

# *Terminalia catappa* L.

# Almendra, Indian almond

Combretaceae

Familia de las combretumes

John K. Francis

La almendra (*Terminalia catappa* L.) se cultiva como una especie de ornamento a nivel mundial en países tropicales a elevaciones bajas, debido a que es tanto resistente al ambiente como atractiva (fig. 1). El árbol produce una semilla comestible y una bella madera, a pesar de que ésta se explota muy poco.

## HABITAT

### Area de Distribución Natural y de Naturalización

La almendra es nativa a las áreas costeras del este de la India, las islas de Andamán, Indochina, Malasia, Indonesia, el norte de Australia, Oceanía, las Filipinas y Taiwán (2, 14, 26, 27, 28, fig. 2). Esta área se encuentra entre las latitudes 23° N. y 20° S., y las longitudes 85° E. y 170° E. La especie se ha naturalizado y se planta extensamente en las tierras bajas de regiones tropicales en el resto del mundo (16, 22, 30).

## Clima

La almendra crece mejor en un clima tropical húmedo (31). La experiencia adquirida en Puerto Rico indica que puede sobrevivir con una precipitación tan baja como de 750 mm. El mejor crecimiento parece ocurrir en áreas que reciben más de 1500 mm de precipitación. En la mayor parte de las áreas, la especie pierde sus hojas dos veces al año, con un despliegue foliar previo a la caída de las hojas de color rojo y amarillo encendido (7). La pérdida de las hojas le ayuda a tolerar una o dos temporadas secas anuales en las áreas en donde ocurren. Las temperaturas cálidas a través de todo el año son preferibles, pero la almendra tolera con facilidad las temperaturas frescas en el invierno. Su distribución en el

sur de la Florida indicaría que puede tolerar las heladas ligeras ocasionales (4).

## Suelos y Topografía

A pesar de que la almendra crece cuando se le planta en tierras elevadas (6, 27), el hábitat natural de la especie se encuentra en áreas apenas tierra adentro de playas marítimas, cerca de la boca de ríos y en planicies costeras (1, 32, 33). Estas áreas son típicamente planas, pero pueden tener dunas o riscos. La especie crece en mayores concentraciones sobre arenas o arenas margosas (14), y cuando las perturbaciones le permiten dominar la vegetación en competencia, se comporta muy bien sobre limo, margas y arcillas. Los valores de pH de los suelos son por lo usual de neutrales a moderadamente alcalinos y ricos en bases. Sin embargo, puede crecer también en suelos fuertemente ácidos. En los suelos arcillosos, requiere de un buen drenaje (23).

## Cobertura Forestal Asociada

En los bosques cerca de las playas en las islas de Andamán, la almendra está asociada con *Mimusops littoralis* (Kurtz) Dubard, *Thespesia populnea* (L.) Sol ex Correa, *Hibiscus tiliaceus* L., *Morinda citrifolia* L., *Erythrina indica* Lamk., *Sterculia* spp. *Pongamia glabra* Vent., *Gyrocarpus jacquini* Roxb., *Calophyllum inophyllum* L. y *Barringtonia speciosa* Forst. (14). Otra asociación encontrada en los bosques playeros de las islas de Andamán en donde crece la almendra consistió de *C. inophyllum*, *Azalia bijuga* A. Gray, *T. populnea*, *Heritiera littoralis* Dry., *E. indica*, *Sterculia* spp., *P. glabra*, *Lanea grandis* Engler, *Hibiscus tiliaceus* y *Pandanus odoratissimus* L. (31). Un rodal forestal natural en Samoa en donde crece la almendra contuvo las siguientes especies:



Figura 1.—Un árbol de almendra, *Terminalia catappa*, de gran tamaño creciendo en Puerto Rico.

