

**MANGLARES DEL SISTEMA DEL LAGO DE MARACAIBO:
CARACTERIZACIÓN FISIOGRAFICA Y ECOLÓGICA***

**MANGROVES OF THE MARACAIBO LAKE SYSTEM: PHYSIOGRAPHIC
AND ECOLOGICAL CHARACTERIZATION**

*Ernesto Medina*¹ y *Flora Barboza*²

¹ *Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas.*

Fax (58)212-5041088. E-mail: emedina@ivic.ve.

² *Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia (LUZ), Maracaibo.*

RESUMEN

El sistema de Maracaibo comprende una planicie costera que se extiende desde el mar Caribe a 12° N, hasta los humedales del piedemonte andino oriental a 9° N. Su localización determina marcados gradientes N-S de precipitación (700 mm en el Golfo de Venezuela, hasta 1.400 mm en el extremo sur). La evaporación potencial sigue un patrón inverso. El Sistema presenta cuatro zonas fisiográficas, el Golfo de Venezuela, la Bahía del Tablazo, el Estrecho de Maracaibo y el Lago de Maracaibo. Cada región se caracteriza por condiciones hidroquímicas: marinas en el Golfo (salinidad aproximada de 35 ‰, bajos niveles de N y P solubles), estuarinas en El Tablazo y el Estrecho con variaciones diarias y estacionales de salinidad, lacustrinas en el Lago con salinidades constantes de <2-4 ‰, y sedimentos ricos en materia orgánica. Se describen siete sectores de humedales costeros con comunidades de manglar constituidas por *Rhizophora mangle* y especies no halofitas tolerantes a la inundación en el Lago, y manglares con *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* desde el Estrecho hasta el Golfo. Dentro de cada sector se identifican comunidades de manglar que deberían ser conservadas por su valor ecológico.

Palabras Clave: lago de Maracaibo, manglares, humedales costeros, *Rhizophora mangle*

ABSTRACT

The Maracaibo system encompasses a coastal plain extending from the Caribbean sea at 12°N, down to the eastern Andean foothills at 9°N. This location determines strong N-S gradients of rainfall (700 mm in the Gulf of Venezuela, up to 1.400 mm at the southern limit). Potential evaporation follows the opposite trend. The system includes four physiographic regions, the Gulf of Venezuela, the Tablazo Bay, the Maracaibo Strait, and the Maracaibo Lake. Each region is characterized by hydrochemical features: marine in the Gulf of Venezuela (35‰ of salinity approximately, low level of soluble N and P), estuarine in the Tablazo and the Strait with diurnal and seasonal changes in salinity, lacustrines with the Lake with constant salinities ranging from less than 2 to 4 ‰. We describe seven sectors of coastal wetlands with mangrove communities constituted by *Rhizophora mangle* and flood resistant, non halophytes along the Lake coastline, and mangroves with *Laguncularia racemosa* and *Avicennia germinans* in addition to *R. mangle* from the Strait northwards. Within each sector we identified mangrove communities that deserve conservation for its ecological values.

Key words: Maracaibo lake, mangroves, coastal wetlands, *Rhizophora mangle*

INTRODUCCION

El sistema de Maracaibo comprende una extensa planicie costera que se extiende entre los

9° y 12° N y aproximadamente entre 70°15' y 72°15' O. Su localización geográfica determina marcados gradientes de precipitación y evaporación en la dirección N-S. La precipitación anual oscila

*trabajo originalmente presentado en el I Simposio Venezolano de Ecología de Aguas Continentales, Maracaibo, Venezuela, diciembre de 2001.

