MACROALGAS ASOCIADAS A *RHIZOPHORA MANGLE* L. EN EL GOLFO DE SANTA FE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

JORGE E. BARRIOS, BRIGHTDOOM MÁRQUEZ & MAYRÉ JIMÉNEZ

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Estado Sucre.

RESUMEN: Las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle*, presentan una comunidad biológica compuesta por numerosos organismos. Se estudiaron las macroalgas asociadas a raíces de *R. mangle* en seis estaciones distribuidas en la costa del golfo de Santa Fe (Estado Sucre, Venezuela) desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999. En cada estación, se denudaron *in situ* dos raíces, separándose las algas de los invertebrados y preservándolas en formaldehido al 5%. Para su estudio se realizaron observaciones morfo-anatómicas y se utilizaron claves taxonómicas. Se identificaron un total de 27 especies: 15 Rhodophyta, 8 Chlorophyta y 4 Phaeophyta. Las especies más constantes fueron *Ulva reticulata*, *Sargassum vulgare*, *Galaxaura marginata* y *Acanthophora spicifera*. En la estación más cercana a la desembocadura del río Santa Fe se observaron las algas rojas *Caloglossa leprieurii* y *Polysiphonia subtilissima*. Las raíces de *R. mangle* constituyen un substrato adecuado para el establecimiento de diferentes especies de macroalgas.

Palabras claves: macroalgas, *R. mangle*, golfo de Santa Fé.

ABSTRACT: The red mangrove *Rhizophora mangle*, presents a biological community composed by numerous organisms in their roots. The macroalgae associated to roots of *R. mangle* was studied in six stations distributed in the coast of the Gulf of Santa Fe (Sucre State, Venezuela) from October 1998 to September 1999. Sampling were performed by denuding two roots *in situ* by station, the algae and invertebrates were separated and preserved in 5% formalin solution. The algae study was done by morfo-anatomical observation and taxonomic keys were used. 27 species: were identified 15 Rhodophyta, 8 Chlorophyta and 4 Phaeophyta. The more constant species were *Ulva reticulata*, *Sargassum vulgare*, *Galaxaura marginata* and *Acanthophora spicifera*. In the nearest station to Santa Fe river delta the red algae *Caloglossa leprieurii* and *Polysiphonia subtilissima* were observed. The roots of *R. mangle* constitute an appropriate substratum for the macroalgae establishment.

Key words: macroalgae, *R. mangle*, Santa Fé Gulf.

INTRODUCCIÓN

Los manglares representan uno de los ecosistemas tropicales más productivos, ya que conforman subsistemas importantes en estuaRíos, bahías y lagunas costeras, constituyendo las raíces sumergidas de algunas especies de manglar un substrato adecuado para el establecimiento de numerosos organismos (CORREDOR, 1984).

El sistema radical sumergido de *R. mangle* presenta con frecuencia una comunidad característica de macroalgas adaptadas a la fuerte competición por espacio con otros organismos y a la sombra que proyecta la porción aérea del mangle. Los árboles de manglar crean un ambiente apropiado para el crecimiento de una flora algal típica (TAYLOR, 1959).

En el área del Mar Caribe existen pocos estudios de las comunidades de macroalgas asociadas a *R. mangle*, entre los cuales se tiene el inventario realizado por SUÁREZ (1989) en la Isla de la Juventud (Cuba), quien encontró 70 especies de macroalgas sobre raíces de mangle rojo. En Laguna Joyuda, Puerto Rico, RODRÍGUEZ & STONER (1990) identificaron ocho especies de macroalgas asociadas a *R. mangle*.

Los primeros trabajos sobre las macroalgas asociadas a *R. mangle* en Venezuela fueron realizados por POST (1936, 1963), quien estudió la asociación *Bostrychia-Caloglossa*. En un estudio sistemático de las algas macroscópicas, RÍOS (1972) incluyó 11 especies presentes sobre raíces de mangle rojo para la Bahía de Mochima (Estado Sucre). Para el Parque Nacional Morrocoy (Estado Falcón), LOBO & RÍOS (1985) y GONZÁLEZ & VERA (1994) encontraron sobre *R. mangle* 16 y 11 especies de macroalgas, respectivamente. En el presente trabajo se estudiaron las macroalgas que crecen sobre las raíces de *R. mangle* en el golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela.

ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de Santa Fe está situado en el Estado Sucre (10°17'47" Lat. N, 64°22'40" Long. W) y pertenece al Parque Nacional Mochima, el mismo ocupa un área aproximada de 32 Km^2, con 4,2 Km de ancho en la boca, la cual se ubica entre la Península de Punta Gorda y

Punta del Escarpado Rojo, y 9,3 Km de largo. En el Golfo se presenta el fenómeno de surgencia con distintas magnitudes durante el año, con salinidades mayores de 36,8 ‰ y temperaturas menores de 22°C de enero hasta abril, período de mayor intensidad de la surgencia, en tanto que en la época lluviosa el agua superficial presenta altas temperaturas y bajas salinidades (OKUDA, 1975).

La costa norte del golfo presenta elevaciones irregulares del terreno con escasa cobertura vegetal, en tanto que la sur y este (zona del saco) presentan elevaciones montañosas, ríos de escaso caudal y abundante vegetación, la mayor parte de costa está bordeada por el mangle rojo *R. mangle*.

Se establecieron seis estaciones; la estación uno y dos, bordeadas por una franja poco densa de *R. mangle* de poca altura, las cuales presentan formaciones coralinas en las áreas mas expuestas y fondos someros poblados de *Thalassia testudinum*. Las estaciones tres y cuatro se encuentran en el saco del golfo, bordeadas por un bosque de *R. mangle* con árboles de hasta 8 metros de altura y un kilómetro de longitud, estas estaciones reciben agua de un río poco caudaloso y presentan fondos fango-arenosos. La estación cinco se encuentra bordeada de parches dispersos de manglar y presenta fondos rocosos, en tanto que la estación seis presenta un bosque de *R. mangle* de aproximadamente 500 metros de línea de costa y substrato predominantemente fangoso, debido a los aportes de sedimentos del río Santa Fe (Fig. 1).

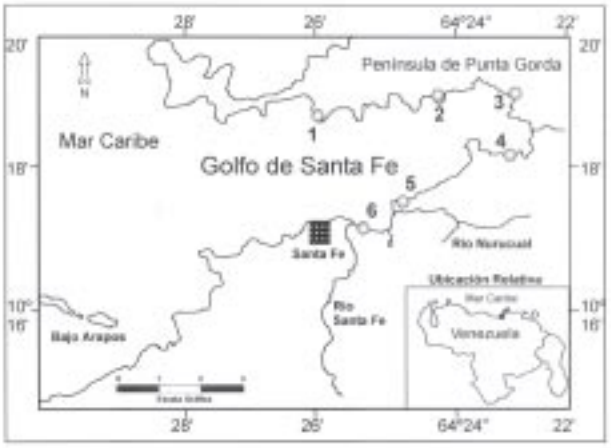


Figura 1. Localización geográfica de las estaciones de muestreo.

MATERIALES Y METODOS

El material de estudio fue colectado mensualmente desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999 en las estaciones descritas anteriormente.

En cada estación se seleccionaron al azar dos raíces del mangle rojo *R. mangle* y se denudaron *in situ*, la totalidad de los organismos fueron depositados en bolsas plásticas rotuladas y se preservaron por refrigeración hasta su traslado a los laboratoRíos del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV), Cumaná, Estado Sucre.

Durante los muestreos se midió la variación mensual de la salinidad superficial en cada estación con un refractómetro (American Optical, modelo 10419).

En el laboratorio se separaron las macroalgas de los invertebrados, se lavaron con agua dulce para eliminar los sedimentos y se fijaron con formaldehido al 5% en agua de mar. Parte del material fue herborizado y depositado en el herbario ficológico del IOV.

Se estudiaron las características de las macroalgas mediante observaciones de ejemplares completos y cortes histológicos, los cuales se procesaron según la técnica modificada de Womersley (RAMÍREZ, 1995), para la identificación taxonómica se utilizaron las claves de TAYLOR (1960), CHAPMAN (1961, 1963), JOLY (1967), LEMUS (1979, 1984) y APONTE (1985), la clasificación esta referida al trabajo de WYNNE (1998).

