

Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela

Antulio Prieto¹, Sybil Sant¹, Elizabeth Méndez¹ & César Lodeiros²

1 Dpto. de Biología, Escuela de Ciencias

2 Dpto. Biología Pesquera, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, apdo. Postal 245, Cumaná 6101, Edo. Sucre, Venezuela; clodeiro@sucre.udo.edu.ve

Recibido 13-XI-2001. Corregido 07-V-2002. Aceptado 11-IX-2002.

Abstract: The diversity and abundance of benthic malacological communities associated to *Thalassia testudinum* beds was studied at four localities of Mochima Bay, Sucre state, Venezuela. At each locality, samples were taken monthly on perpendicular transect at different depths (0-4 m), from January 1991 to December 1991, using a quadrat (0.25 m²) for collecting mollusks and sediments. A total of 2 988 organisms of infauna and epifauna belonging to 81 species of the classes Gastropoda (41) and Bivalvia (40) were collected. More abundant species were *Anadara notabilis*, *Codakia orbicularis*, *Cerithium litteratum*, *Cerithium eburneum*, *Batillaria minima*, *Modiolus squamosus*, *Modulus modulus*, *Chione cancellata*, *Turritella variegata*, *Arca zebra*, y *Laevicardium laevigatum*. There were significant differences in number of organisms between depth and month at La Gabarra which presented the highest value of total (4.51 bits/ind) and monthly diversity (2.71–3.90 bits/ind). Biomass and abundance were low in the Mochima Bay while Varadero station presented the highest value. The bivalve *A. notabilis* and gastropod *M. modulus* were species common to the four stations.

Key words: benthic community, molluscs, seagrass beds, Mochima, Venezuela, *Thalassia*.

Las praderas de fanerógamas marinas constituyen ecosistemas con gran diversidad de organismos debido a la alta producción de materia orgánica que genera y a la variedad de sustratos que brindan refugio, alimento y espacios para muchas asociaciones faunísticas donde destacan los moluscos. En el continente americano *Thalassia testudinum* (Banks et König 1805) se distribuye desde el Golfo de México hasta el norte de Sudamérica y en el Caribe es la fanerógama más abundante. Sobre la fauna bentónica malacológica asociada a la planta, la mayoría de las investigaciones realizadas se han enfocado sobre la sistemática y diversidad (Jackson 1972, Prinz 1978), variación diaria de la abundancia de la epifauna (Howard 1987) y comunidad de gasterópodos (Bello 1989).

En Venezuela, la mayoría de los estudios sobre la fauna asociada se han orientados sobre aspectos taxonómicos (Flores 1968, Almeida 1974, Prinz 1978) y ecológicos (Hambrook *et al.* 1979, Bitter 1993, 1988, 1999, Rebolledo *et al.* 1993, Prieto *et al.* 2003).

La Bahía de Mochima es una zona con gran actividad turístico-pesquero en donde las praderas de *T. testudinum* están ampliamente distribuidas, albergando comunidades particulares donde los moluscos son los organismos más relevantes. Sobre la zona destaca solamente los trabajos realizados por Jiménez (1994) y Jiménez *et al.* (2000), quienes analizaron los moluscos asociados a la fanerógama en la Ensenada de Reyes, indicando la presencia de unas 53 especies. El propósito del presente estudio es describir la estructura de la

comunidad de moluscos en cuatro localidades de la Bahía de Mochima, analizando específicamente aspectos como diversidad, riqueza específica, abundancia, biomasa, constancia y dominancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La Bahía de Mochima está ubicada en la costa nororiental de Venezuela, a 30 km al oeste de la ciudad de Cumaná, entre los 10°24'30" y 10°20' N y los 64°19'30" y 64°22'30" W. (Fig. 1). Constituye un cuerpo de agua largo y semiestrecho, con su eje mayor orientado en sentido NE-SW (7 150 m de longitud), con una anchura mínima de 300 m y máxima de 3 400 m. La longitud máxima es de 5 km en dirección norte-sur y de 3 km en sentido este-oeste, ocupando un área de $10.5 \times 10^6 \text{ m}^2$ y un volumen de $196 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Okuda *et al.* 1968).

Las características físico-químicas del agua han sido estudiadas por Kato (1961), Okuda *et al.* (1968) y García (1978). Según estos autores, los parámetros estudiados muestran cierta estacionalidad, los cuales, están relacionados con los periodos de sequía y lluvia, coincidente con la mayor actividad de surgencia y la estratificación del agua, respectivamente.

Características de las localidades: La Gabarra (1) se encuentra cerca de la boca de la bahía, por lo que el oleaje es constante y fuerte. Presenta una pendiente bastante abrupta y a los 40-50 m de distancia de la zona intermareal, alcanza unos 6 m de profundidad. La profundidad promedio es de 4.5 m, el sustrato en mayor proporción está compuesto de arena media, la pradera de *T. testudinum* está distribuida en forma de parches y se alterna con formaciones rocosas, coralinas y arenosas.

Mangle Quemao (2) está ubicada en la zona central de la Bahía, el oleaje es moderado y constante. La línea de costa es una playa arenosa de 44 m de longitud con presencia de formaciones rocosas, bastante extensas hacia la parte Este. Según Caraballo (1968) el sustrato es arenoso (fracciones media y fina), y

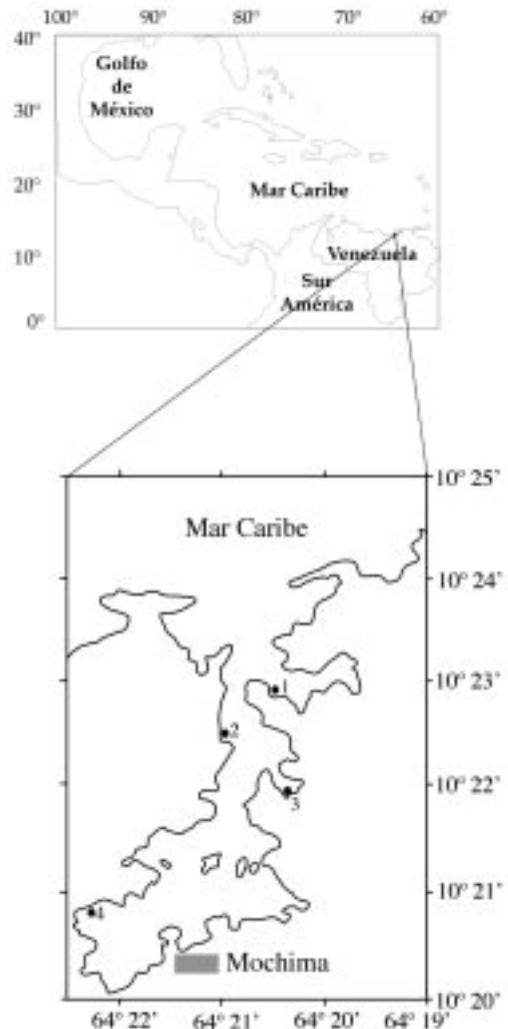


Fig. 1.- Ubicación geográfica de las estaciones La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) y Varadero (4) de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

Fig. 1.- Geographical localization of sampling sites of La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) and Varadero (4) in the Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

está cubierta por una pradera de *T. testudinum* bien distribuida con una profundidad promedio de 2 m.

