

ISSN 0120-7717

PEREZ - ARBELAEZIA

Volumen 1 No. 2 Enero de 1986



JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JUNTA DIRECTIVA

Sven Zethelius Peñalosa
Germán Botero de los Ríos
Joaquín Caicedo Salazar
Patricio Samper Gnecco

Rafael García Espinosa
Ma. Paulina Espinosa de López
Hernán López G.
Victoria Eugenia Virviescas

DIRECCION

Teresa Arango Bueno

JARDIN BOTANICO

Carrera 66A N° 56-84
Tels.: 2313-965 y 2400-483
Apartado Aéreo 59887
Bogotá, Colombia

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.
Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas,
tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.
Los editores se reservan el derecho de aceptar o
de rechazar los trabajos.

CARATULA:

Emblema del Jardín Botánico de Bogotá. *Mutisia Clematis* L.

PEREZ - ARBELAEZIA

Bogotá, D. E. Colombia	Vol. 1 N° 2; pp. 105-248 Enero 1986	ISSN 0120-7717
---------------------------	--	-------------------

Directora de la Revista
Teresa Arango Bueno

Comité Editorial
César Escallón E.
Gustavo Morales L.
Orlando Vargas R.

Dibujante
David Rivera O.

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá dedicada a la memoria de su fundador, el doctor Enrique Pérez -Arbeláez, quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.

CONTENIDO

Presentación	110
Vegetación desde el aire. Enrique Pérez Arbeláez	113
Clasificación y ordenación de comunidades vegetales de páramo. Orlando Vargas R. y Silvio Zuluaga	125
Composición y estructura de la avifauna del Jardín Botánico "José Celestino Mutis", Bogotá, Colombia. Enrique Zerda Ordoñez y Pedro Rodríguez Tolosa	145
Identificación de plántulas de algunas especies arbóreas del bosque de niebla. Segunda parte. Eduardo Barrera Torres	165
Efectos de la luz y los reguladores del crecimiento sobre el porcentaje de germinación de <i>Alnus Acuminata</i> H. B. K.: (Betulaceae). María Cristina Ruiz Peña y Martha Orozco de A.	211
Aspectos geográficos e importancia ecológica de los manglares con especial referencia a Colombia. César Escallón Estupiñán y Magda Rodríguez Acosta	225
Instrucciones a los colaboradores	243

PRESENTACION: NUESTRO ARBOL NACIONAL

Enhiesta, con sus elegantes estípites blancos y su copa en forma de roseta, se destaca en nuestros Andes Centrales la Palma de cera del Quindío (Ceroxylon quindiuense), hoy Arbol Nacional, según Ley 61 del 16 de septiembre de 1985.

Largo proceso debió recorrer la iniciativa desde 1959 en que los doctores Enrique Pérez-Arbeláez, Emilio Robledo y Luis María Murillo, en representación de la Academia de Ciencias, presentaron al gobierno la iniciativa de convertir la palma de cera en símbolo nacional, para tratar de conservar las áreas de su dominio. Y sólo ahora cuando está amenazada de extinción, logró el representante del Quindío Carlos Arturo López Angel, sacar adelante esta Ley de la República.

Crece la palma hasta los 2800 o 3000 m. en la Cordillera Central a 4°27' Lat. N y 75°25' Long. W, en medio de la neblina y llovizna fina que azotan el área comprendida entre Anaime y Cajamarca por la vertiente occidental, casi hasta descender a Calarcá; y por la ladera oriental, hasta la quebrada Boquía y Salento, ya a 1895 m, en cuya jurisdicción se encuentran preciosos especímenes.

Esa palma altísima que formaba doseles y que parecía según Alejandro von Humboldt "un bosque sobre el bosque", fué su admiración cuando la tuvo de cerca en su histórica travesía en 1801, cuando viajó a pie por el tortuoso camino real, construido y trajinado por los indios en la cordillera y tal fué su admiración que la dibujó en un magnífico grabado, tantas veces reproducido, cuyo original adorna el Museo de su nombre en el Palacio de Tegel y que se conoce como el Paso del Quindío. Edward André que también la conoció a finales del siglo pasado, nos dejó un bello dibujo para explicar cómo los indígenas trepaban por las palmas a raspar la cera y a coger sus racimos y sus hojas. Con la colonización del Quindío vino la utilización de la cera, como valioso producto, porque su punto de fusión se eleva hasta los 106°C y se prestaba entonces a singulares aplicaciones en la fabricación de discos de fonógrafo; de barnices; de aisladores de cables subterráneos, de proyectiles y hasta de betunes. Esa cera se empleó en la Colonia para hacer cirios y hachones que presentaban la ventaja de no torcerse al calor de los climas calientes; por eso con ellas se iluminaron los altares de Cartago y se alumbraron las procesiones de Popayán; con sus fustes se construyeron postes para cercas y vigas y sus hojas sirvieron para techar las viviendas y la grasa de sus racimos se utilizó como alimento de porcinos, y en su medio natural, fuente de alimento de ardillas y pájaros. Este beneficio excesivo que hizo de la hermosa especie, la ha llevado a los límites de agotamiento.

Al fundarse el Jardín Botánico en 1955 el doctor E. Pérez-Arbeláez planeó las primeras excursiones a Salento para buscar pequeñas plántulas y traer racimos maduros con semillas viables, que le permitieran estudiar la germinación de la valiosa especie, teniendo en cuenta que en Bogotá había logrado una magnífica adaptación como lo atestigua el elegante conjunto del Parque de la Independencia. De esas primeras plántulas y recolecciones del fundador, quedaron unas pocas, pero más tarde se ha enriquecido la entidad, hasta mostrar hoy el Palmetum de tierra fría, que en el futuro será un verdadero enclave de los Andes en el centro de Bogotá.

Muchos Jardines Botánicos del exterior, Washington el primero, han llevado como maravilloso dón, semillas de nuestra palma para exhibirla, sin que, a pesar de la técnica, hayan logrado aclimatarla. Es decir, que este privilegio ha quedado reservado hasta hoy a nuestro Jardín Botánico.

TERESA ARANGO BUENO

Directora Jardín Botánico de Bogotá
"Jose Celestino Mutis"

ASPECTOS GEOGRAFICOS E IMPORTANCIA ECOLOGICA DE LOS MANGLARES CON ESPECIAL REFERENCIA A COLOMBIA

César Escallón Estupiñán
Magda Rodríguez Acosta

1. INTRODUCCION

En los países de habla hispana se ha adoptado la voz caribe "mangle" para referirse a un conjunto de especies arbóreas, halófitas y perennifolias que habitan en los ambientes cálidos y costaneros de todos los continentes e islas oceánicas. La comunidad boscosa que resulta de la asociación de tales especies, conocida como "manglar", representa el elemento vital del sistema ecológico que se estructura en relación con suelos blandos y salinos, sometidos a la mayor o menor influencia de las mareas y condiciones climáticas tropicales.