Según su estructura, las especies identificadas fueron agrupadas en los diferentes tipos morfo-funcionales propuestos por STENECK & DETHIER (1994).

La riqueza específica mensual se calculó como el número total de especies identificadas mensualmente y por estación (MARGALEF, 1986), y la constancia mensual según la ecuación de Bodenheiner & Balogh (KREBS, 1989):

$$C = p/P \times 100$$

En donde:

p = Número de meses en los que se colectó la especie x.

P = Número total de meses.

Utilizándose los siguientes criterios para clasificar

las especies: Accidentales, menos del 25 %, Accesorias, del 25 al 50 % y Constantes, más del 50%.

RESULTADOS

Se identificó un total de 27 especies de macroalgas pertenecientes a tres Divisiones; 15 Rhodophyta, ocho Chlorophyta y cuatro Phaeophyta (Tabla 1).

Los tipos morfo-funcionales mas abundantes fueron las macrofitas corticadas (nueve especies) y las filamentosas (ocho especies), respectivamente; en cuanto a la constancia, 13 especies fueron accidentales, 10 accesorias y cuatro constantes, estas últimas fueron *Ulva reticulata*, *Sargassum vulgare*, *Galaxaura marginata* y *Acanthophora spicifera* (Tabla 2).

TABLA 1. Presencia mensual y por estaciones de macroalgas asociadas a raíces de *Rhizophora mangle* en el Golfo de Santa Fe desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999.

	1998																1999																							
	Oct			Nov			Dic	Ene	Feb		Mar					Abr				Mar			Jun				Jul				Ago			Sep						
Especies / Estaciones	3	4	5	3	4	6	6	2	3	3	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	3	4	1	2	3	4	5	2	3	5	6	3	4	6	5				
Enteromorpha intestinalis																												x	x										
Ulva fasciata												x				x		x	x		x	x				x	x				x								
Ulva reticulata	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x				
Ulva rigida										x		x		x	x	x		x	x	x									x										
Cladophora vagabunda														x															x										
Phyllodictyon anastomosans									x		x						x																						
Caulerpa racemosa var. peltata																	x																						
Caulerpa sertularioides										x															x														
Dictyota pfaffii																												x										
Dictyota pulchella										x	x														x														
Padina boergesenii																									x														
Sargassum vulgare													x	x	x		x		x		x	x	x			x	x			x									x
Galaxaura marginata											x				x							x			x				x			x						
Galaxaura rugosa									x		x										x																		
Jania adhaerens								x																															
Gracilaria lacinulata										x							x											x			x							
Gracilaria venezuelensis														x																								
Hypnea spinella																									x			x				x		x				
Aglaothamnion cordatum												x								x								x			x			x				
Centroceras clavulatum																													x		x							
Ceramium cimbricum												x																										
Caloglossa leprieurii							x																															
Acanthophora spicifera		x			x			x	x	x	x	x		x			x	x			x	x			x	x		x	x		x		x					
Laurencia microcladia																											x											
Murrayella periclados												x								x											x			x				
Polysiphonia atlantica							x	x				x																	x									
Polysiphonia subtilissima							x							x																								

TABLA 2. Inventario florístico por División con las estaciones, tipos morfo-funcionales y constancia mensual para cada especie

