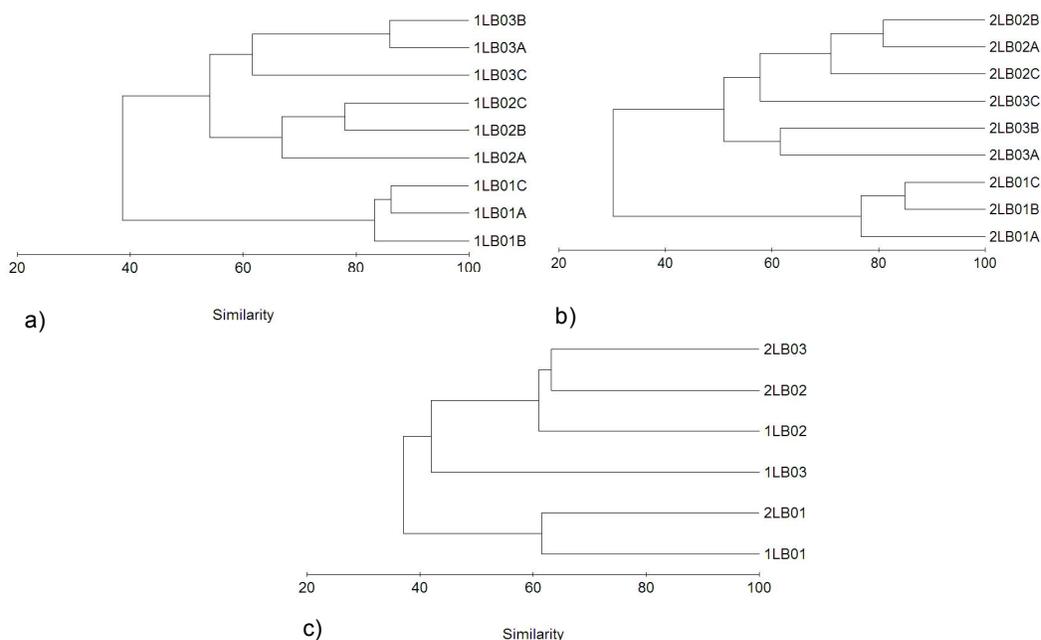


Figura 3. Diagramas de Venn para la distribución espacial entre las tres estaciones después de 76 (a) y 200 (b) días de exposición de las raíces, y temporal (c) de las especies de macroinvertebrados colonizadores de raíces de mangle en la ciénaga La Boquilla.

El análisis de similaridad de Bray-Curtis (Figura 4a y b) indica que de acuerdo a la abundancia de los macroinvertebrados colonizadores de la raíz a los 76 y 200 días de exposición se generaron dos grupos, uno constituido por las estaciones dos y tres y el otro por la uno, evidenciando diferencias ecológicas importantes asociadas a la ubicación. Las estaciones dos y tres se localizaron cerca al canal de comunicación con el mar, en una zona de mayor influencia de la corriente. En contraste, la estación uno se ubica en un sector de aguas quietas. En un estudio previo en esta ciénaga, Quiceno (2000) encontró también un mayor número de individuos en el sector protegido. Al considerar las abundancias absolutas (Figura 4c), la estación uno mostró también un comportamiento diferente, pero se observó un incremento en las distancias entre ambos muestreos en la estación tres, debido al número relativamente alto de nuevas especies.