Toporo (3), está bordeada por completo del mangle rojo *Rhizophora mangle*, y se encuentra ubicada en la zona central de la bahía, el oleaje es moderado ya que la ensenada se

encuentra resguardada de vientos fuertes. El sustrato está compuesto por sedimentos limo-arenosos y está cubierto por *T. testudinum* muy densa y frondosa aunque se alterna con formaciones del coral *Millepora* sp. La profundidad promedio es de 2.27 m y el ancho de la zona es de 40 m.

Varadero (4) está ubicada en la parte más interna de la bahía, bordeada por manglares dispersos. El oleaje es constante y moderado. La profundidad promedio es de unos 4 m y el sustrato está compuesto por sedimentos limo-arcillosos (Caraballo 1968), lo que le confiere al fondo un color grisáceo y una textura blanda, características del sustrato fangoso. La pradera de *T. testudinum* cubre parcialmente el sustrato, conjuntamente con restos de corales muertos.

Métodos de campo: Desde enero de 1991 hasta diciembre del mismo año se realizaron muestreos mensuales en las cuatro localidades de la Bahía de Mochima (Fig. 1). Las colectas se realizaron sobre transeptos de 50 m de longitud por 2 m de ancho desde 0 hasta 4 m. Cada transepto se dividió en diez cuadrantes de 5 m separados por listones de madera y sujetos con pesos en cada extremo. Además, se usaron dos cuadratas metálicas de 0.25 m² y tamices con 1 mm de abertura de orificio. Todos los transeptos se colocaron perpendicularmente a la costa, realizando observaciones sobre las características del sustrato, las cuadratas fueron colocadas al azar en cada cuadrante, tomándose muestras de 0.25 m², removiendo el sedimento hasta unos 10 cm con la ayuda de palas metálicas utilizando un equipo de buceo autónomo. La profundidad se determinó con un profundímetro manual. Todas las muestras recolectadas fueron guardadas en bolsas plásticas, para su posterior análisis y fueron depositadas en la colección del Grupo de Biología de Moluscos del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente.

En cada localidad se determinó la salinidad con un refractómetro ($\pm 1\%$), temperatura y oxígeno disuelto con un oxigenómetro, pH con un pH-metro de campo y la transparencia del agua con un disco de Secchi.

Análisis de los datos: Las muestras se al-

macenaron en un refrigerador y se identificaron con la ayuda de una lupa estereoscópica y microscopio de luz siguiendo las recomendaciones de Abbott (1974), Humphrey (1975) y Lodeiros *et al.* (1999). El peso y tamaño de los individuos fueron determinados con una balanza y vernier digital de 0.01 g y 0.01 mm de apreciación, respectivamente.

Para interpretar la estructura ecológica se determinaron la diversidad, utilizando la relación de Shannon-Wiener, el Índice de Simpson, el Número de Hill (N_2) y la equitabilidad, así como la similaridad por el índice de Morisita, siguiendo las recomendaciones en Krebs (1989). Por otra parte, se determinó la constancia según la relación $C = P * 100/p$, donde P es el número de muestreos donde aparece la especie y p el número total de muestreos realizados. De igual manera, se determinó la biomasa total de los individuos y la densidad por área de muestreo.

Para establecer diferencias significativas en cada una de las localidades se realizó un análisis de varianza, considerando como factores la profundidad y el tiempo de muestreo. En aquellos factores donde se establecieron diferencias significativas, se aplicó la prueba de Scheffé, siguiendo las recomendaciones de Sokal y Rohlf (1979). Para todos los casos, el nivel de significancia fue de 0.05.

RESULTADOS

Números y composición de especies: Se colectó un total de 2 988 individuos pertenecientes a 81 especies de las clases Gastropoda y Bivalvia. Dentro de la Clase Bivalvia se obtuvo un total de 41 especies pertenecientes a 29 géneros y 19 familias. Dentro de la clase Gastropoda se colectaron un total de 40 especies pertenecientes a 30 géneros y 25 familias. Las familias mejor representadas para la primera clase fueron: Arcidae, Lucinidae y Veneridae, y para la segunda Turbinidae, Muricidae y Olividae (Cuadro 1).

En la estación 4, se colectaron 1504 individuos repartidos en 50 especies, las más abun-

CUADRO 1

Clasificación taxonómica de las especies de moluscos recolectados en las localidades de La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) y Varadero (4) de la Bahía de Mochima, de enero a diciembre de 1991. Los números en paréntesis indican la presencia del molusco

TABLE 1

Taxonomic classification of mollusk species collected at La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) and Varadero (4) in Bahía de Mochima from January to December 1991. The numbers in parenthesis indicate the presence of mollusk.