INVENTARIO FLORÍSTICO	ESTACIONES	TIPO MORFO-FUNCIONAL	CONSTANCIA
CHLOROPHYTA			
Enteromorpha intestinalis (LINNAEUS) NEES	2-3	Foliáceo	Accidental
Ulva fasciata DELILE	2-3-4-5-6	Foliáceo	Accesoria
Ulva reticulata FORSSKÅL	1-2-3-4-5-6	Foliáceo	Constante
Ulva rigida C. AGARDH	1-2-3-4-5-6	Foliáceo	Accesoria
Cladophora vagabunda (LINNAEUS) C. HOEK	6-3	Filamentoso	Accidental
Phyllodictyon anastomosans (HARVEY) KRAFT & M.J. WYNNE	3	Filamentoso	Accesoria
Caulerpa racemosa FORSSKÅL (J. AGARDH) *var. peltata* (LAMOUROUX) EUBANK	3	Sifonal	Accidental
Caulerpa sertularioides (S .G. GMELIN) HOWE	3	Sifonal	Accidental
PHAEOPHYTA			
Dictyota pfaffii SCHNETTER	2	Foliáceo	Accidental
Dictyota pulchella HÖRNIG & SCHNETTER	3	Foliáceo	Accesoria
Padina boergesenii ALLENDER & KRAFT	1	Foliáceo	Accidental
Sargassum vulgare C. AGARDH	1-3-4-5-6	Macrofita corticada	Constante
RHODOPHYTA			
Galaxaura marginata (ELLIS & SOLANDER) LAMOUROUX	1-3-4	Macrofita corticada	Constante
Galaxaura rugosa (ELLIS & SOLANDER) LAMOUROUX	3	Macrofita corticada	Accesoria
Jania adhaerens LAMOUROUX	2	Calcárea articulada	Accidental
Gracilaria lacinulata (WEST IN VAHL) HOWE	2-3-6	Macrofita corticada	Accesoria
Gracilaria venezuelensis W. R. TAYLOR	6	Macrofita corticada	Accidental
Hypnea spinella (C. AGARDH) KÜTZING	2-3-6	Macrofita corticada	Accesoria
Aglaothamnion cordatum (BØRGESEN) FELDMANN-MAZOYER	2-4-6	Filamentoso	Accesoria
Centroceras clavulatum (C. AGARDH) KÜTZING	3-6	Filamentoso	Accidental
Ceramium cimbricum H. E. PETERSEN	4	Filamentoso	Accidental
Caloglossa leprieurii (MONTAGNE) MARTENS	6	Macrofita corticada	Accidental
Acanthophora spicifera (VAHL) BØRGESEN	2-3-4-6	Macrofita corticada	Constante
Laurencia microcladia KÜTZING	5	Macrofita corticada	Accidental
Murrayella periclados (C. AGARDH) SCHMITZ	4-6	Filamentoso	Accesoria
Polysiphonia atlantica KAPRAUN & J.N. NORRIS	2-3-4-6	Filamentoso	Accesoria
Polysiphonia subtilissima MONTAGNE	6	Filamentoso	Accidental

La riqueza específica mensual presentó sus mínimos valores en octubre y noviembre de 1998, con dos especies para ambos meses; sus valores máximos en marzo y julio de 1999, con 16 y 15 especies, respectivamente (Fig. 2). Con respecto a las estaciones, la mínima riqueza específica fue de cinco para las estaciones uno y cinco, por el contrario, la estación tres presentó un total de 17 especies (Fig. 3).

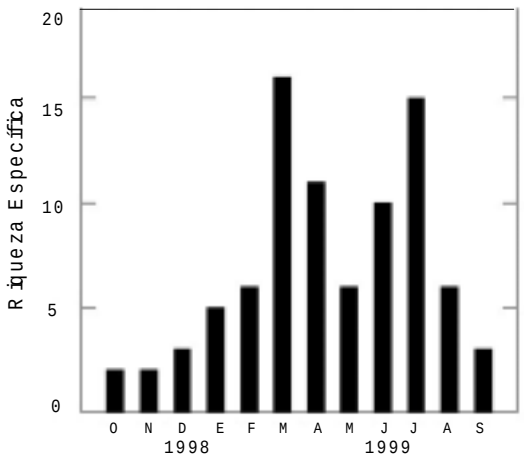


Figura 2. Riqueza específica mensual de las macroalgas asociadas a raíces de *Rhizopbora mangle* en el Golfo de Santa Fe desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999.