En estas breves notas se pretende consignar aquellos aspectos fitogeográficos que, sobre los manglares en general, se destacan en la literatura al alcance y la información que al respecto y en el caso particular de Colombia ha sido posible reunir a los autores. Con el presente artículo no sólo se persigue aportar datos para el conocimiento fitogeográfico de Colombia sino también destacar la importancia ecológica del manglar y de su presencia en nuestras costas. El propósito es el de contribuir con algunos elementos que orienten y motiven nuevos frentes de investigación, de ser posible, mediante un orden de prioridades concreta y programada como paso fundamental para integrar racionalmente el manglar en futuros planes de desarrollo.

2. CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE MANGLARES

El conocimiento del espacio geográfico que ocupa una comunidad vegetal como el manglar implica, un esbozo previo del medio geofísico en el cual vive y de los factores que, simultánea o independientemente, favorecen o limitan la dispersión, establecimiento y desarrollo local de las diásporas de sus especies.

El medio geofísico que favorece el establecimiento de los manglares lo constituye un suelo de topografía plana, textura entre franco-arcilloso y franco arcillo-limoso, con presencia de arenas finas o gruesas de origen calcáreo o silíceo. El alto porcentaje de materia orgánica, la pobre consolidación de sus materiales y la superficialidad de su nivel freático, originan condiciones altamente pantanosas y total o parcialmente anaeróbicas. Estos suelos llegan a tener varios metros de profundidad, con una magnífica disponibilidad de nu-

trientes y cierto grado de salinidad, el cual oscila con la mayor o menor influencia de las mareas y distribución de las lluvias durante el año (Horna, 1980).

La acción simultánea del régimen de temperaturas y corrientes marinas juegan un papel importante en la dispersión y establecimiento de los manglares en el mundo; así se observa que su límite latitudinal se mantiene en donde las temperaturas son inferiores a los 20°C, lo cual coincide con la zona de influencia de las corrientes marinas frías; también las costas con acantilados y afloramientos rocosos representan factores limitantes para el establecimiento de plántulas, como ocurre en ciertos sectores, en donde a pesar de encontrarse favorecida la dispersión por el flujo de las corrientes cálidas y por las condiciones climáticas propicias para su desarrollo, sólo se encuentran manglares en donde existen las condiciones edáficas ya anotadas (Kiener, 1973).

De otro lado, cada especie de mangle presenta un grupo de características biológicas que la hacen diferente de las demás, pero también el grupo de las especies de mangles comparten ciertos rasgos morfológicos y fisiológicos que analizados en detalle resultan ecotípicos y análogos; tales rasgos se estructuran a modo de un sistema de soluciones particulares que convergen y se ajustan a las condiciones propias de su medio ambiente. Así se encuentra que desde el punto de vista biológico la distribución geográfica de los manglares se ve favorecida por la presencia de semillas vivíparas o semivivíparas y por las adaptaciones de las plántulas para mantenerse en flotación, en períodos de latencia y por las defensas que poseen contra la acción de descomponedores, lo cual permite que sean dispersadas sin contratiempos por las corrientes cálidas oceánicas; a esto se suma su capacidad fisiológica, mecanismos de fijación al suelo y ventajas competitivas para su establecimiento y desarrollo. Frente a las condiciones del medio los adultos de algunas especies han desarrollado raíces zancos, en tanto que otras presentan raíces terrífugas, complementadas con caracteres xeromorfos como hojas gruesas, coriáceas y ligeramente carnosas; estructuras estas que asociadas a ciertos mecanismos fisiológicos las facultan para hacer frente a las condiciones pantanosas, anaerobias y de sequía fisiológica en que se encuentran (Lamprechhat, 1959; Pannier, 1977).

3. LOS MANGLARES EN EL MUNDO

Sobre la base de las adaptaciones que comparten, Waisel (1972), agrupó las especies más representativas y típicas de los manglares en doce géneros y ocho familias y, con igual criterio, Chapman (1978), estimó en 53 el número de especies importantes registradas entre los manglares del Viejo Mundo y el Nuevo Mundo.

Considerada la gran afinidad taxonómica que se presenta entre los manglares de las costas del Océano Atlántico de América y África y la pobre relación que en este mismo sentido se encuentra entre las costas de África Occidental y Oriental, es posible, de acuerdo con Walhs (1974) y Cuatrecasas (1958), dividir el área total de los manglares en el mundo en dos grandes grupos geo-

gráficos: la Región Oriental, que abarca al Indo-Pacífico, y la Región Occidental, que abarca a África Occidental y las Américas. Los manglares se presentan en estas dos regiones como vegetación típica en cerca del 75% de las costas del área tropical; sin embargo, sus puntos extremos latitudinales alcanzan, en casos excepcionales, el área subtropical.

Mediante la información de los autores citados y con la de Bernardi (1959), Din Hou (1960), Aksornkoae (1983) y Rollet (1984), se encuentra que los manglares y sus especies principales se distribuyen en cada una de las grandes regiones de la siguiente manera (véase mapa de la figura N° 1):

3.1. Región Oriental.

En esta región los manglares se reparten por las costas del mar Rojo y del África Oriental; en Madagascar cubren su litoral en un 98%, sobre la costa que forma parte del Canal de Mozambique; como integrantes de esta región se encuentran también los manglares de la India y del sudeste asiático, cuya área total se completa con las comunidades del Japón, Filipinas, Australia, Nueva Zelanda, las islas del archipiélago del Pacífico y Samoa Oriental.

Los manglares en el África Oriental localizan sus puntos extremos hacia los 28° de latitud norte, en el golfo de Akaba, y a los 32° de latitud sur, en Durban (Sudafrica); en el área restante de la región estos puntos se encuentran a los 35° de latitud norte en el sur de las islas Kyushu (Japón), 33° de latitud sur en Australia y 37° sur en Nueva Zelanda.

Agrupados en sus correspondientes géneros y familias, los manglares de la Región Oriental poseen como constituyentes principales las siguientes especies:

Rhizophoraceae

Rhizophora mucromata Lamk.

R. apiculata Blume.

R. stylosa Griffith.

Kandelia kandel (L.) Druce.

Bruguiera gymnorhiza Lamk.

B. sexangula (Lour) Poir.

B. cylindrica (L.) Blume.

B. parviflora (Roxb.) W and A.

B. hainesi C. G. Robers.

B. exaristata Din Hou.

Ceriops tagal (Perr.) C. B. Rob.

