

# *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Fabaceae**

Sin sinónimos

Algarrobo de orejas, árbol de las orejas, caro, costa-mahogany, dormilón, earpod tree, flamboyán extranjero, guancaste, guanacastle, jenízaro, juana, nacaste, nacastle, oreja, oreja de mono, orejón, parota, pich, picho

Nativo de las regiones tropicales de América, está distribuido naturalmente desde el centro de México, a través de Centroamérica, hasta la parte norte de Sudamérica. La especie ha sido introducida y naturalizada en las islas del Caribe, Cuba, Puerto Rico y Haití (Little *et al.*, 1988; Standley y Steyermark, 1946a).

Es un árbol decíduo y sin espinas que puede alcanzar 30 m de altura y 3.5 m de DN. El tronco es corto y recto con pequeños espolones en la base. La corteza tiene numerosas lenticelas. Las ramas gruesas ascendentes producen una copa amplia extendida y hemisférica. Las hojas son bipinadas y miden de 15 a 40 cm de largo, con hojuelas lineales-oblongas, de 8 a 15 mm de largo. Crece en suelos alcalinos, calcáreos, arenosos y arcillosos. Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta 900 m. La especie prospera donde la temperatura promedio anual fluctúa entre 23 y 28 °C, y la precipitación promedio anual fluctúa entre 750 y 2000 mm. El árbol necesita una estación seca que dure de 1 a 6 meses.

Es un árbol con usos múltiples. Se siembra en praderas como un árbol para sombra y como una fuente de forraje para ganado. En Centroamérica, el árbol se utiliza para sombra en las plantaciones de café y para enriquecer el suelo. También se planta como árbol ornamental y para sombra en los bordes de caminos, parques y jardines. Los frutos, las semillas inmaduras hervidas y semillas maduras tostadas son comestibles. Las semillas molidas proporcionan una harina que contiene hasta 35% de proteína. Los frutos maduros y la corteza contienen taninos y se utilizan para curtir pieles. La gravedad específica de la madera fluctúa entre 0.34 y 0.6. La madera es fácil de trabajar utilizando herramientas de mano. Sus usos incluyen muebles y armarios, chapas, construcción, paneles, canoas, postes, leña y carbón. Debido a que es resistente a la humedad, la madera se usa en la construcción de barcos. Una infusión de la corteza se utiliza para bajar la fiebre. La goma que exuda del tronco tiene propiedades similares a las de la goma arábiga (Francis, 1988; National Academy of Sciences, 1979; Niembro, 1986).

Las flores son blancas y dispuestas en capítulos. El árbol florece desde febrero hasta abril. A los frutos les toma 3

meses madurar. Los frutos maduros pueden reconocerse por el cambio de color en el pericarpo, de verde a pardo oscuro y por el ruido que hacen las semillas cuando se sacuden los frutos. Las vainas son curvas o torcidas, aplanadas lateralmente, de color pardo oscuro, brillosas, indehiscentes, leñosas, que a veces forman un círculo de 7 a 12 cm de diámetro. Cada fruto contiene de 8 a 16 semillas (Holdridge y Poveda, 1975; Little *et al.*, 1988; Pennington y Sarukhan, 1968; Standley y Steyermark, 1946a). Un árbol puede producir varios kilogramos de semilla. Las semillas son ovaladas, aplanadas lateralmente, de 14.5 a 17.5 mm de largo, de 7.8 a 11.2 mm de ancho y de 6.2 a 7.2 mm de grosor. El tegumento es rojo-pardo, liso, opaco, cartáceo, muy duro y marcado en una de sus superficies laterales por un pleurograma cerrado o línea fisural que sigue el contorno de la semilla. Adentro del halo pardo claro del pleurograma, el color del tegumento cambia a un pardo oscuro.

Los frutos son comunmente recolectados del suelo o de los árboles, desde mayo hasta julio. Se usan palos con ganchos metálicos para remover los frutos de los árboles. Debido a que los frutos son indehiscentes, éstos deben romperse a mano o macerarse. Los frutos se muelen en morteros de madera durante el primer paso para extraer las semillas. Las semillas son grandes y pueden separarse fácilmente de forma manual. Las pequeñas impurezas se quitan con tamices o utilizando un ventilador de columna vertical. En promedio hay de 1,100 a 1,170 semillas/kg (Francis, 1988; Patiño y Villagómez, 1976; Vega *et al.*, 1981).

Sin impurezas, las semillas se almacenan en envases de plástico a temperatura ambiente, donde pueden conservar su viabilidad por un período de 13 meses (Vega *et al.*, 1981). Almacenadas en envases herméticamente cerrados en cámaras frías, a una temperatura de 5°C y un contenido de humedad de 6 a 8%, la viabilidad se mantiene hasta por 11 años, con una germinación del 80% (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1997c).

Las semillas tienen tegumentos muy duros, y tienen latencia mecánica. El adelgazamiento de los tegumentos puede hacerse mecánicamente con papel de lija o un

## Especies E

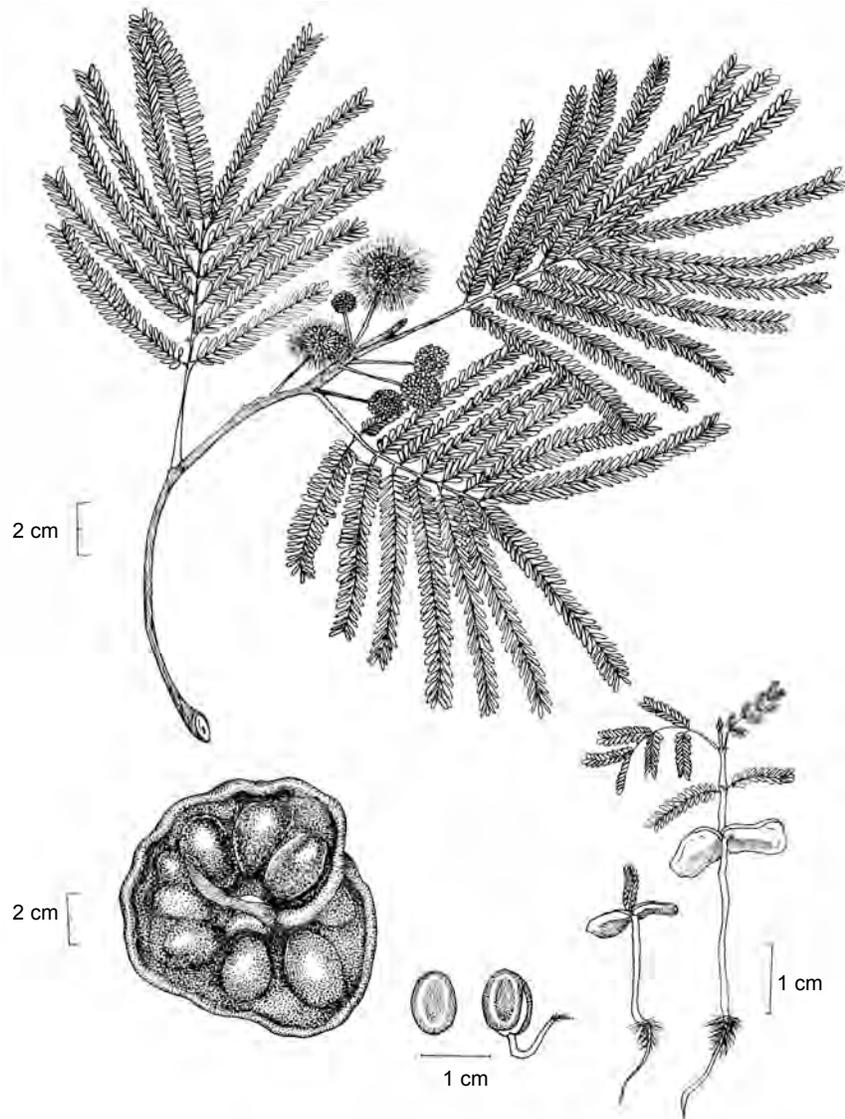
cuchillo. Sin embargo, la germinación también puede estimularse sumergiendo las semillas en agua hirviendo por 15 a 30 segundos. Posteriormente, se las remoja en agua a temperatura ambiente por 6 a 7 horas. Las semillas tratadas se siembran en un almácigo o en bolsas de polietileno, donde comienzan a germinar en 4 a 5 días, con un 80% de germinación. Las plántulas crecen rápidamente y toleran desecación. Francis (1988) indica que los árboles se retiren del vivero cuando tienen 6 meses de edad y miden 50 cm de alto. Sin embargo, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1997c) recomienda establecer la plantación cuando los árboles tengan de 2 a 3 meses de edad y su altura fluctúe entre 20 y 25 cm. En general, las plántulas no necesitan cuidado especial durante su cultivo.

### INFORMACION ADICIONAL

Pruebas realizadas en Costa Rica mostraron que árboles de 7.5 a 8 años de edad medían de 11 a 16 m de altura, y

de 8 a 11 cm de DN. En el sur de México, árboles de 8 años de edad tienen una altura promedio de 8 m y 12 cm de DN. En Puerto Rico, árboles de 5 años de edad creciendo conjuntamente con otras especies, tenían una altura de 6 m. A los 25 años de edad, los árboles medían 18 m de altura y 42 cm de DN (Francis, 1988).