SISTEMATICA	LOCALIDAD
CLASE BIVALVIA	
FAMILIA ARCIDAE	
<i>Anadara notabilis</i> (Röding, 1798)	(1-2-3-4)
<i>Anadara chemnitzii</i> (Phillippi, 1851)	(1-3-4)
<i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789	(1-2-3-4)
<i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833)	(1-2-3-4)
<i>Barbatia candida</i> (Helbling, 1799)	(1-4)
<i>Barbatia dominguensis</i> (Lamarck, 1819)	(2-4)
<i>Barbatia tenera</i> (C. B. Adams, 1845)	(1-3-4)
FAMILIA MYTILIDAE	
<i>Modiolus americanus</i> (Leach, 1815)	(1-2-3-4)
<i>Modiolus squamosus</i> Beuvershuy, 1967	(1-2-3-4)
FAMILIA PINNIDAE	
<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)	(1-4)
FAMILIA ISOGNOMONIDAE	
<i>Isognomon radiatus</i> (Antón, 1829)	(3-4)
FAMILIA PTERIIDAE	
<i>Pinctada imbricata</i> Röding, 1798	(1-2)
FAMILIA OSTREIDAE	
<i>Crassostrea rhizophorae</i> (Guilding, 1828)	(1-2-4)
FAMILIA LIMIDAE	
<i>Lima scabra</i> (Born, 1778)	(3-4)
FAMILIA PECTINIDAE	
<i>Euvola (Pecten) ziczac</i> Linné, 1758	(3)
<i>Lyropecten antillarum</i> (Récluz, 1853)	(3-4)
FAMILIA CARDIIDAE	
<i>Laevicardium laevigatum</i> (Linné, 1758)	(1-2-3-4)
<i>Americardia media</i> (Linné, 1758)	(1-2-3)
<i>Trachycardium isocardia</i> (Linné, 1758)	(1-2-3-4)
<i>Trachycardium muricatum</i> (Linné, 1758)	(1-4)
FAMILIA CHAMIDAE	
<i>Chama macerophylla</i> (Gmelin, 1791)	(1-2-4)
<i>Chama sarda</i> Revé, 1847	(1-4)
FAMILIA UNGULINIDAE	
<i>Diplodonta punctata</i> (Say, 1822)	(2-3-4)

FAMILIA	LUCINIDAE	
	<i>Codakia orbicularis</i> (Linné, 1758)	(1-2-3-4)
	<i>Codakia orbiculata</i> (Montagu, 1808)	(1-2-3-4)
	<i>Phacoides pectinata</i> (Gmelin, 1791)	(2)
	<i>Divaricela cuadrifulcata</i> (d'Orbigny, 1842)	(4)
FAMILIA	PSAMMOBIIDAE	
	<i>Asaphis deflorata</i> (Linné, 1758)	(1-2-4)
	<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)	(2)
FAMILIA	SEMELIDAE	
	<i>Semele proficua</i> (Pulteney, 1799)	(2-3)
	<i>Semele nucoloides</i> (Conrad, 1841)	(2-3-4)
	<i>Abra aequalis</i> (Say, 1822)	(4)
FAMILIA	TELLINIIDAE	
	<i>Tellina fausta</i> (Pulteney, 1799)	(1-2-4)
	<i>Tellina radiata</i> (Linné, 1758)	(2)
	<i>Tellina laevigata</i> Linné, 1758	(2-3-4)
FAMILIA	VENERIDAE	
	<i>Chione cancellata</i> (Linné, 1767)	(1-2-3-4)
	<i>Chione paphia</i> (Linné, 1767)	(3-4)
	<i>Cyclinella tenuis</i> (Récluz, 1852)	(1-2-4)
	<i>Periglypta listeri</i> (Gray, 1838)	(3)
FAMILIA	PETRICOLIDAE	
	<i>Rupellaria typica</i> (Jonas, 1844)	(4)
FAMILIA	CORBULIDAE	
	<i>Corbula contracta</i> (Say, 1822)	(1-2-3-4)

CLASE GASTROPODA

FAMILIA	FISURELLIDAE	
	<i>Fisurella barbadensis</i> Gmelin 1791	(1)
FAMILIA	NERITIDAE	
	<i>Nerita fulgurans</i> Gmelin 1791	(2)
FAMILIA	TROCHIDAE	
	<i>Tegula fasciata</i> (Born, 1791)	(1)
FAMILIA	TURBINIDAE	
	<i>Astraea phoebia</i> Röding, 1798	(1-2-4)
	<i>Astraea tuber</i> (Linné, 1758)	(1-2-4)
	<i>Turbo castanea</i> Gmelin, 1791	(1-2-3-4)
	<i>Turbo cailletii</i> Fisher & Bernardi, 1856	(2)
FAMILIA	LITTORINIDAE	
	<i>Littorina angulifera</i> (Lamarck, 1822)	(3-4)
	<i>Littorina nebulosa</i> (Lamarck, 1822)	(2-3-4)
FAMILIA	RISSOIDAE	
	<i>Rissoina decussata</i> (Montagu, 1803)	(1)
FAMILIA	CERITHIIDAE	
	<i>Cerithium eburneum</i> Bruguière, 1792	(1-2-3-4)
	<i>Cerithium litteratum</i> (Born, 1780)	(1-2-3-4)
FAMILIA	MODULIDAE	
	<i>Modulus modulus</i> (Linné, 1758)	(1-2-3-4)

FAMILIA POTAMIDIDAE		
	<i>Batillaria minima</i> (Gmelin, 1791)	(1-3-4)
FAMILIA EPITONIIDAE		
	<i>Epitonium albidum</i> (d'Orbigny, 1842)	(2-4)
FAMILIA STROMBIDAE		
	<i>Strombus castatus</i> Gmelin, 1791	(2)
	<i>Strombus gigas</i> (Linné, 1758)	(1)
FAMILIA NATICIDAE		
	<i>Natica canrena</i> (Linné, 1758)	(4)
	<i>Natica cayenensis</i> Récluz, 1850	(1)
FAMILIA TURRITELLIDAE		
	<i>Turritella variegata</i> (Linné, 1758)	(1-2-3-4)
FAMILIA CYMATIIDAE		
	<i>Cymatium pileare</i> (Linné, 1758)	(3-4)
FAMILIA BUCCINIDAE		
	<i>Hugoniophos nuicintus</i> (Say, 1825)	(3-4)
FAMILIA COLUMBELLIDAE		
	<i>Mitrella ocellata</i> (Gmelin, 1791)	(1)
	<i>Nitidella nítida</i> (Lamarck, 1822)	(2)
FAMILIA FASCIOLARIDAE		
	<i>Fasciolaria tulipa</i> (Linné, 1758)	(2-3-4)
	<i>Leucozonia nassa</i> (Gmelin, 1791)	(1-4)
FAMILIA NASSARIIDAE		
	<i>Nassarius vibex</i> (Say, 1822)	(1-2)
FAMILIA MURICIDAE		
	<i>Murex brevifrons</i> (Lamarck, 1822)	(2-3-4)
	<i>Phyllonotus pomum</i> (Gmelin, 1791)	(1-3-4)
	<i>Murex messorius</i> Sowerby, 1841	(3)
FAMILIA CONIDAE		
	<i>Conus jaspideus</i> Gmelin, 1791	(1-2)
FAMILIA MARGINELLIDAE		
	<i>Marginella striata</i> Sowerby, 1846	(1)
	<i>Hyalina avena</i> Kiener, 1834	(4)
FAMILIA OLIVIDAE		
	<i>Oliva reticularis</i> Lamarck, 1810	(1-2-3)
	<i>Olivella nivea</i> (Gmelin, 1791)	(1)
	<i>Olivella petiolita</i> (Duclos, 1835)	(1)
FAMILIA VOLUTIDAE		
	<i>Voluta musica</i> Linné, 1758	(2-4)
FAMILIA MITRIDAE		
	<i>Mitra barbadensis</i> (Gmelin, 1791)	(1-3)
	<i>Mitra nodulosa</i> (Gmelin, 1791)	(1)
FAMILIA BULLIDAE		
	<i>Bulla striata</i> , Bruguière 1792	(1-3)