C. decandra (Griffith) Din Hou.

Avicenniaceae

Avicennia alba Blume.

A. officinalis L.

A. marina (Forsk.).

A. eucaliptifolia Zipp.

Combretaceae

Lumnitzera racemosa Willd.

L. littorea (Jack) Voigt.

Chenopodiaceae

Suaeda monoica

Meliaceae

Xylocarpus granatum Koenig.

X. moluccensis (Lamk.).

X. gangeticus Park.

X. minor Ridley.

X. australasicum Ridley.

X. benadirensis Moll.

Myrsinaceae

Aegiceras corniculata.

Plumbaginaceae

Aegialitis sp.

Sonneratiaceae

Sonneratia alba J. Smith.

S. casioilaris (L.) Engler.

S. ovata Backer.

S. griffithii Kurz.

S. apetala Buch - Ham.

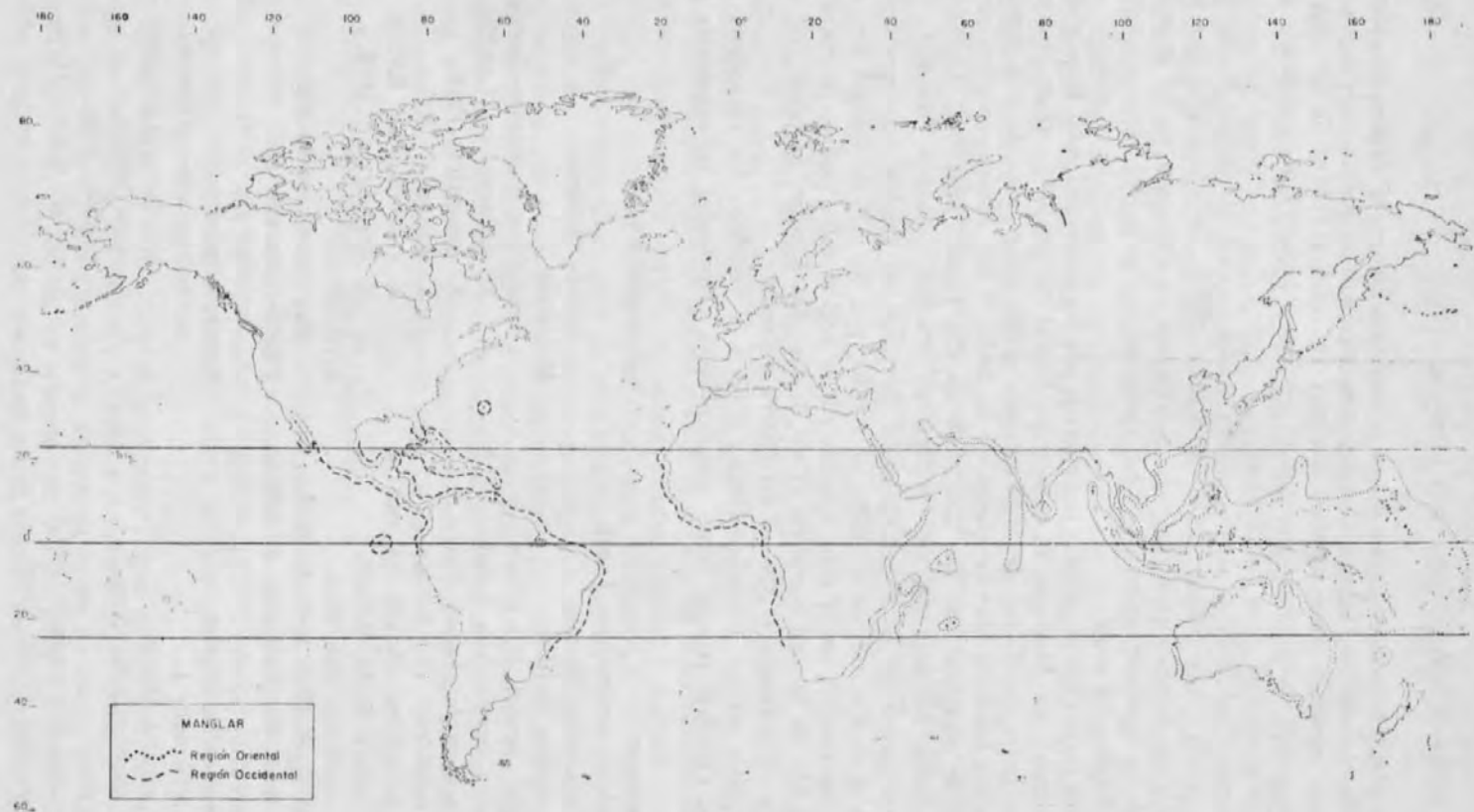


FIGURA 1

Mapa que muestra de manera general la distribución geográfica de los manglares en el mundo; consideradas las regiones oriental y occidental.

Los manglares más extensos y desarrollados que contempla esta región se localizan en el delta del río Ganges y del Bramaputra en la India; golfo de Papua en la isla de Nueva Guinea; Irian, Java y Kalimantan Oriental en Indonesia; Caman en Vietnam y Sabah y Sarawak en el norte de la isla de Borneo.

3.2. Región Occidental

Dentro del área que corresponde a esta región, los manglares se distribuyen por las costas de Africa Occidental, costa Atlántica de América e islas del Caribe y costa Pacífica de América e islas Galápagos.

En el litoral americano que baña el Océano Pacífico, estas comunidades tienen su límite a los 24° 38' de latitud norte, en la península de Baja California (México) y a 3° 30' de latitud sur, en el delta del río Tumbes (Perú); en el litoral Atlántico llegan hasta los 28° de latitud norte, en la Florida (Estados Unidos de Norteamérica) y a los 29° de latitud sur, en el río Ararangua (Brasil). Los manglares de la costa de Africa Occidental alcanzan a sobrepasar ligeramente el cinturón tropical.

Las principales especies que pueblan esta región se pueden relacionar en grupos de la siguiente manera:

Rhizophoraceae

Rhizophora mangle L.

R. racemosa F. F. W. Meyer.

R. harrisonii Leechm.

Combretaceae

Laguncularia racemosa Gaerth.

Theaceae

Pelliciera rhizophorae Tr. & Pl.

Avicenniaceae

Avicennia germinans (L.) Alston.

A. africana P. Beauv.

A. schauerana Stapf & Leech.

Meliaceae

Conocarpus erecta L.

