

## *Clusia rosea* Jacq.                      Cupey

### Clusiaceae                      Familia del cupey

John K. Francis

*Clusia rosea* Jacq., conocido comúnmente como cupey (en español), pitch-apple (en inglés) y figuc mawon<sup>1</sup> (en criollo) (9, 17), es un árbol de tamaño mediano con unas hojas gruesas y de color verde oscuro y numerosas raíces aéreas y puntales (fig. 1). El cupey, una especie caribeña, desarrolla un comportamiento de enredadera en los acantilados y un comportamiento como el del baniano (la higuera de la India) en las áreas abiertas (fig. 2). Los árboles que tienen un comienzo epífita pueden estrangular o sofocar a sus huéspedes en un período de muchos años. La madera tiene poco uso, pero la especie es importante como ornamento y como una fuente de alimento para los animales silvestres. Provee también una cobertura forestal en los acantilados y en las salientes rocosas.



**Figura 1.**—El tronco y las raíces aéreas de un árbol de cupey, *Clusia rosea*, creciendo en un bosque húmedo en Puerto Rico.

<sup>1</sup>Jenkins, Michael B. 1988. The useful trees of Haiti: a selected review. 238 p. Manuscrito inédito archivado en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

### HABITAT

#### Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural del cupey (fig. 3) incluye a los Cayos de la Florida, las islas de Andros, New Providence, Inagua y Caicos del Este en las Bahamas, las Antillas Mayores, St. Thomas, St. John y Tortola en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Anguilla y St. Martin en las Antillas Menores (4, 9, 10, 11). El cupey fue observado en el pasado en St. Croix, pero no se le ha reportado allí recientemente (11). Han habido reportes del cupey creciendo en la América Central y del Sur. Sin embargo, una examinación de especímenes de herbarios de la América Central y del Sur y Trinidad mostraron que estos eran en realidad otras especies del género *Clusia* (9).

### Clima

El clima marítimo del Caribe, en donde se encuentra el cupey, es cálido y húmedo. En Puerto Rico, el cupey crece en los bosques que reciben desde alrededor de 750 mm hasta 3000 mm de precipitación anual promedio. En Haití se reporta a la especie creciendo en áreas que reciben de 600 a 1250 mm de precipitación anual.<sup>1</sup> En las áreas con una precipitación más baja, el cupey tiende a crecer cerca de los arroyos, los arroyos intermitentes y las entradas húmedas entre montañas. Ocurre una temporada seca de 2 a 3 meses de duración en la mayoría de su distribución natural. Las temperaturas anuales promedio cerca del nivel del mar varían entre alrededor de 24.5 °C en los Cayos de la Florida hasta alrededor de 27.0 °C en St. Martin (19). No ocurren heladas en su área de distribución natural.

### Suelos y Topografía

El cupey no parece ser sensible a las variaciones en las



**Figura 2.**—Un árbol de cupey, *Clusia rosea*, creciendo a campo abierto y mostrando su comportamiento tipo baniano.

propiedades del suelo. Los árboles de cupey se pueden encontrar creciendo en los Inceptisoles cerca del mar que tienen unos pH de 8.0 y en los Ultisoles y los Oxisoles que pueden tener un pH de menos de 5.0 (observación personal del autor). Las texturas del suelo pueden también variar entre arenas hasta arcillas. El árbol se puede ver con mayor frecuencia en los suelos rocosos y poco profundos en las áreas húmedas.<sup>1</sup> El cupey es resistente al rocío salino ligero (11). Los árboles observados por el autor con los tallos mejor desarrollados crecieron en la parte media de las pendientes de los cerros húmedos de piedra caliza. El cupey crece en todas las pendientes, desde el aspecto vertical de los acantilados hasta los llanos costeros. La elevación varía entre el nivel del mar hasta una altura de 1,200 m en Haití.<sup>1</sup>

### Cobertura Forestal Asociada

Se encontró al cupey creciendo en una altiplanicie seca de piedra caliza en Cuba en asociación con *Dendrocereus nudiflorus* (Engelm.) Britt. & Rose, *Guaiacum sanctum* L., *Lysiloma latisiliqua* A. Gray ex Sauv. y *Phyllostylon brasiliensis* Capanema (14). En las paredes de los acantilados en los cerros de piedra caliza húmedos, el cupey compite con *Ficus citrifolia* Mill., *F. crassinervia* Desf. y *F. stahlii* Warb. (5). Un bosque pantanoso costero en Puerto Rico que mostró cierta evidencia de haber sufrido cortas en el pasado se vio dominado por el cupey (el 81 por ciento del área basal) y contuvo también un área basal significativa de *Syzygium jambos* (L.) Alst. y *Ocotea leucoxyloides* (Sw.) Mez (7).