dantes fueron *Cerithium litteratum* (703), *Anadara notabilis* (403), *Cerithium eburneum* (140) y *Chione cancellata* (68). En la estación 2, se colectaron 421 individuos repartidos en 46 especies, las más abundantes fueron *A. notabilis* (125) y *Modiolus americanus* (121). En la estación 3, se obtuvieron 602 individuos repartidos en 41 especies, las más abundantes fueron *C. litteratum* (169) y *C. eburneum* (107). En la estación 1, se colectaron 478 individuos repartidos en 54 especies, las especies más abundantes fueron *Turritella variegata* (65), *C. litteratum* (49), *A. notabilis* (47) y *C. eburneum* (45).

Las especies presentes en todas las estaciones fueron las siguientes: *A. notabilis*, *Arca zebra*, *Arca imbricata*, *Batillaria minima*, *C. eburneum*, *C. litteratum*, *C. cancellata*, *Codakia orbicularis*, *Codakia orbiculata*, *Corbula contracta*, *Laevicardium laevigatum*, *M. americanus*, *Modiolus squamosus*, *Modulus modulus*, *Trachycardium isocardia*, *Turbo castanea* y *Turritella variegata*.

Abundancia en relación a la profundidad: El análisis de la abundancia durante el muestreo arrojó diferencias significativas ($p < 0.001$) de las abundancias en las profundidades y entre los meses para la estación 4. En contraste, las estaciones intermedias (2 y 3) no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) de la abundancia con respecto a la profundidad

y el tiempo de muestreo (meses). En el caso de la estación 1, se observaron diferencias significativas ($p < 0.001$) de la abundancia en el tiempo, pero no con la profundidad. La comparación múltiple establecida en el factor tiempo indicó que la abundancia de los meses enero, febrero, marzo, abril y mayo, forman un primer grupo de mayor abundancia, y las que pertenecen a los meses mayo y junio forman un segundo grupo.

En las estaciones (1 y 4) las abundancias en los meses de mayo y abril fueron intermedias a los grupos formados, pero la abundancia de junio no guardó relación con la de los primeros meses. En la estación 4, se obtuvo diferencias altamente significativas de las abundancias en 2.5 m y 3.5 m con respecto a las demás.

Biomasa: Los promedios de biomasa mensual para cada localidad no mostraron diferencias significativas, pero si las biomásas totales ($p < 0.01$). En general, las biomásas mensuales fueron muy bajas. En la estación 1 fluctuaron entre 0.92 g/m² en enero y 6.81 g/m² en junio. En la estación 2, el valor mínimo osciló entre 1.86 g/m² obtenido en marzo y 8.49 g/m² en agosto. En la estación 3, osciló entre 0.82 g/m² en marzo y 8.49 g/m² en septiembre; y en la estación 4 entre 2.03 g/m² en noviembre y 9.67 g/m² en septiembre (Fig. 2a). Las biomásas totales presentaron un valor mínimo en la estación 3 (25.19 g/m²) y el má-

CUADRO 2

Índices ecológicos de los moluscos recolectados en las localidades de La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) y Varadero (4) de la Bahía de Mochima, de enero a diciembre de 1991

TABLE 2
Ecological indices of mollusks collected at La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) and Varadero (4) in Bahía de Mochima from January to December 1991

	LA GABARRA (1)	MANGLE QUEMAO (2)	TOPORO (3)	VARADERO (4)
Nº Total de especies	54	46	41	50
Nº de individuos	478	421	602	1504
Especies con frecuencia de aparición, 75%	8	4	4	13
Diversidad total (bits/ind)	4.51	3.42	3.06	3.00
Equitabilidad	0.80	0.62	0.57	0.52
Dominancia	24.25	56.16	60.22	63.07
Biomasa (g/m ²)	31/43	45.93	25.19	64.61

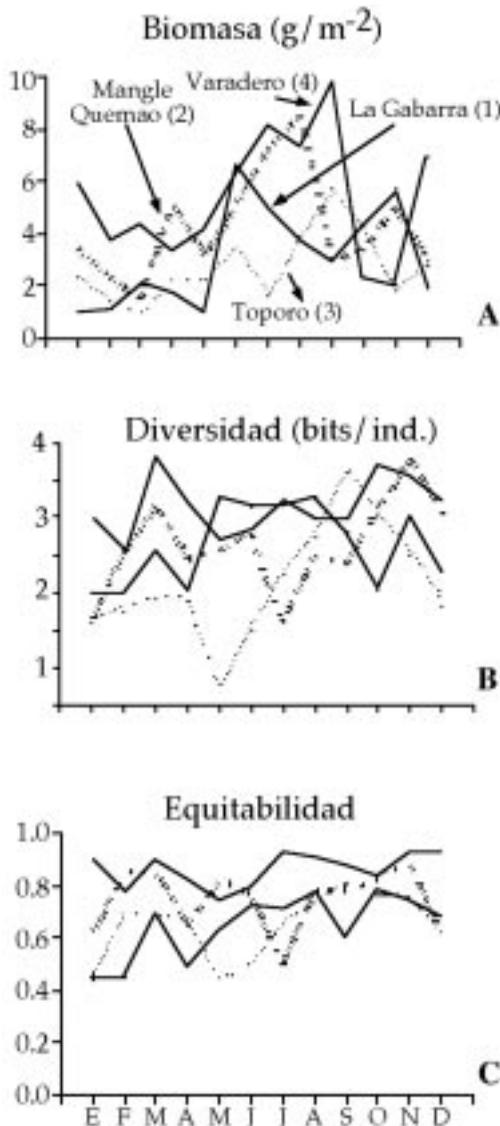


Fig. 2.- Variación mensual de la biomasa (a), la diversidad (b) y la equitabilidad (c) de moluscos en las estaciones La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) y Varadero (4) de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

Fig. 2.- Monthly variation of biomass (a), diversity (b) and equitability (c) of molluscs from La Gabarra (1), Mangle Quemao (2), Toporo (3) and Varadero (4) in the Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

ximo en la estación 4 (64.61 g/m²) (Cuadro 2).

