

Spathodea campanulata Beauv.

Tulipán africano

Bignoniaceae

Familia de las bignonias

John K. Francis

Spathodea campanulata Beauv., conocido comúnmente como tulipán africano, african tulip tree o fountain tree (16, 25), ha sido plantado a través de la zona tropical húmeda por sus flores rojo-naranja de gran tamaño (fig. 1). La madera de este árbol de rápido crecimiento es liviana y poco usada.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural del tulipán africano se extiende a lo largo de la costa occidental de África, desde la república de Ghana hasta Angola, y tierra adentro cruzando el centro húmedo del continente hasta el sur del Sudán y Uganda (fig. 2) (12). Su área de distribución atraviesa la línea ecuatorial desde la latitud 12° N. hasta la 12° S. Fuera



Figura 1.—Un árbol de gran tamaño de tulipán africano, *Spathodea campanulata*, creciendo en Puerto Rico.

de su área de distribución natural, se ha naturalizado por lo menos en Colombia (17), Costa Rica (10), Puerto Rico (15), Cuba (29), Jamaica (25) y Sri Lanka (30). El tulipán africano se ha plantado exitosamente como una especie de ornamento a través de la zona tropical húmeda (fig. 2) (16, 17).

Clima

El tulipán africano obtiene su mejor desarrollo en las margas fértiles, profundas y bien drenadas, pero la especie no es particularmente exigente en cuanto a sitios. La textura del suelo puede variar entre arenas margosas hasta arcillas, el pH puede fluctuar entre 4.5 y 8.0, y el drenaje del suelo puede variar desde un tanto pobre hasta un drenaje excesivo. Los árboles de tulipán africano colonizan incluso los sitios intensamente erosionados. Sin embargo, tanto la forma como la tasa de crecimiento sufren de manera considerable en los sitios difíciles. La posición en cuevas no parece ser un factor limitante. La especie crece desde casi el nivel del mar hasta una elevación de 1,200 m (30).

Cobertura Forestal Asociada

El tulipán africano crece de manera natural en África en bosques secundarios en la zona de bosque alto y en los bosques de sabana caducifolios y en transición (12). En Uganda, el tulipán africano y *Albizia* spp., *Caloncoba schweinfurthii* Glig., *Croton* spp., *Dombeya mukole* Sprague, *Olea* sp., *Phyllanthus discoideus* Muell.-Arg. y *Sapium ellipticum* Pax, son los primeros árboles en colonizar los pastizales (4). En la región de Benue de Nigeria, los árboles de tulipán africano y los árboles de pequeño tamaño tales como *Voacanga* spp.,

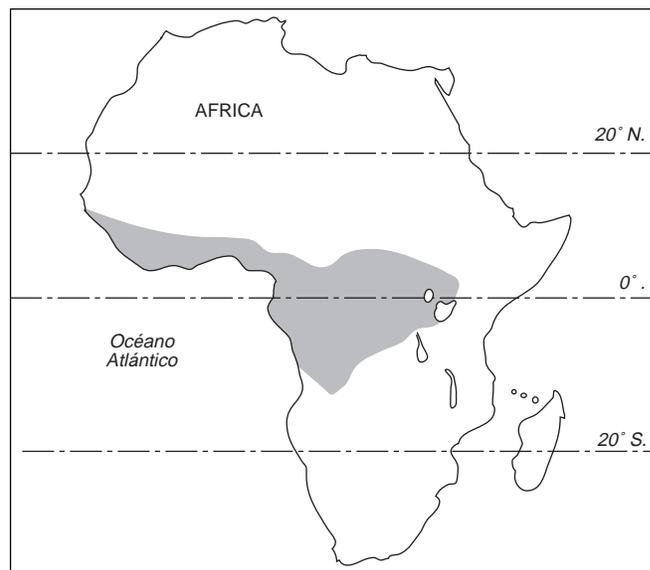


Figura 2.—Distribución natural del tulipán africano, *Spathodea campanulata*.