El hilo es basal, puntiforme, de 3 a 5 mm de largo y a veces tiene un micrópilo fuliforme. El micrópilo es puntiforme y colocado profundamente. La lente está colocada profundamente, en el lado opuesto del micrópilo y en la trayectoria del fascículo vascular. No hay endospermo. El embrión amarillo tiene un eje recto y es casi simétrico bilateralmente. Los cotiledones tienen la misma forma de la semilla, son enteros, extendidos, planoconvexos, e independientes unos de otros, con una base fisural. La plúmula está bien desarrollada en pinas. La radícula es cónica, ligeramente prominente y cubierta en su mayoría por los cotiledones (Hutchinson, 1964; Niembro 1982, 1983).



*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

# *Erythrina berteroana* Urb.

**RICARDO O. RUSSO**

Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH),  
Costa Rica

**Familia: Fabaceae**

*Erythrina neglecta* (Dwyer y D'Arcy, 1980)

Elequeme, gallito, machete, pernila de casa, pito, poró de cerca

El género *Erythrina* contiene más de 60 especies (Krukoff y Barneby, 1974) distribuidas por todos los trópicos y subtropicos en una amplia variedad de hábitats (Neill, 1988) tanto en el Viejo como en el Nuevo Mundo; sus especies incluyen *E. berteroana* (Krukoff, 1982). Crece desde el sur de México hasta Colombia y Venezuela en Sudamérica (Dwyer y D'Arcy, 1980; Holdridge y Poveda, 1975).

Es un árbol pequeño, deciduo, que alcanza de 12 a 15 m de altura y 20 cm de DN (Holdridge y Poveda, 1975). Los foliolos son lisos, brillantes y con espinas. Las hojas son trifoliadas con foliolos de 5 a 17 cm de largo, de 5 a 20 cm de ancho; oblicuamente ovaladas a ovaladas redondas, o con foliolos terminales subromboidal, son tan anchas o más anchas que largas, cortamente acuminadas en el ápice, anchamente cuneiformes basalmente, adaxialmente glabras, y minuciosamente puberulentas por debajo, con frecuencia pareciendo glaucas. Los peciolulos miden hasta 1 cm de largo, son glabros y con frecuencia de color diferente al raquis. Los peciolos miden de 4 a 15 cm de largo y son glabros. El árbol crece desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1800 m, en áreas donde la precipitación fluctúa entre 1500 y 4000 mm al año (Budowski, 1997). Crece en suelos ácidos (hasta pH de 4) con una alta saturación de aluminio (más de 50%) y en un amplio rango de temperaturas. También se supone que en elevaciones altas es resistente a las heladas (Kass, 1994).

La madera tiene una gravedad específica cercana a 0.30 y se le reconoce por su abundante parénquima axial y radial, con paredes celulares delgadas (Baretta - Kuippers, 1982). La madera es liviana, áspera, sin atractivo y carece de durabilidad. En Centroamérica el árbol se utiliza con mucha frecuencia como un poste para cercos vivos. Tiene un uso más limitado como forraje para ganado y cabras (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1986b). El contenido de proteína cruda fluctúa entre 21 y 30%, con una media de 25%, y su digestibilidad fluctúa entre 37 y 57% (Kass *et al.*, 1993).

Las inflorescencias son terminales y miden hasta 0.5 m de largo. El árbol florece desde diciembre hasta marzo. Las flores tienen un cáliz que es estrechamente campanulado, 16 mm de largo y 4 mm de ancho, rígidamente carnoso y minuciosamente puberulento. El estandarte es elíptico, 80

mm de largo y 20 mm de ancho, petaloide grueso y glabro. Las alas son oblongas, 10 mm de largo y 2.5 mm de ancho; las quillas son suborbiculares, 8.5 mm de largo y 6.5 mm de ancho. Los estambres son diadelfos con un estambre suelto libre en la base y otros nueve de dos longitudes, unidos al centro de la hoja. El pistilo tiene un ovario delgado y un estilo de 30 mm de largo. El estigma es capitado (Dwyer y D'Arcy, 1980). La especie es polinizada por colibríes (el néctar floral tiene una concentración de azúcar de 25%) (Baker y Baker, 1982). La fructificación comunmente se presenta desde febrero hasta abril, y posterior a estos meses en elevaciones altas. Los frutos son vainas capitadas y moniliformes de hasta 30 cm de largo y 1.5 cm de ancho, con un estípote de 2.5 cm de largo. Los recolectores saben que las vainas están maduras cuando el color se vuelve pardo oscuro. Las semillas son rojas y miden menos de 10 mm de largo con una línea negra desde el hilo (Krukoff, 1982). Tienen un tegumento duro e impermeable.

Las vainas comunmente son recolectadas directamente del árbol entre abril y julio según la elevación. De las semillas recolectadas de Santa María de Dota (1550 m; 2051 mm de precipitación anual) y Laguna Alfaro Ruíz (1800 m; 1921 mm de precipitación anual), en promedio hay de entre 3,100 y 3,900 por Kg (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1986b). Un solo árbol en un cerco vivo que es podado anualmente, puede producir de 30 a 50 vainas, o de 80 a 120 g de semillas por año. Las semillas pueden almacenarse en cámaras frías a 5 °C, con una humedad relativa de 30 a 40%, por más de 1 año (Viquez y Camacho, 1993).

Cuando *E. berteroana* se propaga por semillas, es necesario un tratamiento de pregerminación, ya sea mediante una simple escarificación para permitir que la humedad penetre a la semilla, o por un remojo en agua tibia (40 °C) por 12 horas. Se han obtenido tasas de germinación de 85 a 90% en pruebas de vivero, utilizando semillas recolectadas durante el año anterior y almacenadas en cámaras frías a 5 °C, con una humedad relativa de 30 a 40% (Viquez y Camacho, 1993).

La germinación puede realizarse en cajas llenas de arena lavada, y las plántulas pueden trasplantarse a bolsas de plástico negras llenas con una mezcla de tierra, arena y

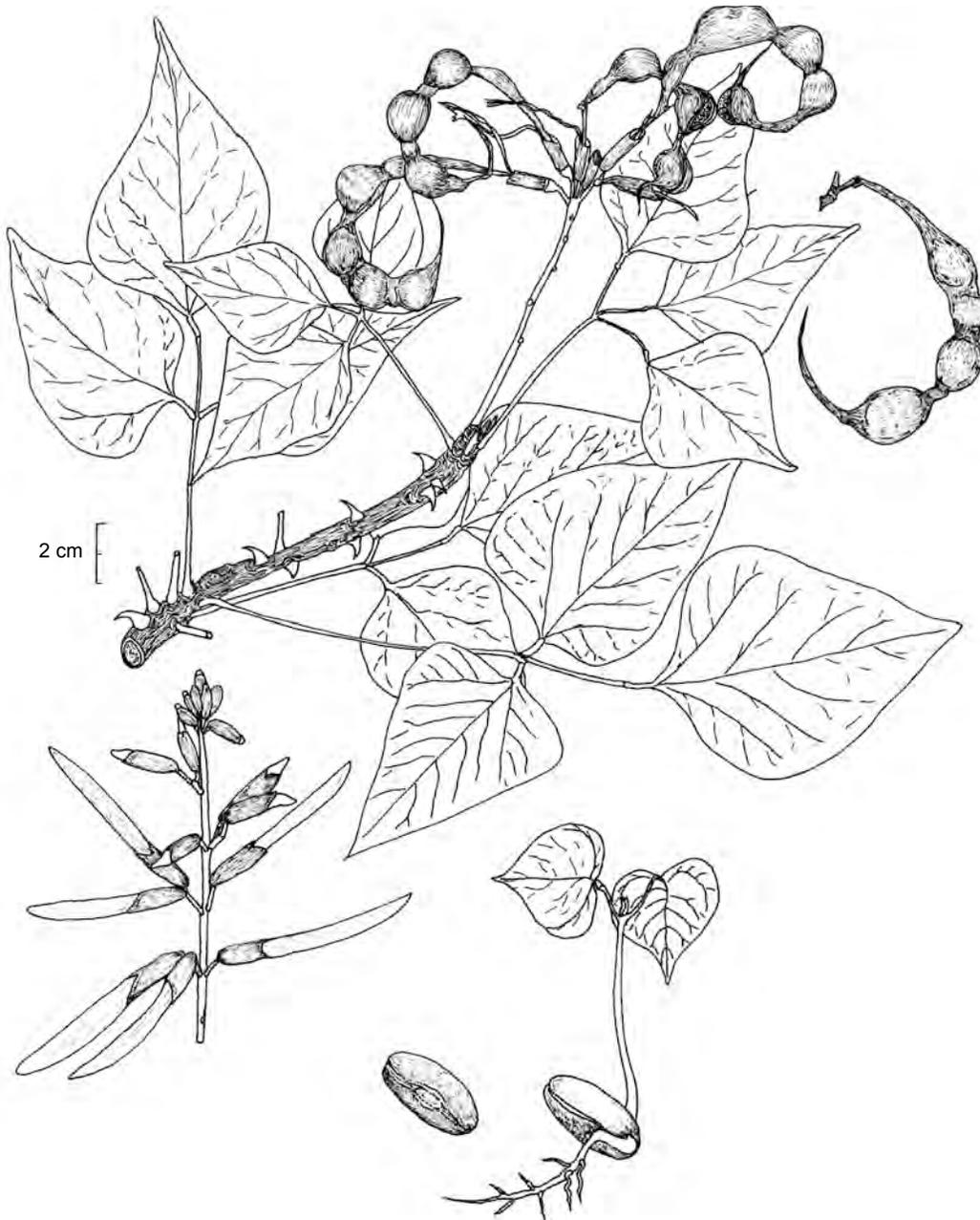
## Especies E

composta (2:1:1 en volumen). Las plantas cultivadas en viveros pueden establecerse en el campo cuando alcanzan de 20 a 30 cm de altura. Pueden establecerse ya sea estableciéndose directamente en el campo, o sacando las plántulas de los semilleros del vivero y plantándolas como patrones de raíz desnuda, quitando primero todas las hojas (Viquez y Camacho, 1993).

