

INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DEL BOSQUE DE MANGLAR DE LA CIÉNAGA DE LOS OLIVITOS, VENEZUELA

JENY L. REYES, ANTONIO GODOY Y CLARK L. CASLER

Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de
Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia, Apartado 526,
Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela

RESUMEN.- Con el propósito de evaluar la composición, distribución y abundancia de los invertebrados bentónicos del interior de un bosque de manglar de la Ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia, Venezuela, se seleccionaron tres estaciones de muestreo que fueron monitoreadas entre Mayo y Junio de 1997. Las muestras de sedimento se tomaron por triplicado con un tubo de PVC de 4" y manualmente cubriendo un área de 1 m². Se encontraron cuatro Phyla: Foraminifera, Nematoda, Mollusca (Bivalvia y Gasteropoda) y Crustacea (Copepoda y Ostracoda). La densidad promedio de invertebrados fue de 3.818 indiv/m², y la diversidad total para el interior del manglar fue de 0,86. Los resultados mostraron una relación inversa entre el número de taxa y de individuos con respecto a la salinidad intersticial. La composición y diversidad de taxa dentro del manglar es diferente a la reportada en estudios anteriores para las zonas litorales del mismo manglar en la Ciénaga de Los Olivitos. En las zona litorales se señalan a los crustáceos y a los moluscos como los taxa numéricamente importantes, mientras que en este estudio los grupos dominantes fueron los foraminíferos (77,09%) y los nematodos (11,01%). La salinidad puede ser un factor importante que afecta los invertebrados bentónicos en el interior del bosque de manglar. *Recibido:* 26 Julio 1999, *aceptado:* 05 Noviembre 1999.

Palabras claves: Bosque, Ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia, Foraminifera, invertebrados bentónicos, manglar, Nematoda, salinidad, Venezuela.

BENTHIC INVERTEBRATES IN MANGROVE FOREST, CIÉNAGA DE LOS OLIVITOS, VENEZUELA

ABSTRACT.- We determined the composition, distribution, and abundance of benthic invertebrates in the interior of mangrove forest, at the Ciénaga de Los Olivitos, Zulia State, Venezuela, by monitoring three sampling stations from May to June, 1997. Sediment samples were collected in triplicate, with a 4" plastic, PVC tube, and also by hand (from areas of one m²). Four phyla were observed: Foraminifera, Nematoda, Mollusca (Bivalvia and Gasteropoda), and Crustacea (Copepoda and Ostracoda). The average density of invertebrates was 3,818 ind/m², and total diversity for the interior of the mangrove forest was 0.86. We observed an inverse relationship between the number of taxa and individuals versus interstitial salinity. Taxa composition and diversity within the mangrove forest was different than that reported by others for littoral zones of the same mangrove, where crustaceans and mollusks are more abundant. Foraminiferans (77.09%) and nematodes (11.01%) were most dominant within the forest. Salinity may be an important factor affecting benthic invertebrates within the forest. *Received:* 26 July 1999, *accepted:* 05 November 1999.

Key words: benthic invertebrates, Ciénaga de Los Olivitos, Foraminifera, forest, mangrove, Nematoda, salinity, Venezuela, Zulia State.

INTRODUCCIÓN

Se conocen numerosos trabajos que hacen referencia sobre la estructura y la condición del manglar de la Ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia, Venezuela, así como de algunas comunidades animales, especialmente vertebrados, que utilizan el área como sitio de alimentación, descanso y reproducción (Casler y Lira 1983, Galúe y Nucette 1982, González Bencomo 1997, Mäler *et al.* 1996, Reyes 1997b, Reyes y Casler 1997). Sin embargo, existe poca información sobre los invertebrados presentes en este manglar.

Los invertebrados bentónicos juegan un importante papel en los ecosistemas manglarinos como procesadores de detritus y como fuente de alimento para muchas especies (aves por ejemplo). Los moluscos y los crustáceos son citados como los animales más dominantes en estos sistemas (Jiang y Li 1995, Reyes y Campos 1992).

