



LOS MANGLARES EN CUBA

Por: A. Betancourt

S U M A R I O

Los manglares constituyen la comunidad forestal más extensa de Cuba. Se calcula que ocupan 400 000 ha., equivalentes a **3,5%** del área total del país.

La comunidad del manglar está compuesta en Cuba por las especies: *Rhizophora mangle* Lin., *Avicennia nitida* Jacq., *Laguncularia racemosa* Gaertn f. y *Conocarpus erectus* Lin.

En los manglares cubanos existe una fauna interesante, compuesta, entre otras especies, por: *Capromys auritus* (Jutía del manglar), endémica en Cayo Fragoso, *Dendroica petechia gundlachii* (Canario del manglar), *Rallus longirostris caribaeus* (Gallinuela del mangle), *Phoenicopterus ruber* (Flamenco) y *Ostraea rizophorae* (Ostión).

La sucesión normal es: *R. mangle*, como especie pionera, seguida de *A. nitida*, *L. racemosa* y últimamente *C. erectus*. *R. mangle* no es obligatoriamente halófila; en Cuba se encuentra esta especie creciendo normalmente en agua dulce, en la Ciénaga de Zapata, varios kilómetros distante del mar. El complicado sistema de raíces de esta comunidad le permite ir reteniendo materiales que se van asentando lenta, pero constantemente, formando aterramientos o terrenos de nueva formación.

Los manglares no han sido sometidos en Cuba a tratamientos silviculturales. Pudiera sometérselos a un sistema de cortas uniformes simplificado, consistente en dos intervenciones en la masa con intervalos de tres a cuatro años. En los lugares en que frllara la regeneración natural pudiera recurrirse a la repoblación artificial.

De esta comunidad forestal se obtienen diversos productos, tales como: leñas, carbón, postes, pilotes, traviesas, horcones, cujes para tabaco, maderas para construcciones rurales, muelles, diques, etc., y especialmente tanino que se usa en Cuba para curtir pieles y en las perforaciones de pozos de petróleo.

S U M M A R Y

Mangrove forests form the most extensive forest community in Cuba. It is estimated that they occupy 400 000 ha. which is equivalent to the **3,5%** of the total area of the country.

Mangrove forests in Cuba are composed of the following species: *Rhizophora mangle* Lin., *Avicennia nitida* Jacq., *Laguncularia racemosa* Gaertn f. and *Conocarpus erectus* Lin.

In the Cuban mangrove forests one finds an interesting fauna composed, among other species, of: *Capromys auritus* (the mangrove rodent endemic in Cayo Fragoso, *Dendroica petechia gundlachii* (the mangrove canary), *Rallus longirostris caribaeus* (the mangrove fowl), *Phoenicopterus ruber* (flamingo) and *Ostraea rizophoraea* (large oysters).

The normal succession is: *R. mangle*, as the earlier species, followed by *A. nitida*, *L. racemosa* and finally by *C. erectus*. *R. mangle* is not essentially a halophyte; in Cuba there are mangrove species growing normally in fresh water, in Ciénaga de Zapata, several kilometers far from the sea. The complicated root system of this forest community permits it to retain the materials that are being deposited slowly but constantly, forming new lands.

In Cuba the mangroves have not been subjected to silvicultural treatment. A simplified uniform felling system, consisting of two cuttings of the stand at intervals of **3-4** years could be applied. In sites where natural regeneration fails, we could resort to reforestation by artificial means.

From this forest community one can obtain various products, such as: fuel wood, charcoal, poles, piles, sleepers, forked poles, tobacco drying racks, wood for rural construction, wharves, dikes, etc., and especially tannin, which is used in Cuba to cure hides and for drilling oilwells.

S O M M A I R E

Les forêts de palétuviers constituent le peuplement forestier le plus étendu de Cuba. On estime qu'elles occupent 400,000 hectares, soit 3.5% de la surface total, du pays.

A Cuba cette association végétale comprend les espèces suivantes: *Rhizophora mangle* Lin., *Avicennia nitida* Jacq., *Laguncularia racemosa* Gaertn f. et *Conocarpus erectus* Lin.

Dans les forêts de palétuviers cubaines on trouve une faune intéressante, composée, parmi d'autres espèces par: *Capromys auritus* (Manicou de palétuvier) endémique à Cayo Frago, *Dendroica petechia gundlachii* (Canari des palétuviers), *Rallus longirostris caribaeus* (Poule d'eau des palétuviers), *Phoenicopterus ruber* (Flamant rose) et *Ostraea rizophoraea* (Huîtres de palétuvier).

La succession normale de végétation s'établit comme suit: *R. mangle*, espèce pionnière, suivie par *A. nitida*, *L. racemosa* et finalement *C. erectus*. *R. mangle* n'est pas forcément une espèce halophile. A Cuba on trouve des forêts de palétuviers qui poussent normalement en eau douce, dans le Marais de Zapata, à quelques kilomètres de la mer. Le système racinaire complexe de ces peuplements permet la rétention des matériaux contenus dans les caux qui se déposent lentement mais constamment et qui constituent des terrain de nouvelle formation.

A Cuba les peuplements de palétuviers n'ont pas été soumis A des traitements sylvicoles. On pourrait les traiter en taillis simple avec 2 coupes A 3-4 ans de distance. Là où le repeuplement naturel ne réussit pas on aura recours au repeuplement artificiel.

De ces peuplements forestiers on retire divers produits, tels que: le bois de feu, du charbon, des poteaux, des pieux, des traverses, des supports pour sécher le tabac, des bois pour la charpente rurale, les estacades, les digues, etc. On retire aussi du tanin qui s'utilise à Cuba en peausseries et pour la recherche pétrolière.

INTRODUCCION:

Los manglares se consideran de gran importancia en todas las zonas intertropicales del mundo. En las costas de los continentes e islas que bañan los océanos Atlántico, Indico y Pacífico, son muy extensas las áreas ocupadas por esta comunidad forestal. En Cuba se ha calculado que existen 400 000 hectáreas pobladas de manglares en la zona marítimo-terrestre de las costas de Cuba e Isla de Pinos y en unos 1600 cayos que entran en la formación del Archipiélago Cubano; lo cual equivale a 3½% del área total de la Nación.

Si bien los manglares no tienen tanta importancia como otras comunidades forestales, por ejemplo los pinares o los bosques de especies latifoliadas ricos en maderas preciosas, no es menos cierto que de ellos obtenemos diversos productos, tales como: maderas de ligazón, postes, traviesas de ferrocarril, horcones, pilotes, cujes para tabaco, leña, carbón, cortientes, etc. Además, la comunidad del manglar constituye una excelente barrera protectora de nuestro litoral y en ella habita una interesante fauna, compuesta por aves, mamíferos, moluscos, etc.

Por otra parte, los manglares constituyen una comunidad forestal edáfica muy diferenciada e interesante. Entre otras particularidades, los manglares son formadores de nuevas tierras, al ir avanzando hacia el mar y consolidando terrenos de nueva formación que incrementan el área del país. Teniendo en cuenta tales particularidades y que sobre esta comunidad forestal poco se ha publicado en Cuba, nos hemos animado a escribir el presente artículo, a fin de contribuir a la divulgación de los conocimientos sobre las riquezas forestales cubanas.

LOS MANGLARES EN EL MUNDO:

Distribución geográfica de los manglares. Los manglares se encuentran en todas las zonas intertropicales del mundo, internándose a veces algo dentro de latitudes subtropicales. Suele considerarseles divididos en dos zonas: la oriental y la occidental.

La zona oriental, comprende: la costa este de Africa, las costas de Pakistán, la India, Birmania y la Federación Malaya; extendiéndose por las islas del Pacífico hasta Australia y Nueva Zelanda y hacia el norte hasta el Japón. La zona occidental está integrada por las costas del oeste de Africa, las costas este y oeste de America y las islas del Caribe. Stellingwerf (1966) opina que los manglares de Australia son diferentes de los de estas dos formaciones o zonas.

