

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f.

Mangle blanco

Combretaceae

Familia de las combretums

Jorge A. Jiménez

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f., conocido como el mangle blanco, es un árbol de los manglares (fig. 1) en las costas tropicales y subtropicales de la América del Norte y del Sur, a la vez que África Occidental (fig. 2) (9, 37). Su madera se usa principalmente para combustible, y sus hojas y corteza son una fuente de tanino (34).

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

En la costa del Océano Pacífico en el continente americano, el mangle blanco se puede encontrar desde la Bahía Ballenas en México (en la latitud 28° 5' N.), hasta Punta Malpelo en Perú (en la latitud 3° 40' S.) (37). En la costa atlántica se le encuentra desde la Península de la Florida (en la latitud 28°

5' N.) hasta el Río Ararangua en Brasil (en la latitud 29° S.) (fig. 2) (9).

El mangle blanco crece bajo una gran variedad de condiciones. Por lo general se le puede encontrar en la franja interior de los manglares, en los suelos elevados en donde las inundaciones por las mareas son menos frecuentes e intensas y en los manglares en hoyadas en donde el flujo de las mareas es limitado (18). En estas áreas, el mangle blanco se encuentra generalmente asociado con el mangle prieto (*Avicennia germinans* (L.) L.), en donde la salinidad del suelo promedia de 30 a 40 partes por mil. En las hoyadas con una baja salinidad, el mangle blanco es la especie dominante. En los bosques ribereños, el mangle blanco crece en terrenos bajos y pantanosos y en bancos de arena por lo general asociados con el mangle colorado (*Rhizophora mangle* L.) (31).

Clima

El mangle blanco se puede encontrar tanto en climas tropicales como subtropicales. Crece en las zonas de vida forestales tropical y subtropical seca, húmeda y muy húmeda, en donde la precipitación varía entre 800 y 7000 mm por año (28).

La distribución parece estar restringida a aquellas áreas en donde las temperaturas mínimas promedio son de más



Figura 1.—Un árbol de mangle blanco, *Laguncularia racemosa*, de 11 metros de alto.



Figura 2.—Distribución del mangle blanco, *Laguncularia racemosa*, en el Nuevo Mundo.

de 15.5 °C (7). De todas las especies de mangle, el mangle blanco es la especie con una menor tolerancia a las bajas temperaturas (27), pero en Brasil tiene la distribución más sureña de todas las especies de mangle (37). Bajo condiciones de laboratorio, la tolerancia a las bajas temperaturas es más alta que las de otras especies de mangle sometidas a prueba (3, 21). El mangle blanco es sensible a las heladas.

Suelos y Topografía

El mangle blanco crece mejor en áreas en donde el agua es salada o salobre. Se le encuentra creciendo en una gran variedad de condiciones de suelo, desde suelos arenosos hasta depósitos cenagosos o arcillosos (8, 31). Ha sido observado en lodazales blandos altamente enriquecidos con detrito orgánico y en turbas fibrosas sobre arcillas ligeramente oxidadas (31). Rollet (26) reportó al mangle blanco creciendo en depósitos de turba de más de 70 cm de profundidad.

A pesar de que la especie crece mejor en suelos bien drenados, puede ocupar depresiones en donde el flujo laminar y el anegamiento son frecuentes. Chapman (6) reportó al mangle blanco en áreas inundadas por entre 4 y 213 mareas por año.

La especie excreta sal y tolera un gran espectro de salinidad del suelo (de 0 a 90 partes por mil) (17). Prefiere suelos con bajas concentraciones de sal, promediando entre 15 y 20 partes por mil (36). El crecimiento se ve reducido a unas salinidades del suelo altas, de más de 50 partes por mil.

Cobertura Forestal Asociada

El mangle blanco se puede encontrar creciendo en una asociación estrecha con las otras especies de mangle que ocurren dentro de su área de distribución. Por lo usual asociado con especies en los géneros *Avicennia* y *Rhizophora*, se le puede encontrar en las bermas arenosas asociadas con *Conocarpus erectus* L., pero rara vez domina, excepto en hoyadas de baja salinidad (8).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—El mangle blanco posee unas flores pentámeras pequeñas y de color blanco verdusco, con 10 estambres y dos bracteolas ovadas. Las flores aparecen en unas panículas terminales o en una espiga solitaria que emerge de la axila foliar (6). Las hojas carecen de vellos y son obovadas o elípticas y se caracterizan por la presencia de un par de glándulas en la base de la lámina (9).