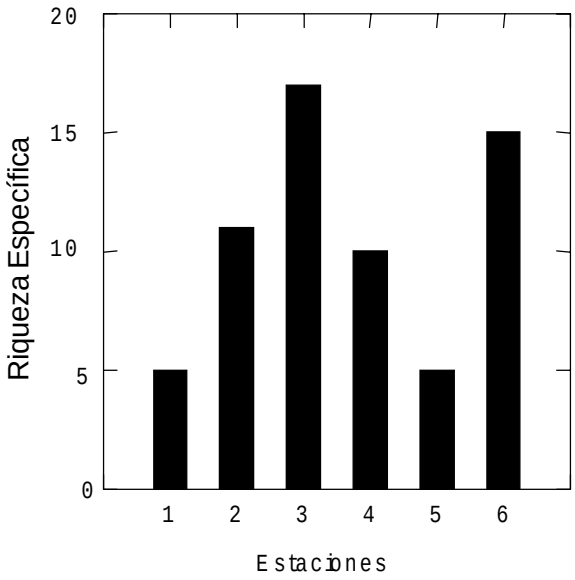


Figura 3. Riqueza específica por estación de las macroalgas asociadas a raíces de *Rhizopbora mangle* en el Golfo de Santa Fe desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999.

La variación mensual de la salinidad en las seis estaciones muestra para el año 1999 los valores mas elevados en enero y febrero, con una disminución importante en septiembre, presentando la estación seis los valores más bajos durante todo el estudio (Fig. 4). Los valores medios anuales para la salinidad mas elevados fueron para la estación uno con 34,0 ‰ y los más bajos para la estación seis con 24,3 ‰ (Tabla 3).

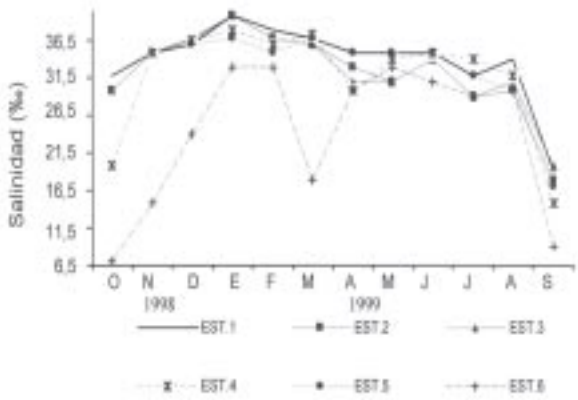


Figura 4. Variación mensual de la salinidad para la seis estaciones en el Golfo de Santa Fe desde octubre de 1998 hasta septiembre de 1999.

TABLA 3. Variación espacial de la salinidad media del agua superficial en el Golfo de Santa Fe.

	Salinidad				
Estaciones	Oct-Dic 1998	Ene-Mar 1999	Abr-Jun 1999	Jul-Sep 1999	Media Anual
1	34,3	38,3	35,0	28,3	34,0 ± 5,2
2	33,8	37,7	32,6	25,7	32,5 ± 5,7
3	34,0	37,7	32,0	26,7	32,3 ± 5,7
4	30,5	37,2	33,0	27,0	31,9 ± 7,2
5	33,7	36,3	35,0	26,3	32,8 ± 5,5
6	15,3	28,0	31,3	22,7	24,3 ± 9,6

DISCUSIÓN

Según el catálogo ficoflorístico de GANESAN (1989), todas las especies identificadas en este trabajo son nuevos registros para el Golfo de Santa Fe, y considerando el último estudio sistemático de algas marinas para el Parque Nacional Mochima (SILVA *et al*., 2003), seis especies son nuevos registros para el parque: *Gracilaria lacinulata* (WEST in VAHL) HOWE, *Gracilaria venezuelensis* W. R. TAYLOR, *Aglaothamnion cordatum* (Børgesen) FELDMANN-MAZOYER, *Laurencia microcladia* KÜTZING, *U. reticulata* FORSSKÅL y *Ulva rigida* C. AGARDH.

En relación a otros estudios hechos en Venezuela en los que se menciona a las raíces de *R. mangle* como substrato de macroalgas (POST, 1936, 1963; HAMMER & GESSNER, 1967; RÍOS, 1972; LEMUS, 1974; LOBO & RÍOS, 1985; GÓMEZ, 1982; ABORNOZ, 1986; GONZÁLEZ & VERA, 1994) coinciden con este trabajo *Dictyota pfaffii, A. cordatum, Ceramium cimbricum, Caloglossa leprieurii, A. spicifera* y *Murayella periclados*, por lo que el resto de las especies aquí registradas son nuevas para este tipo de substrato en el país.