Según Stellingwerf (1966), los límites septentrionales y meridionales de los manglares alcanzan hasta 32° de latitud norte y 40" de latitud sur. Se encuentran manglares por el norte hasta el sur del Japón, el Golfo de Aqaba, el Mar Rojo, las Islas Bermudas, la Florida y la Baja California; y los límites meridionales son: Natal, en Africa; el norte de Nueva Zelanda, en el Pacífico; el sur de Brasil, en el Atlántico; y la desembocadura del río Túmbez, en los límites del Ecuador y el Perú, litoral del Océano Pacífico. La desembocadura del Túmbez está situada a sólo 3°48' de latitud sur. No se reportan manglares más hacia el sur por el litoral del Pacífico. Posiblemente ello se debe a la influencia de las aguas frías de la Corriente de Humboldt, procedente de la región Antártica, que corre paralela a la costa occidental de América del Sur. Es muy probable que se deba también a la influencia de las corrientes marinas la existencia de manglares en ciertas latitudes subtropicales. En este caso, la Corriente del Japón o Kurosivo, que lleva aguas cálidas de la zona ecuatorial del Pacífico hacia el norte, habría hecho posible el desarrollo de manglares más allá del paralelo 30 en el sur del Japón. La Corriente del Golfo o Gulf Stream, que desplaza hacia el norte aguas cálidas de la región del Caribe, debe haber posibilitado la existencia de manglares en las Islas Bermudas. La Corriente del Brasil, que lleva hacia el sur parte de las aguas de la Corriente Ecuatorial del Sur del Atlántico y corre paralela a las costas de Suramérica, debe haber hecho posible la existencia de manglares en la costa sur del Brasil, más allá del paralelo 28.

Géneros y especies de las comunidades de manglares. Stroup (1921) informa que solamente en las costas y los deltas de los ríos de la India, el Pakistán y Birmania, se encuentran en la composición de los manglares 25 especies de diferentes géneros y familias botánicas. Bernardi (1959) da cuenta de que las comunidades de manglares en el mundo están compuestas por 8 familias, con 13 géneros y entre 41 y 46 especies. Las Rhizophoraceae están representadas

por 4 géneros (*Rhizophora*, *Brugiera*, *Ceriops* y *Candelia*), con 13 especies, según unos autores, y 16, según otros; las *Cambretaceae*, por 3 géneros (*Laguncularia*, *Conocarpus* y *Lumnitzera*), con 4 ó 5 especies; las *Verbenaceae*, por el género *Avicennia*, con 12 especies; las *Rublaceae*, por el género *Scyphiphora*, con 1 ó 2 especies; las *Sonneratiaceae*, por el género *Sonneratia*, con 8 especies; las *Meliaceae*, por el género *Carapa*, con una especie; las *Acanthaceae*, por el género *Acanthus*, con una especie; y las *Myrsinaceae*, por el género *Aegiceras*, con una especie.

De estos 13 géneros, solamente se encuentran en el trópico americano 4, con 6 especies: los otros géneros y especies son de las costas orientales de África, el sur de Asia y las islas del Pacífico. Del género *Rhizophora* existen en América Tropical las especies *R. mangle*, *R. racemosa* y *R. harrisonii*; del género *Avicennia*, *A. nitida*; del género *Laguncularia*, *L. racemosa*; del género *Conocarpus*, *C. erectus*. Breteler (1969) ha llegado a la conclusión de que *R. harrisonii* es un híbrido entre *R. mangle* y *R. racemosa*. Existen otros cuatro biotipos, que según algunos autores son especies del género *Avicennia*; aunque otros dudan que estas formas merezcan la categoría de especies y opinan que no pasan de ser variedades de *A. nitida*. Dichos biotipos son: *A. floridana* (existente en Florida), *A. bicolor* (en Salvador y Panamá), *A. schaueriana* (en Martinica, Granada, Isla Patos y Brasil) y *A. tonduzii* (en Costa Rica, litoral del Pacífico).

Áreas de manglares en algunos lugares del mundo. Aunque no se tienen datos exactos con relación a la superficie poblada de manglares en el mundo, Huberman (1959) da cuenta de las áreas que existen en algunos países. Por ejemplo en los Sunderbunds (delta de los ríos Ganges y Bramaputra en la India y el Pakistán) existen 1600 000 ha., en la Federación Malaya de 129 500 a 155 500 ha., en Tanganika 85 000 ha., en el Congo Belga 20000 ha., en Indonesia de 50 000 a 100 000 ha., en Zanzíbar de 15 000 a 20 000 ha., en Kenia 32 500 ha., en Islas Fidji de 18 000 a 20 000 ha., en Puerto Rico más de 6 500 ha.

LOS MANGLARES EN CUBA

Áreas pobladas de manglares en Cuba. Corral en un folleto publicado en 1927, calculaba la superficie de los manglares cubanos en 174 000 ha. Betancourt y Riverol, que estudiaron durante los años 1946-47 los manglares de la zona marítimo terrestre y la cayería adyacente desde la Península de Hicacos hasta la desembocadura del río Sagua la Chica y el extremo oriental de Cayo Medio, determinaron con la mayor precisión posible, visitando todos y cada uno de los cayos y recorriendo la zona marítimo-terrestre desde el litoral a la tierra firme, que la superficie de los manglares de la zona estudiada era de 49 817 ha. Dicha zona es solamente una parte del tramo de costas bajas pobladas de manglares y rodeadas de numerosos cayos adyacentes que comprende el litoral desde Hicacos hasta Nuevitás. Matos y Quesada en informe rendido en 1961, dieron cuenta de que la superficie poblada de Mangle Rojo era de 175 000 ha. Matos, en informe del año 1969, dice que la superficie poblada de Mangle Rojo en el litoral cubano y la cayería adyacente es de 175 000 ha. y que el área total de los manglares, incluyendo el Mangle Prieto, el Patabán y la Yana, es de 400 000 ha. Las cifras dadas por Matos, previas observaciones efectuadas en las fotografías aéreas del Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, constituyen aproximadamente el 8.5% de la superficie del territorio nacional. Marrero (1950) calcula que los manglares ocupan alrededor del 6% del área del país, pero incluye el Júcaro en la comunidad del manglar. Los jucarales son extensos en suelos con alto contenido de humedad, a veces colindantes con los manglares, pero también existen en otros lugares muy alejados del mar. Los géneros *Bucida* y

Buchenavia, a los cuales pertenecen nuestros júcaros, no los hemos encontrado en la literatura sobre esta materia incluidos en la relación de géneros constituyentes de los manglares en otras áreas del mundo. Nosotros nos inclinamos al cálculo más conservador de Matos, que arroja un 3.5%; por supuesto que no consideramos los jucarales formando parte del manglar.

Lugares del Archipiélago Cubano poblados de manglares. El Archipiélago Cubano, está compuesto por la Isla de Cuba, la Isla de Pinos y unos 1600 cayos de mayor o menor superficie, todos los cuales se asientan sobre la plataforma insular cubana. Este archipiélago está situado geográficamente entre los 19° 50' (Cabo Cruz) y 23° 15' (Punta del Francés en la Península de Hicacos) de Lat. N. y los 74° 8' (Punta de Maisí) y 84° 57' (Cabo San Antonio) de Long. W.

La plataforma insular es de anchura variable, desde pocos metros en el sur de Oriente y en el tramo de costa de Trinidad a Bahía de Cochinos, hasta 200 kilómetros entre Batabanó y la extremidad sur de Isla de Pinos. La superficie de la plataforma es de 75 000 km², cubiertos por un mar somero o de poco fondo donde existen numerosos cayos, que no son más que las porciones emergidas de la plataforma. En dos tramos de la costa norte y dos de la costa sur, la plataforma insular es ancha, sirve de asiento a numerosos cayos y el litoral es bajo y anegadizo. A continuación se describe cada uno de estos tramos de costa.

tramo de San Antonio a Bahía Honda. Se considera este tramo como de "sumersión", según la clasificación genética de las costas de Jhonson, y según la clasificación de Shepard es una "costa secundaria formada por deposición marina de arrecifes de barrera". Se trata de una costa baja influida por las aguas marinas en la pleamar y poblada de manglares, frente a la cual se encuentra el Archipiélago de Santa Isabel o Los Colorados, con abundantes manglares.

Tramo de península de Hicacos a Nuevititas. La costa es de "sumersión", según la clasificación de Jhonson, y una "costa primaria o joven con características de erosión subaérea, posteriormente inundada por una gran transgresión marina", según la clasificación de Shepard. Las aguas marinas invaden una faja de anchura variable de este tramo del litoral, frente al cual se encuentra el Archipiélago de Sabana-Camagüey, formado por unos 400 cayos. Tanto la zona marítimo-terrestre como la mayoría de los cayos son invadidos por las aguas marinas y sirven de asiento a la comunidad del manglar.

tramo de Cabo Cruz a Casilda. Este tramo es de costas bajas, con vegetación de manglar. Se trata de "costas neutras o deltáicas", según la clasificación de Jhonson, y de "costa debida a agentes de deposición terrestre, deltáica y de llanuras aluviales progresivas", según la clasificación de Shepard. Frente a este tramo del litoral, se encuentra el Archipiélago de los Jardines de la Reina, cuyos cayos sustentan abundantes manglares.