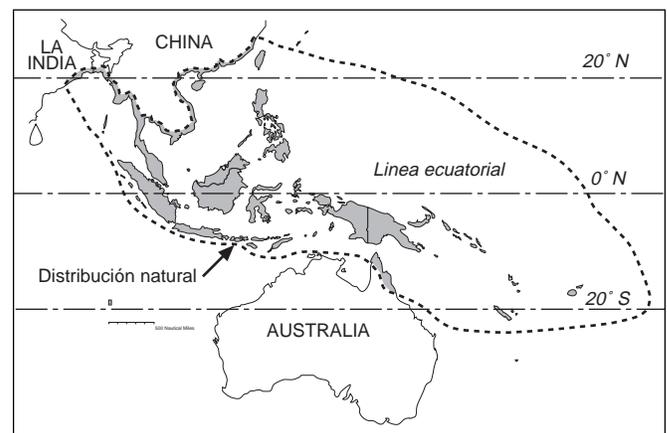


Figura 2.—Distribución natural de la almendra, *Terminalia catappa*, en Indo-Malasia y Oceanía.

*Sideroxylon* spp., *Alphitonia zizyphoides* (Spreng.) A. Gray, *Chariessa samoensis*, *Canagium odoratum* (Lam.) Baill., *Rhus taitensis*, *Reynoldsia* spp., *Planchonella carberi* y *Syzygium* spp. (19). Una asociación de *Barringtonia* spp., la cual contiene almendra, se reportó como típica de toda el área Pacífica-malaya (33).

## CICLO VITAL

### Reproducción y Crecimiento Inicial

**Flores y Fruto.**—La especie comienza a dar flores y fruto a una edad temprana (30) y continúa posteriormente de manera anual. La temporada de florecencia y de fruta varía considerablemente tanto entre los árboles como entre los sitios. Las agrupaciones florales (racimos o espigas) tienen de 5 a 15 cm de largo, con flores pequeñas y en su mayoría masculinas, y unas pocas flores bisexuales cerca de la base (5, 16). La fruta es aplastada, de forma ovoide, de 2.5 por 6 cm (6) y amarillas o rojizas cuando maduras. Las semillas cilíndricas están cubiertas por una cáscara fibrosa dentro de un pericarpio carnoso. Hay alrededor de 24 frutas frescas (18), 160 nueces (10) y 780 semillas descascaradas (14) por kilogramo.

**Producción de Semillas y su Diseminación.**—Las semillas se producen anualmente (30), entre unas pocas y varios cientos de semillas por árbol. Los murciélagos se comen las frutas y distribuyen las semillas en Sabah (21), y en Puerto Rico lo hacen las aves y posiblemente los murciélagos. En Calcuta, la mayoría de las frutas son consumidas por el perico *Psittacula eupatria* antes de que la gente las pueda recolectar (5). Las semillas están especializadas para la flotación y aparentemente pueden cubrir grandes distancias sobre el mar, reteniendo su viabilidad (7). Las semillas para la siembra se recolectan por lo general debajo de los árboles maduros.

**Desarrollo de las Plántulas.**—La germinación de las semillas es epigea. Alrededor del 70 por ciento de las semillas maduras en una prueba en Puerto Rico germinaron en alrededor de 20 días (18). El suelo usado para la siembra directa, un método a menudo utilizado para el establecimiento de la almendra, deberá ser labrado (14, 30). La regeneración artificial usando plántulas de vivero es más confiable. Las plántulas pueden ser cultivadas ya sea bajo sombra parcial o sol pleno, y de acuerdo a un autor (14), estarán listas para ser transplantadas al campo en un espacio de 1 año. Sin embargo, una prueba en Puerto Rico mostró el mejor crecimiento bajo sombra. Las plántulas sombreadas crecieron a una altura de 68 cm en 3 meses. Una plantación de plántulas silvestres transplantadas en Puerto Rico tuvo una supervivencia del 34 por ciento después de 1 año. A pesar de que las plántulas con las raíces desnudas son probablemente adecuadas para los suelos húmedos y de textura mediana, las provisiones en contenedores son probablemente más adecuadas para las arenas y las arenas margosas. Bajo condiciones favorables (eso es, cuando las semillas están presentes, existe una humedad adecuada y una competencia de moderada a baja), la regeneración natural es satisfactoria (14). Aunque las plántulas se desarrollan lentamente al principio (30), el crecimiento se ve prontamente acelerado, dándole a la especie una reputación de ser un árbol de crecimiento rápido (1).