Parámetros comunitarios: La diversidad

total (Shannon-Wiener) presentó su valor máximo en la estación 1 (4.51 bits/ind.) y el mínimo en la estación 4 (3.00 bits/ind.) (Cuadro 2). Los valores mensuales de diversidad malacológica presentaron muchas variaciones durante el periodo de estudio, aunque éstas fueron más notables en la estación 3, donde se observó la diversidad más baja en marzo (0.70 bits/ind.). El mayor valor se encontró en la estación 1 (3.81 bits/ind.) (Fig. 2b).

La equitabilidad total osciló entre 0.80 (estación 1) y 0.52 (estación 4) (Cuadro 2). La variación mensual de este parámetro presentó la misma tendencia que la diversidad y el máximo valor (0.86) se obtuvo en Julio para la estación 1, y el menor (0.42) en la estación 3 para mayo (Fig. 2c).

En la estación 4 se observó el mayor número de especies constantes con porcentajes de aparición superiores de 50% (13), seguido de la estación 1 (8) y las estaciones 2 y 3 con cuatro especies respectivamente (Cuadro 3).

El bivalvo *A. notabilis* y el gasterópodo *M. modulus* fueron los únicos moluscos presentes en las cuatro localidades. Con relación a la dominancia numérica, *C. litteratum* fue la especie dominante en las localidades de Varadero (4) y Toporo (3), mientras que *A. notabilis* y *C. cancellata* dominaron en Mangle Quemao (2). En la Gabarra (1) las especies dominantes fueron *T. variegata*, *C. litteratum* y *C. eburneum*.

La mayor similaridad entre estaciones según el Índice de Morisita se observó entre las estaciones 3 y 4 (0.83) y el valor mínimo (0.15) entre las estaciones 2 y 3 (Cuadro 4).

DISCUSIÓN

El número de especies de gasterópodos y de bivalvos asociados a las praderas de *T. testudinum* en la Bahía de Mochima es elevado con respecto a los trabajos reportados para otras comunidades, tanto en Venezuela, como para otras zonas del Caribe. En la costa nororiental de Venezuela, Vera (1978) informó 56 especies de moluscos. En dos localidades del

CUADRO 3

Especies de moluscos más frecuentes (%) recolectados en las cuatro estaciones de la Bahía de Mochima, Venezuela

TABLE 3

Most frequent mollusks species at the four localities in Bahía de Mochima

Varadero Especie (%)	Mangle Quemao Especie (%)	Toporo Especie (%)	La Gabarra Especie (%)
<i>Anadara notabilis</i> (100)	<i>Anadara notabilis</i> (91.67)	<i>Anadara notabilis</i> (75)	<i>Anadara notabilis</i> (75)
<i>Arca imbricata</i> (58.33)	<i>Codakia orbicularis</i> (58.33)	<i>Cerithium litteratum</i> (83.33)	<i>Cerithium litteratum</i> (66.67)
<i>Arca zebra</i> (50)	<i>Modiolus americanus</i> (91.67)	<i>Cerithium eburneum</i> (75)	<i>Cerithium eburneum</i> (58.33)
<i>Cerithium litteratum</i> (100)	<i>Modiolus squamosus</i> (75)	<i>Modulus modulus</i> (50)	<i>Codakia orbicularis</i> (50)
<i>Cerithium eburneum</i> (83.33)			<i>Modiolus squamosus</i> (75)
<i>Chama macerophylla</i> (83.33)			<i>Modulus modulus</i> (56.33)
<i>Chione cancellata</i> (91.67)			<i>Oliva reticularis</i> (50)
<i>Codakia orbiculata</i> (56.33)			<i>Turritella variegata</i> (75)
<i>Codakia orbicularis</i> (50)			
<i>Littorina angulifera</i> (50)			
<i>Modiolus squamosus</i> (50)			
<i>Modulus modulus</i> (75)			
<i>Turbo castanea</i> (75)			

CUADRO 4

Matriz de similaridad según el índice de Morisita de las cuatro estaciones en la Bahía de Mochima

TABLE 4

Similarity matrix (Morisita) of the four stations at Bahía de Mochima

	Varadero	Mangle Quemao	Toporo	La Gabarra
Varadero	X	0.25	0.83	0.59
M. Quemao		X	0.15	0.41
Toporo			X	0.68
La Gabarra				X

Golfo de Cariaco, Graterol (1986), señaló un total de 75 especies, en las cuales, 36 fueron bivalvos y 35 gasterópodos. Bitter (1988) en un análisis de la comunidad asociada a la pradera de *T. testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy, reportó 24 especies de macroinvertebrados, de los cuales, 9 especies fueron moluscos. En la misma zona Rebolledo *et al.* (1993), en un estudio sobre la relación *Thalassia*-epifauna móvil, encontraron 30 especies de gasterópodos y 8 de bivalvos. En otras áreas del Mar Caribe como en Jamaica, Jackson (1972) registró 74 especies y Howard (1987) en Indian River, Florida, reportó 10 especies de gasterópodos. Bello (1989) en Islas Vírgenes encontró 29 especies de gasterópodos asociados a una pradera de *Thalassia*. Para la

Bahía de Mochima, la mayor cantidad de especies encontradas en este trabajo en relación al de Jiménez *et al.* (2000) se debe al mayor número de estaciones muestreadas.

Almeida (1974) comparando varios tipos de habitat litorales: manglar, arenoso, rocoso, estuarino, parches coralinas en las praderas de *Thalassia*, de la región centro-occidental Venezolana, reportó 19 especies de moluscos en el manglar, 13 en el litoral arenoso, 48 especies en litoral rocoso, 23 en el estuarino, 97 en las islas coralinas y 24 en las praderas de *Thalassia*, citando 12 especies en común con el presente trabajo. Los altos valores encontrados con respecto a datos de áreas del Caribe y otras regiones de Venezuela, pueden deberse a las características de la bahía, la cual presenta una

gran variedad de ambientes que proporcionan la existencia de una diversidad de nichos (arenoso, areno-fangoso, formaciones coralinas y rocosas), además, por ser una bahía constituye una zona de refugio y protección para el crecimiento de juveniles de muchas especies. Una hipótesis alternativa es que parte de las diferencias encontradas sean debidas a diferencias en el tipo y tiempo de muestreo utilizado en los trabajos realizados; no obstante, la marcada diferencia en los resultados obtenidos no sustentan dicha argumentación.