Los primeros trabajos sobre invertebrados bentónicos en la Ciénaga de Los Olivitos, examinaron muestras puntuales con el propósito de inventariar las especies presentes (González Bencomo y Brito 1987, Esté y Pardo 1987). Esté (1988) evaluó la distribución de invertebrados bentónicos en un área lagunar de la Ciénaga correspondiente a las zonas de alimentación de flamencos. Recientemente, Reyes (1997a) estudió los invertebrados bentónicos de la zona litoral del manglar.

El propósito de este estudio es recabar datos sobre la composición, la distribución y la abundancia de invertebrados bentónicos del interior de un bosque de manglar de la Ciénaga de Los Olivitos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio.- La Ciénaga de los Olivitos se encuentra ubicada en el noreste del estado Zulia ($10^{\circ} 44'$ y $10^{\circ} 11'$ de longitud Norte y $71^{\circ} 12'$ y $71^{\circ} 32'$ Oeste) a unos 50 km. de la ciudad de Maracaibo y forma parte, junto con el Estrecho y la Bahía de El Tablazo, de la porción estuarina principal del Sistema del Lago de Maracaibo (Fig.1). El área de la Ciénaga comprende aproximadamente 20.000 hectáreas, divididas en 4 hábitats principales: bosque de manglar, ciénaga, salinas y playas (Casler y Lira 1983). El manglar se extiende a lo largo de la Bahía de El Tablazo y comprende un área aproximada de 5.346 ha (Mäler *et al.* 1996). Está constituido por 4 tipos de bosque: Mangle Rojo (*Rizophora mangle*), Mangle Negro (*Avicennia nitida*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y bosque mixto; también se observan, pero en menor proporción, formaciones de Mangle