Cuando se propagan vegetativamente, deben usarse grandes estacas de 1.5 a 2.5 m de largo y de 6 a 10 cm de diámetro, tomadas de ramas de 1 a 2 años de edad, pudiendo sembrarse a una profundidad de hasta 40 cm. Este método se utiliza para establecer cercos vivos. Cuando la especie se cultiva para producir forraje, las

estacas pueden plantarse más cerca, a una densidad de 0.5 por 0.5 m.

La especie responde a podas regulares produciendo un gran volumen de vástagos de hojas grandes en 3 a 4 semanas (Russo, 1993). La producción de biomasa de 1 Km de cerco vivo varió según la frecuencia de la poda: cada 4 meses produjo 2100 Kg/Km/año de hojas, y 1500 de biomasa leñosa; cada 6 meses produjo 1560 Kg/Km/año de hojas y 2100 de biomasa leñosa, y cada 8 meses produjo 1125 Kg/Km/año de hojas y 2100 de biomasa leñosa (Russo, 1990).



*Erythrina berteroana* Urb.

# *Erythrina edulis* Triana ex Micheli

NANCY BARRERA MARÍN

LUÍS ENRIQUE ACERO

MERCEDES MEJIA LEUDO, I. A.

Universidad Nacional de Colombia en Palmira; Universidad Distrital de Colombia, Santafe de Bogotá y Universidad Nacional de Colombia en Palmira

## Familia: Fabaceae

*Erythrina edulis* Triana ex Micheli (Jour de Bot. 6:145.1892); *Erythrina edulis* Posada-Arango; *Erythrina esculenta* Spague; *Erythrina lorenoi* F. Macbride; *Erythrina megistophylla* Diels (Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, 1992)

Ante-poroto, balú, baluy, basul, bean tree, bucate, camentsa, Chachafruto, Chachapurutu, frijol de pobre, frijol nopás, frisol, frisol de monte, hijuela, ingano, Juatsembese, nopas, nupo, pajuro, pajurro, pashigua, pashuello, pisonay, poroto, poroton, poruto, sachafruto, sacha-poroto, sachaporuto, sachapuruto, sachapurutu, uswal, zapote de cerro (Acero y Barrera, 1996; Barrera, 1994a, 1994b; Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, 1992)

Es una de las 117 especies del género *Erythrina* reportadas en el mundo (Neill, 1993). En Colombia, es una de las 13 especies que se reportan actualmente. Es nativa de la región andina y se encuentra en el espolón de la cordillera de los Andes; está distribuida en los bosques subandinos [según Cuatrecasas (1958)] o en bosques húmedos subtropicales (bh-ST) (Holdridge, 1978) desde México, a través de Panamá, hasta Venezuela, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

Árbol frondoso que alcanza hasta 14 m de altura con una copa con un diámetro de hasta 7 m cuando crece libremente. Su tallo principal es leñoso y puede alcanzar hasta 47 cm de DN (árboles de 40 años de edad). El árbol crece expuesto libremente, tolera sombra y requiere mucha agua en las primeras etapas de su desarrollo. Crece bien en asociación con otros árboles, en suelos con textura arenosa suelta, o en suelos pesados con un adecuado drenaje. No crece bien en suelos ácidos con un pH menor a 4.5. Aunque se encuentra entre 1000 y 3000 m sobre el nivel del mar, la elevación óptima para su crecimiento es entre 1600 y 2200 m, con precipitación anual entre 1800 y 2200 mm, y temperaturas entre 15 y 24 °C.

Es considerado un árbol multipropósito, ideal para programas agroalimentarios, para el manejo de suelos y vertientes, y para el acrecentamiento estable de sistemas agrosilvopastoriles. La belleza de las flores promueve su uso como árbol ornamental. Sus flores también pueden utilizarse en ensaladas y dulces, y en infusiones que se toman para problemas de ansiedad y urinarios. Sus flores secas se pueden utilizar en arreglos florales.

Se utiliza en programas agroalimentarios dado que la harina de la semilla tiene un alto contenido proteico. Una base seca de 23%, tiene una proporción de eficacia de la

proteína (PER) de 1.15, la cual es más alta que la del frijol (0.88), o la lenteja (0.91). La harina también tiene un índice de aminoácidos esenciales (IAAE) de 90, el cual es más alto que el del frijol (64) o la arveja (59) (DeSilvestre y Surco, 1996). Sin embargo, debido a que el contenido de metionina y triptófano es bajo, *E. edulis* se vuelve un alimento completo cuando se complementa con harinas ricas en metionina y un triptófano tales como el maíz (*Zea mays*) y dividivi (semilla de ajonjolí). La harina resultante se utiliza en pasteles, dulces, sopas, frituras y cremas. También sirve como un suplemento proteico para animales. Las hojas, que contienen más de 20% de proteínas y tienen una digestibilidad aceptable de 59%, la cual puede mejorarse combinándolas con otros forrajes, se utilizan como un suplemento proteico para rumiantes. El fruto cocido completo se utiliza como forraje para cerdos y pájaros; las semillas cocidas como alimento para aves. Las semillas crudas se les da como alimento a animales monogástricos dado que contienen lectinas.

En programas agroforestales se siembra en hileras a 5 a 6 m de distancia para obtener una productividad de hasta 170 Kg de frutos/árbol/año en árboles de más de 7 años de edad (Barrera, 1992), en hileras alternando con otros cultivos, o como sombra para cultivos. Sus hojas se descomponen fácilmente y sirven como abono vegetal. En programas silvopastorales, la especie se establece en hileras a 2.5 ó 3 m de distancia. También sirve como un banco de proteínas cuando se siembra en hileras a 1.5 por 1.5 m en un cultivo homogéneo, o asociada con otras especies. En Colombia, se ha reportado una producción de hasta 80 toneladas de forraje comestible por ha por año.

Las flores de color rojo carmesí están agrupadas en inflorescencias definidas filum racimos. Si el suelo proporciona niveles apropiados de potasio, el árbol

## Especies E

florece y fructificará a los 3 años. Una inflorescencia tiene de 180 a 200 flores completas zigomorfas con pedicelos cortos, agrupadas en tríadas alrededor del eje floral. Solo de un 15 a 20% de las flores producen frutos, aproximadamente de 8 a 18 vainas por racimo. Las vainas carecen de pelos y son cilíndricas. Aquéllas con un diámetro de 3 a 3.5 cm y una longitud de 15 cm tendrán 2 semillas; con una longitud de 36 cm, 6 semillas; y mayores a 55 cm, de 9 a 11 semillas.

La semilla verdosa-blanca es un inmenso grano de 3 a 7 cm de largo y de 2 a 2.5 cm de diámetro. Tiene una configuración cóncava-convexa, compuesta de dos cotiledones unidos por la parte plana. El color de la testa varía con el estado de madurez y el morfotipo, de color castaño a café oscuro o de rosado a rojo oscuro; se han observado morfotipos amarillentos más claros y negros (Acero y Barrera, 1996). Las semillas varían también de tamaño. Las dimensiones están relacionadas a la reserva de alimento almacenado en los cotiledones. Una semilla grande tiene como promedio un diámetro máximo de 2.65 cm, un diámetro mínimo de 2.02, y un peso total de 26.28 g. Una semilla mediana tiene como promedio un diámetro máximo de 2.03 cm, un diámetro mínimo de 1.55 cm, una longitud de 3.98 cm, y un peso total de 11.88 g. Una semilla pequeña tiene como promedio un diámetro máximo de 1.68 cm, un diámetro mínimo de 1.41 cm, una longitud de 3 cm, y un peso total de 6.03 g.