El mejor desarrollo y extensión de los manglares de esta región se presenta en el delta del río Nigeria en Nigeria, Wouri en Camerum, desembocadura del río Casamance en Senegal, Florida en los Estados Unidos de Norteamérica, golfo de Guayaquil en Ecuador y los de Guinea Bissau.

4. LOS MANGLARES EN COLOMBIA

Sobre el extremo noroeste de América del Sur se encuentra ubicado el territorio que corresponde a la República de Colombia, bañada al norte por las aguas del mar Caribe en unos 1600 kms. de costa y al oeste por el Océano Pacífico en longitud aproximada de 1360 kms. Como parte del territorio insular de nuestro país se encuentran en el Océano Atlántico los archipiélagos de San Andrés y Providencia y las islas Tortuguilla y Fuerte y en el Océano Pacífico la isla de Malpelo, Gorgona y Gorgonilla.

Las 350.000 hectáreas que cubren aproximadamente los manglares en el territorio colombiano, se encuentran distribuidos en sus dos costas de la siguiente manera (véase mapa de la figura N° 2):

4.1. Litoral Caribe.

En estas costas los manglares se hacen presentes en el golfo de Urabá, a la altura de la bahía Gloria, como una franja angosta, interrumpida en cortos tramos por masas rocosas y acantilados, que alcanza en su trayecto el complejo deltáico del río Atrato para cubrir luego la línea que dibuja la bahía Colombia, hasta llegar un poco al norte de la población de Turbo. En este sector los manglares logran extenderse un poco más hacia las desembocaduras de los ríos Atrato y León y, algo menos que en ellos, en la quebrada Surique. Aunque de manera bastante aislada, en punta Arenas, se encuentran bosques que bordean la laguna del Aguila, también como parte de los manglares del golfo (IGAC, 1962).

Al avanzar al noreste, por la costa que se forma a partir de punta Arenas, se encuentra que los mangles sólo logran establecerse como comunidad hasta la desembocadura del río Sinú y en la bahía de Cispatá, sobre la costa sur del golfo de Morrosquillo y entre las localidades de Tolú y Berrugas; así como también, en punta de los Muertos y punta San Bernardo. Unas veces su presencia se nota en forma de manchas delgadas, continuas y más bien cortas, y otras, en forma de pequeños bosques aislados que de igual manera se localizan entre punta Seca y punta Tigua, pero ya con menor frecuencia y en muy pobre extensión (Salazar & Ramírez, 1977; IGAC, 1963, 1967).

Según Herrán (1977), en punta Comisario los manglares empiezan a constituir un sector continuo, más o menos amplio, que se extiende hasta punta Barbacoas. La comunidad se reparte aquí por el canal del Dique y las ciénagas y caños que atraviesa hasta Pasacaballos; esta área posee una anchura variable que se logra adentrar, en la localidad de La Boca Cerrada, hasta unos 10 kms.

La bahía de Barbacoas y la bahía de Cartagena presentan un sistema de islas continentales, entre las que sobresale la isla Barú que divide y configura en forma respectiva los perfiles sur y norte de las mencionadas bahías; las lagunas que en esta isla se encuentran como la ciénaga de Porto Naito, ciénaga Pelado, ciénaga Honda y laguna del Mohan, se ven bordeadas, así como también la punta Barú, por las comunidades de mangles. En la isla Tierrabomba, ya sobre las aguas de la bahía de Cartagena, se localizan manglares hacia el sur y el oriente de su contorno, en tanto que pequeñas áreas se distinguen en las islas de Manzanillo, del Diablo y Cocosolo, y en la línea costanera que en el continente parte de Pasacaballos a la Boquilla. La ciénaga de Tesca o de la Virgen, al nororiente de la ciudad de Cartagena, constituye un ambiente propicio para el manglar el cual logra extenderse en mejor forma hacia la parte sur; el litoral que se perfila hacia el norte de esta ciénaga, muestra formaciones salientes que se unen por un sistema de playas, cordones y barras estabilizados por manglares repartidos por la Boquilla, punta Canoas, punta Piedras y enseña de Galerazamba, hasta que nuevamente el ambiente lagunar se presta para su presencia en las orillas e islas de la ciénaga de Mallorquín (Burel & Vernet, 1981; IGAC, 1974, 1975a, Salgado & Meléndez, 1984).

Entre las ciudades de Barranquilla y Ciénaga, se localizan los manglares más extensos de la costa Atlántica de Colombia: ellos cubren aún gran parte de la isla de Salamanca, sobre todo hacia su costado occidental, y penetran en forma amplia y continua por la margen oriental de la ciénaga Grande de Santa Marta, para extenderse, al occidente, por el complejo lagunar que integran principalmente las ciénagas de Pajalar, El Conchal, Zorrilla y numerosas ciénagas menores que logran unir el conjunto con los manglares de la zona del caño Clarín-Mendegua (IGAC, 1970a; Raasveldt & Tomic, 1958).

El Parque Nacional Natural Tayrona posee pequeños y aislados bosques en las ensenadas de Chenque, Nenguangue y Cinto, y el sector comprendido entre este parque y el Santuario de Flora y Fauna los Flamencos, encierra algunas áreas de importancia en las bocas de los ríos Don Diego y Palomino y en la localidad de Camarones. En la península de la Guajira se encuentran también manglares ubicados en las bahías de Portete, Honda y Hondita, en el sector noroccidental, y hacia el sector suroriental, en las bahías de Cosinetas y Tucacas (IGAC, 1978, 1979).

Alrededor del territorio insular marítimo, se sitúan en San Andrés los manglares de Bahía Hooker, bahía Marina, San Luis norte, centro y sur y el Cove (Contreras, 1982). En Providencia estas comunidades se localizan hacia la bahía del Suroeste, Casa Baja, Lagoon Mc. Beans, punta de San Juan, Santa Isabel y Pueblo Viejo (Von Prah, 1982). Del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario el Suroeste de la isla Grande, los canales que la penetran y varios islotes de los Pajarales; así como también, en el archipiélago de San Bernardo la isla Tintipan y Palma y, especialmente, isla Mangle y Maravilla, se ven dominados por la particular fisionomía que imprimen al paisaje estas comunidades (Sánchez & Werding, 1977; de la Ossa & Fajardo, 1980). Se sabe también de la existencia de manglares en las islas Fuerte y Tortuguilla.

En el litoral caribe colombiano se han identificado las siguientes especies:

NOMBRE CIENTIFICO

NOMBRE VERNACULO

Avicennia germinans (L).

mangle negro, mangle prieto, iguanero, mangle salado.

Conocarpus erecta L.

mangle zaragosa, mangle jeli, garbancillo, mangle botón.

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.

mangle blanco, mangle amarillo, mangle bobo.