alrededor de los 700 mm en el Golfo de Venezuela, se reduce hasta 400-600 mm en el estrecho de Maracaibo, y luego incrementa dentro del lago propiamente hasta alcanzar los 1.400 mm en el extremo sur. La evaporación potencial medida con el Tanque A disminuye casi linealmente desde el Golfo de Venezuela hasta el Sur del lago. La estimación del déficit hídrico como la diferencia entre evaporación y precipitación anual muestra que este sobrepasa los 2.000 mm en el Golfo y en el estrecho de Maracaibo, para luego reducirse progresivamente hasta por debajo de los 200 mm anuales en el área comprendida entre Santa Bárbara y Bobures (Medina y Barboza 2000). El sistema de Maracaibo está localizado en una depresión flanqueada por la bifurcación de la cordillera andina, cuyo ramal occidental recibe altos niveles de precipitación que son drenados por una densa red hidrográfica que inunda la planicie sur occidental del sistema (Palmar, Santa Ana, Catatumbo, Tarra, Zulía). Del ramal oriental drenan multitud de ríos cuyo caudal no es comparable a los anteriores (Chama, Buena Vista, Motatán). En las planicies irrigadas por los ríos de ambos flancos se desarrolla una intensa actividad agrícola que ha traído como consecuencia la reducción, a veces casi total, del suministro de agua dulce al lago. El Sistema presenta cuatro zonas fisiográficas bien definidas: el Lago de Maracaibo, el Estrecho de Maracaibo, la Bahía del Tablazo y el Golfo de Venezuela (Rodríguez 2000). El Lago tiene salinidades constantes de 2 hasta 4 ‰ (Esclapés y Galindo 2000), y altos niveles de sedimentos ricos en materia orgánica, mientras que el Golfo tiene un régimen totalmente marino (salinidad alrededor de 35 ‰, bajos niveles de N y P solubles). El Tablazo y el Estrecho por su parte, tienen un comportamiento estuarino marcado, con variaciones diarias y estacionales de salinidad (Esclapés y Galindo 2000). El Lago está en libre comunicación con las aguas marinas del Golfo (Rodríguez 2000), lo que permite la penetración de aguas marinas hasta el límite entre el Lago y el Estrecho. La importancia del flujo bidireccional de agua Lago - Golfo en la penetración de agua salada al interior del Lago ha sido objeto de fuerte controversia (Rodríguez y Febres 2000), ya que su magnitud y dirección pudiese ser afectada por el dragado de un canal de navegación para tanqueros petroleros de mediano calado, y también, en una escala subestimada hasta ahora, la disminución del caudal de agua dulce aportado por los ríos andinos.

MANGLARES EN LAS COSTAS DEL SISTEMA DE MARACAIBO

1. Caracterización funcional y diversidad

En un proyecto iniciado por el IVIC, el ICLAM y el Ministerio del Ambiente en 1997, se emprendió un estudio de plantas indicadoras para estimar la existencia de procesos de salinización y en que magnitud estos procesos modifican el desarrollo de la vegetación costera en el sur del Lago (Medina *et al.* 1999). Para este fin se muestrearon humedales costeros dominados por especies de mangle en las cuatro regiones fisiográficas del lago, y se midieron los parámetros de salinidad y composición iónica de agua superficial e intersticial, osmolalidad y composición iónica del líquido foliar de las especies arbóreas dominantes. En la actualidad el proyecto lo adelantan el Centro de Ecología del IVIC y el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de LUZ y tiene como objetivo medir la productividad primaria, desarrollo estructural, intercepción de radiación incidente (Índice de Superficie Foliar) y fotosíntesis de estos sistemas.

El desarrollo estructural y la productividad del ecosistema de manglar están determinados muy estrechamente por los factores salinidad y nutrientes (Lugo y Snedaker 1974). El suministro de agua dulce, sea por lluvia o por escorrentía superficial, juega un papel esencial en la lixiviación del exceso de sales marinas, mientras que los sedimentos acarreados por los ríos constituyen la principal fuente de nutrientes. La interacción de los factores lluvia, escorrentía superficial y acarreo de sedimentos continentales conforman el complejo ecológico que permite entender el funcionamiento de los manglares marino-costeros y estuarinos.