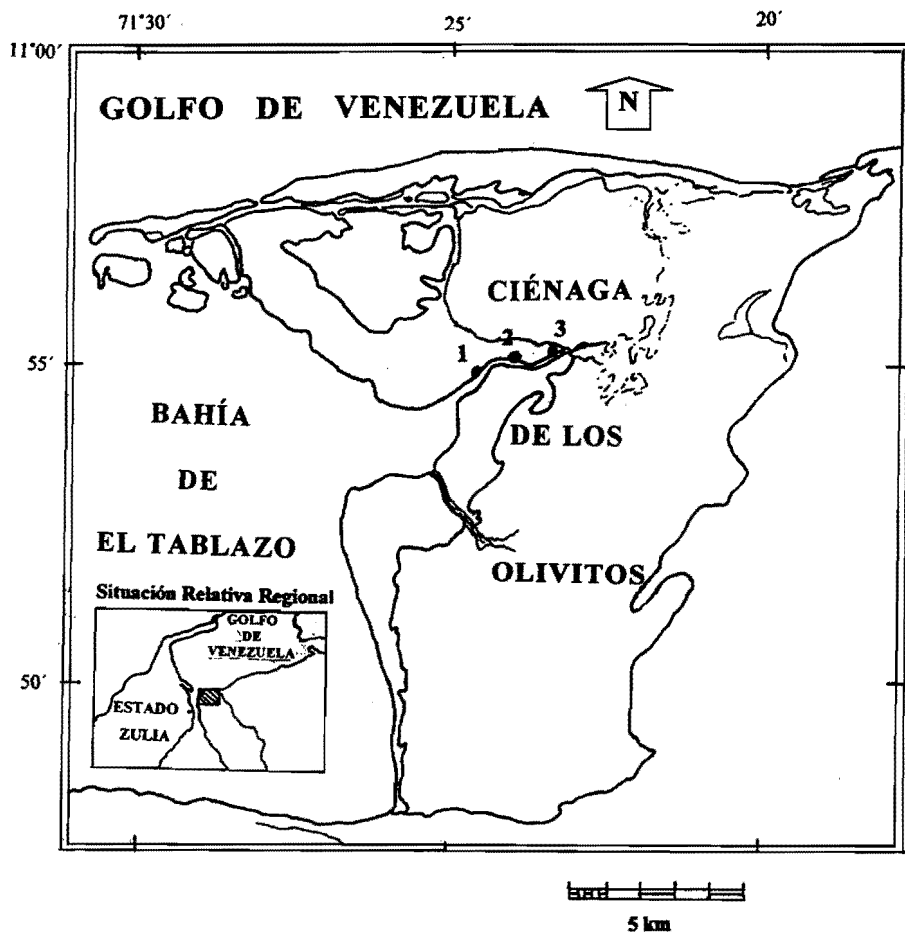


FIGURA 1. Mapa de la Ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia, Venezuela. Se seleccionaron tres estaciones de muestreo: 1) entrada del Caño Nuevo, lado Oeste, próxima a la Bahía de El Tablazo, 2) mitad del Caño Nuevo, y 3) desembocadura del Caño Nuevo, hacia la Ciénaga, lado Este. En cada estación, se delimitó un transecto de 200 m hacia el interior del bosque, al Norte, y en el lado Norte del caño.

Botoncillo (*Conocarpus erectus*) (Galué y Nucette 1982, Reyes 1997b).

Los períodos de lluvia presentan una distribución bimodal con dos picos máximos en Mayo y Octubre. La temperatura media anual es de 27 °C, con un máximo de 35,2 °C en los meses de Marzo, Junio y Julio y un mínimo de 19,5 °C en Enero (Galué y Nucette 1982; Reyes 1997a). La salinidad oscila entre 3 y 80 ‰ con áreas que sobrepasan las 100 ‰ y son utilizadas en actividades de extracción de sal. Los sedimentos de la ciénaga están constituidos por porcentajes de limo, arena y arcilla, con cantidades importantes de limo y arcilla hacia el área del manglar. Datos adicionales sobre estudios hidrológicos y meteorológicos así como características fisicoquímicas de la ciénaga se encuentran en González Bencomo (1997), Reyes (1997a) y Rincón (1997).

Estación de muestreo.- Se seleccionó un bosque de manglar ubicado en un caño (Caño Nuevo) en el lado suroeste de la Ciénaga de Los Olivitos. El caño es amplio (6 m de ancho aproximadamente) y profundo (3 m) con cerca de 2,5 km. de longitud. El sustrato es limo – arcilloso y la salinidad promedio del agua es de 31 ‰. El manglar está dominado por *Avicennia nitida*, con individuos de porte bajo con alturas promedio entre 6.1 y 9.8 m. Los diámetros promedios oscilan entre 37 y 94 cm. En la entrada del caño, desde la Bahía de El Tablazo (lado Oeste), el bosque está formado por individuos en buen estado pero que comienzan a deteriorarse hacia la desembocadura del caño en la ciénaga (lado Este). Este mismo patrón se observa desde el borde del caño hacia el interior del bosque (200 m aproximadamente) hacia el Norte. Datos adicionales sobre la estructura y condiciones actuales del bosque de manglar se encuentran en Galué y Nucette (1982), Reyes (1997b) y Reyes y Casler (1997).

Colección y procesamiento de las muestras.- Se seleccionaron tres estaciones que fueron evaluadas entre Mayo y Junio de 1997: 1) entrada del caño (lado Oeste, próxima a la Bahía de El Tablazo), 2) mitad del caño, y 3) desembocadura del caño hacia la Ciénaga (lado Este) (Fig. 1). En cada estación, se delimitó un transecto de

200 m hacia el interior del bosque (hacia el Norte) seleccionando tres puntos de muestreo separados entre sí por una distancia de 100 m. Los transectos fueron trazados a partir de 20 m del borde del caño, con el propósito de evitar el efecto de borde. En cada punto de muestreo se tomó al azar y por triplicado muestras de sedimento con un tubo de PVC (4") a una profundidad de 10 cm y manualmente cubriendo un área de 1 m². Las muestras se colocaron en bolsas plásticas rotuladas y se fijaron con formol al 20%. En el laboratorio, se pasaron a través de un juego de dos tamices (2 mm y 250 micras) realizando posteriormente un submuestreo para extraer los organismos. Todos los especímenes fueron preservados en alcohol al 70% o dejados al seco según el caso. La identificación se realizó hasta la categoría más baja posible, utilizando las obras de: Abbott (1974), Humfrey (1975), Knopf (1981) y Warmke y Abbot (1961).