Xylopia parviflora (A. Rich.) Benth., *Oncoba spinosa* Forsk., *Garcinia ovalifolia* Oliv., *Myrianthus serrastus* (Trecul.) Benth. y *Raphia vinifera* P. Beauv., luchan por sobrevivir como oportunistas en los claros y entre árboles altos tales como *Iringia smithii* Hook.f., *Cola laurifolia* Mast., *Trichilia retusa* Oliv., *Erythrophleum guineense* G. Don, *Chlorophora excelsa* (Welw.) Benth. y *Anthocleista nobilis* G. Don (27). El tulipán africano crece como un dominante ocasional en los extensos rodales de *Euphorbia dawei* N.B.Br. ubicados en la Cuenca del Lago Edward en el Congo y Uganda (28). La especie rara vez domina o ocupa un sitio por más de una generación. Los rodales maduros de tulipán africano en Puerto Rico se ven con frecuencia invadidos por *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, un árbol que produce una madera valiosa.

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—Las flores tienen forma de tulipán pero sesgadas hacia un lado, son de un color rojo-naranja intenso, de alrededor de 10 cm de largo y agrupadas en racimos terminales en las ramas (11, 16). Se ha reportado una variedad con una flor amarilla en la Costa de Oro (27). Las flores aparecen en tal abundancia que los árboles son visibles y obvios a una gran distancia. Se reporta que los árboles en flor en ciertos lugares a lo largo de la costa africana se usaron como guías por navegantes del siglo XVIII (29). El tulipán africano puede comenzar a florecer a una edad de 3 ó 4 años (22). En Puerto Rico, los árboles creciendo a campo abierto pueden comenzar a florecer cuando tienen 5 m de alto (observación personal del autor). Sin embargo, en algunos ambientes, la florescencia se retrasa hasta que los árboles tienen mucho mayor tamaño (29).

No es claro cuándo la especie florece en su área de distribución natural, pero en el sur de África florece en el otoño y el invierno (6) y en el Caribe florece más que nada desde el final del invierno hasta el principio del verano (16, 24). De una a cuatro vainas pardas y en forma de bote, de 15 a 25 cm de largo, se desarrollan a partir de cada agrupación de flores (4, 16).

Producción de Semillas y su Diseminación.—La florescencia se extiende a través de un período de 5 ó 6 meses, y las vainas maduran y comienzan a liberar las semillas alrededor de 5 meses después de la florescencia. En algunas áreas, el árbol presenta unas pocas flores a través de todo el año (16), de manera que las semillas se ven constantemente liberadas. Las semillas son finas y de forma aplanada, y se encuentran rodeadas por una ala membranosa. A menudo el viento las acarrea a cientos de metros de su fuente. Las semillas se pueden recolectar mediante la cosecha de las vainas después de que se tornan de color marrón, para luego dejarlas que se sequen al aire hasta que se rajen y se abran. Hay alrededor de 125,000 semillas por kilogramo (10).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación, la cual es epigea, puede comenzar en tan solo 2 días. El autor obtuvo una germinación del 38 por ciento de un lote de semillas esparcido sobre la superficie de tierra húmeda en una bandeja cubierta. Las semillas germinantes son frágiles; no deberán ser cubiertas por más de una ligera capa de turba o arena fina y deberán ser protegidas de las lluvias fuertes. Bajo una sombra del 50 por ciento, las plántulas necesitaron de 2 meses para producir las primeras hojas verdaderas. Las plántulas, transplantadas en esta etapa y trasladadas a una sombra

del 25 por ciento, necesitaron de 5 meses adicionales para alcanzar un tamaño plantable (35 cm de altura). Un régimen con una cantidad mayor de luz solar hubiera probablemente reducido el tiempo necesario para alcanzar este tamaño. Las plántulas en tiestos probablemente darían los resultados más consistentes. No se han sometido a prueba otros métodos.