Las especies de manglar en estricto sentido (Tomlinson 1986) son halofitas que se benefician por la presencia de cantidades moderadas de sales de origen marino. Por ello consideramos que la presencia de especies de mangle en áreas predominantemente de agua dulce, como ocurre al sur del lago de Maracaibo, podría ser una evidencia de la penetración de agua de origen marino hasta esas regiones. La competitividad de estas especies en ambientes predominantemente limnéticos, depende de su tolerancia a las condiciones de inundación y a su capacidad de competir, bajo condiciones de salinidad moderada, con las especies características de los herbazales y bosques inundables.

LAGO DE MARACAIBO - NORTE

ESTACION	Período	Lluvia Anual mm
Paraguaipoa	(1953-90)	655
San Rafael del Moján	(1954-90)	536
Maracaibo	(1911-90)	547

LAGO DE MARACAIBO - SUR

ESTACION	Período	Lluvia Anual mm
La Solita	(1953-70)	1730
Santa Bárbara	(1953-60)	1346
Encontrados	(1953-70)	1443

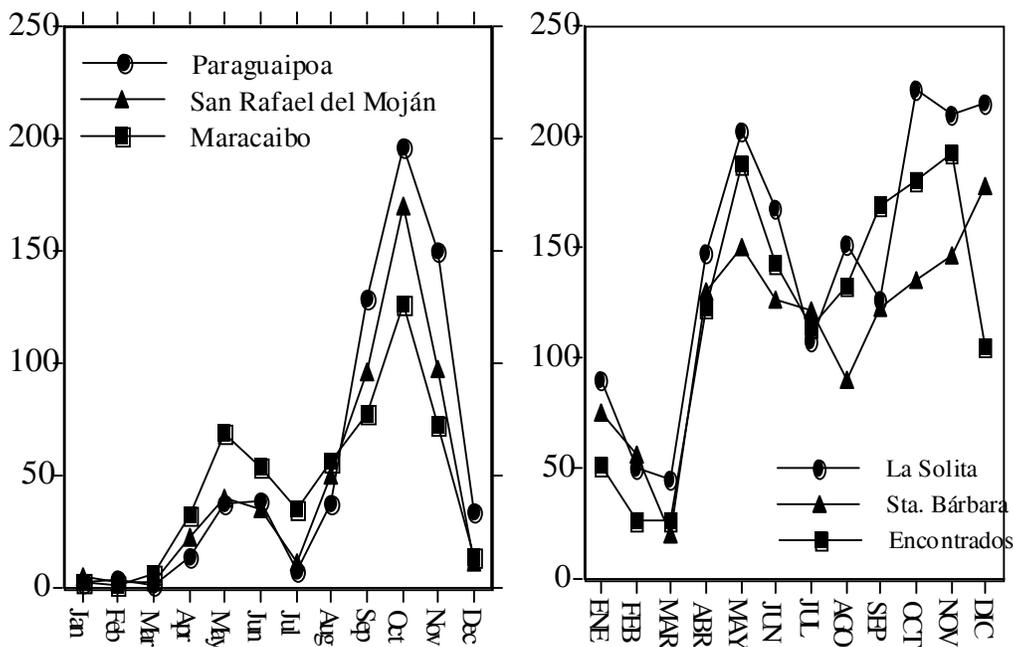


Figura 1. Contraste de regímenes de precipitación en estaciones localizadas al norte del estrecho de Maracaibo y al sur del Lago de Maracaibo.

En el presente trabajo nos limitaremos a describir las características ecológicas de los manglares presentes en las distintas zonas fisiográficas del Sistema de Maracaibo y discutir un enfoque metodológico para comparar comunidades de manglar en ambientes contrastantes de salinidad y precipitación pluvial.

Las especies de manglar que se encuentran en la región son *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Estas especies dominan exclusivamente en áreas con precipitación menor a 1000 mm, con poca disponibilidad de escorrentía superficial. En áreas con precipitación mayor de 1300 mm o con abundante escorrentía superficial (desembocadura de ríos caudalosos) un conjunto característico de

especies leñosas tolerantes a la inundación acompañan a una o más de las especies de manglar. Las más importantes son: *Pterocarpus officinalis*, *Hibiscus pernambucensis*, y *Dalbergia ecastophyllum*. En áreas con inundación poco profunda se instalan especies herbáceas halotolerantes como el helecho *Acrostichum aureum* y *Typha dominguensis*.