Tramo de Bahía de Cochinos a Cabo Francés. La costa de este tramo es baja y poblada de manglares, ensanchándose notablemente en la Ciénaga Occidental de Zapata, donde, según Seifriz, existe el área de manglares más extensa del Mediterráneo Americano. Según la clasificación de Jhonson la costa es de "sumersión" y, según Shepard, se trata de una costa "primaria o joven con características debidas a agentes de deposición terrestre". Frente a este tramo del litoral se encuentra el Archipiélago de Los Canarreos, del cual forma parte la Isla de Pinos, y el de los Jardines y Jardinillos al sur de la Península de



Follaje de *R. mangle*. Observense las semillas ("tabacos del mangle") colgando de las ramas.

Zapata.

En estos cuatro tramos de las costas cubanas y en la numerosa cayería adyacente es donde habita en Cuba la comunidad del manglar. No obstante, existen pequeñas áreas con vegetación de manglar en los estuarios de algunos ríos y junto a las bahías, en otros tramos de las costas de Cuba, con litoral acantilado.

Especies integrantes del manglar cubano. La palabra "manglar" es, según Bernardi (1959), una voz hispano-americana, derivada de "mangle", voz caribe con la cual se designa a un conjunto de árboles de diferentes especies botánicas. Los manglares cubanos están compuestos por las especies: *Rhizophora mangle* Lin. (Mangle Rojo), *Avicennia nitida* Jacq. (Mangle Prieto), *Laguncularia racemosa* Gaertn f. (Mangle Blanco o Patabán) y *Conocarpus erectus* Lin. (Mangle Botón o Yana). A continuación se trata, separadamente, de cada una de estas especies.

Rhizophora mangle Lin (Mangle Rojo). Es una especie clasificada por Linneo en 1737. la cual le sirvió para fundar el género *Rhizophora*, de la familia de las *Rhizophoraceae*. Desde mucho antes, se tenían en Europa noticias de estos árboles. Oviedo anotaba en 1512 que "mangle es un árbol de los mejores que en estas partes hay y aue es común en estas islas e tierra firme".

R. mangle es un árbol de copa redondeada, con ramas desparramadas; por lo general de 5 a 8 m. de alto, aunque en ocasiones adquiere mayor altura (Bernardi 1959). H. León (1953) y J. T. Roig (1965) informan que alcanza 10 m o más de altura; A. J. Fors (1965) dice que puede alcanzar 30 pies (9,15 m) o más de alto y tener el grueso de traviesas; Corral (1927) asevera que puede alcanzar más de 40 pies (12,2 m) de altura y 20 pulgadas (aprox. 50 cm) de diámetro; Matos da cuenta de haber visto en Nibujón, al norte de la provincia de Oriente, árboles de Mangle Rojo de alturas tales que permitían obtener postes de servicio público.

Avicennia nitida Jacq. (Mangle Prieto). El género *Avicennia* fue establecido por Carlos Linneo, quien le dio este nombre en honor de Avicena, famoso médico y filósofo árabe que nació el año 980 y murió el 1037 de nuestra Era. Este género pertenece a la familia Verbenaceae. Las plantas del género *Avicennia* aparecen anotadas en las memorias del hombre desde los albores de la civilización e g i p c Eran conocidas y aparecían descritas en inscripciones del Faraón Assa (3580 a 3536 a. de C.), las que trataban de manglares en el Mar Rojo. Desde esa remotísima fecha hace unos 5 520 años. Existe casi la certidumbre de que las inscripciones se refieren a plantas del género *Avicennia* y no del *Rhizophora*; del cual también se encuentra la especie *R. mucronata* en las riberas del Mar Rojo, pero al sur de Massaua en la actual Eritrea, adonde es probable que no llegara el Faraón. Más tarde Teofrasto (siglo IV a. de C.) habla de árboles parecidos al Aceituno, que existían en las orillas del mar y junto a la desembocadura de grandes ríos, cuyos lugares eran invadidos por las aguas niarinas en la pleamar.



Una masa de *Avicennia nitida* de 10 a 12 años.

Opina Bernardi (1959) que posiblemente se trataba de árboles de *Avicennia tomentosa* y *Rhizophora conjugata*. Los naturalistas Nearco y Androstenos, que acompañaron a Alejandro Magno en sus conquistas por el Medio Oriente, fueron quienes llevaron a Grecia las noticias de estos árboles, a los que se refirió Teofrasto.

A. nitida tiene una amplia área de distribución geográfica. Se le encuentra en las costas de Nigeria, Senegal, Guinea y otros países de Africa Occidental; y en América Tropical, desde la Florida, las Antillas y la costa atlántica del continente hasta el Brasil. También existe en el litoral del Pacífico hasta Ecuador, según unos autores, y hasta el Perú, según otros.

Los árboles de esta especie son de forma irregular, con ramas comúnmente delgadas; corteza oscura y superficialmente agrietada, hojas lisas de color verde

en el haz y pulverulentas y algo tomentosas en el envés. Los frutos son cápsulas aovadas y ligeramente comprimidas, color verde-pálido y pubescentes; las semillas, sin endospermo, comúnmente germinan en la cápsula antes de la caída del fruto.

Los árboles de *A. nitida* alcanzan alturas de 36 a 42 pies (11 a 12,8 m) según Corral (1927); 16 o más metros, según Betancourt y Riverol (1947), León (1957) y Roig (1965); 50 ó 60 pies (15,25 a 18,3 m) y 20 pulgadas de diámetro (aproximadamente 50 cm), según Fors (1965); 15 m según Bernardi (1959).

Laguncularia racemosa Gaertn f. (Mangle Blanco o Patabán). El género *Laguncularia* fue establecido por C. F. Gaertner en 1805, Linneo lo había mantenido unido al género *Conocarpus*. Pertenece a la familia Combretaceae. De este género se conoce con toda seguridad, una sola especie: *Laguncularia racemosa* Gaertn f. (Bernardi 1959).

El árbol alcanza, según Corral (1927), Betancourt y Riverol (1947) y Roig (1965) 12 m de altura y aún más; según León (1953) y Bernardi (1959) puede alcanzar hasta 20 m. El diámetro puede sobrepasar las 20 pulgadas (aproximadamente 50 cm), según Fors (1965). La corteza es de color marrón, grisácea y escamosa. Las raíces son normales, presentando en algunos casos raíces aéreas de algo menos de un cm de diámetro, con tendencia a alcanzar el suelo o el agua, pero no comparables con las raíces aéreas de *Rhizophora mangle*. También la especie produce neumatóforos, pero de desarrollo limitado y no siempre presentes. El fruto es ovoide y aplastado; la semilla es péndula, ovoide-oblonga, sin albumen, con testa membranácea rojo-oscuro. Embrión con los cotiledones que envuelven la plántula. En esta especie se puede considerar que existe semi-viviparidad, ya que los frutos caídos se desarrollan rápidamente cuando caen en el agua. Las plántulas tiernas flotan y se desplazan a favor de las corrientes sin sufrir daños de consideración. Opina Guppy (1917) que las plantas germinantes y viajeras pueden sobrevivir por dos o tres meses.

Conocarpus erectus Lin. (Mangle Botón o Yana). El género *Conocarpus* fue establecido por Linné en 1737. Sin embargo, desde 1648 lo había descrito Georg Marcgraf, un naturalista alemán que lo estudió en Brasil. Este género pertenece a la familia de las Combretaceae.

C. erectus Lin. se encuentra en casi todas las Antillas y en la costa atlántica de América, desde la Florida hasta el sur del Brasil. También aparece en la costa occidental de América Tropical, desde la Baja California hasta el Ecuador y en las costas occidentales de África. Es un árbol que puede tener hasta 15 y 20 m de altura, según Bernardi (1959) y León (1953); llega a medir hasta 16 pulgadas (aproximadamente 40 cm) de diámetro, según Fors (1965); alcanza hasta 20 m de altura y uno de diámetro, aunque raras veces, según Roig (1965). Esta especie crece como árbol de buen tamaño en lugares protegidos y con óptimas condiciones; sin embargo, es un arbusto sarmentoso en lugares azotados por fuertes vientos marinos.