Para cada taxón se determinó la abundancia relativa (%), la densidad (indiv/m²) y los índices de Riqueza (R1: Margalef), Diversidad (Índice de Shannon H') y de Equidad (E5) (Ludwing y Reynolds 1988).

Adicionalmente, se tomaron lecturas (por triplicado) de la salinidad intersticial (‰), el pH y la temperatura (°C) en el interior y en la zona litoral del manglar. Para obtener el agua intersticial se introdujo en el suelo un tubo de PVC (2") de 80 cm de longitud con la base agujereada (APHA 1992).

RESULTADOS

Composición y distribución de taxa.- Se encontraron cuatro Phylla: Foraminifera, Nematoda, Molusca (Bivalvia y Gasteropoda) y Crustacea (Copepoda y Ostracoda). La estación con mayor número de taxa fue la estación 2 con ocho taxa (Tabla 1).

Los taxa con mayor número de individuos fueron los Foraminífera (77%), los Nematoda (11%), y los Ostracoda (5%). La abundancia de individuos disminuyó desde la estación 1 (69,20%) hasta la estación 3 (2,16%). En la estación 1 los taxa más importantes por el número de individuos fueron los foraminíferos

TABLA 1. Densidad promedio (indiv/m²) y abundancia relativa (%) de invertebrados bentónicos en las estaciones de muestreo en el interior del manglar de Caño Nuevo, Ciénaga de Los Olivitos.

TAXA	ESTACIÓN DE MUESTREO			PROMEDIO	ABUND. (%)
	E1	E2	E3		
Foraminifera spp.	6.127 (0- 13.778)	2.611,11 (111,1 - 9.778)	93 (0 - 333)	2.944 (37 - 7.963)	77,10
Nematoda spp.	1.095,24 (0 - 4.444)	130 (0 - 556)	37,04 (0 - 222)	421 (0 - 1.741)	11,02
Ostracoda spp.	191 (0- 667)	352 (0 - 1.556)	56 (0 - 333)	199,29 (0 - 852)	5,21
<i>Melampus coffeus</i>	117 (0 - 302)	168 (0- 614)	26 (0 - 104)	103,3 (0 - 340)	2,70
Bivalvo sp.	302,16 (0 - 1.278)	0,17 (0 - 1)	0,17 (0 - 1)	101 (0 - 427)	2,64
Calanoide sp.	95,24 (0 - 667)	18,52 (0-111)	37,04 (0 - 222)	50,26 (0 - 333)	1,31
<i>Modolius</i> sp.	0	0,83 (0 - 5)	0	0,28 (0 - 5)	< 0,01
Gasterópoda sp.	0,14 (0 - 1)	0,17 (0 - 1)	0	0,10 (0 - 1)	< 0,01
Promedio indiv m ² /estación	7.927 (1.780 - 16.183)	3.280 (115 - 11.113)	248 (0 - 660)	3.818 (632 - 9.319)	
% indiv/ estación	69,20	28,64	2,16		
No. taxa/ estación	7	8	6		
n =	7	6	6		

(77,3%), y los nematodos (13,81%). En las estaciones 2 y 3 predominaron los foraminíferos (79,6% y 37,5%) y los ostracodos (10,7% y 22,6%).

Densidad.- La densidad promedio de invertebrados en el área de estudio fue de 3.818 indiv/m². La estación 1 mostró la mayor densidad con 7.927 indiv/m². Los taxa con el mayor número promedio de individuos fueron los Foraminifera (2.944 indiv/m²) y los Nematoda (421 indiv/m²) (Tabla 1).