2. Sectorización de las comunidades de manglar

El sistema de Maracaibo se caracteriza geográficamente por:

- a) marcados gradientes de precipitación norte-sur, (Figura 1)
- b) predominio de influencia marina en el norte y limnético en el sur,

MANGLARES DEL LAGO DE MARACAIBO

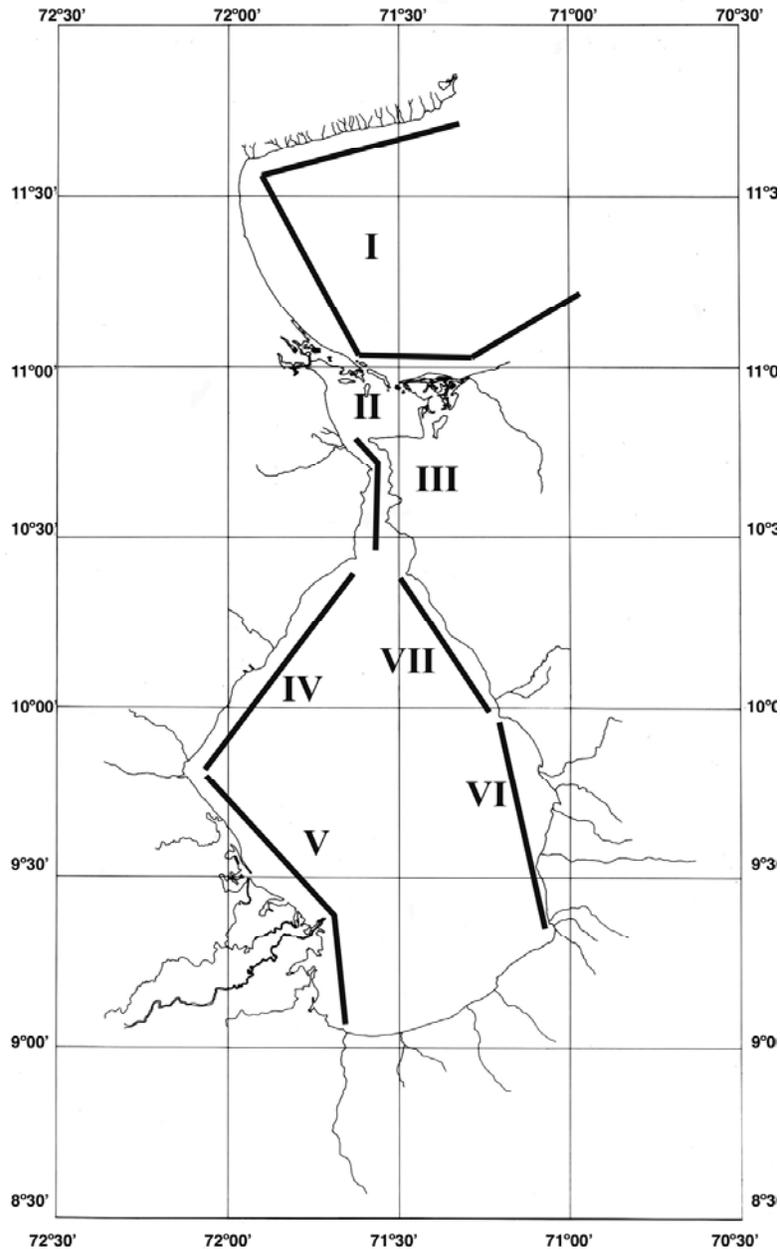


Figura 2. Sectorización de la costa del lago de Maracaibo de acuerdo a la presencia de manglares en sus humedales costeros

c) arrastre de sedimentos de los ríos andinos, cuyo caudal y aporte de sedimentos es más pronunciado en el flanco sur-occidental, y

d) incidencia de los alisios del noreste, que afectan de manera diferencial las costas occidentales y orientales del Sistema.