HABITAT DE LOS MANGLARES:

Clima. Los manglares requieren las temperaturas que normalmente se desarrollan en las costas intertropicales; las medias anuales son de alrededor o algo por encima de 25°C. Unas más y otras menos, las especies integrantes del manglar son fotófilas; por tanto exigen suficiente luz para su óptimo desarrollo. Esta comunidad vegetal, no depende para su vida del agua procedente de las precipitaciones atmosféricas, ya que dispone del agua de mar que baña el medio en que tiene su asiento. Sin embargo, en las regiones donde habitan los man-

glares, las precipitaciones son elevadas y los ríos transportan hacia el mar grandes volúmenes de agua cargada de sedimentos, que los mangles contribuyen a fijar formando aterramientos. En esta forma indirecta sobre las condiciones edáficas, las precipitaciones ejercen cierta influencia en el desarrollo de esta comunidad forestal. La humedad atmosférica es, generalmente, elevada en estos parajes. El viento influye desfavorablemente sobre la vegetación; donde éste es fuerte y persistente, los manglares son pobres y un tanto achaparrado~.

Suelos. El suelo típico del manglar es un cieno blando, en algunos lugares algo endurecido, de color gris-pardusco a negro. Se forma por deposición de arcillas, limos y materia orgánica y su contenido de sales de mar es muy elevado. Son suelos sin ninguna estructura, con pobre aireación. La descomposición de la materia orgánica se realiza mediante la acción de bacterias anaerobias. En algunos lugares más elevados dentro del manglar, se observa una capa o costra superficial con exceso de sales, que cubre el suelo manglareño, donde no prosperan las especies de mangle. Estos sitios se conocen, tanto en Cuba como en Puerto Rico, bajo la denominación de "salitrales".

Distinta zonificación en el manglar. En la comunidad del manglar se encuentran distintos "tipos", cada uno de los cuales posee un microhabitat diferente al de los demás. En los lugares donde el terreno asciende suavemente, del litoral hacia tierra adentro, se observa la zonificación que Hueck (1959) divide en la siguiente forma:

Junto al litoral, en los suelos en formación que permanecen casi siempre bajo el agua, se encuentra una faja compuesta por *Rhizophora mangle*, que adquiere poca altura y la cual frente al mar abierto presenta una fachada a manera de farallón de raíces aéreas: las llamadas raíces fúlcreas o zancos.

Más hacia adentro, un tanto protegida por la vegetación de la primera faja, se desarrolla otra zona de *R. mangle* de árboles de mayor altura. En esta zona el suelo es más firme que en la primera, aunque invadido por el agua de mar al producirse el flujo de la marea.

Más hacia tierra adentro, en suelos no sometidos permanentemente a inundaciones, aunque influídos por las altas mareas, durante las cuales se cubren de una capa de agua de mar, se encuentra la *Avicennia nitida* y/o la *Laguncularia racemosa*. A veces estas especies forman rodales puros, pero en otros lugares se encuentran mezcladas. La masa es menos tupida que la de *R. mangle*, ya que estas especies carecen de raíces fúlcreas o zancos. Tanto *A. nitida* como *L. racemosa* poseen raíces epigeas, llamadas neumatóforos, que son geotrópicamente negativas. Aunque ambas especies tienen exigencias similares, parece ser que *A. nitida* tolera más elevadas concentraciones de sales y es menos sensible a las oscilaciones de la salinidad que *L. racemosa*. Sin embargo, esta última especie es menos exigente en luz que *A. nitida*. La ausencia o presencia de una u otra de estas especies en una localidad, puede deberse a diferencias en las concentraciones de sales.

En algunos lugares de esta zona existe, a veces, el llamado "manglar maduro", que presenta el óptimo de esta comunidad. En estos sitios los suelos son blandos, sobresaturados de agua o temporalmente inundados, profundos y ricos en materia orgánica. En el "manglar maduro" prevalece *R. mangle* con árboles que alcanzan gran tamaño (si se les da oportunidad para su desarrollo) mezclados con árboles de *A. nitida* y, en ocasiones, de *L. racemosa*,

también de notable tamaño.

Más hacia el interior se localiza la última faja del manglar, ocupada por *C. erectus* (Mangle Botón o Yana). En las tierras altas, fuera de la zona marítimo-terrestre, también habita esta especie mezclada con *Bucida buceras* (Júcaro Negro), *Buchenavia capitata* (Júcaro Amarillo), etc. En esta última zona del manglar, el suelo es relativamente seco, pero el nivel freático de aguas salinas o salobres se encuentra muy próximo a la superficie. Por supuesto que existen fajas de transición entre estos diferentes tipos del manglar. También-debe tenerse presente que los tipos descritos corresponden a manglares de las costas y que en las desembocaduras de los ríos, donde el volumen de aguas dulces que éstos vierten en el mar influye en la salinidad, pueden variar las condiciones y ser mucho más compleja la zonificación. Como puede advertirse, el manglar se compone de distintos tipos de vegetación que, aunque poseen características generales parecidas, se diferencian unos de otros en su microhabitat y su composición florística.

La sucesión en el manglar. El manglar es heterogéneo, no sólo en el espacio que ocupa sino que cambia con el tiempo. Los diferentes tipos de que se trató anteriormente, son transitorios y de duración limitada. Son simples pasos en una sucesión que comienza con *R. mangle*, especie que se establece en el suelo en formación, y termina con *C. erectus*. La causa de que ningún mangle sea estable con respecto al tiempo, se debe al hecho de que tampoco lo son las condiciones ambientales (K. Hueck 1959). Debe tenerse en cuenta que el mar y los ríos depositan continuamente materiales en la faja litoral poblada por los manglares y que en algunos lugares, por el contrario, los ríos y el mar erosionan el suelo. El límite entre la tierra y el mar no es permanentemente estable y cada avance del manglar hacia el mar produce una sucesión progresiva de la vegetación. Cada "tipo" prepara el terreno para el próximo que le sigue en la sucesión natural. La sucesión normal, según Hueck (1959), comprobada por nosotros en Cuba, es: *R. mangle* como especie pionera, seguida de *A. nitida* y *L. racemosa* y últimamente *C. erectus*. *R. mangle*, mediante sus raíces fúlcreas o zancos, retiene los detritus y se va propagando hacia adelante. Detrás de *R. mangle*, las condiciones varían; llega un momento en que el suelo se va elevando y resulta desfavorable para la especie pionera, que avanza mar adentro, y favorable para las otras especies. Los suelos van consolidándose y endureciéndose y las zonas más interiores, en un tiempo ocupadas por el manglar, llegan a ser tierras altas donde crecen otras especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Sin embargo, Stellingwerf (1966) afirma que en las Guayanas la especie pionera es *A. nitida*, mientras que en las costas de la Florida y las de Camerún, en Africa Occidental, la especie pionera es *Rhizophora* y *Avicennia* crece más hacia el interior.

Stellingwerf (1966) considera el bosque de mangle importante para el acrecentamiento de la sedimentación costera, aunque no como factor principal en este problema. Dicho autor estima que los manglares deben ser considerados como una vegetación pionera, la cual gradualmente transforma el cieno blando en un suelo más firme. Opina Stellingwerf que el cambio más importante del ambiente ecológico durante la sucesión, es el aumento del nivel del suelo y en consecuencia la disminución de la frecuencia de la inundación de la marea.

Medios de dispersión de las especies del manglar. Comenzaremos por referirnos a *R. mangle*, cuyas semillas son vivíparas y cuando caen al agua ya tienen desarrollados los embriones con sus largos hipocótilos. Generalmente se afirma que caen como plomadas y van a plantarse verticalmente en el cieno, donde

emiten pronto raíces. Sin embargo, esto es sólo parcialmente cierto. Bernardi (1959) explica el fenómeno de la dispersión en la siguiente forma: las semillas-plántulas (llamadas en cuba "tabacos de mangle") si caen en agua dulce flotan verticalmente, con el pericarpio hacia arriba, el cual pocos días después se separa de la plántula y se hunde; pero en el agua de mar las plántulas flotan horizontalmente, quedando así la plúmula protegida contra los rayos del sol, que la desecarían pronto si la plántula flotara verticalmente. Nosotros, confirmando la hipótesis de Bernardi, hemos observado gran número de "tabacos de mangle" o semillas-plántulas de *R. mangle*, flotando horizontalmente en el agua de mar junto a los cayos del tramo de costa de Cárdenas a Nuevititas. Según Guppi, aproximadamente el 5% de las semillas-plántulas de *R. mangle* se hunden y de las restantes, un 80% flotan en el agua durante 90 días aproxi-



Una zanja en el manglar. A ambos lados de la zanja se puede apreciar la vegetación típica del lugar.

madamente y el otro 20% durante 120 días; habiendo algunas superdotadas que flotan en el agua de mar durante un año sin perder su viabilidad.