Rhizophora mangle L.

mangle rojo. En el archipiélago de San Andrés y Providencia se denomina también mangrove o red mangrove.

El helecho *Acrostichum aureum* suele presentarse como elemento asociado a estas comunidades; una especie considerada hasta hace poco como endémica del litoral Pacífico, *Pelliciera rhizophorae* Tr. & Pl., ha sido reportada por Calderón (1982) en dos localidades próximas a la ciudad de Cartagena. El área que cubren los manglares de la costa caribe de Colombia bien puede llegar a las 65.000 hectáreas, si se incluye en ellas el área del territorio insular.

4.2. Litoral Pacífico.

El accidente geográfico más notorio que se encuentra en la costa del Océano Pacífico de Colombia es la de cabo Corrientes, que la divide en dos grandes sectores de características muy diferentes: al sur se presenta un inmenso andén aluvial, bajo, plano y anegadizo y al norte domina la costa alta, rocosa e intercalada por playas y pequeños deltas.

En el primer tramo que parte de la frontera colombo-ecuatoriana en la bahía de Ancón de Sardina o Mataje (bocas del río Mataje), los manglares se distinguen como una apreciable mancha sobre el delta del río Mira que, luego de extenderse por Cabo Manglares, avanza por la costa de la ensenada de Tumaco hasta que se interrumpe en el sector comprendido entre las bocas del río Chagui y la isla del Gallo; a partir de este punto, los manglares constituyen un borde costanero continuo y de amplitud variable que avanza hasta llegar a punta Soldado. En el complejo de marismas, esteros, pantanos y bahías que en este trayecto se observan, sobresalen los deltas de los ríos Sanquianga y Tapaje (Parque Nacional Natural Sanquianga), como la mayor y más importante área de manglares de todo este litoral. Desde el extremo sur-occidental de la bahía de Buenaventura, esta vegetación se proyecta en forma algo interrumpida hasta el puente de El Piñal, y se continúa por detrás del puerto, en el estero Gamboa. El litoral norte de la bahía es una masa rocosa, no muy alta, que modela el istmo de Pichidó y la bahía de Málaga, en esta última sólo a trechos, han logrado establecerse los manglares; una nueva franja se extiende ininterrumpida en este primer tramo, desde el delta del río San Juan, y se prolonga así hasta bahía Cuevitas (West, 1957).

En el segundo de estos grandes sectores en que se divide el litoral, es decir, el tramo comprendido entre Cabo Corrientes y la frontera de Colombia y Panamá, las condiciones costaneras sólo permiten la existencia de manglares de poca extensión, si se comparan con los del tramo sur, entre los cuales se destacan los de las ensenadas de Coquí, el conformado de manera continua por las ensenadas de Nuquí, Tribugá y por la punta de Jurubirá, y los de las ensenadas de Utría, boca del río Valle, bahía Solano, Nabugá y de Cupica; los bosques de Curiché y el situado al norte del caserío Guarán, que logra llegar hasta muy cerca de la población de Ardita (IGAC, 1967b, 1970b).

Los manglares del litoral Pacífico están constituidos por las siguientes especies:

NOMBRE CIENTIFICO

NOMBRE VERNACULO

Avicennia germinans (L).

Iguanero.

Conocarpus erecta L.

manglillo, mangle zaragosa.

Laguncularia racemosa (L).

mangle blanco, mangle bobo.

Gaertn.

Rhizophora brevistyla Salvoza.

mangle rojo, mangle de corteza.

Rhizophora mangle L.

mangle de corazón.

Pelliciera rhizophora Tr. & Pl.

piñuelo.

Una comunidad importante la constituye el "nato", *Mora oleifera* (Triana) Ducke, la cual es considerada por algunos autores como un subtipo de manglar puesto que sus especies arbóreas crecen en ambientes similares; el natal, suele ubicarse detrás de la franja del manglar, coincidiendo en su distribución geográfica al igual que el helecho *Acrostichum aureum* L.

El territorio insular del Océano Pacífico no cuenta con área de manglares; sin embargo, Barbosa (1986) reporta para la isla de Gorgona (Parque Nacional Natural Gorgona) la presencia de unos pocos individuos de *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erecta*.

El área que cubren los manglares en todo el litoral puede llegar a las 281.300 hectáreas, según lo dá a conocer el informe del proyecto Inderena-Canadá (1976).

4.3. Reseña sobre explotación de los recursos del manglar.

La explotación forestal del manglar en el litoral Pacífico colombiano ha estado motivada por la demanda de corteza para la extracción de tanino con destino a la industria del cuero; la obtención de corteza implica cortar los árboles, en cuya actividad la mayoría de las veces no se extrae la madera. En el litoral Atlántico la explotación del recurso forestal se ha dirigido ante todo a la extracción de varas y madera rolliza para vigas, pilotes y postes, concediendo poca o ninguna importancia a la utilización de corteza como materia prima. La demanda de carbón activado, por parte de la industria textil, y de maderas, para la producción de láminas prensadas, intensificó en los últimos años la explotación de los manglares en el litoral Caribe. Se estima, en el informe del proyecto INDERENA-CANADA, que un porcentaje superior al 80% del área total de manglares en Colombia ha sido sometida a explotación con estos propósitos y en menor escala para obtener traviesas para líneas férreas, mástiles y sobrequillas para barcos de madera, pulpa y, leña y carbón para uso doméstico.

La explotación artesanal de los mangles tradicionalmente se ha llevado a cabo por los nativos para la construcción de sus viviendas, algunos quehaceres domésticos y para el tratamiento de sus aparejos de pesca con tanino para conservarlos.

La explotación de corteza parece haberse iniciado, según lo menciona Escobar (1921), con la instalación de una pequeña fábrica extractora de taninos en la desembocadura del río Cajambre, cerca del puerto de Buenaventura; el mismo autor señala que, por esa misma época, otra fábrica había sido instalada en el litoral Caribe, sobre la bahía de Cispatá. Existe un verdadero vacío en la información sobre la suerte del recurso hasta 1938, año en que se inició la explotación de los manglares del golfo de Urabá. En el litoral Pacífico la explotación de grandes áreas parte del año 1940, con la instalación en el puerto de Buenaventura de la firma "Industrias del Mangle S. A." y más tarde "Liscano Hnos." en la ciudad de Cali (Guerrero & Guerrero, 1969). A partir de ese año hicieron su aparición otras empresas, con lo cual se intensificó paulatinamente la explotación del mangle en la costa del Océano Pacífico. En el litoral Caribe el "IFI", "Láminas del Caribe" y "Taninos de Colombia", han llevado a cabo la explotación de este recurso.