De acuerdo a la caracterización fisiográfica

de Rodríguez (2000), y al proyecto LUZ-IVIC actualmente en desarrollo, se pueden distinguir siete sectores fisiográfico-ecológicos de manglares en el Sistema de Maracaibo (ver Figura 2). Esta sectorización amplía una descripción previa de Medina y Barboza (2000) basada en varios viajes que recorrieron toda la costa del sistema de

Maracaibo y en la información disponible sobre el río Limón (Barboza 1994) y el Paijana (Narváez 1998, Medina *et al.* 1999, 2001), la descripción de manglares de la región Zuliana publicada por el MARN (1992) y las descripciones de Pannier y Pannier (1985), los informes de Las Peonías y las Yaguazas (Soto 1995, 1997). Los números indican los subsectores donde se encuentran comunidades de manglar de interés para conservación. Cuando el subsector es muy extenso se señalan también las áreas específicas.

I) Sector Golfo de Venezuela

Este sector se extiende por occidente desde Castilletes (10°51' N; 71°19' O) hasta la punta oriental de la Isla San Carlos al occidente (10°59' N; 71° 36.5' O) y por oriente desde la costa norte de Los Olivitos (10°57' N; 71°30' O) y la costa árida de Falcón, hasta la costa occidental de la Península de Paraguaná (bahía de Amuay, 11°44' N; 70°15' O), y el complejo deltaico del río Mitare y Punta Caiman que separa el golfo de Venezuela del golfete de Coro. La precipitación en toda la costa del Golfo es menor de 1000 mm, con niveles de evaporación elevados determinados por la insolación y la incidencia casi ininterrumpida del vientos alisios del noreste. Los manglares se restringen a la desembocadura de pequeños ríos, donde se encuentran comunidades de *R. mangle* de bajo porte (4-5 m), o a planicies inundables de alta salinidad dominadas por *A. germinans*. La costa occidental de este Sector está formada por una planicie de sedimentación fluvial y marina, sobre la cual se desarrolla un complejo vegetacional que incluye vegetación halotolerante hacia el Golfo, y cordones litorales con vegetación xerofítica cuando desaparece la influencia del agua salada intersticial, y vegetación de planicie inundable por el río Limón hacia el interior. Esta última corresponde al complejo de la laguna del Gran Eneal, donde se encuentran mosaicos de vegetación halófila (*R. mangle*, *L. racemosa* y *Conocarpus erectus*) alternando con densas comunidades de *T. dominguensis*. La costa oriental del Golfo, perteneciente al Edo. Falcón, alberga formaciones de *R. mangle* en la bahía de Amuay y extensas comunidades de *A. germinans* enanizadas por efecto del viento y la salinidad que cubren las áreas del complejo deltaico del río Mitare.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

1. Laguna de Cocinetas

2. Gran Eneal
3. Desembocadura de Caño Sagua
4. Bahía de Punta Maragüey-Punta Caiman
5. Bahía de Amuay

II) Sector Uruba-El Tablazo

Se extiende por el oeste desde el extremo oriental de la Isla San Carlos (10°59' N; 76°36,5' O) hasta Santa Cruz de Mara (10°48' N; 71°31' O). Por el este los límites son la Punta del Cristo en Los Olivitos (10°57' N; 71°30' O) hasta Punta de Palmas (10°47,5' N; 71° 35,5' O). En este sector se manifiesta la influencia de la desembocadura del río Limón, especialmente en la porción occidental, donde se desarrollan comunidades de manglar, dominadas por *R. mangle* y presencia frecuente de *A. germinans*, de alturas mayores a los 15-20 m. En esta zona se encuentran varios caños de marea, principalmente Caño Paijana, que presentan fuertes gradientes longitudinales en el régimen de inundación y salinidad (Medina *et al.* 2001). En la porción oriental se encuentra la extensa Ciénaga de Los Olivitos, alimentada por un conjunto de ríos cuyo caudal se ha ido agotando por su desvío para fines agrícolas y consumo humano. En esta Ciénaga las franjas orientadas hacia El Tablazo se encuentran bien preservadas. Las franjas de manglar en el norte y este del humedal muestran una fuerte mortalidad probablemente asociada con los cambios hidrológicos que allí se han producido.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