**Reproducción Vegetativa.**—La almendra rebrota al ser cortada cuando en etapa de plántula o brinzal, pero la especie en sí no es una especie vigorosa para el rebrote. No se ha reportado ninguna otra regeneración vegetativa, ya sea natural o artificial.

### Etapas del Brinzal hasta la Madurez

**Crecimiento y Rendimiento.**—La tasa de crecimiento de la almendra no ha sido bien estudiada. En una prueba en Samoa Occidental, se alcanzó una altura promedio de 16 m y un diámetro promedio de 19 cm en un período de 9 años (10). A pesar de que se conoce de la existencia de varios individuos de gran tamaño, la mayoría de árboles de almendra en Puerto Rico alcanzan una altura de solamente 15 a 25 m. El crecimiento en altura durante la etapa de poste es de alrededor de 1 m por año, y el crecimiento en diámetro es usualmente de alrededor de 1 cm por año a través de la mayoría de la vida del individuo. Los árboles de almendra cultivados para ornamento viven por lo normal alrededor de 60 años (23). En los buenos sitios, los individuos pueden alcanzar una altura de 30 m y un diámetro de 1.2 m (14). Los fustes son rectos por lo usual, con unas longitudes comerciales de 8 a 10 m (28).

No hay reglas disponibles para el espaciamiento y el manejo de la almendra. Mientras no se reporte mejor información, se sugieren unos espaciamientos iniciales de 3 por 3 m, con un entresacado a los 10 a 15 años para productos de madera en rollo. Para los maderos aserrables, unas rotaciones de entre 30 y 45 años son probablemente realísticas.

**Comportamiento Radical.**—La especie tiene por lo normal raíces profundas en la arena. A veces se desarrollan unos sistemas radicales laterales superficiales como respuesta a la existencia de agua subterránea poco profunda, y esto puede llevar a la volcadura fácil por los vientos (35). La presencia en el tronco de contrafuertes, si bien no grandemente desarrollados, hace que no sea prudente el plantarla cerca de las aceras y los cimientos (29). Se sabe que la especie forma injertos radicales naturales (24).

**Reacción a la Competencia.**—La reproducción se puede observar casi en todos los lugares en donde se producen semillas, pero el establecimiento en y la integración con el dosel forestal es poco frecuente a excepción de en las arenas costeras en donde la especie tiene una ventaja competitiva (12, 14, 27). La especie parece poseer una tolerancia intermedia a la sombra (14). En Puerto Rico la almendra actúa como una especie sucesional, estableciéndose bajo cocotales en decadencia. Seis parcelas en cinco rodales como estos en Puerto Rico promediaron una área basal de  $39 \pm 5$  m<sup>2</sup> por ha, de la cual  $28 \pm 4$  m<sup>2</sup> por ha fue almendra.

**Agentes Dañosos.**—La almendra parece ser susceptible a los insectos defoliadores, especialmente cuando joven (6). Los saltamontes y los escarabajos ocasionan muchos problemas, en particular en Malasia (7). La plaga más seria en Puerto Rico es un tisanóptero, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), el cual causa una descoloración de las hojas y una defoliación prematura de los árboles adultos (20). La almendra se lista como muy susceptible al ataque de la termita de la madera seca de las Indias Occidentales, *Cryptotermes brevis* (Walker) (34). La albura es susceptible al ataque por *Lyctus* spp. (11). Basándose en especies relacionadas, la madera de la almendra es probablemente

muy susceptible a la polilla de mar (17). Estudios en Puerto Rico usando estacas sin tratar, indicaron una durabilidad intermedia (9). Por otro lado, otro observador advierte que la madera no es durable cuando expuesta o cuando en contacto con el suelo (28). Muchos, pero no todos los árboles expuestos a huracanes son volcados o sufren una quiebra severa (35). La poda excesiva por el viento o por los humanos puede debilitar o matar los árboles maduros (1). Los árboles de almendra son también dañados por la contaminación ambiental (15).