**Figura 4. Análisis de similitud de Bray-Curtis para las abundancias absolutas de los macroinvertebrados colonizadores por raíz a los 76 (a) y 200 días (b) de exposición y por estación (c) para ambos muestreos en la ciénaga La Boquilla.**

#### 4. CONCLUSIONES

En la ciénaga La Boquilla, la salinidad y la temperatura mostraron un comportamiento muy estable en sus valores tanto espacial como temporalmente, experimentando solo ligeras fluctuaciones asociadas a los cambios en las condiciones climáticas. En total se encontraron 24 especies, cinco de moluscos y 19 de crustáceos. La mayoría de estas especies han sido reportadas para ambientes estuarinos y asociadas a las raíces del mangle en la región del Caribe. Un alto porcentaje de las especies encontradas toleran rangos de salinidades relativamente amplios, y se caracterizan por ser eurihalinas. El predominio de altas salinidades en la ciénaga La Boquilla limita la presencia de especies comunes en salinidades bajas. Al considerar los resultados de los dos muestreos, los crustáceos fueron más abundantes en especies y en individuos, y las formas móviles más numerosas que las sésiles. Mientras que en la estación uno se registró un claro predominio de las formas móviles, debido fundamentalmente al crecimiento masivo de *Corophium* sp., en las estaciones dos y tres fueron más abundantes las formas sésiles, como *B. eburneus* en el primer muestreo y *B. exustus* en el segundo. A pesar de que *B. eburneus* coloniza más rápidamente las raíces, *B. exustus* tiene una mayor tasa de crecimiento y coloniza ocupa las superficie de *B. eburneus*, causando su muerte. La baja densidad de *C. rhizophorae* puede estar asociada a que este bivalvo alcanza un mejor desarrollo de sus poblaciones a salinidades intermedias y a valores superiores a 30% su crecimiento se afecta negativamente. En las tres estaciones el número de individuos se incrementó paralelamente con el aumento del periodo de exposición de las raíces. Todas las formas sésiles y la mayoría de las especies con baja movilidad (anfípodos e isópodos) se observaron en los dos muestreos. En contraste, algunas de las especies con mayor movilidad se encontraron por primera vez durante el segundo muestreo. El crecimiento masivo de *B. exustus* y *B. eburneus* facilita la acumulación de sedimentos y detritus, y genera condiciones favorables para otras especies acompañantes que encuentran allí refugio y una oferta trófica. En la estación dos el crecimiento importante de esponjas y algas filamentosas reduce significativamente la oferta de sustrato para otras formas sésiles, o incluso en el caso de las esponjas evita la presencia de algunas formas móviles. En comparación con algunos estudios realizados en el área del Caribe sobre la fauna asociada a las raíces del mangle, se podría afirmar que el número de especies encontradas en la ciénaga La Boquilla es bajo, debido probablemente a al predominio de salinidades superiores a 30%.

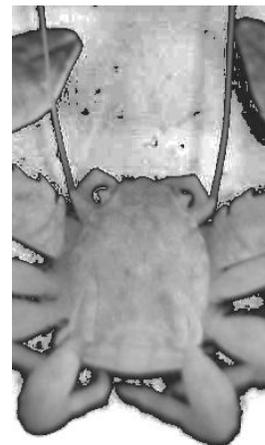


## AGRADECIMIENTOS

- Grupo GAIA
- INVEMAR
- Fabián Cortés (Identificación anfípodos y tanaidáceos)
- Reserva Sanguaré: Álvaro Roldán, Diana Serna y todo el equipo de apoyo.
- Mauricio Correa, David Villegas y Juan Rodrigo Vega.
- A mi familia.