Los árboles que se explotan corresponden casi exclusivamente a mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en el litoral Caribe, y a mangle de corteza (*Rhizophora brevistyla*), en el litoral Pacífico, aunque en ocasiones se recurre al mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Es importante anotar que "Láminas del Caribe" utiliza también la madera de las demás especies del manglar, excepto de *Conocarpus erecta*. El "nato" (*Mora oleifera*), en la costa pacífica, empieza a ser tomado en cuenta para la obtención de traviesas de ferrocarril, dando paso así a la utilización de sus suelos, menos salinos que los del manglar, para el cultivo de cocoteros por parte de los nativos.

La falta de aplicación de un sistema técnico de aprovechamiento y la ausencia total de un tratamiento silvicultural, trajo como consecuencia la escasez de materias primas que tienen origen en los recursos forestales del manglar y con ello el fracaso y desaparición de muchas empresas.

5. IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL MANGLAR.

En los manglares es fácil establecer una estratificación de la biocenosis, según residencias ecológicas más o menos definidas así: el suelo, las raíces aéreas y las ramas y follaje. A través de sus adaptaciones características los componentes bióticos de estos sub-sistemas forman una unidad autoregulada, gracias a la estrecha relación estructural, espacial y funcional de los elementos entre sí y con las condiciones ambientales de cuya integración resulta la armónica supervivencia del conjunto. Como en todo ecosistema los animales que habitan en el manglar mantienen relaciones tróficas que dependen, en última instancia, de la productividad de sus especies vegetales; pero los manglares representan un caso de excepcional importancia en la ecología, puesto que la energía que fluye a través de sus componentes vegetales y la materia orgánica que producen, se distribuyen en una compleja red de alimentos que sustenta también, por la vía de los detritos, un alto porcentaje de la vida de los organismos del mar y los estuarios. Así, la caída de las hojas, su exportación y descomposición constituyen algunos de los aspectos más interesantes de la ecología de los manglares.

Dada la importancia de estos fenómenos, diferentes autores en las últimas décadas han dedicado sus esfuerzos a la investigación de estos procesos, con el fin de comprender mejor su relación y función en el sostenimiento energético de los estuarios y el mar. Los primeros escritos que se conocen acerca del aporte de follaje fueron realizados por Golley et al (1962, 1969) y posteriormente se reportaron nuevos estudios como los de Odum & Heald (1972). El proceso de descomposición ha sido analizado por Birch (1958), Hesse (1961), Carter et al (1973) y W. Odum & Heald (1975). En Colombia se cuenta con estudios sobre ambos aspectos, tanto en el litoral Caribe (Zamorano 1983) como en el litoral Pacífico (Hernández & Mullen, 1976; Escallón y Rodríguez, 1982). Estos resultados sitúan a los manglares colombianos entre los de más alta productividad primaria neta del mundo, con valores medios sobre caída de hojarasca que alcanzan las 14 ton. /Ha /año y con un tiempo que oscila entre los 5 y 6 meses, para su degradación foliar "in situ".

Con base en la información obtenida por los autores del presente artículo, en manglares del litoral Pacífico (Parque Nacional Natural Sanguiangá), se da a conocer aquí un modelo de "compartimientos" (Figura N° 3), en el cual se considera el ecosistema del manglar dividido en tres partes principales, según la función que desempeñan desde el punto de vista ecológico, así: Fitomasa de síntesis, de reproducción y de acumulación; ésta última subdividida en fitomasa epígea e hipógea; además se tienen en cuenta la necromasa, los procesos implicados y se describe la acción de las corrientes superficiales que ocasionan las mareas y que delimitan en su alcance el área de influencia de los manglares en los estuarios y el mar.

La necromasa de origen subterráneo, a que da lugar la fitomasa hipógea, desempeña un papel importante en las etapas serales de la sucesión por la tendencia del suelo a conservar y acumular materiales en forma de turba o humus; de esta manera los mangles, como elementos "pioneros" o priseriales de la sucesión, preparan con el tiempo este medio físico para el establecimiento de otras especies a medida que ellos avanzan ganando terreno al mar.

La necromasa de origen aéreo se constituye en el elemento más importante desde el punto de vista de su relación energética con el mar y los estuarios. Al caer las hojas, algunas se mezclan con el fango y la mayor parte son exportadas por acción de las corrientes superficiales que generan las mareas, al tiempo que se constituyen en restos orgánicos importantes que se integran al ciclo de materiales a través del proceso de descomposición. La descomposición de las hojas significa la desintegración biológica, y en parte, mecánica de sus estructuras desde el momento en que ellas son atacadas en la planta hasta el estado de humus. Las hojas de mangle se fraccionan cada vez más por acción biológica y mecánica, las cuales, a medida que pasan por el tracto digestivo de los organismos y se reducen a detritos, se enriquecen en proteínas, gracias a la continua colonización de organismos saprobiontes microscópicos. Estos detritos terminan finalmente en partículas coloidales que en última instancia también se convierten en material digerible.