La reproducción natural tiene lugar sobre la superficie rasa, entre las hierbas y bajo la maleza hierba y los matorrales. El crecimiento parece ser lento hasta que las plántulas desarrollan unas pocas hojas, después de lo cual el crecimiento se ve acelerado. Las plántulas a veces crecen de una altura de 3 ó 4 cm hasta una altura de 1 m en 6 meses. Se reporta en Venezuela que varias plántulas alcanzaron una altura de 3 m en 14 meses (7). El único árbol medido en cuanto a crecimiento en altura en Puerto Rico creció en la cima de una colina sobre suelo de arcilla. Alcanzó una altura de 8 m en 3 años y una altura de 12 m a los 5 años, después de lo cual el crecimiento en altura disminuyó con rapidez.

Reproducción Vegetativa.—El tulipán africano rebrota al ser cortado hasta por lo menos la etapa de poste. La reproducción vegetativa se puede llevar a cabo con facilidad usando estacas o brotes radicales (6). Una investigación para determinar los mejores tipos de estacas para el arraigamiento demostró que las obtenidas a partir de ramas maduras leñosas de 8 a 10 cm de diámetro y de 60 cm de largo rindieron una supervivencia del 88 al 91 por ciento de todas las estacas lo suficientemente vigorosas como para producir vástagos (1).

Etapa del Brinjal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—El tulipán africano se considera por lo general como un árbol de tamaño mediano alcanzando una altura de 21 m (20), pero en algunas partes del África Occidental puede alcanzar 30 m de altura (27). En Puerto Rico, el tulipán africano de mayor tamaño medido por el autor midió 35 m de altura y 1.75 m en diámetro a la altura del pecho (d.a.p.). De acuerdo al dueño de la propiedad, el árbol tenía una edad de 35 años. Se han observado en Puerto Rico unas tasas de crecimiento en diámetro en árboles individuales de hasta 5 cm por año (10). Cuatro rodales regenerados de manera natural, de alrededor de 20 a 25 años de edad en tierras previamente para siembras, con varios tipos de suelo, tuvieron una altura dominante-codominante de 18 a 26 m y un d.a.p. de entre 34 y 46 cm (tabla 1). El incremento anual promedio en volumen del tallo en Puerto Rico parece exceder los 20 m³ por ha por año. Sin embargo, debe de observarse que la mayoría de los árboles tienen defectos tales como curvatura o giro del tallo y un acanalamiento del pie del tronco y el tallo inferior. Muchos árboles de más de 20 a 25 años de edad que habían sufrido daño mecánico o por incendios presentaron pudrición del pie del tallo y el duramen. Existe una falta de información sobre el crecimiento en otras partes del mundo, a excepción de referencias sobre el rápido crecimiento de la especie (17, 22). Si el tulipán africano se coloca bajo manejo, lo mejor sería el manejarlo en rotaciones cortas para la producción de fibra y virutas. Un plan inicial razonable sería un espaciamiento corto de tal vez 2 por 2 m en una rotación de 6 años. Una vez establecido, el rodal se podría cortar para obtener regeneración por rebrotes por uno o más ciclos.

Comportamiento Radical.—Las plántulas y los árboles jóvenes desarrollan una raíz pivotante carnosa, especialmente en suelo flojo. Las raíces laterales se desarrollan de manera gradual; los árboles de gran edad

Tabla 1.—Características de cuatro rodales de 20 a 25 años de edad tulipán africano, *Spathodea campanulata*, en tierras anteriormente sembradas en Puerto Rico

Sitio*	Orden de suelo	Árboles dominantes y codominantes‡			Tallos >0.5 cm area basal
		D.a.p†	Altura	Densidad	
		--- cm---	--- m---	No. / ha	m ² / ha
Vega Baja	Inceptisol	33.7 ± 5.8	18.1 ± 0.7	1,846	51
Guaynabo I	Ultisol	35.4 ± 4.3	21.8 ± 1.5	1,432	41
Guaynabo II	Inceptisol	43.5 ± 2.9	26.5 ± 0.7	2,769	74
Barceloneta	Oxisol	45.8 ± 2.7	21.3 ± 0.3	350 §	53

* Una parcela circular de 0.0314 ha colocada en el centro de cada rodal se usó como muestra.