Diversidad de taxa.- La diversidad total para el interior del manglar fue de 0,86. La mayor diversidad y equidad se registró para la estación 3 (1,51 y 0,88); la mayor riqueza se obtuvo en la estación 2 (8) (Tabla 2).

TABLA 2. Índices de Riqueza (R1), Diversidad (H') y Equidad (E5) obtenidos para cada estación de muestreo.

	E1	E2	E3
No	7	8	6
R1 (Margalef)	0.66	0.86	0.90
H (Shannon)	0.80	0.73	1.51
E5	0.50	0.49	0.88

Parámetros fisicoquímicos.- En el interior del manglar la mayor salinidad intersticial se obtuvo para la estación 2 (74 ‰). El pH disminuyó desde la estación 1 hasta la estación 3 (6,06 a 5,7) y la temperatura osciló entre 29,5 y 30,3. Para la zona litoral del manglar la mayor salinidad se registró para la estación 3 (46 ‰). El pH varió entre 7,61 y 8,87 y la temperatura (°C) entre 30,5 y 32 (Tablas 3 y 4).

DISCUSIÓN

La composición y diversidad de taxa dentro del manglar es diferente a la reportada en estudios anteriores para las zonas litorales del mismo manglar en la Ciénaga de Los Olivitos. En las zonas

TABLA 3. Valores promedios de la Salinidad (‰), el pH y la Temperatura (°C), tomados en el interior del manglar.

ESTACIONES	S (‰)	pH	T (°C)
E1	53 (42 - 71)	6.06 (5.7 - 6.3)	29.5 (28.8 - 30.1)
E2	74 (50 - 88)	5.98 (5.7 - 6.3)	29.5 (28.1 - 30.3)
E3	66 (50 - 82)	5.7 (5.2 - 6.0)	30.3 (29.4 - 31.3)
$\bar{X}$	64 (47 - 79)	7.9 (5.5 - 6.2)	29.8 (28.7 - 30.5)

TABLA 4. Valores promedios de la Salinidad (‰), el pH y la Temperatura (°C), tomados en la zona litoral del manglar.

	S (‰)	pH	T (°C)
E1	34 (33 - 35)	7.67 (7.66 - 7.68)	32 (31.4 - 32.3)
E2	45	7.61 (7.61 - 7.62)	30.5 (30.4 - 30.6)
E3	46	8.87 (8.86 - 8.88)	31.3 (31.4 - 31.5)
$\bar{X}$	42 (34 - 46)	8.05 (8.04 - 8.06)	31.3 (31.4 - 31.5)

litorales se señalan a los crustáceos y a los moluscos como los taxa numéricamente importantes (72,69 y 19,33%) (Reyes 1997a); mientras que en este estudio los grupos dominantes fueron los foraminíferos y los nematodos (Tabla 5). Con respecto a la diversidad, en la zona litoral de Caño Nuevo se reporta un valor de

3,53 (Reyes 1997a) y en este estudio de 0,86, lo cual permite establecer que la diversidad de taxa dentro del manglar es baja.

TABLA 5. Abundancia relativa (%) de invertebrados bentónicos en este estudio comparado con otras áreas manglarinas de la Ciénaga de Los Olivitos.

TAXA	ESTE ESTUDIO (Interior del bosque)	ZONA LITORAL (Caño Nuevo) Reyes (1997 ^a)
Crustacea	7,91	72,69
Mollusca	3,97	19,33
Annellida	No se reportó	1,97
Nematoda	11,02	5,93
Foraminifera	77,10	No se reportó
Nemertina	No se reportó	0,05

Un estudio llevado a cabo por Vanhove *et al.* (1992) reporta que el 95% de la meiofauna en el manglar Gazi, Kenia, está constituida por los Nematoda; mientras que otros taxa comunes están representados por los Copépoda, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Ostracoda y Rotífera. Reyes y Campos (1992) reportan a los crustáceos como el principal componente de la fauna asociada a raíces de *Rhizophora mangle* en Santa Marta Colombia. No obstante, Hernández-Alcántara y Solis-Weizz (1995) citan a los Polychaeta como el principal constituyente del bentos para el manglar de la Laguna de Taninos en el Golfo de México. Entre los factores que pueden afectar la presencia de estos taxa dentro del manglar se encuentra la salinidad la cual ha sido relacionada con la composición y diversidad de invertebrados bentónicos en estos ecosistemas (Jiang y Li 1995, Reyes y Campos 1992, Reyes 1997a).