Las especies más abundantes y en consecuencia mejor adaptadas a los habitats suministrados por la *T. testudinum* en la Bahía de Mochima fueron *A. notabilis*, *C. orbicularis*, *C. litteratum*, *C. eburneum*, *B. minima*, *M. squamosus*, *M. modulus*, *C. cancellata*, *T. variegata*, *A. zebra*, y *L. laevigatum*. Algunas de estas especies también han resultado numerosas en otras comunidades de *Thalassia*. Graterol (1986) en Guaracayal (Golfo de Cariaco) reporta a *C. orbicularis*, *C. cancellata*, *A. notabilis*, *T. variegata* como las predominantes. No obstante, *M. modulus* y *C. cancellata* fueron los más abundantes en praderas de *Thalassia* del Parque Nacional Morrocoy en el occidente de Venezuela (Bitter 1988, Rebolledo *et al.*, 1993). A su vez, Jackson (1972) en Jamaica encontró como especies abundantes a *C. litteratum*, *A. notabilis*, *C. orbicularis*, *A. zebra* y *M. americanus*, los cuales, también obtuvieron el mayor número de individuos en este estudio. De igual manera, *A. notabilis*, *C. eburneum*, *C. litteratum*, *C. cancellata*, *M. modulus* y *L. laevigatum* han sido reportadas como las especies más abundantes en las praderas de *Thalassia* de Cuba (Alcolado 1990); no obstante, *M. modulus* es la especie predominante en Florida (Howards 1987) y *C. litteratum* y *C. eburneum* en las islas Vírgenes Americanas (Bello 1989).

En la estación 4, la abundancia de las especies se relacionó con la profundidad y con el tiempo. Esta estación está caracterizada por tener una pendiente fuerte, y debido a su ubicación los vientos pueden producir un oleaje constante durante casi todo el año, además el

fondo contiene una gran cantidad de restos de corales en las zonas más someras. Todo lo anteriormente expuesto condiciona la elevada variación del número de individuos en las profundidades. Durante los meses de mayo y junio se apreciaron diferencias en las abundancias con respecto a los demás meses, lo que se podría explicar por la existencia, durante esos meses, de una mayor cantidad de materia orgánica de origen terrígeno, por efecto de las lluvias.

Las diferencias significativas de las abundancias en los meses en la estación 1 puede deberse a su cercanía a la boca de la bahía, lo que implica una mayor exposición a los vientos más fuertes durante el periodo mayo-junio, lo que ocasionaría una remoción del sedimento, además del continuo intercambio con las aguas superficiales de esta zona de la bahía. Las estaciones 2 y 3 de Mangle Quemao y Toporo, presentaron ambientes menos fluctuantes durante el año, quizás debido a su ubicación dentro de la bahía, lo cual produce que el oleaje sea menos intenso; aparte de ello, la profundidad es poco variable y el fondo es más homogéneo, por lo que los valores de abundancia no registraron variaciones significativas con relación a la profundidad y a los meses.

En la estación 4, los resultados indican que la abundancia de especies es mayor en el rango de profundidad entre 2.5 m y 3.5 m, donde la fanerógama alcanza sus máximas coberturas. En general, se puede inferir que este es el mejor habitat dentro de la profundidad a la cual se extiende la pradera de *T. testudinum* en la zona, lo cual coincide con los datos reportados por Rebolledo *et al.* (1993) para otras comunidades de *Thalassia* en el occidente de Venezuela, señalando que la distribución de los organismos asociados depende de la distribución de la fanerógama en la franja costera, indicando que los individuos se ubican en una profundidad preferencial donde están menos expuestos a las condiciones ambientales extremas y donde *Thalassia* alcanza un mayor desarrollo, proporcionando mayor cantidad de rizomas y de follaje para la fijación, protección y alimentación de los moluscos.

Las altas biomásas obtenidas en junio, ju-

lio, agosto y septiembre (Fig. 2a) podrían estar relacionadas con el mayor aporte de sedimentos de origen terrígeno producido en el periodo lluvioso en la Bahía (Okuda *et al.* 1968).

La mayor biomasa total por estación observada en Varadero es baja cuando se compara con las estimada por Jiménez (1994), en la localidad de Bahía de Reyes, ambas situada hacia la parte interna de la bahía. Probablemente estos resultados están condicionados por las características de esta localidad. Varadero es la única estación en este estudio que presenta un aporte importante de materia orgánica de origen terrígeno, además de la acumulación de sedimentos por efecto del transporte de los vientos en dirección este-oeste dentro de la bahía.

Los valores bajos de biomasa encontrados en Toporo, estarían condicionados por su ubicación, resguardada de los vientos y sin aportes terrígenos considerables, además de la presencia de organismos predadores y competidores observados en el transcurso de los muestreos (observación personal); como peces de las familias Lutjanidae, Labridae, Pomasiidae y Diodontidae; en efecto, *Diodon holocanthus* es un predador voraz de moluscos (Rebolledo *et al.* 1993), y se ha reportado para las estaciones de Mangle Quemao y Toporo (Méndez *et al.* 1988). También están presentes caracoles pertenecientes a las familias Cymatidae y Muricidae; y corales competidores por el espacio, disminuyendo así la probabilidad de encontrar una elevada biomasa. Los resultados de las pruebas estadísticas, sugiere que las biomásas de Toporo, La Gabarra y Mangle Quemao son similares, mientras que la de Varadero se diferencia de todas, siendo mucho mayor, quizás debido a la mayor disponibilidad de recursos en esta estación.

La diversidad tiende a aumentar desde agosto hasta diciembre. Estos resultados podrían explicarse por las condiciones favorables de la Bahía y los procesos reproductivos de los organismos. Durante este período las fuentes de alimento aumentan por la disponibilidad de la materia orgánica de origen terrígeno, estableciéndose una mayor estabilidad del medio,

lo cual, propicia un mayor éxito en el desarrollo de las especies, debido a que, en los períodos precedentes (marzo-julio), podrían acontecer la mayor actividad reproductiva en esta área tropical, tal como ha sido indicado por Lodeiros y Himmelman (1994) para el Golfo de Cariaco, área adyacente a la zona de estudio.