6. Complejo estuarino del río Limón con las áreas específicas de
 - Ciénaga de Sinamaica,
 - Ciénaga de La Tigra,
 - Caño Paijana
 - Isla de Pájaros, Zapara y Pescadores
7. Ciénaga de Los Olivitos

III) Sector Estrecho de Maracaibo

Este sector se extiende desde Santa Cruz de Mara (10°48' N; 71°4' 1' O) hasta Punta Palmas (10°26,5' N; 71° 37,5 O) cerca de la población de Chiquinquirá al oeste, y desde Punta de Palmas (10°47,5' N; 71° 35' O) hasta Punta Hicotea (10° 24' N; 71° 28,5' O) cerca de Cabimas al este. Los manglares de este sector presentan bastante variación estacional en la salinidad por efectos de lluvia y mareas, y corrientes del Lago hacia el Golfo y a la inversa. Las comunidades de manglar pueden

alcanzar un buen desarrollo, con bosques densos de *R. mangle* que sobrepasan los 20 m de altura. El gran desarrollo poblacional de los últimos 50 años, el impacto crónico de contaminación petrolera, y más recientemente de los efluentes de la Petroquímica, determinan profundos cambios en la densidad y desarrollo de los manglares en este sector.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

8. Laguna de Las Peonías
9. Capitán Chico
10. Sabaneta de Palma
11. Península Ana María Campos
12. Ciénaga de Las Palmitas
13. Ciénaga La Telefónica (Puerto Escondido)

IV) Sector Costa Occidental del Lago

Este sector se extiende desde Punta Palmas (10°26,5' N; 71° 37,5 O) hasta la desembocadura del río Guaco (Riecito)(09°48' N; 72° 07' O) cerca de la población de La Majagua. No hay comunidades de manglar colindando con el Lago propiamente, pero estas se encuentran en lagunas protegidas conectadas con el Lago por estrechos canales. Dentro de las lagunas se alternan densas comunidades de *A. aureum* y *T. dominguensis*, con las de *R. mangle*. Frecuentemente el espesor de la franja de vegetación halófila es muy estrecha y al cruzarla se encuentra vegetación xerofítica de sabanas con cactáceas y *Copernicia tectorum*.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

14. Laguna de Don Alonso 71° 53,5' 10° 07,5'
15. Laguna de Bernal 71° 57,5'; 10° 06,5'
16. Desembocadura del río Guaco 71° 07,5'; 9° 47'

V) Sector Complejo Deltaico Catatumbo

El sector comprende la costa del lago desde la desembocadura del río Guaco (río Riecito) (09°48' N; 72° 07' O) hasta Punta Garcitas (09°3,5' N; 71°40') que limita la ensenada de la Faldiguera en donde desemboca el desparramadero del río Chama. Este sector comprende toda la planicie de inundación y sedimentación de los ríos Negro, Santa Ana, Bobo, Bravo, Catatumbo, Birimbay, Escalante, Concha y Chama (Hyne y Dickey 1977). Este Sector es ecológicamente diverso, se encuentran manglares en la desembocadura de ríos formando franjas de mas de 50 m de ancho, acompañadas con especies no halofitas como *H. pernambucensis* y *P. officinalis*. El manglar del

río Negro es posiblemente el mejor desarrollado. En su mayor parte este Sector está constituido por un complejo lagunar, caracterizado porque las formaciones de manglar se encuentran hacia el interior, separadas del Lago por barras arenosas. Estas franjas de manglar son muy estrechas (<10 m) y dan paso rápidamente a comunidades inundables dominadas por especies herbáceas o leñosas.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