### CICLO VITAL

#### Reproducción y Crecimiento Inicial

**Flores y Fruto.**—La florescencia ocurre solamente en los árboles de cupey dominantes o codominantes. A pesar de que la producción de flores y frutos está sincronizada en los árboles individuales, los árboles esparcidos y por sí solos se pueden encontrar floreciendo a cualquier momento durante el año (11). Los pétalos de las flores, grandes y vistosos, son

blancos con matices rosados. Las frutas, que tienen una reputación de ser venenosas para los seres humanos (16), son consumidas por los murciélagos (11). Una muestra de 58 frutas recolectada en Puerto Rico tuvo un peso promedio de 71 g por fruta.<sup>2</sup> La cubierta exterior de la fruta se raja desde la punta hasta la mitad, en dirección del pedúnculo, a lo largo de 8 a 10 líneas y se abre como una flor para poner al descubierto el área central, con entre 7 y 9 surcos llenos de semillas. Cada surco puede contener hasta 12 semillas de color amarillo, cubiertas de una pulpa (arila) de color rojo naranja.

**Producción de Semillas y su Diseminación.**—Los árboles de cupey con fruta producen semillas en grandes cantidades. Una recolección de semillas en Puerto Rico promedió 84,000 semillas por kilogramo (observación personal del autor). Las semillas se ven dispersadas por la fuerza de la gravedad y las aves (observación personal del autor).

**Desarrollo de las Plántulas.**—La germinación es epigea y puede tener lugar dentro o sobre la fruta caída, pero es mucho más exitosa si las semillas se ven dispersadas a otros substratos. Las semillas colocadas en una turba húmeda tuvieron una germinación del 85 por ciento, mientras que solamente el 2 por ciento de las semillas colocadas sobre fruta de cupey en proceso de pudrición germinó (observación personal del autor).

Un grupo de 14 plántulas promedió 26 cm de altura después de 1 año y 43 cm después de 15 meses a partir de la fecha de la siembra (observación personal del autor). Las plántulas de cupey se pueden cultivar bajo sol pleno o una sombra ligera y se pueden transplantar al exterior a cualquier etapa de crecimiento. La sequía ocasional en los semilleros del vivero o en los contenedores no es dañina. Las plántulas, los brinzales e incluso los árboles pequeños pueden ser transplantados con una mortalidad mínima (2). Debido a que las plántulas de cupey crecen de manera lenta, una de las consideraciones principales en las nuevas plantaciones deberá ser el control de las malas hierbas. Mientras que los planteles de ornamento son comunes, no se sabe de plantaciones forestales. Las plántulas naturales del cupey se pueden establecer en por lo menos tres tipos de substrato: en el suelo sobre la superficie del bosque, como una epífita en las copas de otros árboles y en las rocas y las paredes de los acantilados. Debido a su tasa moderada de crecimiento, la falta de mercados comerciales para la madera del cupey y la frecuencia de las plántulas de cupey silvestres, es probablemente adecuado el confiar en la reproducción natural para la regeneración de la especie.

**Reproducción Vegetativa.**—Debido a que las ramas producen raíces aéreas que se convierten en tallos si se les permite crecer por suficiente tiempo, los árboles de cupey pueden formar rodales clonales de la misma manera que muchos higos tropicales (*Ficus* spp.). La competencia con los árboles contiguos previene por lo usual esta condición en los bosques naturales, pero ha sido observada en los árboles creciendo en campo abierto. Un árbol de cupey de 40 años de edad en el terreno del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Río Piedras, PR, cubre aproximadamente 0.06 ha y



**Figura 3.**—La distribución natural del cupey, *Clusia rosea*, en el Caribe, indicada por el área sombreada.

<sup>2</sup>Wadsworth, Frank H. 1945. Report on preliminary seed weighing of cupey. Final report 646, archivado en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Río Piedras, PR 00928-5000.

tiene 155 tallos de más de 2 cm de diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) (observación personal del autor).