† Diámetro a la altura del pecho.

‡ Promedio ± error estándar.

§ Este rodal había sido entresacado (tallos pequeños removidos) y segado.

pueden tener un sistema radical lateral masivo. Los árboles de mayor edad desarrollan contrafuertes y pueden poseer un acanalamiento del tronco inferior en asociación con raíces con contrafuertes. Existen opiniones contradictorias en cuanto a la probabilidad de que las raíces del tulipán africano dañen las aceras y otras estructuras (16, 22). El daño es definitivamente más probable en estructuras cercanas a los árboles de gran tamaño y edad creciendo en suelo arcilloso o compacto.

Reacción a la Competencia.—El tulipán africano es intolerante a la sombra; se requiere de luz solar plena para su rápido crecimiento. Los brinzales y los árboles en etapa de poste pueden sobrevivir por varios años bajo el dosel de bosques secundarios en etapa temprana. Avanzan rápidamente al estrato superior en rodales de baja densidad (de 5 a 10 m² por ha en área basal) y en claros. La reproducción del tulipán africano ocurre rara vez en rodales de árboles africanos o bajo rodales con existencias máximas de especies sucesionales medias. Se ve casi siempre reemplazado por especies secundarias con mayor tolerancia a la sombra.

Las plántulas son muy competitivas. Las áreas perturbadas cerca de fuentes adecuadas de semillas se llenan con rapidez de una densa cobertura de plántulas de tulipán africano. Unos pocos de los individuos más avanzados y agresivos rápidamente alcanzan una posición dominante para permanecer encima de competidores potenciales de por vida. Las plántulas mueren en grandes números, pero de 1,000 a 3,000 tallos por hectárea pueden sobrevivir por 25 años o más. Se midieron unas áreas basales de 41 a 74 m² por ha en cuatro rodales casi puros en Puerto Rico (tabla 1).

Debido a su reproducción agresiva, el tulipán africano se convierte con frecuencia en una plaga en pastizales, en siembras con plantas perennes y en lotes urbanos baldíos. El anillado es un método efectivo para matar a los árboles, así como la corta acompañada de repetidas remociones de rebrotes. No existe ninguna información sobre el control químico.

Agentes Dañinos.—En Uganda, se reporta que el tulipán africano es atacado por dos lepidópteros, dos especies de termitas y un escarabajo de la corteza (3). No se reportó qué tan seria es la amenaza presentada por estos insectos. En Puerto Rico, se reportaron nueve especies de insectos de los órdenes Homoptera, Lepidoptera, Hymenoptera y Thysanoptera alimentándose de varias partes del tulipán africano (18). Los árboles muertos y las ramas muertas en el bosque son consumidas por la termita de la madera húmeda, *Nasutitermes costalis* (Holmgren) (observación personal del autor). Los tulipanes africanos no se ven seriamente amenazados por insectos en ninguna parte de Puerto Rico.

Las plántulas en pastizales son objeto del pastoreo por el ganado; seguramente otras especies herbívoras salvajes y domésticas se alimentan también del follaje.

Los tulipanes africanos son considerablemente susceptibles a la pudrición de la base del tronco y del duramen. Esta penetra por las heridas y los muñones de ramas. Las ramas y los troncos de árboles cerca de caminos y viviendas presentan el peligro de quebrarse y caer sin previo aviso (20). Los árboles deberán ser removidos tan pronto como se observen señales que indiquen un interior hueco o podrido. La especie es susceptible a la quiebra por los vientos fuertes (15). El tulipán africano no se recomienda para áreas urbanas con una contaminación ambiental seria (13). La madera del tulipán africano se pudre con rapidez cuando en contacto con el suelo (18, 24).