La producción de flores y semillas ha sido observada en plantas de menos de 2 años de edad y de 1.5 m de alto (11). Las fragantes flores parecen ser polinizadas por los insectos. La producción de flores y fruto tiene lugar durante todo el año (20). En el área del Caribe, se han observado unos máximos en la producción de frutos durante septiembre y octubre (6).

El fruto del mangle blanco tiene un peso promedio de 0.4 g y una longitud promedio de 2.0 cm (24). Existe una incidencia de viviparidad en estos frutos que es menor que la de otras especies de mangle. Por lo normal, el fruto cae del

árbol progenitor y la radícula emerge después de unos pocos días. Las plántulas flotan y se ven dispersadas por el agua. La flotación se ve facilitada por un pericarpio grueso. Los frutos se hunden después de flotar por aproximadamente 4 semanas y el crecimiento comienza cuando la plántula se encuentra sumergida (25); el establecimiento ocurre por lo usual en áreas acuáticas poco profundas.

La mortalidad de las plántulas es alta (del 80 por ciento) durante el primer año del establecimiento (8). Rabinowitz (23) observó una mortalidad del 100 por ciento en una cohorte de 100 plántulas 131 días después del establecimiento. En el Caribe, se han reportado unas densidades de las plántulas de 0 a 3.6 plántulas/m² (1) y de 0.4 plántulas/m² (19). Se han medido unas tasas de establecimiento de 0.1 plántulas/m²/año (2).

Reproducción Vegetativa.—El mangle blanco rebrota con facilidad al ser cortado, pero los rebrotes tienen una forma pobre. Se ha reportado un crecimiento inicial rápido de los rebrotes en experimentos sobre la regeneración natural. En un estudio efectuado durante los primeros 3 años después de la tala rasa, el 60 por ciento de los tallos de mangle blanco tuvo su origen en rebrotes. Sin embargo, los mangles blancos generados por semillas crecieron por encima de los rebrotes después del tercer año de crecimiento (33).

Las técnicas de acodo han resultado en la producción exitosa de raíces y raicillas después de 5 a 6 meses (4).

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—El crecimiento del mangle blanco se caracteriza por un crecimiento de los meristemos no-rítmico y continuo, tal como en el modelo arquitectónico de Attim (10). El crecimiento es mejor en los bosques en hoyadas.

En el área del Caribe, los rodales de mangle blanco promedian entre 10 y 15 m de altura, pero pueden exceder los 25 m de altura y los 70 cm de diámetro (26, 30). Se han medido unas tasas netas diurnas de productividad primaria de 1.8 a 13.0 gC/m²/día en los manglares de la Florida (5). La tasa neta de fotosíntesis diurna cambia de acuerdo a la salinidad del suelo y la edad del rodal. La productividad primaria en bruto de los mangles blancos aumenta con el aumento en la concentración de cloro de 5 a 16 partes por mil (5).

En un rodal dominado por brinzales pequeños [de 6 m de altura y un promedio de 2.5 cm de diámetro a la altura del pecho (d.a.p.)], el crecimiento en diámetro promedió 0.1 cm/año. Para los árboles codominantes, el crecimiento en diámetro promedio fue de 0.3 cm por año. El rodal tuvo una densidad de 34,000 árboles/ha, un área basal de 15.8 m²/ha y un volumen de 41.2 m³/ha. La tasa de mortalidad fue del 6 por ciento anual (33). En un rodal con brinzales de mayor tamaño (de 9 m de alto, 4.3 cm en d.a.p. promedio), el crecimiento en el diámetro promedió 0.3 cm por año y 0.5 cm por año para los codominantes. Estos rodales tuvieron una densidad arbórea de 22,500 árboles/ha, un área basal de 33.3 m²/ha y un volumen de la madera de 118.5 m³/ha (33).