La reproducción sexual por semilla tiene éxito si éstas se siembran rápidamente después de la cosecha, aun sin tratamiento de pregerminación. Pruebas mostraron un 89% de emergencia en semillas sembradas 10 días después de la cosecha, 65% a los 20 días, y 51% a los 30 días (Mejía *et al.*, 1996). La reproducción vegetativa también tiene éxito por vástagos con un 85%, y por estacas del tallo de 3 a 5 cm de diámetro, con un 90%.

Las semillas pueden sembrarse en bolsas de 1 Kg o pueden sembrarse directamente si se mantienen limpias y protegidas con un buen abastecimiento de agua. La estación lluviosa es el mejor momento para sembrar. La semilla se coloca con el hilo hacia abajo, permitiendo que la parte posterior esté protegida por una capa de 1 mm de tierra. La yema emerge en 9 a 15 días. Si se siembra en una bolsa, la planta está lista para plantarse en 20 a 40 días.

La falta de agua durante el primer año limita el crecimiento de la planta. Con suficiente agua, una plántula de 8 meses de edad puede alcanzar una altura de 2 m. Para mantener un banco de proteínas, la plántula no debe podarse hasta los 15 meses después que la planta se establezca.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El tallo cilíndrico tiene tricomas en forma de espinas y tienen un color verde lustroso, comenzando en la inserción de las raíces. En el ápice del tallo principal de la planta, el arreglo de las ramas desde el tercer nudo hacia arriba cambia en 20 a 30 días (Mejía, 1993). Las hojas son simples o compuestas; están insertadas en los nudos del tallo o en las ramas laterales por medio de los pecíolos. Las hojas simples primarias aparecen en el segundo nudo del tallo principal; se desarrollan en la semilla durante embriogénesis. Son opuestas, simples, acuminadas y tienen un color verde lustroso. Las primeras hojas trifolioladas aparecen después del nudo de las hojas primarias. A partir del tercer nudo en adelante se forman hojas trifolioladas para alargar el tallo; se puede observar que en el tallo hay, al nivel de cada nudo, otros órganos como estípulas y ramas.

La semilla está compuesta por la testa y el embrión, que consiste de la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocótilo, los dos cotiledones y la radícula. El complejo plúmula-radícula está ubicado entre los cotiledones; ocupa solamente una pequeña parte del espacio vacío entre los cotiledones.

Después que la radícula emerge, el hipocótilo se alarga, formando un arco; los cotiledones permanecen cubiertos (germinación hipógea), y finalmente la yema emerge por encima del suelo con dos hojas verdaderas. Las hojas se desarrollan en la plúmula, continuando el crecimiento de la yema terminal.

Los nemátodos limitan su crecimiento y productividad. Las plantas con nemátodos muestran enanismo, se vuelven amarillas y una baja producción de follaje. En Colombia se han identificado los siguientes nemátodos: *Longidorus* sp. (Orjuela *et al.*, 1996) y *Helicotylenchus* sp., *Hoplotylus* sp., y *Meloidogyne* sp. (Barrera 1994a, 1994b).

La mayoría de los insectos asociados con *E. edulis* se encuentran en el follaje y pertenecen a 29 familias de 7 órdenes de insectos y 4 ácaros, estableciendo diversos tipos de relaciones: Orden Lepidóptera, familia Tortricidae (barrenador del fruto y de la semilla); familia Pyralidae (barrenador del fruto y de la semilla); posiblemente *Terestia meticulousalis*; otro Pyralidae (barrenador del tallo de plántulas en un ambiente de vivero de árboles y en el campo); un insecto del orden Hymenoptera, familia Tenthredinidae (esqueletonizador de hojas); y un Hemipteran de la familia Miridae (chupador de follaje) (Palcios *et al.*, 1997).

Especies E



*Erythrina edulis* Triana ex Micheli

Página en blanco

# *Erythrina fusca* Lour.

**NANCY BARRERA MARÍN**  
Universidad Nacional de Colombia en Palmira

## Familia: Fabaceae

*Erythrina glauca* Willd, *Erythrina caffra*, *Erythrina atrosanguinea*

Agua inmortal, aheyote, amasisa, anahuco, bucare, bucare anauro, búcaro, bucayo, cachimbo, canatagallo, galleto, guilique, maté bravo, maté manso, ornoque, palo prieto, piñon francés, pito, poró, poró blanco, saibo, swamp inmortal, water inmortal (Acero, 1985; Russo, 1993; Sánchez *et al.*, 1993)

Es una de las 117 especies en el género. Con semillas que flotan y que pueden dispersarse por corrientes oceánicas, crece tanto en el Viejo como en el Nuevo Mundo. Está ampliamente distribuida a lo largo de costas y ríos en los neotrópicos, Asia, Oceanía, Madagascar, Mascarene y Africa (Neill, 1993; Russo, 1993). Las semillas también son dispersadas en el medio de sabanas por aves grandes y el ganado. Estos animales beben cerca de los árboles durante períodos de lluvia, dispersando las semillas a otras áreas durante períodos de sequía. En América tropical es nativa de Guatemala a Perú, Bolivia, Brasil y Venezuela (Little *et al.*, citados por Sánchez *et al.*, 1993). También se ha reportado en México (Holder y Poveda citados por Russo, 1993).

Es un árbol de crecimiento libre que puede alcanzar 20 m de altura. Los tallos jóvenes tienen espinas puntiagudas que se convierten en verrugas o espinas muy gruesas en árboles adultos. Sus hojas son trifolioladas con folíolos verdes en el haz y folíolos blancuzcos-verdes en el envés, coriáceas o semicoriáceas, ovaladas con un ancho máximo de 10 cm y una longitud máxima de 17 cm. Algunos autores mencionan que el árbol es deciduo. En Colombia se considera como una especie perenne. Durante sequías se puede observar una leve defoliación, pero tan pronto comienza el florecimiento, aparecen nuevas hojas (Sánchez *et al.*, 1993). La especie crece en suelos sometidos a inundaciones o con niveles freáticos superficiales. Parches de esta especie se encuentran en pantanos y en áreas con períodos de lluvias y sequías. Se asocia por lo general con suelos arcillosos, con un pH neutro y con una saturación alta de cationes, pero en algunas áreas crece muy bien en suelos ultisoles con un pH ácido y bastante saturados.

Se utiliza como árbol ornamental en Costa Rica, México, Venezuela y Brasil. En Colombia y Costa Rica el árbol se utiliza como sombra en plantaciones de café y cacao, y para formar postes de cercos vivos. También se utiliza en sistemas agroforestales, especialmente en aquellas áreas con climas extremos, altos niveles freáticos y suelos difíciles. En Colombia la madera, que generalmente es frágil, se utiliza para hacer gavetas (Acero, 1985). Las flores se utilizan como alimento en Guatemala (Blohm citado por Sánchez *et al.*, 1993) y en el noreste de

Colombia. En Latinoamérica las flores se utilizan como un ingrediente en tortillas, sopas y ensaladas. Según Hasting (citado por Sánchez *et al.*, 1993) se utiliza como veneno en la pesca dado que posee por lo menos, tres alcaloides del filum curare. En Costa Rica se utiliza como abono vegetal en parcelas de maíz y frijol, en una proporción de 16 toneladas/ha de materia fresca en el primer año, y la primera mitad del segundo año, arrojando que la productividad del cultivo fue buena cuando se le compara con otros tratamientos (Lebuf, 1993). Además, el mulch de esta especie en el suelo, produjo una disminución en el escurrimiento y pérdida de suelo comparado con otros tratamientos.

Otra prueba en Colombia mostró que la productividad de biomasa seca en monocultivo, con un espaciamiento de 2 por 2 y 2,500 árboles/ha, alcanzó solamente 2.6 toneladas/ha, mientras que *Gliricida sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp., bajo las mismas condiciones alcanzó 13.0 toneladas/ha. Aunque el contenido de nitrógeno (27.4 a 31 g por k), es más bajo que aquéllos de otros forrajes (*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook: 37.2 g por k, *Gliricidia sepium*: 39.0 g por k), *E. fusca* no pierde sus hojas en la estación seca y así proporciona forraje durante todo el año.

En otra prueba, mostró un 90% de supervivencia en suelos ácidos (pH 4.3) con una saturación de A1 de 80%. Cuando se la compara con otras especies inherentes a la región (*Albregia saman* y *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), que tienen una supervivencia de 100%, creció mejor y las sobrepasó en tolerancia contra ataques de hormigas. A pesar de estas condiciones adversas, *E. fusca* retuvo sus hojas (Sánchez *et al.*, 1993).

La inflorescencia de color salmón tiene flores completas que se agrupan en racimos colgantes. Cuando las vainas plegadas maduran, se tuercen en sus ejes centrales, liberando las semillas de color café con rayas longitudinales negras. Hay un promedio de 2,250 semillas/Kg.