En este trabajo no se observó la zonación vertical típica para las macroalgas asociadas a manglares (ALMODÓVAR & PAGAN, 1971; TANAKA & CHIHARA, 1987; OLIVEIRA, 1984), encontrándose las macroalgas solo en las porciones distales de las raíces, a modo de penachos, observándose una densa comunidad de invertebrados sobre el resto de la raíz compuesta por esponjas, ascidias, briozoaRíos y moluscos. La competencia por el espacio es una limitante importante para el establecimiento de macroalgas en las raíces del mangle rojo, donde es común el predominio de invertebrados coloniales que producen sustancias alelopáticas que dificultan el establecimiento de otros organismos (RIVADENEYRA, 1989).

El número de especies de macroalgas asociadas a raíces de mangle rojo en el Golfo de Santa Fe coincide con los valores observados en otras áreas de manglar del Mar Caribe. BURKHOLDER & ALMODÓVAR (1973), encontraron hasta 10 especies de macroalgas diferentes en una sola raíz de mangle rojo, de un total de 22 especies identificadas para manglares de Puerto Rico. Por otro lado, RIVADENEYRA *op cit*. identificó 22 especies de macroalgas asociadas a raíces de *R. mangle* en Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México; en ambos trabajos dominaron las algas rojas.

La mayor parte de las macroalgas asociadas a las raíces de manglar en este estudio son eurihalinas, pudiendo tolerar estas especies cambios drásticos de salinidad en cortos períodos de tiempo. ALMODÓVAR & BIEBL (1962) reportaron que *C. leprieurii, Catenella repens, Bostrychia tenella, M. periclados, Polysiphonia ferulacea, Rhizoclonium hookeri* y *Enteromorpha flexuosa* toleran condiciones que van del agua dulce a cuatro veces la salinidad marina en períodos de 24 horas.

RODRÍGUEZ (1963), estudió las comunidades intermareales estuarinas en el Lago de Maracaibo, señalando que las raíces de *R. mangle*, presentan en la zona supralitoral el alga roja *C. leprieurii*. En este trabajo se encontró a *C. leprieurii*, la cual es una alga roja típica para raíces de mangle en toda la región del Caribe (TAYLOR, 1960). Algas rojas del género *Bostrychia* son dominantes en comunidades de macroalgas asociadas a raíces de manglar en zonas de baja salinidad, conformando junto a los géneros *Caloglossa* y *Catenella*, y otras especies de algas poco conspicuas, la asociación denominada *Bostrychietum* (POST, 1968). Entre las algas subdominantes en sistemas radicales de mangle rojo se encuentran *P. subtilissima* y *M. periclados* (OLIVEIRA, 1984).

CUNHA & COSTA (2002), en un estudio de los efectos de los gradientes de salinidad y tiempo de emersión en la distribución de las macroalgas en manglares, discuten los efectos de la variación de la salinidad en la composición de la comunidad de macroalgas y agrupan las especies según su presencia en aguas oligohalinas, mesohalinas y euhalinas, y señalan a *C. leprieurii* como una especie típica de aguas mesohalinas. En la estación 6, la cual presentó las salinidades más variables a lo largo del muestreo por su cercanía a la desembocadura del río Santa Fe, se encontraron en los períodos de menor salinidad a *C. leprieurii* y *P. subtilissima*. La presencia de metabolitos secundarios como el manitol en *C. leprieurii* le permiten a esta alga una mayor tolerancia a los cambios osmóticos (KARSTEN *et al*., 1992).

CORDEIRO-MARINO *et al*. (1992) relacionan la alta diversidad de algas en el Caribe a la presencia de substratos duros, salinidades estables y aguas transparentes. La gran cantidad de macroalgas asociadas a mangle rojo en el Golfo de Santa Fe se debe a la incorporación de especies típicas de substratos rocosos. En la región noroeste de Brasil se han registrado altas diversidades de macroalgas asociadas a manglares por la presencia de especies que se presentan normalmente en costas rocosas (PINHEIRO-JOVENTINO & LIMA-VERDE, 1988).