## REFERENCIAS

- Báez, D., 2001. Estructura de la biocenosis asociada a raíces sumergidas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la isla Tintipán, Archipiélago de San Bernardo, Caribe colombiano. Tesis de pregrado. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras «José Benito Vives de Andreis» –INVEMAR–, Santa Marta, Colombia.
- Barnard, J. L., 1971. Keys to the Hawaiian Marine Gammaridea, 0 - 30 Meters. *Smith. Contr. Zool.*, 58:1–135.
- Barnard, J. L., 1991. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda (Except marine Gammaroids) Part I. *Smith. Contr. Zool.*, 13: pp. 1– 417.
- Batista, V. E., 1980. Estudio de las comunidades que habitan las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* L. de Punta Galleta, Costa Atlántica de Panamá. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Castaño, L., 1999. Estudio preliminar de la ictiofauna de la Ciénaga de La Boquilla, municipio de San Onofre, departamento de Sucre. Tesis de pregrado. Dpto. de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Cifuentes, W., 1980. Contribución al conocimiento de la estructura, fauna y flora del ecosistema de manglares en la Bahía de Cartagena. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- CORPOURABA, 2003. Caracterización y zonificación de los manglares del Golfo de Urabá, Departamento de Antioquia. Convenio FONADE - CORPOURABA. Litografía Élite, Apartadó, Colombia, 80 P.
- Cosel, R. von, 1973. Lista preliminar de los moluscos de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). *Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient.* 7: pp. 47–56.
- Cosel, R. von, 1986. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Costa del Caribe de Colombia). *An. Inst. Inv. Mar. de Punta Betín*, 16: pp. 79–370.
- Díaz, J. M. y Puyana, M., 1994. Moluscos del Caribe colombiano: Un catálogo ilustrado. Conciencias-Fundación Natura-INVEMAR, Colombia.
- Echeverri, O. I., 2000. Crustáceos asociados a las raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* en San Andrés y Providencia Islas, Caribe Colombiano. Tesis de pregrado. Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Espinosa, M., 1980. La fauna sésil intermareal del manglar relacionada con algunos parámetros ambientales de la laguna de Términos, Campeche, México. *Memorias del seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares*: pp. 102-120.
- Farnsworth, E. y Ellison, A., 1996. Scale-dependent spatial and temporal variability and biogeography of mangrove root epibiont communities. *Ecol. Monogr.*, 66(1): pp. 45-66.
- Flores, C., 1973. Notas sobre la distribución horizontal y vertical de los littorinidae (Mollusca: Mesogastropoda) en las aguas costeras de Venezuela. *Bol. Inst. Ocean. Oriente*, 12(1): pp. 3-22.
- García, J. M. y Correa, J. D., 2006. Macroinvertebrados y peces asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en las bahías Turbo y El Uno, Golfo de Urabá (caribe colombiano). Tesis para optar al título de Ecólogo de Zonas Costeras, Universidad de Antioquia. 132 P.
- Gosner, K. L., 1971. *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates*. Wiley-Interscience, New York.
- Glynn, P. W., 1964. Common marine invertebrate animals of the shallow waters of Puerto Rico. *Hist. Nat.*: pp. 12 – 20.
- Henning, H. G. y Klaasen, F. 1973. Dekapode Crustaceen auf der Isla de Salamanca (Atlantik-Küste, Kolumbien). *Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient.* 7: pp. 63–84.
- Kensley, B. y Schotte, M., 1989. *Guide to the Marine Isopod Crustaceans of the Caribbean*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Londoño, A., Polanía, J. y Vélez, I., 2002. Polychaetes of the mangrove-fouling community at the Colombian archipelago of San Andrés and Old Providence, West. Caribbean. *Wetlands Ecol. and Manage.* 10: pp. 227 – 232.
- Moreno, P. A., 2002. Taxocenosis Annelida-Mollusca-Crustacea asociada a las raíces sumergidas de *Rhizophora*



mangle L. en San Andrés Isla, Caribe Colombiano. Tesis de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.