En este estudio se observó una relación inversa entre el número de taxa y de individuos con respecto a la salinidad intersticial. Las elevadas salinidades (hasta 88 ‰) parece ser uno de los factores que ocasiona el patrón observado dentro del manglar, el cual es muy diferente al obtenido en otros estudios donde no sobrepasa las 35 ‰ y existe una relación directa con el número de especies (Ansari y Parulekar 1993, Jiang y Li 1995, Reyes y Campos 1992, Vanhove *et al.* 1992). Por otro lado, la baja diversidad de taxa sugiere que son pocas las especies adaptadas a estas condiciones tan estresantes. La presencia de un elevado número de nematodos y foraminíferos, indican que estos organismos probablemente están más adaptados a estas condiciones.

En este trabajo también se evidenció que dentro del manglar otros factores además de la salinidad pueden afectar la composición y distribución de los invertebrados bentónicos. El bosque estudiado se caracteriza por presentar zonas con un alto grado de deterioro (incluso muerte) lo cual, presumiblemente, puede limitar a los organismos presentes debido a la escasa cobertura vegetal y aporte de materia orgánica al sustrato.

Los resultados obtenidos sugieren que la salinidad puede ser uno de los factores que afecta la composición, distribución y abundancia en el interior del bosque de manglar. Razón por la cual se recomienda continuar estudios que incluyan evaluaciones sobre la cobertura vegetal, la materia orgánicas y la textura del sedimento, entre otros, que permitan conocer mejor la dinámica de las comunidades bentónicas del interior del manglar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Ascanio Rincón, Heberto Prieto, Richard Chávez y Marco Nava por la colaboración prestada durante las salidas de campo. Este estudio fue subvencionado por Productora de Sal (PRODUSAL,C.A).

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, R. T. 1974. The Marine Mollusca of the atlantic and pacific coasts of North America (2 ed.). Van Nostrand Reinhold Company, 663 pp.
- ANSARI, Z. Y A. PARULEKAR. 1993. Distribution, abundance and ecology of the meiofauna in a tropical estuary along the West Coast of India. *Hydrobiologia* 262: 115-126.
- APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION) 1992. Standard Methods for the examination of water and wastewater (18 ed.). Washington, DC: APHA, AWWA, WPCT.
- CASLER, C. L Y J. R. LIRA. 1983. Estudio faunístico de los manglares del Sector Los Olivitos, Distrito Miranda, estado Zulia. Serie Informes Científicos Zona 5/IC/50. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Maracaibo, Venezuela, vii +41 pp.
- ESTÉ, E. E. Y H. PARDO. 1987. Inventario de los invertebrados bénticos de la Ciénaga de los Olivitos. Consideraciones y recomendaciones sobre el impacto ambiental de las operaciones de acuacultivos. *En: Impacto ambiental de las granjas camaroneras en el área de Quisiro y en la Ciénaga de Los Olivitos. Estado, Zulia, Fauna y Flora. Informe Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia, Maracaibo, 130 pp.*
- ESTÉ, E. E. 1988. Inventario y análisis de abundancia de los invertebrados bénticos del área ocupada por el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) en la Ciénaga de Los Olivitos, Distrito Miranda, Edo. Zulia. Tesis de Grado, Departamento de Biología, Fac. Exp. de Ciencias, La Universidad del Zulia, Maracaibo, 65 pp.
- GALUÉ, N Y E NUCETTE. 1982. Diagnóstico de los manglares venezolanos. Región Zuliana. Ministerio del Ambiente y de

Los Recursos Naturales Renovables. Serie de Informes Científicos. Zona 5/1C/ 44. Maracaibo, 58 pp.