El alga *A. spicifera* fue una de las especies más dominantes en este estudio. Resultados similares fueron encontrados por BURKHOLDER & ALMODÓVAR (1973), quienes observaron a *A. spicifera* en los extremos de las raíces de *R. mangle*. La otra especie dominante, *U. reticulata*, no es típica en comunidades de algas asociadas a manglares, la misma no se presentó fija en las raíces, siendo transportada por las corrientes desde el substrato

adyacente para luego enredarse en las mismas gracias a su talo que semeja una malla. Es importante señalar que *U. reticulata* es una especie introducida en Venezuela, común en el Mar Rojo y costas de la India y Japón (GANESAN *et al*., 1985).

Las diferencias entre las distintas estaciones en cuanto a la composición específica de la comunidad algal estuvo muy influenciada por la presencia de especies accidentales, lo cual se relacionó con la cercanía de praderas de *T. testudinum*, fondos rocosos y arrecifes coralinos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado parcialmente por una beca del Fondo Nacional de Investigaciones Científicas de Venezuela (FONACIT) y por el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente a través del proyecto N° CI-5-1803-0865/99.

REFERENCIAS

ALBORNOZ, O. 1986. Macroalgas marinas del Estado Falcón, Venezuela. *Bol. Cent. Inv. Biol.* 17:1-34

ALMODÓVAR, L. R. & R. BIEBL. 1962. Osmotic resistance of mangrove algae around La Parguera, Puerto Rico. *Rev. Algol*. 6:203-208.

---------- & F. A. PAGAN. 1971. Notes on a mangrove lagoon and mangrove channels at La Parguera, Puerto Rico. *Nova Hedwigia.* 21:241-253.

APONTE, M. 1985. *Evaluación taxonómica de las algas marinas de la costa noreste de la Isla de Margarita*. Tesis de Maestría, Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico, Cumaná. Venezuela. 381 pp.

BURKHOLDER, P. R. & L. R. ALMODÓVAR. 1973. Studies on mangrove algal communities in Puerto Rico. *Flo. Scien.* 36(1): 66-74.

CHAPMAN, V. J. 1961. The marine algae of Jamaica. Part I. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bull. Inst. Jamaica* 12(1):1-159.

----------. 1963. The marine algae of Jamaica. Part II. Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Bull. Inst. Jamaica* 12(2):1-201.

CORDEIRO-MARINO, M., M.R.A. BRAGA, V.R. ESTON, M.T. FUJII & N.S. YOKOYA. 1992. *Mangrove macroalgal communities of Latin America: the state of art and perspectives*. En: *Coastal Plant Communities of Latin America*. Ed. U. Seeliger. Academic Press, New York. 3: 51-64.

CORREDOR, J. E. 1984. Identificación y análisis de los ecosistemas del Caribe. *Interciencia.* 9(3): 145-151.

CUNHA, S. R. & C . S. B. COSTA. 2002. Gradientes de salinidade e freqüência de alagamento como determinantes da distribuição e biomassa de macroalgas associadas a troncos de manguezais na baía de Babitonga, SC. *Notas Téc. Facimar.* 6: 93-102.

GANESAN, E. K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT. Ex-Libris, Caracas. 237 pp.

----------., O. ALBORNOZ, M. APONTE & A. González. 1985. Studies on the marine algal flora of Venezuela VIII. 4 new additions. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente.* 24(1-2): 237-246.

GÓMEZ, S. 1982. *Estudio sistemático de las algas macrobentónicas marinas de las islas coralinas: Cayo Borracho y Cayo Sal. Parque Nacional Morrocoy, Estado Falcón*. Tesis de Maestría, Universidad Central de Venezuela. 116 pp.

GONZÁLEZ, A. & B. VERA. 1994. *Algas (Thalophyta)*. En: *Flora del Parque Nacional Morrocoy*. Eds. Steyermark , A. & B. Manara. Agencia Española de Cooperación Internacional y Fundación Instituto Botánico de Venezuela. pp. 63-126.

HAMMER, L. & F. GESSNER. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 6: 186-265.

JOLY, A. B. 1967. *Géneros de algas marinhas da costa atlántica latino-americana*. Edit. Universidad de São Paulo, Brasil. 461 pp.