La mayoría de las especies de *Erythrina* son propagadas fácilmente a través de semillas y estacas. El tegumento blando facilita la germinación y si se sumergen las semillas

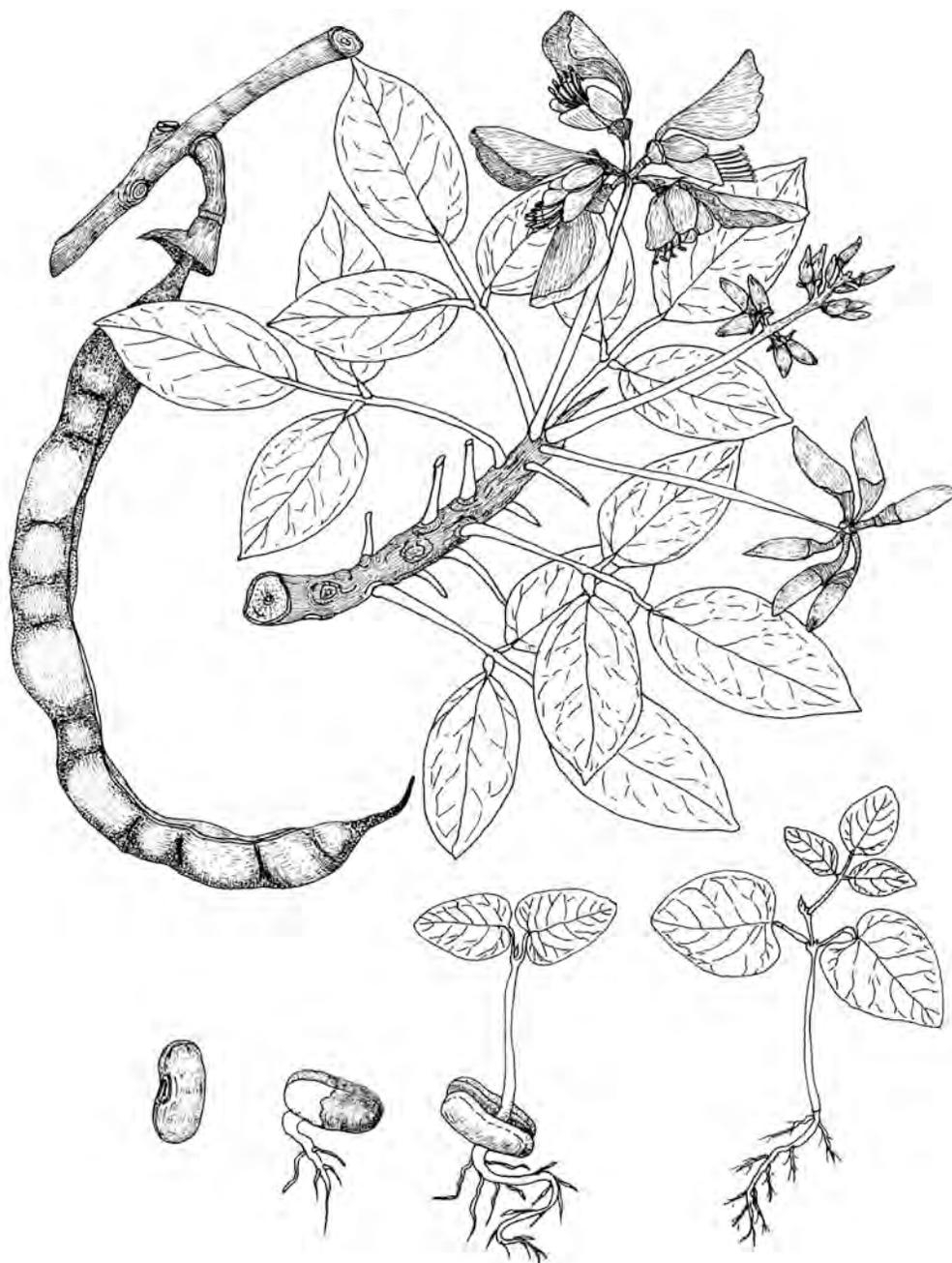
## Especies E

por 24 horas en agua a temperatura ambiente, la germinación se acelera. Pruebas en semilleros mostraron tasas de germinación de 95% utilizando semillas almacenadas por 1 año, en una cámara fría a 5 °C, con una humedad relativa de 30 a 40% (Viguez y Camacho, 1993), o para semillas frescas sembradas en un medio formado por 50% de tierra y 50% de arena (Sánchez *et al.*, 1993).

La propagación vegetativa tiene mucho éxito con estacas de 2 años de edad y de 1.5 m de largo. Se ha reportado una tasa de éxito de 90% en el establecimiento de *E. fusca*

cuando se hacen incisiones a 20 ó 40 cm desde el corte más bajo para estimular la producción de la raíz (Viguez y Camacho, 1993). Las estacas de *E. fusca* pueden establecerse inmediatamente o almacenarse por 2 semanas en un cuarto frío o lugar con sombra. El almacenamiento debe ser vertical.

Aunque no se ha hecho un estudio completo sobre las enfermedades, se ha documentado una roya cuyo agente es *Dicheimia binata* (Figueiredo *et al.*, citado por Sánchez *et al.*, 1993).



*Erythrina fusca* Lour.

# *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook

**CRISTINA GARIBALDI**

Facultad de Botánica, Universidad de Panamá

**Familia: Fabaceae**

*Erythrina micropteryx*

Amasisa, elequeme, gallito, helequeme, poró extranjero, poró gigante, (Geilfus, 1994; Gentry, 1993; Holdridge, 1970; Holdridge y Poveda, 1975; León, 1987; Salas, 1993)

Árbol nativo de los trópicos de América (desde Panamá hasta Bolivia), África y Asia, se ha sembrado en muchas partes de Centroamérica y el Caribe (Geilfus, 1994; Holdridge, 1970; Holdridge y Poveda, 1975; León, 1987).

Es un árbol de rápido crecimiento, alcanzando de 30 a 35 m de altura y más de 1 m de DN. La corteza gris tiene espinas cónicas, principalmente en las ramas y en las ramas jóvenes. Las hojas están formadas por tres folíolos anchos agrupados en peciolo largos, con dos glándulas prominentes entre las hojuelas; el peciolo de la hoja terminal se ensancha cerca de la lámina. La especie crece bien en zonas tropicales y subtropicales, en bosques húmedos y secos (Gentry, 1993). Esta especie no es exigente con los suelos, creciendo muy bien en suelos pesados deficientes en nutrientes y adaptándose a suelos ácidos. Crece en áreas húmedas y secas, con una precipitación que fluctúa entre 800 y 1880 mm, temperaturas de 22 a 24 °C y en elevaciones desde 300 hasta 1150 m, en Nicaragua (Salas, 1993).

Es una especie con múltiples usos. Se usa mucho como árbol de sombra para plantaciones perennes. Produce una gran cantidad de follaje y cuando se le poda a 4 ó 5 m, proporciona una sombra excelente para plantíos de café y cacao. Por lo general, la especie es muy importante en el desarrollo de sistemas agroforestales. Los árboles crecen muy rápidamente, produciendo una gran cantidad de biomasa. Debido a que las raíces desarrollan abundante nodulación que les permite fijar mejor el nitrógeno, los árboles se utilizan en programas de conservación y restablecimiento de suelos (Russo, 1984). Utilizado como abono vegetal, producen abundante follaje (Nygren, 1995; Nygren y Ramírez, 1995). La especie también se utiliza con frecuencia para drenar suelos muy húmedos (Geilfus, 1994). En Costa Rica se han recolectado hasta 20 toneladas de hojas y tallos por ha por año, lo cual es aproximadamente 450 Kg de nitrógeno (aproximadamente 60 sacos de nitrógeno, fósforo y potasio a 15%). Las producciones de plantíos perennes y pastos pueden aumentarse notablemente en asociación con esta especie. También se utiliza como postes para cercos vivos, cortinas rompevientos, soportes para vegetales y forraje (Geilfus, 1994; León, 1987). Debido a que la madera es liviana y carece de durabilidad, su uso está limitado a la carpintería general y a la elaboración de herramientas, sillas, juguetes,

objetos decorativos y utensilios de cocina. La corteza, semillas y raíces tienen propiedades medicinales porque contienen algunos alcaloides. También se utiliza como insecticida. Las raíces y partes del árbol se maceran y se utilizan para aturdir a peces para poderlos pescar fácilmente. Los árboles se plantan como ornato y las semillas se utilizan en collares y adornos. Las flores se utilizan en apicultura y como condimento (Gentry, 1993; Salas, 1993).

Las flores cubren la copa durante la estación seca en febrero y marzo, antes de que el árbol eche hojas. Las flores rojas o anaranjadas se encuentran en racimos erectos y el pétalo superior es ancho y abierto. Los frutos son vainas de 10 a 25 cm de largo, generalmente torcidos, con semillas de color gris anaranjado a café (Geilfus, 1994; Gentry, 1993; Holdridge, 1970; Holdridge y Poveda, 1975; León, 1987; Salas, 1993).