Es importante señalar que los resultados de la diversidad podrían estar influenciados por el tipo de muestreo, el cual, a su vez puede variar dependiendo de los hábitos alimenticios y migratorios (diarios e interdiarios) de los moluscos (Howard 1987). Sin embargo, estas fluctuaciones notables de diversidad, y abundancia también han sido observadas en otras comunidades de organismos bentónicos (Bitter 1999). La mayor diversidad total para todos los índices observada en la estación 1 (4.58 bits/ind), es superior al informado por Jackson (1972), con una diversidad máxima de 3.81 bits/ind; por Graterol (1986) en el Golfo de Cariaco (3.53 bits/ind) y por Marvál (1986) en litoral rocoso en la Isla de Margarita cuya diversidad máxima fue de 2.47 bits/ind. La diversidad está afectada por factores ambientales, cuyo gradiente aumenta desde la parte interna hacia la boca de la Bahía. Esta misma característica ha sido señalada para el Golfo de Batabano, Cuba (Alcolado, 1988), y para comunidades de peces en la misma Bahía de Mochima (Méndez *et al.* 1988). Se infiere que las condiciones ideales para una mayor diversidad de especies están en la estación 1, la cual, presenta factores físico-químicos más estables.

La menor diversidad correspondió a Varadero (3.00 bits/ind), siendo aún considerablemente alto. Margalef (1980) señala que la diversidad de especies es baja en comunidades transitorias, explotadas o bajo condiciones fluctuantes. Este último aspecto es característico de la estación de Varadero donde se presume que hay alta descarga de materia orgánica y acumulación de sedimento, por ser la estación más próxima a la zona de descarga de material terrígeno del estudio. Este mismo fenómeno se ha reportado en otras comunidades de *T. testudinum* en Venezuela; Jiménez (1994) lo señala para comunidades bentónicas de la Bahía de Mochi-

ma; Graterol (1986) en praderas de *Thalassia* de Tocuchare (Golfo de Cariaco) y Bitter (1988) en el Parque de Morrocoy.

A pesar del desarrollo de la *Thalassia* en la estación 3, su diversidad fue la segunda más baja. Según varios autores las especies asociadas a la *Thalassia* se incrementan con el aumento de la biomasa (Heck y Welstone, 1977, Heck y Orth, 1980), aunque persiste cierta duda con respecto a la biomasa como predictora de la abundancia de la epifauna (Virstern y Howard, 1987) la diversidad en Toporo parece ser un ejemplo de esta segunda situación.

El comportamiento de la equitatividad en todas las estaciones fue muy similar al de la diversidad, siendo probablemente, determinada por las mismas razones que regulan la diversidad. Los valores altos de equidad en la estación 1, indican que el número de especies encontradas en esta área es mayor y están mejor distribuidas. Esto también se ha informado en otras comunidades de moluscos asociadas a *T. testudinum* en la zona nororiental de Venezuela (Graterol 1986). Al igual que en el caso de comunidades de *Thalassia* del Parque Nacional Morrocoy (Bitter, 1988), la equidad varió dependiendo de la localidad. Todo lo anterior supone la dominancia de una o un número reducido de especies. Margalef (1980) señala que las comunidades con dominancia de una pocas especies son siempre comunidades con poca diversidad, explicándose los valores relativamente bajos de la diversidad en la estación 4 y 3, donde dominan dos especies (*C. litteratum* y *A. notabilis*, *C. litteratum* y *C. eburneum*, respectivamente). En la estación 2, la diversidad aumenta un poco debido a que la dominancia se distribuye entre tres especies (*A. notabilis*, *M. americanus* y *C. cancellata*). En el caso la estación 1, la diversidad es la mayor y la dominancia está distribuida entre siete especies, siendo *A. notabilis*, *C. litteratum* y *T. variegata* las más abundantes. La dominancia influye sobre la diversidad y en la distribución no equitativa de las especies en el medio natural. Jackson (1972), señala una relación direc-

ta que existe entre la depredación y la diversidad de moluscos en las comunidades de *Thalassia* en Jamaica, demostrando que el aumento de la depredación tiende a disminuir la dominancia y aumenta la diversidad y la equidad. Graterol (1986) relacionó los valores elevados de diversidad de gasterópodos con aumento en la diversidad de bivalvos, debido a la capacidad de muchos gasterópodos de ser depredadores auténticos de criaderos de bivalvos, lo cual disminuye la dominancia de estas especies. En este trabajo se encontraron gasterópodos predadores (murícidos) mayormente en las estaciones 1 y 3, lo cual, pudo contribuir a sus valores altos de diversidad.

Los porcentajes de aparición corroboran la tendencia de la dominancia a ser mayor cuando la diversidad y la equidad son menores. En la estación 4, el porcentaje de aparición de *A. notabilis* y *C. litteratum* fue de 100%, lo contrario sucede en la estación 1, donde solo tres especies presentan un porcentaje máximo de aparición de 75%.

El análisis del porcentaje de aparición permitió ubicar las 81 especies de las cuatro estaciones dentro de tres categorías: 16 especies entre 50% y 75%, 24 especies entre 25% y 50%, y las 41 especie restantes con menos del 25%.

Los moluscos son considerados conjuntamente con los equinodermos y poliquetos como los macroinvertebrados más abundantes asociados a *T. testudinum* (Jackson 1972, Bitter 1999), donde la salinidad y la temperatura pueden ser factores importantes en la distribución de los bivalvos de las zonas someras del Caribe. La presencia en las estaciones de especies de las familias Veneridae y Semelidae son debidas a la escasa cantidad de arcilla que caracterizan los sedimentos de la bahía (Caraballo 1968). La composición de especies de moluscos asociados a *T. testudinum* en la Bahía de Mochima coincide con la informada para otras áreas del Golfo de Cariaco (Graterol 1985), pero defiere de las reportadas para otras localidades del Parque Nacional Morrocoy (Bitter 1999, Rodríguez y Villamizar 2000).

RESUMEN

Se estudio la diversidad y abundancia de la comunidad béntica malacológica asociada a *Thalassia testudinum* en cuatro localidades de la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Las muestras fueron recolectadas mensualmente en cada localidad sobre transeptos perpendiculares a diferentes profundidades (0-4m) desde enero 1991 hasta diciembre 1991, utilizando una cuadrata de 0.25 m² para recolectar los organismos con el sedimento. Un total de 2 988 organismos de la infauna y epifauna, pertenecientes a las clases Gastrópoda (40) y Bivalvia (41) fueron identificados. Las especies más abundantes y en consecuencia mejor adaptadas a los habitats suministrados por la *T. testudinum* en la Bahía de Mochima fueron *Anadara notabilis*, *Codakia orbicularis*, *Cerithium litteratum*, *Cerithium eburneum*, *Batillaria minima*, *Modiolus squamosus*, *Modulus modulus*, *Chione cancellata*, *Turritella variegata*, *Arca zebra*, y *Laevicardium laevigatum*. Se determinaron diferencias significativas en el número de organismos en relación a la profundidad y el tiempo en la localidad de la Gabarra, la cual presentó los valores mas altos de diversidad total (4.51 bits/ind) y mensual (2.75-3.90 bits/ind). La biomasa y la abundancia de moluscos fueron bajas y la estación mas interna (Varadero) presentó los valores mas elevados. El bivalvo *A. notabilis* y el gastropodo *Modulus modulus* fueron las especies constantes en las cuatro estaciones.