Lawrence (1949), observó que debajo de los mangles que disponen de cieno en su base, las plántulas recién caídas estaban todas en posición horizontal, mientras que las plántulas que echan raíces y se afianzan, paulatinamente asumen la posición vertical por un progresivo enderezamiento del hipocótilo. Opina Bernardi (1959), con cuya opinión estamos de acuerdo, que lo mismo pasará a las plántulas que flotan horizontalmente llevadas por el agua de mar, hasta tocar tierra en alguna playa o cieno fangoso, donde anclarán echando raíces y tomando la posición vertical. Egler (1948), opina que las plántulas flotan por la acción de las corrientes de agua, que pueden ser transportadas cientos de millas y que su viabilidad puede durar un año. Según él, la planta queda encallada horizontalmente en algún escollo de arena o fango y al permanecer de plano en el cieno húmedo por un período de tres o cuatro días, se desarrollan las raíces y se fija en el suelo la extremidad en que está el hipocótilo. Durante ese tiempo comienza a tener lugar la erección de la plántula, curvándose el

hipocótilo en forma de 'J' y presentando arrugas en la parte cóncava y pequeñas cuarteaduras en la parte convexa.

Otro asunto que resulta interesante aclarar, es que, según las investigaciones de Egler (1948), el factor salinidad no es limitante para el desarrollo de *R. mangle*. Dicho investigador menciona un árbol de esta especie que ha crecido satisfactoriamente por muchos años en agua dulce, en los jardines de Hamburgo; que ha observado un árbol de *R. mangle* que ha estado creciendo normalmente en agua dulce en un invernadero en Washington; y dice que él, personalmente, ha cultivado ejemplares de esta especie en condiciones salinas y de agua dulce, mostrando (aunque los experimentos eran preliminares en 1948) que crecían mejor en agua dulce que en el ambiente salino normal. Stellingwerf (1966) dice que los bosques de mangle no están restringidos al agua salada, ya que crecen también en parte por encima del nivel de la marea alta y que en algunas costas el mangle se encuentra donde no hay marea. Lamprecht y Hueck (1959) aseveran que, si bien dicha especie vive naturalmente en lugares con elevadas concentraciones de sales, se ha probado experimentalmente que no es obligatoriamente halófila, como siempre se ha creído, sino que puede vivir en lugares de agua dulce. Estos investigadores opinan que la ausencia de *R. mangle* fuera del alcance de las mareas, se debe más bien a la competencia de otras especies menos heliófilas, en dichos lugares. En Cuba se encuentra *R. mangle* en la Ciénaga de Zapata, desarrollándose bien en agua dulce a varios kilómetros del mar.

A. nitida tiene un fruto roboideo comprimido, con desarrollo embrionario antes de la caída del árbol. Las semillas de *L. racemosa* no son vivíparas como las de *R. mangle*, pero se les puede considerar como semi-vivíparas. Sólo en ciertas ocasiones se observa la radícula sobresalir del fruto cuando éste se encuentra aún en el árbol; generalmente el embrión sólo logra romper la testa. Sin embargo, los frutos o semillas una vez que caen se desarrollan rápidamente. Tanto las semillas de *A. nitida* como las de *L. racemosa*, son transportadas



Un manglar en buen estado visto a cierta distancia desde el mar.

por las mareas y al ponerse en contacto con el suelo fangoso se fijan y continúan su desarrollo.

Las condiciones edáficas extremas del medio, sólo permiten el desarrollo de especies con ciertas características especiales, tales como:

Desarrollo de raíces geotrópicamente negativas, llamadas neumatóforos, en *A. nitida* y *L. racemosa*, para garantizar la respiración y el intercambio de gases en general, durante las inundaciones periódicas.



El suelo inundado del manglar. Pueden observarse los neumatóforos o raíces geotrópicamente negativas de *A. nitida*.

- Desarrollo de raíces fúlcreas o zancos en *R. mangle*, que apoyan y sostienen el árbol en el suelo excesivamente blando.
- La propagación es de manera poco frecuente en el Reino Vegetal; siendo vivíparas o semivivíparas las semillas, las cuales germinan en el árbol, de manera que al llegar a un sitio favorable son capaces de "anclar" y establecerse en poco tiempo.
- Las semillas-plántulas son capaces de permanecer por largo tiempo en el agua de mar, sin perder su capacidad germinativa.
- Las especies del manglar tienen adaptado su metabolismo a las elevadas concentraciones de sales en el suelo; probablemente a causa de disponer de valores osmóticos muy elevados en las células.

Es conveniente aclarar que la especie *Conocarpus erectus* (Yana o Mangle Botón) no se debe considerar como un mangle en la amplia acepción de la palabra. Esta especie no presenta raíces adaptadas o modificadas como las otras tres. Si bien se encuentra mezclada con las especies del manglar, también existe en lugares bien alejados de los manglares, como las playas arenosas, las

costas rocosas y los sitios de suelos húmedos donde está asociada a *Buchenavia capitata* (Júcaro Amarillo), *Bucida buceras* (Júcaro Negro) y otras especies forestales.

El *Rhizophora mangle* formador de tierras nuevas. La especie *R. mangle* tiene la característica de avanzar hacia el mar de aguas someras o poco profundas. Sus raíces fúlcreas o zancos, dan la sensación de que el árbol va caminando mar adentro. Su complejo sistema radical, tanto las raíces que se encuentran bajo el agua como las aéreas, forman un tejido enmarañado, semejante a una cesta, y constituye un excelente aparato para retener los derrubios procedentes de tierra alta que arrastran los ríos, la materia orgánica producto de la descomposición de hojas y ramas y los diversos despojos que trae el mar en las altas mareas. Estos materiales se van acumulando, lenta pero constantemente, formando nuevas tierras: los llamados aterramientos o terrenos de nueva formación.



R. Mangle colonizando áreas donde el mar es de poca profundidad. Pueden apreciarse las raíces en forma de zancos que le permiten irse estableciendo.

Fauna exclusiva de los manglares. En los manglares existen especies de nuestra fauna silvestre que únicamente viven en esta comunidad forestal; alimentándose de los frutos, hojas y cortezas de los árboles del manglar.

Una especie muy interesante es el roedor *Capromys auritus* Varona, conocido vernáculamente por Jutía Rata o Jutía del Manglar. Este roedor, según Regalado (1970), sólo se ha encontrado en Cayo Frágoso, al norte de la provincia de Las Villas. Dicha especie, descrita recientemente, es un curioso animal que construye sus nidos sobre las raíces fúlcreas o zancos del Mangle Rojo. Va depositando y entrelazando pequeñas palizadas, semejantes a las que construyen los castores, hasta disponer de una plataforma que sobresale aproximadamente un pie del nivel máximo que alcanzan las aguas en la pleamare. Los nidos son

comunales, ya que viven muchas jutías en el mismo nido. Han informado los pescadores de la región, que si se coloca la boca de un saco en una de las salidas de las galerías del nido y se tapan las otras salidas, son fáciles de capturar las jutías, ya que al asustarse entran varias en el saco.

De la avifauna típica del manglar, son interesantes las siguientes especies: el Canario del Manglar (*Dendroica petechia gundlachii*), una especie de bijirita o chinchilita que forma su nido en la bifurcación de ramitas o entre dos ramitas cercanas del mangle, entretejiendo yerbas secas, plumas ,etc.; la Gallinuela del Mangle (*Rallus longirostris caribaeus* Ridgway), que es una gran consumidora de insectos y larvas de mosquitos; el Flamenco (*Phoenicopterus ruber* Lin), que es una de nuestras aves más bellas y construye sus nidos de fango, siempre cerca de los manglares.

Además de las especies citadas, viven otras que aunque no son exclusivas de los manglares generalmente visitan esta comunidad forestal para criar y comer. De dichas especies podemos citar: el Zarapico Real (*Catartophorus semipalmatus semipalmatus* Gmelín); el Zonzuncito o Pájaro Mosca (*Mellisuga helenae* Gundlach-Lembeye), que es el ave más pequeña del mundo y anida en los cayos poblados de manglares; la Torcaza cabeciblanca (*Columba leucocephala* Lin.); la Yaguaza (*Dendrocigna arborea* Lin.), muy codiciada por los cazadores; el Rabihorcado (*Fregata magnificens magnificens* Mathews); la Corúa del Mar (*Phalacrocorax auritus floridanus* Audubón); el Pelicano (*Pelicanus occidentalis* Lin.) y varias especies de garzas que forman sus nidos y viven la mayor parte del año en los manglares.

También forman parte de la fauna manglareña los ostiones (*Ostreaa rizophorae*), que en numerosas colonias se crían adheridos a las raíces de *Rhizophora* mangle.

Como se puede apreciar, la comunidad del manglar es muy valiosa como refugio de nuestra fauna silvestre, brindando a muchas especies protección, alimento y un lugar adecuado para su reproducción.