Se propaga comúnmente a través de estacas de tallos del manejo de poda en sistemas agroforestales. Las estacas de tallos deben venir de ramas de no menos de 2 años de edad, en árboles de 5 a 8 años de edad. Afortunadamente, los árboles pueden soportar podas periódicas, retoñan rápidamente y desarrollan vástagos vigorosos. Se utilizan estacas de tallos de 0.5 a 2 m de largo, y se prefieren ramas que crecen verticalmente o el ápice del tallo principal. Cuando se propaga por medio de semillas, las cuales pueden ser almacenadas por un tiempo largo, la especie germina fácilmente sin pretratamiento; las semillas pueden sembrarse directamente en el campo (Geilfus, 1994; Russo, 1984). Hay de 200 a 7000 semillas/Kg.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El género *Erythrina* ha sido localizado en la subtribu *Erythrininae* de la tribu Phaseolaceae (Fabaceae – Faboideae), junto con otros ocho géneros: *Strongylodon*, *Mucuna*, *Butea*, *Spatholobus*, *Apios*, *Cochliantus*, *Rhodopis* y *Neorudolphia* (Lackey, 1981).

Su valor como planta fijadora de nitrógeno, su crecimiento rápido, su capacidad para retoñar y su adaptabilidad a suelos relativamente ácidos, hacen de ésta una alternativa útil en áreas tropicales húmedas. Esnaola y Ríos (1994) obtuvieron aumentos de peso de 326 a 820 g por animal

## Especies E

por día, conforme aumentaron la cantidad de *E. poeppigiana* en la dieta de cabras criadas en establos. Ellos concluyen que las hojas de *E. poeppigiana* son un recurso valioso en la alimentación de cabras lactantes. Los estudios mostraron buenos aumentos en el peso de cabras lecheras, cabritos y de cabritos en crecimiento, sin que los animales muestren ninguna señal de toxicidad. Rodríguez *et al.* (1984) recomiendan pruebas comparativas en diferentes lugares para establecer posibles tendencias de consumo. El follaje tiene un contenido de proteína cruda de más de 100% comparado con los pastos comúnmente utilizados en Centroamérica (Benavides, 1994; Benavides y Alarcón, 1990). Se obtuvieron excelentes resultados cuando el follaje se combina con alimentos de alta energía, como plátanos, porque aumenta el peso del animal más rápidamente cuando se combina con fuentes de almidón, en lugar de combinarlo con azúcares simples.

Cuando está bien nodulada con *Bradyrhizobium spp.* es una de las fijadoras más eficientes de nitrógeno de todas las especies utilizadas en agrosilvicultura (Nygren, 1995; Nygren y Ramírez, 1995). Sus nódulos se restauran podándola y aparentemente podar las ramas influye sobre la economía del nitrógeno en todo el sistema. Una reserva grande de carbohidratos estimula un retoñar vigoroso después de la poda. Si el intervalo entre cada poda es muy corto para restaurar esta reserva, los árboles pierden vigor.

La dependencia de *E. poeppigiana* del nitrógeno mineral del suelo durante las semanas después de la poda, indica que la competencia por el nitrógeno es una desventaja posible de la especie. Nygren (1995) encontró que *E. poeppigiana* y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) compiten por nitrógeno al comienzo del ciclo del cultivo. Sin embargo, la producción del frijol ha sido excelente durante 10 años de pruebas. La competencia inicial puede favorecer la nodulación del frijol, resultando en un buen abastecimiento de nitrógeno en la etapa de llenado de vainas, cuando se le requiere más. La aparente intolerancia de la especie para una poda frecuente justifica la tradición de podar solamente dos veces al año en plantaciones de café.

Se ha reportado que una biomasa más pequeña de maleza crece bajo la sombra de *E. poeppigiana* en contraste con otras especies, como *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Esta biomasa más pequeña puede atribuirse a la tasa de descomposición de las hojas de *E. poeppigiana* que es más baja que la de *Gliricidia*.

El usar *E. poeppigiana* para dar sombra a plantas de café y cacao es cuestionable por tres razones. Primero, los árboles pierden sus hojas durante la estación seca; segundo, el sistema de raíces superficiales del árbol no resiste vientos fuertes; y tercero, las ramas son quebradizas (Geilfus, 1994; Salas, 1993). Si se utiliza para dar sombra a plantaciones, los árboles podados deben estar a una distancia de 6 por 6 m; si se les permite crecer sin podarlos, la distancia debe ser de 12 por 12 m.



*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook

Página en blanco

# *Eucalyptus brassiana* S.T. Blake

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

**Familia: Myrtaceae**

Sin sinónimos

Eucalipto

Se localiza en el noreste de la Península de Cape York, Queensland, hacia el sur hasta Helenvale, Australia, donde crece en llanuras y depresiones estacionalmente inundadas, laderas rocosas con buen drenaje y llanos ligeramente ondulados, en montes y bosques abiertos en suelos pobres. También se encuentra en el sudoeste de Papua, Nueva Guinea (Flora de Australia, 1988).

Es un árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 30 m de altura. En general, su forma es pobre. La corteza blancuzca o grisácea es lisa, y se desprende en tiras angostas o franjas. Las ramas jóvenes están colgando y con frecuencia son rojizas. Las hojas jóvenes son opuestas o alternas, pecioladas, anchamente ovaladas, enteras y glabras. Las hojas adultas son lanceoladas, a veces curvas, colgantes, coriáceas, acuminadas, de 7 a 20 cm de largo, con una vena media amarillenta o rojiza. El árbol muestra un crecimiento prometedor en suelos arenosos sueltos. Crece en suelos moderadamente profundos con una fertilidad media a baja. Los suelos calcáreos demoran su crecimiento. Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1000 m, con una temperatura promedio anual de 25 °C, y una precipitación anual de 600 a 1400 mm. La especie se encuentra en formaciones vegetales del bosque tropical seco (bs-T) (Florence, 1996).

La madera se usa para pulpa, triplay y para tableros aglomerados, vigas transversales, postes de larga duración y recalzos con pilotes y en construcción, ebanistería y carpintería en general. Finalmente, se utiliza como un árbol de sombra y en apicultura.

Las flores son blancas, pediceladas, medianas y dispuestas en umbelas axilares que están aisladas. Cada umbela tiene muchas flores con pedicelos o pedúnculos cilíndricos. El fruto hemisférico mide de 6 a 10 mm de largo, con un vástago convexo y tres valvas.

Debido a que el conocimiento sobre *E. brassiana* es limitado, la siguiente información es acerca del género *Eucalyptus*.

Los frutos se retiran de las ramas manualmente o con tijeras, y se ponen en bolsas de papel. Deben mantenerse bien ventilados para prevenir ataques de hongos y no deben exponerse a temperaturas altas. Los frutos pueden

secarse al aire libre o en un horno. Cuando están secos, los frutos comienzan rápidamente su dehiscencia.

Los eucaliptos, en general, producen una gran cantidad de semillas, que varían mucho en tamaño, forma y color. Las semillas maduras pueden mantenerse viables por 5 a 30 años si se almacenan en envases cerrados, a un contenido de humedad bajo (8 a 10 %), y una temperatura de 3 a 5 °C. Antes de almacenarlas, las semillas deben tratarse para protegerlas contra insectos y hongos.

La mayoría de las semillas germinan bien sin tratamiento de pregerminación, pero algunas especies necesitan estratificación fría y húmeda para romper la latencia. Este tratamiento consiste en humedecer las semillas y ponerlas en un cámara fría (3 a 5 °C), por 2 a 10 semanas. La temperatura apropiada para la germinación es de 20 °C. La germinación completa se da en 10 a 21 días, dependiendo de la especie.

El medio de siembra puede ser arena, vermiculita o tierra vegetal cernida. El medio debe ser cuidadosamente esterilizado antes de la siembra. Un método simple de esterilización consiste en utilizar una solución de 3% de ácido sulfúrico en agua, en una proporción de 3 L por m<sup>2</sup>.

Después que las semillas se siembran, la superficie se comprime moderadamente, se cubre con una capa delgada de arena o tierra fina, y se riega. Hasta que las plántulas terminen de emerger (10 a 20 días) los semilleros deben mantenerse en la sombra, luego pueden ser descubiertas durante las horas más frescas. Conforme se fortalecen, se les puede dejar bajo luz directa y se preparan para plantarlas. Se deben aplicar plaguicidas de 30 a 45 días.

Debido a que *Eucalyptus* es muy susceptible a la competencia, especialmente con el pasto, el lugar debe limpiarse. Quemar después de limpiar es una práctica común; quitar el material leñoso facilita la siembra, proporciona un buen control de la competencia y libera una gran cantidad de elementos nutritivos. Sin embargo, el quemar daña los microorganismos en el suelo. Si el suelo es pobre o con sobrepastoreo, es necesario el arado, subsolado y una fertilización (Prado y Barros, 1991).

Página en blanco

# *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

**Familia: Myrtaceae**

*Eucalyptus rostrata*

Eucalipto

Es nativo de Australia. Aquellos especímenes que se originaron en Peford y el río Gibb, Australia, mostraron el mejor crecimiento cuando se establecieron en algunas áreas de Centroamérica y el sudoeste de América (Lamprecht, 1990).