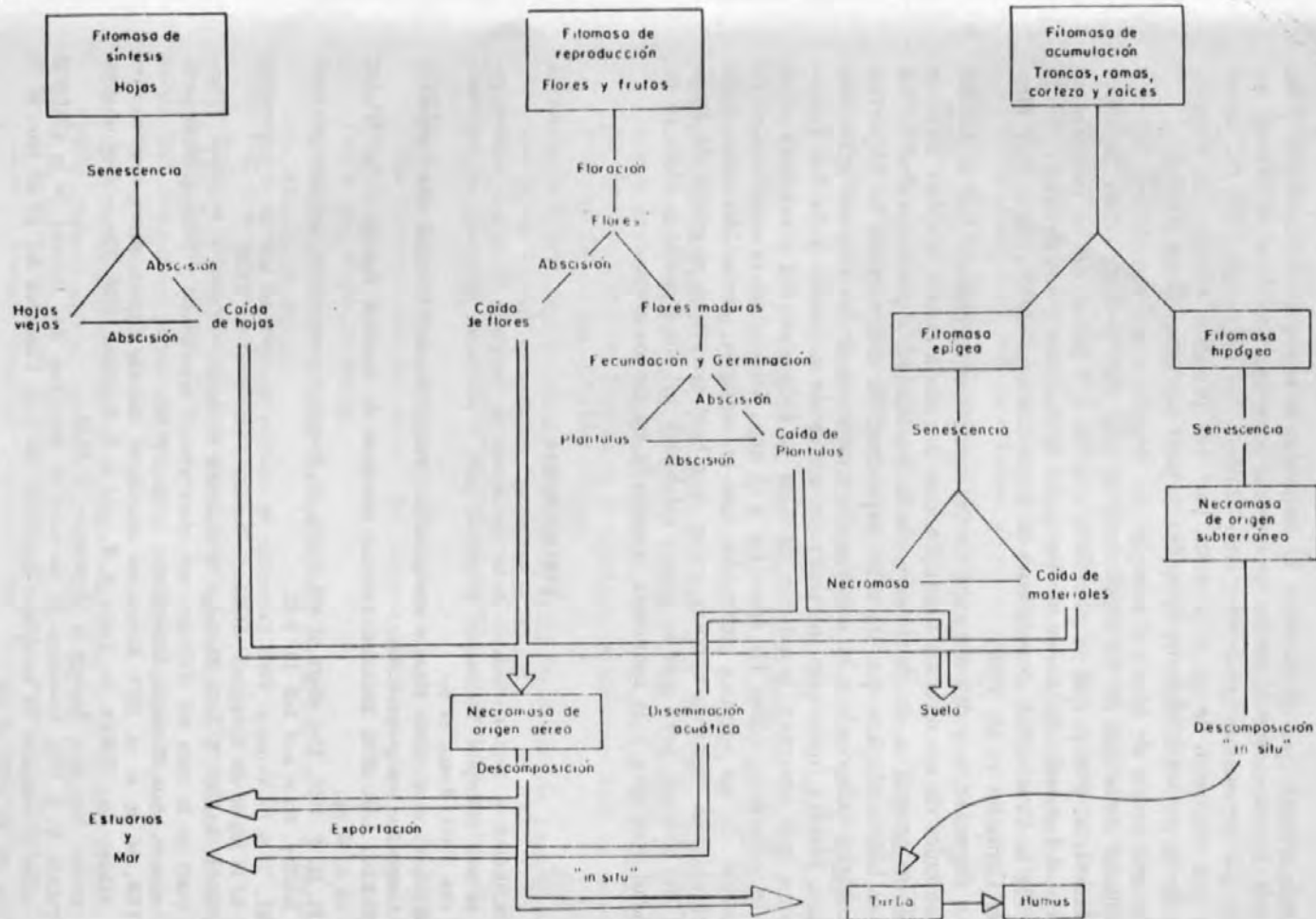


FIGURA 3

Modelo de compartimientos que ilustra las vías que siguen los materiales originados en los manglares.

Otro aspecto que se refiere a la importancia ecológica del manglar y su presencia, lo constituye el hecho de que sus áreas son los sitios de desove, no sólo de los organismos residentes; sino también de organismos de los mares y ríos que requieren de aguas salobres, para sus primeros estadios de desarrollo, y de la productividad del fitoplancton para sus necesidades tróficas.

En este orden de ideas, el manglar ha llegado a ser considerado por los especialistas como uno de los ecosistemas de más alta productividad biológica del planeta, al punto, que se considera que las 2/3 partes de las poblaciones de peces del mundo dependen de las áreas de manglar y sus detritos (Odum W. & De la Cruz, 1967, Nascimento & Rojas-Cardona, 1970; citado por Hernández Camacho et al, 1980).

La degradación y deforestación de los manglares, originadas en la demanda económica de sus recursos forestales, han llegado a cubrir amplias áreas de su ámbito geográfico en detrimento de la estabilidad y productividad de los recursos hidrobiológicos que de ellos dependen. De esta manera, su importancia ecológica enfrentada a la importancia económica de los recursos generados en ellos, plantea numerosos interrogantes acerca de su futuro y de los grupos humanos que obtienen beneficios directos o indirectos del ecosistema y su área de influencia, como los estuarios y el mar. Garantizar la continuidad de utilización de los recursos generados con el manglar, tanto forestales como hidrobiológicos, significa conocer, sobre una base científica, el grado de fragilidad del sistema, para que se pueda establecer así un equilibrio entre su estabilidad ecológica y la economía sustentada en sus recursos.

BIBLIOGRAFIA

- AKSORNKOAE, S. 1983. Ordenación de los ecosistemas de manglares del sudeste asiático, para usos múltiples. Documento preparado para 4 seminarios nacionales en latinoamérica. FAO. Roma. 13 pp.
- BARBOSA, C. et al. 1986. Flora y vegetación del Parque Natural Nacional islas Gorgona y Gorgonilla (en preparación).
- BERNARDI, A. L. 1959. Botánica. En: Los manglares en América. Bascope et al. IFLAIC nº 5. 52 pp.
- BIRCH, H. F. 1958. The effect of soil drying on humus decomposition and nitrogen availability. Plant and Soil 10: 9-12.
- BUREL, T. & G. Vernet. 1981. Evidencias de cambios de nivel del mar en el cuaternario de la región de Cartagena (Bolívar). Revista CIAF. 6 (1-3): 77-92.
- CALDERON SAENZ, E. 1982. Hallazgo de *Pelliciera rhizophorae* Triana & Planchon (Theaceae) en la costa del Atlántico, con observaciones taxonómicas y biogeográficas preliminares. Acta Biológica Colombiana. 1 (1): 99-110.
- CARTER, M. R. et al. 1973. Ecosystems analysis of the big Cypress swamp and estuaries. Athens, Ga.: USEPA. in: Lugo, A. E., and S. C. Snedaker. 1974. The ecology of mangroves. Ann. Rev. Ecology & Systematics. 5: 39-64.
- CHAPMAN, V. J. 1978. Inventario de las zonas de manglares. En: Informe de la UNESCO sobre el seminario de manglares organizado en Cali, Colombia del 27 de nov. al 1º de dic. de 1978. 19 pp.