KARSTEN, U., J. A. WEST, A. S. MOSTAERT, R. J. KING, K. D. BARROW & G. O. KIRST. 1992. Mannitol in

the red algal genus *Caloglossa* (Harvey) J. Agardh. *J. Plant. Physiol.* 140: 292-297.

KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Eds. Harpey & Row (Publishers). New York. 651 pp.

LEMUS, A. J. 1974. Estudio taxonómico de las familias Ectocarpaceae, Sphacelariaceae y Dictyotaceae (Phaeophyta) de las costas occidentales del Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 13: 23-46.

----------. 1979. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyta. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 18: 17-36.

----------. 1984. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. II. Rhodophyta. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 23(1-2): 55-112.

LOBO, M. & N. RÍOS. 1985. Catálogo de las algas marinas del Parque Nacional Morrocoy, Estado Falcón. *Ernstia.* 34: 8-36.

MARGALEF, R. 1986. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona, España. 951 pp.

OLIVEIRA, E. C. 1984. *Brazilian mangal vegetation with special emphasis on the seaweeds*. En: *Hydrobiology of the mangal*. Eds. Por, F.D. & I. Dor. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Boston, Lancaster, 4: 55-65.

OKUDA, T. 1975. Características hidroquímicas del Golfo de Santa Fe y áreas adyacentes. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 14 (2): 251-268.

PINHEIRO-JOVENTINO, F. & N.G. LIMA-VERDE. 1988. Ocorrência e distribucão de macroalgas no Estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*. 27:83-89.

POST, E. 1936. Systematische und pflanzengeographisce notizen zur *Bostrychia-Caloglossa* assoziation. *Rev. Algol*. 9: 1-84.

----------. 1963. Zur Verbreitung und Ökologie der *Bostrychia-Caloglossa* assoziation. *Int. Rev. Ges Hydrobiol.* 48: 47-152.

----------.1968. Zur Verbreitungs-Ökologie des Bostrychietum. *Hydrobiologie.* 31: 241-316.

RAMÍREZ, M. A. 1995. *Recolección y colecciones científicas de macroalgas marinas*. En: *Manual de Métodos Ficológicos*. Eds. Alveal, K., M. E. Ferrario, E. C. Oliveira & E. Sar. Universidad de Concepción, Chile, 7: 417-428.

RÍOS, N. R. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de la costa de Venezuela. *Acta Bot. Venez*. 7:219-324.

RIVADENEYRA, I. 1989. Ecología de la epibiosis en las raíces inmersas de *Rhizophora mangle* en Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México. *Ciencias Marinas* 15(1): 1-20.

RODRÍGUEZ, G. 1963. The intertidal estuarine communities of Lake Maracaibo, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib*. 13 (2): 197-218.

RODRÍGUEZ, C. & A. W. STONER. 1990. The epiphyte community of mangrove roots in a tropical estuary: distribution and biomass. *Aquat. Bot*. 36(2): 117-126.

SILVA, S., L. BRITO & A. LEMUS. 2003 Nuevas adiciones de algas marinas para el Parque Nacional Mochima, Sucre, Venezuela. *Rev. Biol.. Trop.* 51 (Supl. 4): 159-165.

STENECK, R. S. & M. N. DETHIER. 1994. A functional group approach to the structure of algal dominated communities. *Oikos* 69: 476-498.

SUÁREZ, A. M. 1989. Algas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* L. en cayos al este de la Isla de la Juventud, Cuba. *Rev. Inv. Mar.* 10(2): 117-123.

TANAKA, J & M. CHIHARA. 1987. Species composition and vertical distribution of macroalgae in brackish waters of Japanase mangrove forest. *Bull. Nat. Sci. Mus.* 13:141-150.

TAYLOR, W. R. 1959. Association algales des mangroves d' Amerique. *Colloq Int. Centre Nat. Rech. Sci*. 81:143-152.

----------. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas*. Lord Baltimore Press, INC., Universidad de Michigan. 870 pp.

WYNNE, M. J. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: First revision. *Nova Hedwigia.* 116: 1-155.

RECIBIDO: 29 de enero 2003
ACEPTADO: 10 de febrero 2004