- Mosquera, C. y Bernal, M., 1975. Bioecología y pesquería de *Crassostrea rhizophorae* (Mollusca: Pelecypoda) en la Bahía de Barbacoas. Tesis de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Odum, W. E. y Heald, E. J., 1972. Trophic analysis of an estuarine mangrove community. *Bull. Mar. Sci.*, 22(3): pp. 671–738.
- Ogden, J. C., 1986. Caribbean Coastal Marine Productivity. UNESCO Rep. Mar. Sci. 41: pp. 19–24.
- Olivares, D. M. de, 1988. Caracterización ecológica del manglar de la Ciénaga Las Palmitas (Estado de Zulia, Venezuela). *Bol. Centro Inv. Biol.* 17: pp. 91–119.
- Palacio, J. A., 1977. Invertebrados del área estuárica de la Ciénaga Grande de Santa Marta con énfasis en la fauna acompañante de la ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding). Tesis de grado, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Palacio, J. A., 1983. Die bentische Makroinvertebratenfauna der tropischen Ästuarregion Ciénaga Grande de Santa Marta (Kolumbien) und ihre Aktivität im Wechsel zwischen Trocken- und Regenzeit. Tesis de doctorado. Facultad de Biología, Universidad de Bochum, Alemania.
- Palacio, J. A., 1988. Ecología de la fauna asociada a las raíces del mangle *Rhizophora mangle* en la Bahía de Marirrí Urabá. Informe. Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Patiño, F. y Flórez, F., 1993. Ecología marina del Golfo de Morrosquillo. Fondo FEN, Universidad Nacional de Colombia. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Perdomo, C. H., 1971. Estudio bioecológico preliminar de la macrofauna de las raíces de manglar en la isla de Manzanillo. Tesis de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Pérez, M. E. y Victoria, C. H., 1977. Diversidad y macrofauna de la comunidad de las raíces sumergidas del mangle rojo en la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de los Vásquez. Tesis de grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Pérez, M. E., Victoria, C. H. y Gómez, A., 1979. La comunidad de las raíces sumergidas del mangle rojo como indicadora de contaminación en la Bahía de Cartagena. Publicación del Comité de Protección Ambiental de Cartagena –COPAC-. Cartagena, Colombia.
- Pérez, M. I., 1998. Caracterización del ecosistema de manglar en el Golfo de Morrosquillo (San Onofre - Sucre) con el propósito de propiciar su conservación. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.
- Quiceno, P. A., 2000. Macroinvertebrados asociados a las raíces de *Rhizophora mangle* en la ciénaga de La Boquilla, Municipio de San Onofre, Sucre. Tesis de grado, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Reyes, R. y Campos, N. H., 1992a. Macroinvertebrados colonizadores de raíces de *Rhizophora mangle* en la Bahía de Chengue, Caribe colombiano. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín*, 21: pp. 101–116.
- Reyes, R. y Campos, N. H., 1992b. Moluscos, anélidos y crustáceos asociados a las raíces de *Rhizophora mangle* Linnaeus en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. *Caldasia* 17(1): pp. 133–148.
- Rivadeneira, Y., 1989. Ecología de la epibiosis en las raíces inmersas de *Rhizophora mangle* en la Bahía de Ascensión, Quinta Roo, México. *Cienc. Mar.* 15(1): pp. 1–20.
- Rodríguez, G., 1980. Los crustáceos decapodos de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.
- Romero-Murillo P. E. y Polanía, J., 2008. Sucesión temprana de la taxocenosis Mollusca-Annelida-Crustacea en raíces sumergidas de mangle rojo en San Andrés Isla, Caribe colombiano. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 43(1): pp. 63-74.
- Sáenz, B. A., 1965. El ostión antillano *Crassostrea rhizophorae* (Guilden) y su cultivo experimental en Cuba. Instituto Nacional de Pesca. Notas sobre Investigaciones, No. 6.
- Salazar, F. J., 1982. Las especies del sub-orden Balanomorpha (Thoracica-Cirripedia-Crustacea) de la Bahía de Cartagena. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Tabb, D. C. y Manning, R. B., 1961. A checklist of the flora and fauna of Northern Florida Bay and adjacent brackish waters of the Florida mainland collected during the period July 1957 through September 1960. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.*, 11(4): pp. 552–649.
- Vilardy, S y Polanía, J., 2002. Mollusc fauna of the mangrove root-fouling community at the Colombian Archipelago of San Andrés and Old Providence. *Wetlands Ecology and Management* 10: pp. 273–282.
- Williams, A. B., 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press. Washington D. C.

#### REFERENCIAS WEB

ITIS (2005) - Integrated Taxonomic Information System

[www.itis.usda.gov](http://www.itis.usda.gov)

The Tree of Life (2005)

<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>