17. Boca de río Negro (ciénaga de Lagunetas)
18. Complejo deltaico del Catatumbo y la afluencia de los ríos Santa Ana, Bobo, Bravo, Catatumbo y Birimbay con las áreas de manglar limitadas pero bien desarrolladas
 - Lagunas Las Doncellas-Lagunetas-Manatíes
 - Laguna de Ologá
 - Congo Mirador
 - Ensenada de Los Palitos
 - Ensenada de Catatumbo
 - Ensenada de Aguas Muertas
 - Punta Palizada
 - Ensenada de Zulia (Laguna de Birimbay)
19. Bocas del Escalante
20. Caño Aguas Calientes
21. Laguna de la Boyera
22. Desembocadura del río Concha
23. Ensenada de Faldiguera

VI) Sector Costa Sur-Oriental del Lago

Este sector comprende la costa oriental del Lago desde la Punta de Pueblo Viejo (9° 58.3' N, 71° 47.7' O) hasta Punta de Todos Los Santos y la desembocadura del ríos Caus y Buena Vista en la ensenada de La Mochila (09°20' N; 71° 03' O) al sur de la población de La Ceiba. Desde la ciénaga del Coquito al sur de Bachaquero hasta Tomoporo de Agua las comunidades de manglar se encuentran en dos ambientes contrastantes. El primero son costas arenosas, los manglares crecen a orilla del lago y forman franjas estrechas que se sustituyen rápidamente hacia el interior por bosques no halofíticos, o por actividades agrícolas. El segundo son áreas inundables con fuerte aporte de sedimentos, y los manglares crecen en áreas protegidas, detras de barras como la de Punta Misoa y Punta Barua. Desde Tomoporo de Agua hasta La Ceiba, no se observan manglares costeros, y la vegetación es dominada por plantas no halofitas que crecen a lo largo de extensa barras de

sedimentación que genera el río Motatán. Al sur de La Ceiba y hasta la Punta de Todos Los Santos la vegetación costera son bosques no halofitos con presencia de *Pterocarpus officinalis* y *Annona glabra*. Las últimas comunidades de manglar, de este Sector se encuentran en la Ensenada de La Mochila.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

24. Ciénaga del Ancón, bahía protegida por Punta Misoa

25. Costa de manglar San Timoteo de Aguas-Punta Barua

26. Ceuta de Aguas-Tomoporo

27. Punta de Todos Los Santos y Ensenada de La Mochila

VII) Costa oriental del lago

Este sector comprende la costa oriental del Lago desde Punta Hicotea (10° 24' N; 71° 28,5' O) hasta la Punta de Pueblo Viejo. Desde Punta Hicotea hasta Lagunillas las comunidades de manglar se encuentran en lagunas conectadas con el Lago por estrechos canales, allí se desarrollan también densas comunidades de *Typha dominguensis* y *Acrostichum aureum*. Las franjas de manglar son muy estrechas, en parte por la ausencia de extensas zonas inundables, y por la rápida desaparición del efecto de salinidad por elevación del suelo, lo cual determina la aparición de humedales no halofitos entre los cuales se encuentran comunidades con alta frecuencia de la palma *Copernicia tectorum*. En las planicies inundables no salinas entre los sectores VI y VII, bañadas por los ríos Pueblo Viejo, Motatán de los Negros y Machango, se encuentran también bosques ralos caracterizados por la presencia *Triplaris felipensis*, una especie mirmecófila muy abundante.

Localidades importantes para conservación y análisis funcional:

28. Las Yaguasas (Punta Gorda)

29. Caño La "O" en Lagunillas

30. Ciénaga del Coquito

Consideraciones Finales

La distribución de comunidades de manglar en el Sistema de Maracaibo presenta patrones ecológicos contrastantes que se explican, en parte, por los efectos de salinidad, precipitación y permanencia y profundidad de la inundación:

1. Las áreas de mayor influencia marina, y

menor precipitación tiende a hipersalinizarse seleccionando exclusivamente especies halotolerantes y resistentes a la inundación frecuente por lluvia o por marea.