USOS

El uso más importante del tulipán africano es el de ornamental. Es uno de los árboles de flor de mayor belleza en el continente africano (5, 20). A pesar de que su tendencia a quebrarse y a poseer una vida más corta que otras especies de árboles ornamentales imponen ciertas restricciones (17), el tulipán africano se recomienda como un árbol de sombra para parques y patios (2, 22). Se ha usado como sombra en cafetales (14), pero es inferior a varios otros árboles usados para este propósito. La especie, ya sea plantada o creciendo de manera natural, se ve frecuentemente usada como postes de cerca viviente. El tulipán africano ayuda en la rehabilitación de tierras perturbadas a través de su invasión agresiva y su rápido crecimiento.

La madera del tulipán africano es de un color de blanco cremoso a moreno, volviéndose de color moreno o marrón claro al secarse. Hay poca diferencia entre la albura y el duramen. La textura es un poco tosca y con una fibra de aspecto placentero. La madera es suave y liviana, con un peso específico (secada al horno) de 0.30 a 0.45 g por cm³ en Gabón (19), de 0.24 a 0.27 g por cm³ en las Filipinas (8, 26) y de 0.26 g por cm³ en Puerto Rico. Se aserra, cepilla y taladra con facilidad (19). En el pasado, la madera no ha sido muy usada, pero es adecuada para usos tales como carpintería burda, jabas, maderos de estibar y moldes para cemento. Se han medido las dimensiones de la fibra del tulipán africano y sometido a pruebas que han determinado que se le puede usar para la producción de pulpa (comparable a la de *Swietenia macrophylla* King y *Nauclea horsefieldii* (Mig.) Comb. Dox. (1, 8, 26). Sin embargo, se requiere de una gran

cantidad de agentes blanqueadores para darle una blancura aceptable (21). No existe ninguna razón obvia contra el uso de la especie en la manufactura de tableros de partículas y otros productos similares. El tulipán africano produce una leña notablemente pobre (2). De hecho, su resistencia a quemarse ha llevado a su uso para fueles y en construcciones alrededor de fraguas en Africa (2).

Se reporta que las semillas se usan como alimento en Africa (27). Varias partes de la planta se utilizan en la medicina natural africana (12) y en rituales mágicos (24). Se reporta que la porción central dura de la fruta se usa para obtener un veneno para matar animales (12). Se sabe que los tejidos del árbol contienen saponinas (23).

GENETICA

Existe probablemente una considerable variación genética en el tulipán africano a través de su distribución natural, como lo indican las diferencias en el tamaño del árbol y el color de las flores (27). Existen dos especies de *Spathodea*. La segunda especie, *S. nilotica* Seem., el árbol llama de Uganda, es un árbol del este de Africa de menor tamaño. Es posible que se descubra que es simplemente una variedad del tulipán africano (2). Los números diploides de cromosomas en el tulipán africano son de 26, 36 y 38 (9).