Algunos rodales han alcanzado un tamaño de poste (de 19 m de alto y 12.5 cm en d.a.p. promedio) a los 22 años. La tasa promedio de crecimiento en diámetro de estos rodales fue de 0.3 a 0.4 cm por año en los árboles codominantes. Los valores para la densidad arbórea fueron de 2,350 árboles/ha con un volumen de la madera de 200 m³/ha. Se reportaron

un incremento anual promedio en el volúmen de 8.5 m³/ha y una mortalidad del 5 por ciento (33). Después de la tala de un rodal en Puerto Rico, el mangle blanco creció más rápidamente que el mangle prieto, *A. germinans* (tabla 1). Las mayores tasas de crecimiento tuvieron lugar durante los primeros 7 años (de 0.9 a 2.8 m²/ha/año). Los incrementos anuales periódicos en el diámetro después de 37 años en tres rodales replicados fueron de 0.48, 0.54 y 0.47 cm por año (35). Se recomienda un sistema de rotación de 20 a 25 años para obtener un d.a.p. de 12 a 17 cm al momento de la cosecha (11).

Comportamiento Radical.—El mangle blanco se caracteriza por un sistema radical superficial, con una raíces de gran tamaño, extendidas y horizontales. A partir de estas raíces horizontales se desarrolla un subsistema de raíces de clavija (“peg-roots”) arriba y abajo de la superficie. Estas raíces de clavija parecen ocurrir solamente en las áreas influenciadas por ciertas fluctuaciones de las mareas (16). Las raíces de clavija tienen forma de maza y sus cabezas terminales contienen un tejido para la ventilación. Este tipo de raíz ventilante es típico de las especies que crecen en los suelos inundados (15). En los mangles blancos individuales que crecen en los bosques en hoyadas, emergen a veces unas raíces adventicias aéreas de la parte inferior del tronco (26).

Reacción a la Competencia.—El mangle blanco se considera como intolerante a la sombra (36). La regeneración bajo un dosel cerrado se ve inhibida (24). El entresacado de los rodales no tiene éxito en la producción de una regeneración natural efectiva. Sin embargo, la tala rasa de franjas de 20 m de ancho, orientadas de manera perpendicular a los vientos predominantes, ha resultado en una abundancia de brinzales de hasta 5 m de altura después de 2 años (13).

El plantado de plántulas silvestres de 0.6 m de altura a un espaciamiento de 2.5 m resultó en una buena supervivencia y un buen crecimiento (11). El transplante de brinzales podados (de 0.5 a 1.5 m de alto) resultó en unas tasas de crecimiento más rápidas; hubo un incremento en la altura 1.3 veces más rápido (37 cm por año) que en los brinzales sin podar (22).

Tabla 1.—Crecimiento en el área basal en tres manglares en Puerto Rico talados en 1937. *Avicennia* constituyó del 2 al 6 por ciento de los tallos en 1938 y del 20 al 30 por ciento en 1975*

Período	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Total
Años	----- m ² /ha/año -----		
1938-1945	0.18
	1.20
	1.48
1945-1949	2.80	0.44	3.24
	2.17	0.37	2.54
	0.92	0.29	1.21
1951-1955	0.77	0.58	1.35
	0.71	0.31	1.02
	0.63	0.48	1.11
1955-1975	0.67	0.08	0.75
	0.94	0.12	1.06
	0.71	-0.04	0.67

*Información adaptada de Weaver 1979 (35).

Las prácticas de entresacado, diseñadas para reducir el estancamiento de los rodales jóvenes, no han producido resultados significativos. Los rodales de 18 años de edad sin entresacar tuvieron el mismo d.a.p. promedio (de 6.5 cm) que los rodales sin un entresacado previo (con un d.a.p. de 6.4 a 6.7 cm; 13). El entresacado intenso puede resultar en un daño considerable debido al volcado por el viento (14).

Agentes Dañinos.—El barrenador de la madera, *Sphaeroma terebrans* Bate, ha sido reportado en los mangles blancos de la Florida (25). Se ha observado una mortalidad de los árboles relacionada al escarabajo *Chrysobotris tranquebarica* Gmelin y al barrenador *Psychonoctua personalis* Grote en los rodales de mangle blanco en Puerto Rico (12). Debido a su sistema radical superficial, el mangle blanco es muy susceptible a ser volcado por el viento.