## USOS

El valor principal de la almendra es como un árbol de ornamento y de sombra. Es favorecido por el encendido color de su follaje antes de la caída de las hojas, por la simetría estratificada de sus ramas y por su forma placentera a la vista, y debido a que crece en una variedad de suelos y en relleno de construcción (29). Es favorecido en especial cerca del mar debido a que puede soportar el rocío salino (16).

Un valor secundario de la almendra es por las nueces (semillas) que produce. Estas semillas, comidas ya sea crudas o tostadas, tienen un sabor similar al de las nueces de la almendra comercial (*Prunus amygdalus*) (7). Contienen un aceite comestible, con un excelente sabor, que constituye alrededor del 55 por ciento del peso de la semilla (22). La semilla no se explota a gran escala porque son difíciles de abrir. El pericarpio de por lo menos algunas variedades es dulce y comestible (5).

La madera es de un atractivo color que va de marrón-amarillo a rojo, pero no se usa extensamente debido a que no se encuentra disponible en grandes cantidades. Se seca rápidamente, con un encogimiento radial del 4.5 por ciento y un encogimiento tangencial del 5.7 por ciento (8). Las muestras procedentes de Puerto Rico tienen una cantidad moderada de curvatura, pero casi nada de cuarteadura (17); sin embargo, en la India fue necesario secar la madera al horno para evitar la cuarteadura (14). La densidad varía entre 0.45 y 0.58 g por cm<sup>3</sup> (8). La madera se describe como moderadamente fuerte (14). La madera de la almendra tiene una resistencia a la compresión de 440 kg por cm<sup>2</sup>, una resistencia a ser doblada de 880 kg por cm<sup>2</sup> y un módulo de elasticidad de 86,000 kg por cm<sup>2</sup> (25). La almendra se trabaja a máquina con bastante facilidad, y puede ser usada para muebles, ebanistería, pisos, chapa decorativa y construcción general liviana (8). La madera de casi todas las especies del género *Terminalia* no es penetrada con facilidad por los agentes preservativos (11).

La corteza y las nueces se usan de manera limitada para el curtido (13, 27). Las hojas y la corteza rinden un tinte negro, y el follaje se usa como alimento para los gusanos de seda tipo "tasar" (12). En unas pocas áreas de la India, el jugo de las hojas jóvenes se usa para el tratamiento de enfermedades de la piel y para dolores de cabeza, y la corteza se usa en el tratamiento de la disentería y la ictericia (5).

## GENETICA

En la India, la almendra se confunde a menudo con *T. procera* Roxb., pero además de poseer diferencias morfológicas, *T. procera* es una especie de tierras altas (14).

*Terminalia* es un género grande con alrededor de 100 especies esparcidas a través de los trópicos (3). Aparentemente, los estudios genéticos y la selección sistemática no han sido comenzados todavía.