LA SILVICULTURA DE LOS MANGLARES:

No se han realizado en Cuba tratamientos silviculturales a los manglares, ni tenemos noticias de que se hayan llevado a cabo en otros países del trópico americano. En Cuba se pretendió establecer en 1946 un plan de ordenación de los manglares de la zona marítimo-terrestre y los cayos adyacentes, desde la Península de Hicacos, en Varadero, Matanzas, hasta la desembocadura del río Sagua la Chica y el extremo oriental de Cayo Medio, al norte de Las Villas. Se efectuaron los estudios y trabajos de campo y se elaboró el proyecto de ordenación, que contemplaba un plan de cortas conforme a la técnica dasocrática; pero los intereses políticos en pugna influyeron decisivamente en las altas esferas del Gobierno para que no se llevara a la práctica la explotación técnica de los manglares y continuara la anarquía existente, explotando indiscriminadamente los cayos y tramos de costa más cercanos a los puertos y dejando sin aprovechar otros lugares más alejados con excelentes manglares.

En la región tropical de Asia si se han llevado a cabo tratamientos silviculturales, tales como: cortas por entresaca, corta rasa con árboles padres y cortas de aclareo sucesivo uniforme bajo cubierta. Las cortas diseminatorias, combinadas con cortas intermedias, también han sido utilizadas en el trópico asiático; pero los resultados no han sido satisfactorios.

En los Sunderbunds, que son extensas áreas pobladas de manglares en el delta de los ríos Ganges y Bramaputra, el sistema silvícola que se aplica es el de cortas de entresaca y cortas de mejora con aclareos. En la Federación Malaya, se realizan cortas intermedias para propiciar la regeneración en las clases de edad inferiores, efectuando a hecho la corta final. En el Archipiélago de las Islas Andamán, el método más utilizado ha sido el de corta a hecho y la plantación posterior; combinando la regeneración natural, mediante la germinación de las semillas diseminadas naturalmente, con la regeneración artificial, para cubrir los claros que se presentan en el nuevo diseminado.

Las especies constitutivas del manglar son intensamente fotófilas y la cubierta natural del suelo es generalmente densa, con escaso sotobosque, lo cual impide el desarrollo de los brinzales. Cuando la cubierta forestal se va aclarando, como resultado de los tratamientos silviculturales, se produce generalmente buena regeneración natural.

Ithizophora mangle es una planta muy heliófila y es raro encontrar buena repoblación natural debajo de los árboles padres en rodales cerrados. Sin embargo, cuando el suelo es ralo permitiendo suficiente iluminación, los factores edáficos son favorables y el suelo no está invadido por malas hierbas, la regeneración natural es abundante, muy especialmente de *L. racemosa* y *A. nitida*. En Puerto Rico se han encontrado hasta 43 500 plantitas jóvenes de *L. racemosa* por ha., con diámetros en la sección normal (a 1,3 m del suelo) que oscilaban entre 1.3 cm y 9.4 cm. En Cuba hemos visto también rodales de esta especie con una población sumamente densa y en lugares propicios buenos repoblados de *A. nitida* y *C. erectus*.

Observaciones efectuadas en Puerto Rico, confirmadas por nosotros en Cuba, permiten llegar a la conclusión de que la regeneración natural puede establecerse en un año cuando las condiciones hidrológicas favorables permiten el asentamiento de las semillas. Las mareas ordinarias pueden cubrir sólo una parte de la superficie, pero las grandes mareas del año que se producen al sumarse las fuerzas de atracción del Sol y la Luna, cubren extensas zonas y llevan las semillas desprendidas de los árboles a lugares que no son invadidos de ordinario por el mar. También hay que tener presente que a veces esas altas mareas pueden perjudicar la regeneración, arrastrando las plántulas antes de que enraicen.

En Puerto Rico han observado que en los lugares llamados localmente "salitrales", en los cuales es tan elevado el contenido de sales que la luz solar produce una intensa reverberación brillante al incidir sobre los cristales de sal, no es posible lograr la regeneración natural. Sólo se produce regeneración en estos parajes si las lluvias o el agua dulce de corrientes interiores disuelven las sales. En Cuba también hemos observado lugares con estas características.

Otro problema serio es la invasión de dos helechos de la familia Polypodiaceae: el *Acrostichum aureum* Lin. (Palmita de Río) y el *Acrostichum excelsum* Maxon (Camarón o Ciruelillo), los cuales cubren totalmente las claras que se forman en la masa, desarrollando frondas que en ocasiones sobrepasan un metro de altura e impiden el asentamiento de las semillas y el desarrollo de las jóvenes plantas.

En cuanto a la regeneración mediante renuevos de cepa, se han hecho las siguientes observaciones: *C. erectus* emite abundantes renuevos, si al cortar el yanal se dejan tocones de 20 a 30 cm; *L. racemosa* también produce buenos

brotos en los tocones, sí los árboles no son muy viejos; *A. nitida* emite brotes de cepa, si los tocones no están cubiertos por el agua; *R. mangle* no se reproduce mediante emisión de renuevos, sólo lo hace en algunos casos cuando los árboles talados son muy jóvenes. *A. nitida* también crece bien sobre suelos arenosos y soporta oscilaciones extremas de la salinidad, considerándose la especie del manglar que tolera las más altas concentraciones de cloruro de sodio (Na Cl). En cuanto al incremento, no se tienen datos en Cuba. En los mejores manglares de la Federación Malaya, se ha determinado que el incremento medio anual alcanza de 9 a 10 m³ por ha., aunque el promedio no es tan elevado.

Características de los manglares que deben tenerse en cuenta. Lamprecht (1959) aconseja tener en cuenta en el manejo de los manglares una serie de características de estas formaciones vegetales. Nosotros estimamos que, efectivamente, deben tenerse en cuenta dichas cuestiones, las cuales exponemos a continuación:

- a Los manglares cumplen importantes funciones de protección contra la erosión de los suelos y ayudan a crear tierras nuevas. Con este objeto, en Cuba está prohibida por Decreto Ley 753 de 1923 la tala de los árboles del manglar en una faja de 20 m de ancho alrededor del litoral, tanto en los cayos como en la costa de la Isla.
- b El manglar es una fuente de ingresos, derivados de la producción de maderas para construcciones rústicas, pilotes, postes, cujes, leña, carbón, corteza para curtientes, etc. Sin embargo, el valor económico directo de los manglares, en la mayoría de los casos, no es suficientemente elevado como para justificar un tratamiento silvicultural muy intensivo.
- c. El manglar es ecológicamente heterogéneo. Cada tipo posee su propio hábitat, su composición florística específica; cada uno exige, por lo tanto, su propio manejo silvicultural, adaptado a las condiciones ambientales locales. En cada tipo predomina normalmente una sola especie tan fuertemente, que se puede considerar cada tipo en sí como una formación pura.
- d. El manglar como formación vegetal es poco estable, ya que se producen frecuentemente sucesiones de una especie por otra. Las intervenciones silviculturales fuertes y bruscas, pueden alterar fácilmente las condiciones ambientales, o sea la composición florística.
- e. Los mangles son heliófilos; por lo tanto, exigen bastante luz para que las plántulas provenientes de la germinación de las semillas puedan tener un desarrollo posterior normal.
- f Los árboles de las especies del manglar producen casi continuamente grandes cantidades de semillas de elevada vitalidad y su propagación natural en condiciones ambientales adecuadas no presenta mayores dificultades.

Requisitos del sistema silvicultural. Estamos de acuerdo con Lamprecht (1959), quien ha realizado un detenido estudio de la cuestión, que deben tenerse en cuenta diversos requisitos para establecer el tratamiento silvicultural en un manglar. A continuación enumeramos estos requisitos:

- a No afectar las funciones de protección del suelo y de la fauna, especialmente la cría de ostiones, que cumple el manglar.

- b Procurar que se produzca la mayor cantidad y mejor calidad de productos por tiempo indefinido. El manejo silvicultural no debe alterar el medio sino en sentido positivo, es decir, acelerando la sucesión de un tipo menos valioso hacia uno de mayor interés económico. Claro está que eso sólo se logra a base del conocimiento de la ecología de los diferentes tipos y de sus tendencias de desarrollo.
- c El método de tratamiento de los manglares no debe ser rígido, sino bastante flexible. El silvicultor debe tener la libertad necesaria para proceder en cada caso conforme a las necesidades locales, generalmente variables de un lugar a otro, aún dentro del mismo manglar.
- e. La repoblación natural no parece difícil, debido a la elevada y frecuente fructificación de las diversas especies que constituyen el manglar. Sólo en casos excepcionales habrá que recurrir a la regeneración artificial, que es siempre cara y complicada.
- f. La base imprescindible para el manejo racional de los manglares, es la cuidadosa ordenación previa.