GONZÁLEZ BENCOMO, E Y J. BRITO. 1987. Estudio preliminar sobre la fauna acuática (peces e invertebrados) del Sector Los Olivitos. *En*: Impacto ambiental de las granjas camaroneras en el área de Quisiro y en la Ciénaga de los Olivitos. Estado, Zulia, Fauna y Flora. Informe Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia, Maracaibo, 130 pp.

GONZÁLEZ BENCOMO, E. 1997. Composición y abundancia de la ictiofauna en el área de influencia de la estación de bombeo principal del Proyecto salinero. Pp. 38-37, *en*: Plan de monitoreo y control de la Ciénaga de Los Olivitos en relación al proyecto salina industrial por evaporación solar de Productora de Sal, C. A. (PRODUSAL). Informe Anual período 1996-1997. Grupo de Expertos Ambientales (GEA).

HERNÁNDEZ-ALCÁNTARA. P Y V. SOLÍS-WEISS. 1995. Algunas comunidades macrobénticas asociadas al manglar (*Rhizophora mangle*) en laguna de Términos, Golfo de México. *Rev. Biol. Trop.* 43(1-3): 117-129.

HUMFREY, M. 1975. Sea shells of the West Indies: A guide to the marine molluscs of the Caribbean. Collins, St. James Place, London., 351 pp.

KNOFF, A. A. 1981. The Audubon Society field guide to North American seashells, Havalad A Rehder Chanticleer, New York, 894 pp.

JIANG. J. X Y R. G. LI. 1995. An ecological study on the Mollusca in mangrove areas in the estuary of the Jiulong River. *Hydrobiología* 295: 213-220.

LUDWING. J. A. Y J. F. REYNOLDS. 1988. Statistical ecology. John Wiley & Sons, New York, 338 pp.

- MÄLER KARL-GÖRAN, S. ANIYAR, C. L. CASLER, E. H. WEIR, J. FUENMAYOR, J. ROJAS Y J. REYES. 1996. An economic model of the Los Olivitos mangrove ecosystem in Venezuela. Bol. Centro Invest. Biol. 30: 99-114. La Universidad del Zulia, Maracaibo.
- REYES, L. J. 1997a. Biodiversidad de invertebrados bénticos presentes en el Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de pesca Ciénaga de Los Olivitos, Municipio Miranda, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Fac. Exp. de Ciencias, La Universidad del Zulia, Maracaibo, 83 pp.
- REYES, L. J. 1997b. Aspectos ecológicos de los manglares en relación al proyecto salinero de salina industrial de Produsal. Pp. 53-75, *en* Plan de monitoreo y control de la Ciénaga de Los Olivitos en relación al proyecto salina industrial por evaporación solar de Productora de Sal, C. A. (PRODUSAL), Informe Anual período 1996-1997, Grupo de Expertos Ambientales (GEA).
- REYES, L. J. Y C. L. CASLER. 1997. Estructura de *Avicennia nitida* a lo largo de un gradiente de salinidad en el manglar de la Ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia, Venezuela. Acta Científica Venezolana 48(Sup. 1): 60.
- REYES. R. Y N. H. CAMPOS C. 1992. Moluscos, anélidos y crustáceos asociados a las raíces de *Rhizophora mangle* Linnaeus, en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. Caldasia 17(1): 133-148.
- RINCÓN B. 1997. Estudios hidrológicos y meteorológicos del área de influencia al proyecto salinero de salina industrial Produsal. Pp. 38-47, *en* Plan de monitoreo y control de la Ciénaga de Los Olivitos en relación al proyecto salina industrial por evaporación solar de Productora de Sal, C. A. (PRODUSAL), Informe Anual período 1996-1997, Grupo de Expertos Ambientales (GEA).