Árbol de rápido crecimiento, de 25 a 30 m de altura y 1 m de DN. La copa es generalmente muy rala. La corteza se desprende en la forma de escamas redondeadas, produciendo un tronco grisáceo argénteo y rojizo-pardo. Las hojas de color verde mate son lanceoladas, alternas y miden de 15 a 22 cm de largo. La especie se adapta a una amplia gama de suelos, desde muy pobres hasta los periódicamente inundados. También crece en suelos que están compactados por contar con sobrepastoreo o por humedad anual baja; sin embargo, el crecimiento allí no es óptimo. Cambios en el tipo de suelo dentro de distancias cortas generan cambios muy extremos en crecimiento. En suelos muy poco profundos o compactados, el crecimiento radicular es obstaculizado. Los árboles crecen en temperaturas que fluctúan de 20 a 28 °C y en elevaciones que van desde el nivel del mar hasta 1000 m. En Colombia, la especie se ha establecido donde la precipitación es de 600 a 2900 mm, y puede tolerar sequías de 4 a 8 meses de duración. También tolera vientos moderadamente fuertes. Crece en formaciones vegetales de bosques tropicales secos a húmedos (bs/bh-T).

Tradicionalmente, esta madera fuerte se ha utilizado en construcciones pesadas y para construir interiores, rodillos de madera, pulpa de fibra corta, papel, triplay y tableros aglomerados. Se utiliza en ebanistería y carpintería, y para vigas transversales, postes de transmisión, leña y carbón. También se siembra para dar sombra y proteger, y para producir miel de excelente calidad.

El fruto mide aproximadamente de 4 a 6 mm. Las semillas se recolectan directamente del árbol y se secan al sol. Hay en promedio de 348,000 semillas viables/Kg. Las semillas pueden almacenarse hasta por 9 años si se ponen en envases herméticos, a una temperatura de 3 a 5 °C y un contenido de humedad de 5.5 a 10%.

Normalmente las semillas de esta especie presentan altos porcentajes de germinación (mayores de 90%), sin

tratamiento de pregerminación. La germinación en el laboratorio ocurre en 5 a 16 días (Trujillo, 1983).

Se obtienen aproximadamente 60,000 plántulas de 1 kg de semillas en viveros. El sustrato recomendado consiste en dos partes de arena y una parte de tierra, el cual debe ser desinfectado antes de la siembra. Las semillas deben sembrarse a una profundidad suficiente para prevenir que queden al descubierto cuando se rieguen, pero no deben estar muy enterradas. Las plántulas se trasplantan cuando miden de 5 a 7 cm de alto.

Para todos los *Eucalyptos*, la textura del sustrato de germinación debe ser fina. Se debe utilizar una mezcla fértil de tierras con arena en una proporción de 1:1. Las semillas también pueden sembrarse directamente en bolsas utilizando dispositivos especiales, como jeringas, para colocar de dos a cuatro semillas en cada bolsa. El período de germinación para este método fluctúa entre 4 y 5 días. Las plantas crecen rápidamente y alcanzan una altura de 40 a 50 cm en 16 a 18 semanas. Sin embargo, los tallos deben podarse para generar más lignificación. Las plantas necesitan riegos periódicos en las primeras etapas de desarrollo y para prevenir la enfermedad de los almácigos (*Dampiiing off*), se deben aplicar fungicidas cúpricos.

Se recomienda desmalezar y quemar la maleza antes de sembrar. En las primeras etapas de establecimiento, la presencia de maleza, suelos vertisoles, calcáreos o arenosos con baja retención de humedad, limitan el crecimiento. Las densidades de siembra recomendadas para leña son 2,500 y 1,600 árboles/ha; para otros usos se recomiendan distancias entre árboles de 4 por 4 m (Martínez, 1991). Ataques de hormigas defoliadoras, hongos y cáncer demoran el crecimiento cuando los árboles se siembran en suelos muy compactados o poco profundos. Cigarras e insectos pueden cortar árboles de hasta 3 cm de diámetro. Los árboles jóvenes son atacados por muchas larvas Lepidopteras, termitas y barrenadores, incluyendo el escarabajo *Gonipterus sp.*



*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

# *Eucalyptus saligna* Sm.

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

**Familia: Myrtaceae**

Sin sinónimos

Eucalipto

Es un árbol de crecimiento rápido, con tronco recto que puede alcanzar 35 a 55 m de altura y 120 a 150 cm de DN. La corteza lisa tiene un tono claro, frecuentemente con un brillo azulado y se desprende en tiras largas hasta abajo en la base del tronco. Las hojas jóvenes miden de 3 a 6 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho, y tienen pecíolos cortos y opuestos. Las hojas de los árboles viejos son angostas y lanceoladas (de 10 a 20 cm de largo y de 1.5 a 3 cm de ancho); tienen una nervadura fina y uniforme y son alternas. La especie necesita suelos profundos con buen drenaje y de textura arcillosa, arcillosa suelta, arenosa suelta o arenosa; tolera un pH ligeramente ácido con una tendencia a la neutralidad. Crece bien en áreas planas a ligeramente onduladas. Se desarrolla mejor en suelos sueltos, aluviales fangosos-arenosos, con buen drenaje y de origen volcánico. En Colombia, crece en elevaciones entre el nivel del mar y 2100 m, con temperaturas que fluctúan entre 2 y 35 °C y un promedio anual de 22 °C. La precipitación anual debe ser de 800 a 4000 mm, con 4 a 5 meses de déficit hídrico. Necesita luz pero tolera períodos de sequía. La especie es moderadamente resistente a heladas. Crece en formaciones de bosques tropicales húmedos (bh-T), bosques tropicales húmedos y muy húmedos (bh/bmh-T), y bosques premontanos húmedos (bh-PM) (Lamprecht, 1990; Pereira, 1989).

La madera se utiliza en construcciones pesadas y ligeras y para muebles, cajas y moldeado de tablas. Es principalmente utilizada para pulpa, triplay y tableros aglomerados; en ebanistería y carpintería; y como vigas transversales, postes de larga duración y recalzos con pilotes. Como rollizo se utiliza como postes de transmisión (con una duración aproximada de 5 a 10 años), leña y carbón.

Las inflorescencias se desarrollan con aproximadamente 7 a 11 flores en las axilas de las hojas. Los frutos son ovoides a cilíndricos con un tamaño promedio de 7 por 5 mm. Una valva en la parte superior del fruto se abre cuando el fruto madura.

Debido a que los árboles son altos, la recolección de semillas es difícil. Hay un promedio de 275,150 semillas viables/Kg (Flora de Australia, 1988; Lama, 1986). Las semillas pueden almacenarse hasta por 8 años si se

colocan en envases herméticos y se mantienen a 4 °C con un contenido de humedad de 4.3 %.

La germinación en el laboratorio se da en 4 a 16 días. Se obtienen aproximadamente 60,000 plántulas de 1 Kg de semillas en viveros (Trujillo, 1983). El sustrato recomendado consiste en dos partes de arena y una parte de tierra, el cual debe ser desinfectado antes de la siembra. Las semillas deben establecerse a una profundidad suficiente para impedir que queden al descubierto cuando se rieguen, pero no deben estar muy enterradas. Las plántulas se sacan cuando miden de 5 a 7 cm de alto.

La especie también puede propagarse asexualmente utilizando espigas de árboles superiores, enraizados en envases individuales.

El suelo en el lugar de la siembra debe ser fértil y la maleza debe controlarse durante las primeras etapas de crecimiento. Deben evitarse suelos muy compactados o suelos con problemas de drenaje. Las densidades de plantación fluctúan entre 1,600 y 2,500 árboles/Ha (Lamprecht, 1990; Pereira, 1989). La especie es susceptible a ataques de hormigas y de hongos *Diaphorte cubensis* (Pinzón, 1997).

Species E



*Eucalyptus saligna* Sm.

# *Eucalyptus tereticornis* Sm.

**C. R. ALVARADO, C. A. ALVARADO, Y O. O. MENDOZA**

Jefe Programa Nacional de Viveros Forestales, Administración Forestal del Estado, Tegucigalpa, Honduras; Jefe Departamento de Investigación Forestal, Escuela Nacional de Ciencias Forestales, Siguatepeque, Honduras; y Gerente General Semillas Tropicales, Siguatepeque, Honduras

## Familia: Myrtaceae

*Eucalyptus umbrellata* (Gaertn) Domin.

Blue gum, eucalipto tereticornis, forest red gum, mountain gum, my sore gum, red iron gum

Se localiza de forma natural en dos áreas. En Nueva Guinea, la especie crece entre 6 y 10° de latitud S, en elevaciones de 0 a 800 m. En Australia, crece entre 15 y 38° latitud S, desde Victoria hasta Nueva Gales del Sur, y en el norte de Queensland, en elevaciones de 30 a 1000 m. Ha sido introducida en muchos países tropicales y subtropicales en África, Asia y Sudamérica (Aguilar, 1966).