2. Los Sectores del I, II y III presentan las tres especies de mangle comunes en Venezuela, mientras que en los sectores IV (desde Curarire hacia el sur), V, VI y VII, *R. mangle* es la única especie constituyente de comunidades de manglar.

3. La presencia de *R. mangle* en el complejo lagunar del Catatumbo indica que hay suficiente sal en los sedimentos como para permitir el desarrollo normal y la reproducción de esta especie, aunque el porte y densidad de las comunidades del sur del Lago son muy inferiores a las observadas en las áreas estuarinas del Estrecho y Urubá-El Tablazo.

4. El área del sur del Lago comprendida entre Punta Garcitas y la desembocadura del río Buena Vista no presenta manglares de importancia.

LITERATURA CITADA

- BARBOZA, F. 1994. Diagnóstico de los manglares del sector Río Limón-Isla San Carlos: Alternativa de solución. Instituto para el Control y Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Interno. Maracaibo.
- ESCLAPES, M. y I. GALINDO. 2000. La calidad de las aguas del Lago de Maracaibo. Pp. 125-146, in G. Rodríguez (ed.): El Sistema de Maracaibo. 2a. Edición. IVIC, Caracas.
- HUECK, K. 1960. Mapa de la vegetación de la República de Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación, Mérida.
- HYNE, N. J. y P.A. DICKEY. 1977. El delta contemporáneo del Río Catatumbo, Lago de Maracaibo, un modelo para explicar antiguos deltas intermontañas. Pp. 327-337, in Memorias del V Congreso Geológico Venezolano. Caracas.
- LUGO, A.E. y S.C. SNEDAKER. 1974. The ecology of mangroves. Annual Review of Ecology and Systematics 5: 39-64.
- MEDINA E. y F. BARBOZA. 2000. Los manglares del Sistema de Maracaibo. Pp. 175-182, in G. Rodríguez (ed): El Sistema de Maracaibo. 2a. Edición. IVIC, Caracas.
- MEDINA, E., F. BARBOZA, M. FRANCISCO y E. NARVÁEZ. 1999. Presencia de mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) y salinidad en los humedales del sur del Lago de Maracaibo: iones inorgánicos y osmolalidad. III Congreso Venezolano de Ecología. Puerto Ordaz.
- MEDINA E., H. FONSECA, F. BARBOZA y M.

MANGLARES DEL LAGO DE MARACAIBO

- FRANCISCO. 2001. Natural and man-induced changes in a tidal channel mangrove system under tropical semiarid climate at the entrance of the Maracaibo lake (Western Venezuela). *Wetlands Ecology and Management* 9: 243-253.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (MARNR). 1992. Diagnóstico de los manglares venezolanos. Región Zuliana. Serie de Informes Científicos Zona 5/IC/44. Maracaibo.
- NARVÁEZ, E. 1998. Características estructurales del manglar de Caño Pajana, Bahía de Uruba y en su extremo cerrado al Golfo de Venezuela. Tesis de Grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad de Zulia, Maracaibo.
- PANNIER, F. y R. F. DE PANNIER. 1985. La vegetación de manglares de la cuenca de Maracaibo. *Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales* 50 (143):
- RODRIGUEZ, G. y G. FEBRES. 2000. Introducción. Pp. 1-6, *in* G. Rodriguez (ed): El Sistema de Maracaibo. 2a. Edición. IVIC, Caracas.
- RODRIGUEZ, G. 2000. Fisiografía del Sistema de Maracaibo. Pp. 7-19, *in* G. Rodriguez (ed) El Sistema de Maracaibo. 2a. Edición. IVIC, Caracas.
- SOTO, M. 1995. Estudio florístico y estructural del bosque de manglar ubicado en la Laguna de Las Peonías, Maracaibo, Estado Zulia. Instituto para el Control y Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Interno. Maracaibo.
- SOTO, M. 1997. Caracterización florística de las comunidades vegetales de la zona protectora de Las Yaguasas. Instituto para el Control y Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Interno. Maracaibo.
- TOMLINSON, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press. Cambridge.

Recibido 29 de octubre de 2003; aceptado 01 de julio de 2004