REFERENCIAS

- Abbott, T. 1974. American Seashells. Van Nostrand. New York. 663 p.
- Alcolado, P. 1990. El bentos de la macrofauna del Golfo de Batabanó, Cuba. Editorial Academia del Instituto de Oceanología 161 p.
- Almeida, P. 1974. Distribución de moluscos de las costas centro-occidentales (Patanemos-Punta Tucacas) de Venezuela. Comparación de hábitats litorales. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 34: 24-32.
- Bello, G. 1989. Comunita di gasteropodi di una parterfa di *Thalassia testudinum* di St. Croix, Caraibi. Men. Biol. Mar. Oceanogr. 17: 15-26.
- Bitter, R. 1988. Análisis multivariado de la comunidad asociada a *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Postgrado de Biología, Universidad Central de Venezuela. 144 p.
- Bitter, R. 1993. Estructura y función del campo de *Thalassia testudinum* como ecosistema. Ecotrópicos 6: 30-42.
- Bitter, R. 1999. Benthic communities associated to *Thalassia testudinum* at three localities of Morrocoy National Park, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 47: 443-452.
- Caraballo, L. 1968. Sedimentos recientes de la Bahía de Mochima. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente 7: 45-64.
- Flores, C. 1968. Algunos gasterópodos de la Isla Las Aves, Venezuela y su distribución. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente 42-109.
- García, A. 1978. Observación de algunos parámetros ambientales de la Bahía de Mochima durante el período de enero-junio de 1977. Tesis de Maestría. Postgrado en Ciencias Marinas, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 111 p.
- Graterol, A. 1986. Diversidad de moluscos en dos localidades del Golfo de Cariaco (Edo. Sucre), Venezuela. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 132 p.
- Hambrook, J., M. Layrise & R. Colmenares. 1979. Contribución al conocimiento de la comunidad de *Thalassia testudinum* en Punta Morón. In P.G. Penchazzadeth (ed). Ecología del ambiente marino-costero. Ed. Universidad Simón Bolívar.
- Heck, K.L. & G.S. Wetstone. 1977. Habitat complexity and invertebrate species richness and abundance in tropical seagrass meadows. J. Biogeogr. 4: 135-142
- Heck, K. L. & R. J. Orth. 1980. Seagrass habitats: The roles of habitat complexity competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrates assemblages, p. 449-464. In V.S. Kennedy (ed). Estuarine Perspective, New York.
- Howards, R. 1987. Dial variation in the abundance of epifauna associated with seagrasses of the Indian River, Florida, USA. Exp. Mar. Biol. 69: 137-142.
- Humphrey, M. 1975. Seashells of the West Indies. Ed. Collins. Londres 351 p.
- Jackson, J. 1972. The ecology of the mollusc of *Thalassia* communities, Jamaica, West Indies. II Molluscan population variability along an environmental stress gradient. Mar. Biol. 14: 304 – 337.
- Jiménez, M. 1994. Comunidad de moluscos asociadas a *Thalassia testudinum* en la Ensenada de Reyes, bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 33: 67-76.
- Jiménez, M., I. Liñero, J. P. Blanco & J. Fermín. 2000. Macrofauna béntica asociada con *Thalassia testudinum* en Bahía de Mochima, Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 48 (Supl.1): 233-242.

- Kato, K. 1961. Some aspects on biochemical characteristics of sea water and sediments in Mochima Bay, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente 1: 246-265.
- Krebs, C. 1989. Ecological Methodology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper & Row, Nueva York. 654 p.
- Lodeiros, C.J. & J.H. Himmelman. 1994. Relations among environmental conditions and growth in the tropical scallop *Euvola (Pecten) ziczac* (L.) in suspended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. Aquaculture 119: 345-358.
- Lodeiros, C., B. Marin & A. Prieto. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las castas nororientales de Venezuela. Clase Bivalvia. Edición APUDONS, Cumaná, Venezuela. 109 p.
- Margalef, R. 1980. Ecología. Ediciones Omega S. A. Casanova, Barcelona, España, 961 p.
- Marvál, J. 1986. Diversidad de moluscos en dos playas de la Isla de Margarita, Venezuela. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 74 p.
- Méndez, E., F. Cervigón & R. Manrique. 1988. Ictiofauna de la bahía de Mochima. Estación de Investigaciones Marinas, Fundaciencias, Caracas. 111 p.
- Okuda, T., J. Benítez, A. García & E. Fernández. 1968. Condiciones hidrográficas y químicas de la Bahía de Mochima y la Laguna Grande del Obispo, desde 1964 hasta 1966. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 7: 7-37.
- Prieto A., L.J. Ruiz & N. García. 2003. Diversidad y abundancia de los moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Estado de Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 50(3/4): en prensa.
- Prinz, D. 1978. Moluscos gasterópodos y pelecípodos del Edo. Nueva Esparta, Venezuela. Mem. Soc. Ciencias. Nat. La Salle. 50: 171-222.
- Rebolledo, R., D. Bone & R. Cipriani. 1993. Relación planta-organismo entre *Thalassia testudinum* y su epifauna móvil. Departamento de Biología de Organismos y Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Rodríguez, J. & E. Villamizar. 2000. Estructura de la comunidad de peces arrecifales de Playa Mero, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 48 (Supl. 1): 107-113.
- Sokal, J. & F. Rohlf. 1979. Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume, Madrid. 832 p.
- Vera, B. 1978. Introducción al conocimiento taxoecológico de la comunidad asociada a *Thalassia* en las aguas costeras de la región nororiental del Edo. Sucre. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 220 p.
- Virstern, R.W. & R.K. Howard. 1987. Motile epifauna of marine macrophytes in the Indian River Lagoon, Florida. II Comparison between drift algae and three species of seagrasses. Bull. Mar. Sci. 41: 13-26.