- CONTRERAS, R. 1982. Evaluación preliminar de los manglares en la isla de San Andrés (Atlántico colombiano) con especial énfasis en las zonas de bahía Hooker. En: Mem. Sem. Intern. Des. y Planif. Amb. de las islas de San Andrés y Providencia. San Andrés, junio 2-6. Ministerio de Agricultura. 83-103.
- CUATRECASAS, J. 1958. Introducción al estudio de los manglares. Bol. Soc. Bot. México. 23: 84-98.
- DE LA OSSA, V. J. & A. Fajardo. 1980. Estudio y descripción del archipiélago San Bernardo, Departamento de Sucre. INDERENA Regional Sucre: informe mecanografiado. 14 pp.
- ESCALLON, C. & M. Rodríguez. 1982. Introducción al estudio del ecosistema del manglar en el Parque Nacional Natural Sanquianga, departamento de Nariño. Tesis profesional. Fac. de Cienc. Univ. Nal. de Colombia. 87 pp.
- ESCOBAR, P. 1921. Bahías de Málaga y Buenaventura. La costa colombiana del Pacífico. Informa. 375 pp.
- GOLLEY, F. B.; H. T. Odum and R. F. Wilson. 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in may. Ecology 43: 9-19.
- GOLLEY, F. B.; J. T. Mc Ginnis, R. G. Clements, G. I. Child and M. J. Duever. 1969. The structure of tropical forests in Panama and Colombia. Bioscience. 19: 693-96.
- GUERRERO, O. & H. E. GUERRERO. 1969. Observaciones ecológicas, existencias de corteza y aprovechamiento del mangle de la zona del Charco. Nariño (Colombia). Tesis profesional. Fac. Ing. Forest. Univ. Distrital Fco. José de Caldas, 67 pp.
- HERNANDEZ CAMACHO, J., P. VON HILDEBRAND, R. L. ALVAREZ. 1980. Problemática del manejo de manglares con especial referencia al sector occidental de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Magdalena, Colombia. En: Memorias del Sem. sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Cali, 27 de nov. al 19 de dic. Pub. e imp. UNESCO. 364-386.
- HERRAN, O. E. 1977. Plan de ordenación forestal canal del Dique - Bolívar. Láminas del Caribe. Depto. forestal. Barranquilla. Nota Técnica 3: 1-21.
- HESSE, P. R. 1961. The decomposition of organic matter in a mangrove swamp soil. Plant & Soil, 14: 249-263.
- HORNA, Z. R. 1980. Relación suelo-mangle (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia nitida*). En: Memorias del Sem. sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Cali, 27 de nov. al 19 de dic. Pub. e imp. UNESCO. 195-214.
- HOU, D. 1960. A review of the genus *Rhizophora* with special reference to the Pacific species. Blumea. 10: 625-634.
- IGAC. 1962. Levantamiento general de suelos de la región de Urabá. Departamentos de Antioquia y Chocó. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 10 (1): 13-15.
- IGAC. 1963. Formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- IGAC. 1967a. Formaciones vegetales de Colombia. Mapa general de bosques. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- IGAC. 1967b. Inventario forestal del departamento del Chocó, municipios de Acandí, Juradó y Riosucio. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Informe mecanografiado).

- IGAC. 1970a. Clasificación taxonómica de los suelos del departamento del Atlántico. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Informe mecanografiado).
- IGAC. 1970b. Inventario forestal del Valle del río San Juan. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Informe mecanografiado).
- IGAC. 1974. Estudio semidetallado de los suelos de la isla Barú, departamento de Bolívar. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Informe mecanografiado).
- IGAC. 1975. Estudio semidetallado de los suelos de los municipios de Cartagena y Santa Catalina. Departamento de Bolívar. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Subdirección Agrológica 11 (4): 10.14.
- IGAC. 1978. Suelos orgánicos de Colombia, clasificación y constitución. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Subdirección Agrológica. 14 (2): 144-152.
- IGAC. 1979. Los suelos de la alta y media Guajira. Sus características y aptitud de uso. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Subdirección Agrológica. 14 (1): 557 p.
- INDERENA - REID COLLINS ASOC. LTDA. CONS. 1976. Informe sobre el recurso forestal y las industrias forestales de la zona pacífica de Colombia. Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente & Reid Collins Associates Ltda. Consultores. 14-48.
- KIENER, A. 1973. Les mangroves du globe aspects écologiques, biocénétiques et physiologiques particuliers, mise en valeur. Bull. Museum Nat. D'Histoire Naturelle. 3^a serie. 164: 24-31.
- LAMPRECT, H. 1959. Silvicultura. En: Los manglares en América. Bascope et al. IFLAIC 5. 52 pp.
- NASCIMENTO, U. F. & B. ROJAS-CARDONA. 1970. Producción pesquera en Venezuela. Min. Agric y Cría. Of. Nal. Pesca, Caracas, Inf. Técnico (20).
- ODUM, E. P. & A. DE LA CRUZ. 1967. Particulate organic detritus in a Georgia salt marsh estuarine ecosystem. In: Estuaries. H. Lauff (Ed.). Publ. Am. Assoc. Adv. Sci. 83: 383-389.
- ODUM, W. E. & E. J., HEALD. 1972. Trophic analysis of end stuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci. 22 (3): 671-738.
- ODUM, W. E. & E. J., HEALD. 1972. Trophic analysis of end stuarine mangrove community and water systems. Ecological studies. 10. (Ced. A. D. Haster). Springer-Verlag; N. Y.
- PANNIER, F. & R. F. PANNIER. 1977. Interpretación fisioecológica de la distribución de los manglares en las costas del continente suramericano. Interciencia, 2 (3): 153-162.
- PRAHL, H. VON. 1982. Notas sobre las formaciones de manglares y arrecifes coralinos en la isla de Providencia, Colombia. En: Mem. Sem. Intern. Des. y Planif. Amb. de las islas de San Andrés y Providencia. San Andrés, junio 2-6. Ministerio de Agricultura. 57. 67 p.
- RAASVELDT, H. C. & A. Tomic. 1958. Lagunas colombianas. Contribución a la geomorfología de la costa del Mar Caribe con algunas observaciones sobre las bocas de Ceniza. Revista de la Acad. Col. de Cienc. Exact. Fis. y Nat. 10 (40): 175-198.
- ROLLET, B. 1984. La ecología de los manglares con referencia especial a la base biológica para la ordenación sostenida, forestal y pesca. FAO, Roma. 33 p.

- SALAZAR, A. & M. RAMÍREZ. 1977. Estudio preliminar sobre el cultivo artificial del ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Guildin, 1828) en la bahía de Cispatá, Córdoba. Tesis profesional. Fac. Ciencias del Mar, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 151 pp.
- SALGADO-MELENDEZ & ASOCIADOS. 1984. Estudios de efecto ambiental para TermoCarta. gena IV. Informe final vol. 1. 113 pp.
- SANCHEZ, H. A. & B. WERDIN. 1977. Informe preliminar sobre la situación ecológica general en las islas del Rosario. Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". 19 pp.
- WALSH, G. E. 1974. Mangroves: a review. Pp. 51-174 p. In: R. Reimhold and W. Queen (eds.), ecology of halophytes. Academic Press, N. Y.
- WASEL, Y. 1972. Biology of halophytes. Academic Press. N. Y.
- WEST, R. C. 1957. The Pacific lowlands of Colombia, a negroid area of the American tropics. Louisiana State Univ. Press. Baton Rouge. 278 pp.
- ZAMORANO, D. 1983. Productividad del manglar y su importancia para el pelagial de la ciénagra grande de Santa Marta. Tesis MSC. Fac. de Ciencias Univ. Nal. de Colombia. 110 pp.