USOS

El mangle blanco se usa extensamente como una fuente de leña y combustible en las áreas costeras tropicales. Debido a que los árboles rara vez alcanzan un tamaño aserrable, se usan más que nada para postes. El gran número de árboles usualmente en esta etapa hacen de éste un uso práctico para la especie. Los postes de cerca duran solamente de 18 a 30 meses en el suelo si no son tratados. Si se tratan con preservativos sin presión (con baños calientes y fríos), pueden durar más de 10 años (33).

La madera del mangle blanco es de un color marrón verdusco oscuro y con una textura moderadamente fina. Tiene un peso específico de 0.7 a 0.8 (29). Existe poco encogimiento después del secado al aire y la madera es resistente a las termitas de la madera seca (32). Sin embargo, la madera del mangle blanco se ve dañada severamente por la polilla de mar y esto limita su uso para pilotes marinos (29).

La corteza y las hojas contienen entre un 10 y un 24 por ciento de su peso en seco en forma de tanino soluble. Ambas han sido usadas en tenerías (34). La corteza del mangle blanco se usa también para propósitos medicinales. Las infusiones de la corteza se usan por lo general como astringentes y tónicos (32).

LITERATURA CITADA

1. Ball, Marilyn C. 1980. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of southern Florida. *Oecologia*. 44: 226-235.
2. Banner, A. 1977. Revegetation and maturation of restored shorelines in Indian River. En: Proceedings, 4th annual conference on restoration of coastal vegetation in Florida. Tampa, FL: Environmental Studies Center, Hillsborough Community College: 13-44.
3. Biebl, R. 1965. Temperaturresistenz tropischer Pflanzen auf Puerto Rico. *Protoplasma*, Leipzig 59: 133-166.
4. Carlton, Jeffrey M.; Moffler, Mark D. 1978. Propagation of mangroves by air-layering. *Environmental Conservation*. 5(2): 147-150.
5. Carter, Michael R.; Burns, Lawrence A.; Cavinder, Thomas R. [y otros]. 1973. Ecosystems analysis of the Big Cypress Swamp and estuaries. EPA 904/9-74-002. Atlanta, GA: U.S. Environmental Protection Agency. [s.p.].