LITERATURA CITADA

- Amihan, Jessie B. 1959. A study of the survival of African tulip (*Spathodea campanulata* Beauv.) cuttings in relation to their diameter. *Philippine Journal of Forestry*. 15(1/4): 135-149.
- Benthall, A.P. 1946. The trees of Calcutta and its neighborhood. Calcutta, India: Thacker Spink and Co., Ltd. 513 p.
- Brown, K.W. [s.f.] Forest insects of Uganda. Entebbe, Uganda: Uganda Government. 98 p.
- Eggeling, W.J. 1947. Working plan for the Budongo and Siba Forests. Entebbe, Uganda: Uganda Protectorate. 66 p.
- Eggeling, William J. 1940. The indigenous trees of the Uganda Protectorate. Edinburgh, Scotland: University of Edinburgh. 296 p. Disertación doctoral.
- Eliovson, Sima. 1969. Flowering shrubs, trees, and climbers for southern Africa. Cape Town, South Africa: Howard Timmins. 216 p.
- Fiasson, R. 1952. Essai de reforestation de la pampa venezolienne. *Revue Internationale de Botanique Appliquee & d'Agriculture Tropicale*. 32(353/354): 155-163.
- Forest Products Research and Industrial Development Commission. 1980. Guidelines for the improved utilization and marketing of tropical wood species. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 153 p.
- Goldblatt, P.; Gentry, A.H. 1979. Cytology of Bignoniaceae. *Botaniska Notiser*. 132(4): 475-482.
- Holdridge, L.R. 1942. Trees of Puerto Rico. Occasional Pap. 2. Río Piedras, PR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Tropical Forest Experiment Station. 105 p. Vol. 2.
- Holdridge, L.R.; Poveda A., Luis J. 1975. Arboles de Costa Rica. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical. 546 p. Vol. 1.
- Irvine, F.R. 1961. Woody plants of Ghana. London: Oxford University Press. 868 p.
- Kaitpraneet, W.; Thairutsa, B.; Pattaratumma, A.; Soonhuae, P. 1978. [Los efectos de la contaminación ambiental sobre el desarrollo de algunos árboles ornamentales.] Res. Note 28. Kasetsart, Thailand: Faculty of Forestry, Kasetsart University. 15 p.
- Liogier, Alain Henri. 1978. Arboles dominicanos. Santo Domingo, República Dominicana: Academia de Ciencias de la República Dominicana. 220 p.
- Liogier, Henri Alain [Alain Henri]; Martorell, Luis F. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 342 p.
- 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.
- Mahecha Vega, Gilberto E.; Echeverri Restrepo, Rodrigo. 1983. Arboles del Valle del Cauca. Bogotá, Colombia: Litografía Arco. 208 p.
- Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of insects of Puerto Rico. Río Piedras, Puerto Rico: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico. 303 p.
- Ministeres de Guerre. 1929. Les bois du Gabon. Paris, France: Mission d'Etudes Forestieres, Ministeres de la Guerre. 304 p. Vol. 2.
- Neal, Marie C. 1948. In gardens of Hawaii. *Publicación Especial* 40. Honolulu, HI: Bernice P. Bishop Museum Press. 805 p.
- Oliva Esteva, Francisco. 1969. Arboles ornamentales y otras plantas del trópico. Caracas, Venezuela: Ediciones Armitano. 368 p.
- Petroff, G.; Doat, J. 1960. Caracteristiques papetieres de queleques essences tropicales de reboisement. Pub. 19. Mogent-sur-Marne, France: Centre Technique Forestier Tropical. 140 p.
- Puri, G.S. 1966. Medicinal plant wealth of Africa—a plea for its scientific exploration. 5. Kumasitech, Ghana: University of Science and Technology. 21 p.
- Storer, Dorothy P. 1958. Familiar trees and cultivated plants of Jamaica. Kingston, Jamaica: Institute of Jamaica. 81 p.
- Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, England: Clarendon Press. 750 p.
- Tamolang, Francisco N.; Mebesa, Edgardo O.; Eusebio, Mario A. [y otros]. 1957. Fiber dimensions of certain Philippine broadleaved woods and bamboos. *Tappi*. 40(8): 671-676.
- Unwin, A. Harold. [s.f.]. West African forests and forestry. New York: E.P. Dutton and Company. 527 p.
- White, F. 1983. The vegetation of Africa. *Natural Resources Res.* 20. Paris: Unesco. 356 p.
- White, William C. 1951. Flowering trees of the Caribbean. New York: Rinehart and Company, Inc. 125 p.
- Worthington, T.B. 1959. Ceylon trees. Colombo: The Colombo Apothecaries' Co., Ltd. 429 p.

Previamente publicado en inglés: Francis, John K. 1990. *Spathodea campanulata* Beauv. African tulip tree. SO-ITF-SM-32. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.