## LITERATURA CITADA

1. Addison, G.H.; Henderson, M.R. 1953. Notes on the planting of ornamental and shade trees in Malaya, with additional notes on palms and hedges. *Malaya Forester*. 16(3): 131-146.
2. Audas, James Wales. [s.f.]. *Native trees of Australia*. Melbourne, Australia: Whitcombe and Tombs Pty. Ltd. 396 p.
3. Bailey, L.H. 1941. *The standard cyclopedia of horticulture*. New York: MacMillan. 3639 p.
4. Barrett, Mary Franklin. 1956. *Common exotic trees of south Florida*. Gainesville, FL: University of Florida Press. 414 p.
5. Benthall, A.P. 1946. *The trees of Calcutta and its neighborhood*. Calcutta, India: Thacker Spink and Co., Ltd. 513 p.
6. Browne, F.G. 1955. *Forest trees of Sarawak and Brunei and their products*. Kuching, Sarawak, Indonesia: Government Printing Office, Republic of Indonesia. 368 p.
7. Corner, E.J.H. 1952. *Wayside trees of Malaya*. Singapore: V.C.G. Gattrell, Government Printer. 772 p. Vol. 1.
8. Chudnoff, Martin. 1984. *Tropical timbers of the world*. Agric. Handb. 607. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 464 p.
9. Englerth, George. 1960. The service life of untreated posts in Puerto Rico after one year in test. *Tropical Forest Notes* 5. Río Piedras, PR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Tropical Forest Research Center. 2 p.
10. Fenton, R.; Roper, R.E.; Watt, G.R. 1977. *Lowland tropical hardwoods: an annotated bibliography of selected species with plantation potential*. Wellington, New Zealand: External Aid Division, Ministry of Foreign Affairs. 475 p.
11. Forest Products Research Centre. 1970. *Properties and uses of Papua and New Guinea timbers*. Hohola, Papua New Guinea: Forest Products Research Centre, Department of Forests. 44 p.
12. Gamble, J.S. 1922. *A manual of Indian timbers*. London: Sampson Low, Marston and Company. 866 p.
13. Graham, S.A. 1964. The genera of Rhizophoraceae and Combretaceae in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*. 45(3): 285-301.
14. Kadambi, K. 1954. *Terminalia catappa* Linn., its silviculture and management. *Indian Forester*. 80(11): 718-720.
15. Kaitpraneet, W.; Thaiutsa, B.; Pattaratuma, A.; Soonhuay, P. 1978. Effect of air pollution on growth and development of some ornamental trees. *Res. Note* 28. Kasetsart, Thailand: Kasetsart University, Faculty of Forestry. 15 p.
16. Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, Frank H. 1964. *Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Agric. Handb. 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.

17. Longwood, Franklin R. 1961. Puerto Rican woods: their machining, seasoning and related characteristics. Agric. Handb. 205. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 98 p.
18. Marrero, José. 1949. Tree seed data from Puerto Rico. *Caribbean Forester*. 10(1): 11-36.
19. Marshall, Colin. 1951. Report on forestry in American Samoa. Washington, DC: Pacific Science Board, National Research Council. 172 p.
20. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico, Department of Entomology. 303 p.
21. Meijer, W. 1969. Fruit trees in Sabah (North Borneo). *The Malayan Forester*. 32(3): 253.
22. Meninger, Edwin A. 1977. Edible nuts of the world. Stuart, FL: Horticulture Books, Inc. 175 p.
23. Mitchell, B.A. 1964. Ornamental, roadside, and shade trees. *The Malayan Forester*. 27(3): 96-144.
24. Ng, F.S.P. 1975. A note on natural root grafts in Malaysian trees. *The Malaysian Forester*. 38(2): 153-159.
25. Parant, B.; Chichignoud, M.; Curie, P. [s.f.]. *Timbers of Guadeloupe*. Mogen-Sur-Marne, France: Association des Metiers du Bois et de la Forêt. 20 p.
26. Parham, J.W. 1964. *Plants of the Fiji Islands*. Suva, Fiji: The Government Press of Fiji. 353 p.
27. Parkinson, C.E. 1923. A forest flora of the Andaman Islands. Dhara Doon, India: Forest Research Institute. 325 p.
28. Reyes, Luis J. 1938. Philippine woods. Tech. Bull. 7. Manila, Philippines: Department of Agriculture and Commerce, Bureau of Forestry. 536 p.
29. Schubert, Thomas H. 1979. Trees of urban use in Puerto Rico and the Virgin Islands. Gen. Tech. Rep. SO-27. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 91 p.
30. Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, England: Clarendon Press. 750 p.
31. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. Leguminosae (Caesalpinieae) to Verbenaceae. Oxford, England: The Clarendon Press. 783 p. Vol. 2.
32. Whitmore, T.C. 1972. Tree flora of Malaya: A manual for foresters. Kepong, Malaya: Ministry of Agriculture Lands, Forest Department. 471 p. Vol. 1.
33. Whitmore, T.C. 1975. Tropical rain forests of the Far East. Oxford, England: Clarendon Press. 282 p.
34. Wolcott, George N. 1946. A list of woods arranged according to their resistance to the attack of the West Indian dry-wood termite, *Cryptotermes brevis* (Walker). *The Caribbean Forester*. 7(4): 329-334.
35. Wood, T.W.W. 1970. Wind damage in the forest of Western Samoa. *The Malayan Forester*. 36(1): 92-99.