6. Chapman, V. J. 1944. 1939 Cambridge University expedition to Jamaica. *Journal of the Linnean Society of London*. 12: 407-533.
7. Chapman, V. J. 1975. Mangrove biogeography. En: Walsh, Gerald; Snedaker, Samuel C.; Teas, Howard, eds. Proceedings of the international symposium on biology and management of mangroves. Gainesville, FL: University of Florida: 3-22.
8. Davis, John H. 1940. The ecology and geologic role of mangroves in Florida. *Papers of the Tortugas Laboratory (Carnegie Institution)*. 32: 303-412.
9. Graham, Shirley A. 1964. The genera of Rhizophoraceae and Combretaceae in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 45(3): 285-301.
10. Hallé, F.; Oldeman, R. A. A.; Tomlinson, P. B. 1978. Tropical trees and forests: an architectural analysis. New York: Springer-Verlag, 441 p.
11. Holdridge, L.R. 1940. Some notes on the mangrove swamps of Puerto Rico. *Caribbean Forester*. 1(4): 19-29.
12. Institute of Tropical Forestry. 1950. Tenth annual report. *Caribbean Forester*. 11(2): 59-80.
13. Institute of Tropical Forestry. [1954]. Fourteenth annual report. *Caribbean Forester*. 15(1/2):1-13.
14. Institute of Tropical Forestry. 1956. Sixteenth annual report. *Caribbean Forester*. 17(1/2):1-11.
15. Jenik, J. 1970. Root system of tropical trees. 5. The peg-roots and the pneumathodes of *Laguncularia racemosa* Gaertn. *Preslia Prague*. 42: 105-113.
16. Jenik, Jan. 1978. Roots and root systems in tropical trees: morphologic and ecologic aspects. En: Tomlinson, P.B.; Zimmerman, Martin, II, eds. *Tropical trees as living systems*. Cambridge: Cambridge University Press: 323-349.
17. Jiménez, Jorge Arturo. 1981. The mangroves of Costa Rica: a physiognomic characterization. Coral Gables, FL: University of Miami. 130 p. Tesis de M.S.
18. Lugo, Ariel E.; Snedaker, Samuel C. 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 5: 39-64.
19. Lugo, Ariel E.; Twiley, Robert R.; Patterson-Zucca, Carol. 1980. The role of mangrove forests in the productivity of coastal ecosystems in south Florida. Gainesville, FL: Center for Wetlands, University of Florida; final report to U.S. Environmental Protection Agency, Corvallis Environmental Research Laboratory, Corvallis, OR; contract R 806079010. 281 p.
20. Marshall, R.C. 1939. *Silviculture of the trees of Trinidad and Tobago, British West Indies*. London: Oxford University Press. 247 p.
21. McMillan, Calvin. 1975. Adaptative differentiation to chilling in mangrove populations. En: Walsh, Gerald; Snedaker, Samuel C.; Teas, Howard, eds. Proceedings of the international symposium on biology and management of mangroves. Gainesville, FL: University of Florida: 62-68.
22. Pulver, Terry R. 1976. Transplant techniques for sapling mangrove trees, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, and *Avicennia germinans* in Florida. Florida Marine Research Publications. 22: 1-14.
23. Rabinowitz, Deborah. 1978. Dispersal properties of mangrove propagules. *Biotropica*. 10(1): 47-57.
24. Rabinowitz, Deborah. 1978. Mortality and initial propagule size in mangrove seedlings in Panama. *Journal of Ecology*. 66: 45-51.
25. Rehm, Andrew E. 1976. The effects of the woodboring isopod *Sphaeroma terebrans* on the mangrove communities of Florida. *Environmental Conservation*. 3(1): 47-57.
26. Rollet, B. 1974. Introduction a l'etude des mangroves du Mexique. *Bois et Forêts des Tropiques*. 156: 3-26.
27. Savage, Thomas. 1972. Florida mangroves as shoreline stabilizers. Florida Department of Natural Resources. Marine Research Laboratory Professional Papers. 19: 1-46.
28. Schwardtfefer, Werner, ed. 1976. *Climates of Central and South America. World survey of climatology*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co. 532 p. Vol. 12.
29. Southwell, C. R.; Bultman, J.D. 1971. Marine borer resistance of untreated woods over long periods of immersion in tropical waters. *Biotropica*. 3(2): 81-107.
30. Taylor, B.W. 1963. An outline of the vegetation of Nicaragua. *Journal of Ecology*. 51(1): 27-54.
31. Thom, Bruce G. 1967. Mangrove ecology and deltaic geomorphology. Tabasco, Mexico. *Journal of Ecology*. 55: 301-343.
32. Uphof, J.C. 1968. *Dictionary of economic plants*. Germany: Verlag von J. Cramer. 591 p.
33. Wadsworth, Frank H. 1959. Growth and regeneration of white mangrove in Puerto Rico. *Caribbean Forester*. 20(3/4): 59-71.
34. Walsh, Gerald E. 1977. Exploitation of mangal. En: Chapman, V. J., ed. *Ecosystems of the world. Wet coastal ecosystems*. Oxford: Elsevier Scientific Publishing Co.: 61-67. Vol. 1.
35. Weaver, Peter L. 1979. Tree growth in several tropical forests of Puerto Rico. Res. Pap. SO-152. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 15 p.
36. Weishaupl, Liane. 1981. Plantas de Mangue: contribuicao ao conhecimento de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. San Paulo, Brasil: Instituto de Biociencias, University of Sao Paulo. 157 p. Tesis de M.S.
37. West, Robert C. 1977. Tidal salt-marsh and mangal formations of Middle and South America. En: Chapman, V.J., ed. *Ecosystems of the world. Wet coastal ecosystems*. Oxford: Elsevier Scientific Publishing Co.: 347-362. Vol. 1.