Es un árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar de 30 a 45 m de altura, y de 1 a 2 m de diámetro. Tiene un tronco recto con una copa grande que es moderadamente densa. El tronco tiene una base recta y un fuste cilíndrico. La corteza lisa y blanquizca se desprende en láminas delgadas o tiras largas, produciendo manchas blanquizcas, grises, o azuladas en pedazos, y dejando una acumulación de corteza vieja (gris oscura, rugosa) en la base. Las hojas al principio son alternas, pecioladas, estrechas y lanceoladas, con frecuencia curvas, un ápice puntiagudo, angostas en la base, ligeramente gruesas, verde lustroso en el haz y en el envés, glabras, con numerosas venas finas a un ángulo agudo con la vena central. La especie crece en bosques abiertos o como árboles dispersos en llanos aluviales y a lo largo de arroyos, incluyendo aguas salinas. Crece mejor en suelos profundos, con buen drenaje, de textura ligera, neutros, o ligeramente ácidos. Fuera de su región natural, el árbol se ha establecido en una gran variedad de lugares, incluyendo suelos aluviales, fangosos y arcillo arenosos (Aguilar, 1966; Benitez y Montesinos, 1988). Tolerancia inundaciones estacionales por cortos períodos y puede tolerar hasta 15 heladas por año en la parte sur de su región natural. En el sur de China y Pakistán, la especie sobrevive a temperaturas de -7 °C. El árbol se planta ampliamente en áreas con lluvias de verano y estaciones secas moderadas a severas, aunque no tolera largos períodos de sequía. Prospera donde la precipitación anual es de 800 mm a 1500 mm, pero se han plantado árboles en áreas con menos precipitación (400 mm en India, 550 mm en Israel y 580 mm en Zimbawe), y en áreas con una considerable mayor precipitación (2180 mm en Colombia y 3500 mm en Papua, Nueva Guinea). Se encuentra en elevaciones entre 0 y 1000 m.

La madera rojiza tiene una textura uniforme, una fibra entrecruzada y es difícil de trabajar. Con una calorificidad de 22,100 KJ por Kg (5,280 Kcal/Kg), hace una excelente leña

y carbón. Debido a que es dura y pesada (0.75 a 1.0), la madera se utiliza en construcción, puntales y postes, gavetas, tableros de partículas de madera, tablas de fibra, durmientes y pulpa para papel. La madera es inmune a termitas y podredumbre seca y es, por lo tanto, una de las maderas más durables y valiosas para construcción, especialmente subterránea. Los árboles también se utilizan en la restauración e inmovilización de dunas, para controlar la erosión por viento y como setos vivos. La especie también se ha utilizado para la extracción de taninos y aceites. Las hojas se utilizan para obtener aceites esenciales, y las flores, para la producción de polen y miel. En agrosilvicultura se ha utilizado en combinación con cultivos. En Pakistán se ha utilizado en combinación con maíz, especialmente durante los primeros 6 a 12 meses, y en India, con tapioca (yuca) durante los primeros 2 años. La especie se utiliza mucho en forestación y reforestación en India, desde los llanos costeros hasta las montañas de los Himalayas, y en África occidental, especialmente en Zaire.

Cada año el árbol produce pequeños racimos de flores blancas, pero solamente cada tercer o cuarto año en la primavera y el verano produce abundantes florescencias. Tiene flores simples en la base de las hojas. Cada umbela tiene de 5 a 12 flores blancas, dispersas sobre un número igual de pedicelos. Las yemas florales tienen una base semiredonda y una cubierta delgada, alargada, de forma cónica, similar a un cuerno. Se le reconoce por el opérculo cónico y alargado que encierra los frutos antes de que maduren. Los frutos están en numerosas cápsulas de semillas, proyectándose y doblándose hacia adentro. Cada fruto contiene numerosas semillas pequeñas y delgadas que miden aproximadamente 1 mm de diámetro y son de color pardo oscuro lustroso a negras. Hay un promedio de 285,000 a 800,000 semillas/Kg, con más de 70 a 80% de viabilidad (Jimenez, 1997).

Las semillas pueden almacenarse por varios años a una temperatura aproximada de 4 °C y una humedad relativa de 60%. Las semillas se colocan en bolsas de plástico, las cuales se ponen luego en latas o envases de fibra de vidrio, que estén bien cerrados o que sean herméticos.

## Especies E

Las semillas no necesitan pretratamiento para germinar; sin embargo, semillas naturales, en Australia y en Papua Nueva Guinea, pueden necesitar estratificación fría y húmeda para germinar bien (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1984b). El sustrato utilizado comúnmente para germinación es arena de río, esterilizada y fina. En condiciones controladas, las semillas germinan bien con temperaturas alternantes de 20 a 30 °C, con 8 horas de luz. La humedad excesiva en el medio debe evitarse para prevenir ataques de hongos y bacterias durante la germinación. La regeneración por rebrote se ha utilizado y puede hacerse tres o cuatro veces en turnos de 10 años (Aguilar, 1966).

## INFORMACIÓN ADICIONAL

La producción depende de la humedad. Las mayores producciones se han reportado en los bordes de canales y bajo condiciones de irrigación. En plantaciones irrigadas en África bajo buenas condiciones, el árbol producirá de 20 a 25 m<sup>3</sup>/ha/año, durante los primeros 15 años; la producción entonces disminuye de 10 a 15 m<sup>3</sup>/ha/año, a menos que los árboles se corten para retoñar.



*Eucalyptus tereticornis* Sm.

# *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

**Familia: Myrtaceae**

Sin sinónimos

Eucalipto

Es muy parecido a *Eucalyptus alba*. Es un árbol de crecimiento rápido que puede alcanzar de 15 a 20 m de altura y 40 cm de DN. El tronco está bien formado. La corteza es lisa, con manchas color crema o rosadas; la superficie está cubierta por una sustancia harinosa. Las hojas jóvenes son pecioladas, ovoides-redondas a alargadas, y alternas. En árboles adultos, las hojas son más bien lanceoladas. Aunque la especie tolera suelos químicamente pobres, debe ser sembrada en suelos que tengan una textura media. No tolera suelos muy arcillosos con una capa freática superficial. Crece mejor en suelos que permanecen húmedos durante la estación seca (Lama, 1986). Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta 1200 m, con una temperatura media anual de 24 a 28 °C, y una precipitación anual de 2000 a 3000 mm. Crece en las formaciones vegetales de los bosques tropicales secos (bs-T) y bosques tropicales húmedos (bh-T) (Endo, 1992).

La madera es dura y no se parte fácilmente. Se utiliza principalmente para pulpa y tableros. También se utiliza en postes para transmisión eléctrica, postes de larga duración, y recalzos con pilotes, en construcción liviana y pesada, ebanistería y carpintería; en triplay y tableros aglomerados. Es útil para proteger orillas de ríos y proporcionar sombra. También es una especie productora de miel con buenas propiedades. Debido a que la especie no tiene grandes necesidades edáficas, es adecuada para reforestación, tanto en suelos inundados como en suelos secos de tierras bajas tropicales.

Los frutos se encuentran en rosetas de cinco a siete. Se separan de las ramas a mano o con tijeras, y se ponen en bolsas de papel. Deben mantenerse bien ventilados para prevenir ataques de hongos y no se deben exponer a temperaturas altas.

El peso de 1,000 semillas viables fluctúa entre 1.4 y 2.5 g. En promedio hay de 210 a 650 semillas viables/Kg. Las semillas maduras pueden mantenerse viables de 5 a 20 años, si se almacenan en envases cerrados con un contenido de humedad bajo (8 a 10%), y a una temperatura de 3 a 5 °C. Antes de almacenarlas, las semillas deben ser tratadas para protegerlas contra insectos y hongos.

La mayoría de las semillas de *Eucalyptus* germinan bien sin tratamiento de pregerminación, pero algunas especies

necesitan estratificación fría y húmeda para romper la latencia. Este tratamiento consiste en humedecer la semilla y colocarla en un cuarto frío (3 a 5°C), por 2 a 10 semanas. La temperatura apropiada para germinación es de 20 °C. La germinación completa ocurre en 10 a 21 días, dependiendo de la especie. Se obtienen aproximadamente 108 a 240 plántulas de 1 g de semillas en viveros.

Las semillas pueden dispersarse o sembrarse en surcos en semilleros preparados con un sustrato normal (tierra y arena 1:1), previamente humedecido y habiendo recibido sombra al principio de su desarrollo. Las plántulas se trasplantan cuando alcanzan aproximadamente 3 cm de altura. Puesto que las raíces deben contar con terrones, la planta se coloca de forma inmediata en las bolsas. Al principio, el material de siembra debe mantenerse bajo sombra y húmedo; la sombra y el riego se reducen gradualmente para preparar la plántula para ser establecida en el campo. Las plantas se establecen en campo cuando miden aproximadamente 25 cm de alto a los 100 ó 150 días.

La maleza debe quitarse del lugar de plantación. El suelo debe tratarse mediante ripeo completo o haciendo grandes cepas (50 X 50 X 50 cm). Generalmente, el espaciamiento es de 2 X 2 m o 3 X 3 m; ocasionalmente, es más grande. La protección contra insectos es necesaria durante todo el período de crecimiento. En plantaciones, el crecimiento es obstaculizado por ataques de hormigas (Lama, 1986).