En Asia y en casos excepcionales en Africa es donde se han puesto en práctica manejos silviculturales ordenados de los manglares. Generalmente todos los métodos en uso tienen las siguientes características:

- Son esencialmente sistemas de regeneración donde se prescinde de cortas intermedias, debido a sus costos elevados.
- Se basan en el método de cortas uniformes, o son sistemas derivados de este método, generalmente simplificados. El período de regeneración diseminatoria es corto, de sólo tres a cinco años.
- Se basan en la repoblación natural. La siembra de semillas, o semillas-plántulas, sólo se lleva a cabo localmente donde la regeneración natural ha fallado, o para introducir nuevas especies.
- El turno entre dos cortas de regeneración en la misma área oscila entre **20 y 30** años.

En Malaya se han ensayado durante más de medio siglo varios sistemas de regeneración de los manglares. Los silvicultores han probado diferentes métodos y el que actualmente utilizan es un sistema de cortas uniformes, mediante cortas preparatorias, diseminatorias, aclaradoras y finales. El proceso se lleva a cabo en un período corto, en vista de la elevada cantidad de luz que requieren los mangles. Limpias y cortas de mejora sólo realizan en áreas reducidas, debido a los elevados gastos que causan. En algunas regiones de la India aplican el método de tallar simple, con reproducción natural mediante renuevos de cepa. Tanto en Malaya como en la India, sólo utilizan la repoblación artificial para completar la regeneración natural o para introducir especies valiosas que falten en el vuelo existente y que tengan probabilidades de desarrollarse en dicho lugar. (Lamprecht 1959).

Sugerencias para el manejo silvicultural de nuestros manglares. Teniendo en cuenta las experiencias asiáticas y las recomendaciones de Lamprecht (1959) para los manglares de América, sugerimos ciertas normas generales para el manejo silvicultural de nuestros manglares. Siempre debetenerse en cuenta que

cada manglar presenta cierta diferencia con los demás y exige un manejo silvicultural con algunas variaciones. El silvicultor debe modificar o adaptar las normas o directivas generales a las condiciones y necesidades locales, para lograr los mejores resultados con el mínimo de gastos. Sugerimos las orientaciones generales siguientes:

1. Debido a la actual carencia de fuerza laboral para dedicarla a los rudos trabajos que es necesario desarrollar en los inhóspitos lugares del manglar, el manejo silvicultural de esta comunidad forestal no debe ser, por el momento, muy intensivo. Habrá que aprovechar la producción de los mangles, sin afectar sus funciones protectoras ni su producción futura.
2. Estimamos que hasta tanto no se ordenen en el futuro nuestros manglares, y quizás aún después, pudiera aplicarse un sistema de cortas uniformes simplificado, recomendado por Lamprecht, que consistiera en dos intervenciones en la masa. La primera de estas intervenciones incluiría las fases preparatoria y diseminatoria, mientras que la segunda reuniría la corta aclaradora y la final. En la primera intervención, se aclararía el vuelo suficiente para que se estableciera la regeneración natural de una manera uniforme sobre toda el área; pero sin que el aclareo sea tan intenso que el medio se afecte negativamente por desecamiento del suelo, el viento, la erosión o el desarrollo de plantas indeseables, tales como el *Acrostyrium* spp.
3. La segunda intervención en la masa, que incluiría las cortas aclaradoras y finales, se debe realizar tres o cuatro años después de la primera, antes que la regeneración natural haya alcanzado más de un metro de altura, a fin de evitar daños de consideración en la masa joven. Se hace la aclaración de que en una faja de 20 metros de ancho alrededor de los cayos y a todo lo largo del litoral en la zona marítimo-terrestre, está prohibida la tala de árboles por el Decreto-Ley 753 del año 1923.
4. Si resultara necesario completar la regeneración natural, es fácil conseguir el material para las siembras, cogiendo las semillas, o las semillas-plántulas en el caso del *R. mangle*, directamente sobre los árboles, o bien recogiendo-las a mano con cestas o redes desde el agua. Las semillas se siembran lo más pronto posible, durante la marea baja. Se acostumbra utilizar un espaciamiento de 2 x 2 m, aproximadamente. Los hoyos se abren a mano, con una púa. Un obrero ha sembrado hasta 800 semillas-plántulas de *R. mangle* en un día.
5. Es recomendable introducir, en escala experimental, algunas especies del trópico asiático, tales como *Rhizophora mucronata*, *Brugiera gymnorrhiza* u otras; algunas de las cuales desarrollan más que las especies nuestras y pudieran contribuir a enriquecer nuestros manglares y aumentar su producción.

LAS MADERAS DE LOS MANGLES, SUS PROPIEDADES Y USOS:

Madera de *Rhizophora mangle* Lin.

Propiedades físicas. Albura amarillenta, pardusca o rosada, frecuentemente gruesa; duramen rojizo a rojo-oscuro, algunas veces purpurino. Madera sin lustre, ni olor o sabor característico; muy dura, pesada y fuerte. Pesa de 27,6



Las raíces epígeas o "zancos" del *R. mangle*.

a 32,2 kg por pie cúbico (974,5 a 1137 kg m³) según Bascopé (1959); según Fors (1965) pesa 1077 kg m³. Peso específico, basado en volumen seco al aire, de 0,95 a 1,12 (Bascopé y Jorgensen 1959).

Propiedades mecánicas. Resistencia máxima en compresión paralela al grano, 950 kg cm²; tensión normal al grano, 40 kg/cm²; módulo de ruptura en flexión estática, 2 000 kg/cm²; módulo de elasticidad en flexión estática, 245 000 kg/cm² (Bascopé y Jorgensen 1959).

Cualidades de trabajo. La madera seca es difícil de aserrar con sierras corrientes, pero fácil con acero de alta velocidad o acero tungsteno. Buena de trabajar si el grano es regular, pero difícil si el grano es irregular o entrecruzado; adquiere buen pulimento. El duramen es bastante resistente a la acción de los hongos, pero no a la de los taladradores marinos.

Usos de la madera. Se usa para tablas (donde no hay otras maderas más apropiadas para estos usos), construcciones rústicas, postes de servicio público, traviesas, pilotes, cubiertas de embarcaciones, carbón, lena, etc. Corral (1927) afirma que la madera es casi incorruptible bajo el agua.

Madera de *Avicennia nitida* Jacq.:

Propiedades físicas. Albura de color blanco cuando está recién cortado el árbol. luego se torna gris o purpurina; duramen pardo o negruzco, con apariencia aceitosa. Madera sin olor ni sabor característico. Pesada y dura. Pesa 27,6

kg/pie cúbico (974,56 kg m³) según Bascopé (1959) y 1090 kg/m³, según Fors (1965). Peso específico, basado en peso y volumen a 15% de contenido de humedad, de 0,75 a 1,10, con promedio de 0,89. Contracción radial 7,1%, contracción tangencial 10.2%. (Bascopé y Jorgensen 1959).

Propiedades mecánicas, Flexión estática. 884 kg/cm². Esfuerzo de la fibra en el límite proporcional. 1218 kg/cm². Módulo de ruptura, 159 900 kg/cm².

Trabajo al límite proporcional. 2,67 kg/cm². Trabajo de la carga máxima, 8,54 kg/cm². Resistencia máxima en compresión paralela al grano, 616 kg/cm². Dureza: cara transversal 839 kg, cara lateral-radial 827 kg, cara lateral-tangencial 898 kg, esfuerzo cortante radial 53 kg/cm², esfuerzo cortante tangencial 51 kg/cm², clivaje radial 104 kg/cm, ancho, clivaje tangencial 86 kg/cm ancho. (Bascopé y Jorgensen 1959).

Cualidades de trabajo y usos. La madera de *A. nitida* es fácil de aserrar, pero difícil de cepillar a causa del grano entrecruzado. Es de estructura laminada y no resulta buena para tablas. Se emplea para traviesas, postes, horcones, construcciones de muelles, diques y demás obras hidráulicas, debido a su gran consistencia debajo del agua. También la usan como leña y, a veces, en la fabricación de carbón vegetal.

Madera de *Laguncularia racemosa* Gaertn f.

Propiedades físicas. Albura amarillenta, duramen rojizo a olivo-pardo. Lustre mediano a alto. Madera sin olor o sabor característico, moderadamente dura y pesada. Según Bascopé (1959) pesa 20,24 kg pie cúbico (714.674 kg/m³); según Fors (1965) pesa 826 kg/m³. Peso específico, basado en volumen seco al aire, 0.71. (Bascopé y Jorgensen 1959).

Cualidades de trabajo y usos de la madera. La madera de *L. racemosa* es difícil de trabajar a causa del grano entrecruzado, pero puede adquirir buen pulimento. Se usa mucho en Cuba para cujes de tabaco, los cuales una vez curados en agua de mar, son de excelente calidad. También se usa en soleras, llaves, varas, horcones, postes de cerca, leña y carbón. El carbón es de inferior calidad al que se obtiene de la Yana y el Mangle Rojo.

Madera de *Conocarpus erectus* Lin.:

Propiedades físicas. Duramen olivo-pardo, algunas veces rojizo; albura de color más claro. Textura fina. grano recto, dura y pesada. Lustre medio, muy resistente y durable. Según Fors (1965), pesa 1100 kg/m³.

Cualidades de trabajo y usos. La madera de *C. erectus* se usa para horcones, postes de cerca y de tapado, leña y carbón. Los árboles de mayor diámetro producen traviesas de ferrocarril.

TANINO DE LOS MANGLES Y OTROS USOS:

Rhizophora mangle Lin. (Mangle Rojo). Según Bascopé (1959), la corteza contiene 23.92% de tanino, equivalente a 27,19% en corteza completamente desecada; según Corral (1927), contiene del 25 al 45 % de su peso en tanino; según Van der Slooten (1960), el contenido es de 28 a 31%. Análisis últimamente efectuados en Cuba, han arrojado porcentajes que oscilan entre 15%, en la corteza de los árboles jóvenes, y 42% en la corteza de árboles viejos, del tipo conocido por los leñadores como "mangle de cáscara".

Durante la Segunda Guerra Mundial se empleó en Puerto Rico el extracto obtenido de corteza de mangle rojo para la preservación de redes y avíos de pesca, a falta de tanino de "quebracho" que se importaba de Argentina y Paraguay (Quiñones Puncochar (1943). En Cuba se está usando la corteza de *R. mangle*. triturada y hecha polvo, para las perforaciones de pozos de petróleo; pero el principal uso al que se ha venido dedicando, es como curtiente de pieles en las tenerías. Antiguamente se extraía el jugo rojizo que produce la corteza gruesa del tronco y, una vez bien desecado al sol, se exportaba a Europa con el nombre de "Quino de América".

En el Instituto Forestal de Investigaciones y Capacitación de Mérida, Venezuela. se ha experimentado con éxito la preparación de un adhesivo fenólico a base de la corteza de *R. mangle*, para contrachapado, prensado en caliente. (Van der Slooten 1960). Recientemente se ha preconizado el empleo de Mangle Rojo en la curación de la lepra, (Roig 1965). Se ha usado la decocción de la corteza de *R. mangle* para curar flujos, diarreas, hemorragias y con la esperanza de curar la lepra y la elefantiasis. En Salvador se utiliza la goma-resina que exuda del tronco, como remedio contra las afecciones de la garganta (Bascopé y Jorgensen 1959).

La extracción de la corteza de *R. mangle*, se efectúa en Cuba utilizando los árboles viejos del tipo que los mangleros llaman "raízón" o "mangle de cáscara", que tienen mayor concentración de tanino que los árboles jóvenes. Los obreros golpean los trozos de tallo con mazos de madera hasta que la corteza se desprende. La corteza se seca al sol sobre secaderos de cemento, en unos lugares, mientras que en otros, es secada en hornos preparados al efecto. Una vez bien seca, se lleva a los molinos para su trituración.

Avicennia nitida Jacq. (Mangle Prieto). Análisis efectuados a la corteza han arrojado que sólo tiene un 12% de tanino. Los frutos son dulces y comestibles, pero no son muy apetecidos ni siquiera por los nativos en los países donde crecen los árboles. En la India, se cree que las raíces tienen propiedades afrodisíacas. (Bascopé y Jorgensen 1959).

Laguncularia racemosa Gaertn f. (Patabán o Mangle Blanco). *L. racemosa* tiene de 10 a 17% de tanino (Bascopé y Jorgensen 1959). Según Drabble, el tanino de *Laguncularia* es del tipo hidrosoluble, utilizado como curtiente de pieles finas; mientras que el de los otros mangles, es más bien propio para curtir pieles gruesas y toscas, como cueros, correas, suelas, etc. Según otros autores, el tanino de *Laguncularia* no es hidrosoluble. Investigaciones futuras aclararán estos particulares.

Conocarpus erectus Lin. (Yana o Mangle Botón). Según Bascopé y Jorgensen (1959), la corteza de *C. erectus* produce hasta 16% de tanino.

PLAGAS Y ENFERMEDADES:

Se consideran de escasa importancia los perjuicios causados en la comunidad del manglar por los animales. Se sabe que los cangrejos causan daños a las plantitas jóvenes, cortando varias de ellas. En cuanto a plagas de insectos, Brunner (1945) informaba que *Conocarpus erectus* era atacada intensamente en la costa sur de Finar del Río por el salta hojas *Jassus* spp. (un Cicadallidae); y que *L. racemosa* sufría los ataques de dos insectos pegadores de las hojas:

el *Anacampsis lagunculariella* Busck (un Gelechiidae) y el *Characoma nilotica* Rogenhofer (un Noctuidae).

No poseemos información sobre enfermedades fungosas o bacterianas que afecten a las especies de la comunidad del manglar.

BIBLIOGRAFIA

- BASCOPE, F. Y JORGENSEN, R. N. "Los Manglares en América" (1959) Bol. Inf. y Divulgación del IFLA. Núm. 5.
- BERNARDI, A. L. "Los Manglares en América" (1959) Boletín de Información y Divulgación del IFLA Núm. 5.
- BETANCOURT, A. y RIVEROL, O. "Proyecto de Ordenación de los Montes de la Primera Zona de la Costa Norte de Cuba" (1947).
- BETANCOURT, A. "Los Montes Bajos del Litoral cubano y de los Cayos Adyacentes" (1958).
- BRETELER, F. J. "Las Especies Atlánticas de *Rhizophora*" (1969). Bol. 30-31 Inf. y Divulg. IFLA.
- BRUNER, S. C., SCARAMUZZA, L. C. Y OTERO, A. R. "Catálogo de Insectos que Atacan a las Plantas Económicas en Cuba" (1945).
- CORRAL, J. I. "Los Manglares Cubanos" (1927).
- EGLER, F. E. "The Dispersal and Establishment of red Mangrove, *Rhizophora* in Florida" (1948). The Caribbean Forester Vol. 9 Núm. 4.
- FORS. A. J. "Maderas Cubanas" (1965) Tercera Edición.
- GUPPY, H. B. "Plant Seed and Currents in the West Indies Azores" (1917).
- HAIG, I. T., HUBERMAN, M. A. Y AUNG DIN. U. "Silvicultura Tropical" Vol. I (1959).
- HUBERMAN, M. A. "Silvicultura de los Manglares" (1959) Unasylva Vol. 13 No. 4.
- HUECK, K. "Los Manglares en América" (1959). Bol. No. 5 Inf. Divulg. IFLA.
- LAWRENCE D. B. "Self Erecting Habit of Seedling red Mangrove (*Rhizophora mangle*)" (1949).
- LAMPRECHT, H. "Los Manglares en América" (1959) Bol. No. 5 Inf. Divulg. IFLA.
- LEON Y ALAIN. "Flora de Cuba", Vol. III (1953), Vol. IV (1957).
- MATOS, E. "posibilidad de producción de tanino con hojas y cortezas de los géneros *Eucalyptus*, *Pinus*, *Khizophora* y otros" (1969).
- MATOS, E. Y QUESADA, F. "Informe al Jefe de la Sección de Repoblación y Protección del Ministerio de Agricultura de Cuba" (1961).
- QUINONES, L. R. Y PUNCOCHAR, J. F. "Informe preliminar sobre la utilización práctica de corteza de mangle" (1943) The Caribbean Forester, Vol. 5 No. 1.
- REGALADO, P. "Bosquejo de la Fauna de Cuba" (1970).
- ROIG, J. T. "Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos" (1965) Vol. II Tercera Edición.
- SAMEK, V. "Apuntes Sobre Silvicultura de Planifolias" (1970).
- STELLINGWERF, D. A. "Aplicaciones Prácticas de Fotografías Aereas para Estudios Forestales y otras Vegetaciones" (1966).
- VAN DER SLOOTEN "Resina de fenol-formaldehido para contrachapado obtenida del tanino de *Rhizophora mangle*" (1960) Bol. No. 6 Inf. Divulg. IFLA.