El cupey joven rebrota al ser cortado. Las raíces aéreas y puntales brotan ocasionalmente con hojas al ser cortadas, permaneciendo de esta manera como plantas clonales. Los acodos formados por las ramas que tocan el suelo son comunes. El 26 por ciento de las estacas de ramas sin tratar y presentando una hoja y colocadas en tiestos se arraigaron en un período de alrededor de 6 meses; los segmentos de raíces aéreas que se sometieron a una prueba similar no se arraigaron (observación personal del autor).

### **Etapas del Brinzal hasta la Madurez**

**Crecimiento y Rendimiento.**—Se sabe muy poco acerca de la tasa de crecimiento del cupey, excepto que parece tener una tasa intermedia para los árboles tropicales (2). El árbol de cupey de ornamento, creciendo a campo abierto en los terrenos del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, produjo muchos tallos, pero el tallo más grande midió solamente 32 cm en d.a.p. Los árboles de cupey en los buenos sitios en los bosques altos tienen ocasionalmente un solo tallo bien formado que alcanza hasta 0.5 m en d.a.p. (observación personal del autor). A juzgar por la edad de los bosques secundarios húmedos en donde se pueden encontrar los árboles de cupey en Puerto Rico, los árboles de este tamaño tomarían alrededor de 60 años en crecer a ese diámetro. El cupey, el cual formó una pequeña parte de un bosque seco de crecimiento lento en St. John, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, aumentó 0.07 cm por año en d.a.p. en un período de 5 años (21).

El metabolismo del cupey es inusual en el sentido que es capaz de ir de la fotosíntesis ordinaria de C<sup>3</sup> al metabolismo del ácido Crassuláceo y viceversa, dependiendo de la cantidad de humedad disponible (18). Esta característica aparentemente permite al cupey el crecer de una manera igual a la de otras plantas basadas en C<sup>3</sup> bajo las condiciones húmedas y continuar creciendo como otras plantas suculentas durante las sequías.

El cupey tiene la reputación de estrangular a su árbol huésped (11, 14, 17). El proceso definitivamente tiene lugar (la referencia 14 muestra una prueba fotográfica), pero de los miles de árboles de cupey observados por el autor, solamente uno había desarrollado las raíces especializadas para estrangular a su huésped. Es mucho más común que el cupey simplemente sofoque a los árboles en donde crecen a medida que los árboles huéspedes de mayor edad declinan y los árboles jóvenes de cupey aumentan de tamaño. En las áreas rocosas, el método común para su establecimiento es el de enviar raíces aéreas hasta alcanzar el suelo a partir de las rocas o los acantilados en donde las plántulas de cupey han germinado (5). Las plántulas que tienen su inicio en el suelo forestal alcanzan el dosel ocasionalmente, especialmente en los bosques secos, si se ven ayudados por las perturbaciones.

**Comportamiento Radical.**—Las primeras raíces de las plántulas pierden su geotropismo con rapidez y se vuelven indistinguibles de las raíces laterales iniciales. Los árboles de cupey adultos no se arraigan profundamente (2) y probablemente carecen de raíces pivotantes. No existen los contrafuertes, pero las raíces puntales y las raíces que descienden de las ramas principales son típicas. El tallo y el sistema radical originales se ven suplementados y a veces

suplantados por los sistemas radicales que se desarrollan de las raíces aéreas que se han convertido en tallos (observación personal del autor).

Las plántulas que germinan en las horquillas de los árboles o en las rocas, comienzan a lanzar una raíz aérea hacia el suelo después de producir aproximadamente seis hojas. Debido a que esta distancia es a menudo de 20 m o más, puede tomar varios años para que la raíz alcance el suelo. Estas raíces en forma de cuerdas mantienen un diámetro considerablemente constante de 6 a 8 mm hasta que alcanzan el suelo y comienzan a desarrollarse en tallos. Son de un color anaranjado rojizo cerca de la punta y adquieren gradualmente una superficie similar a la corteza, un color gris pardo y lenticulas sobresalientes (observación personal del autor).

**Reacción a la Competencia.**—El cupey es moderadamente tolerante a la sombra. Las plántulas y los brinzales sobreviven por muchos años en el sotobosque de los bosques húmedos secundarios. Sin embargo, el crecimiento es tan lento que muy pocos alcanzan el estrato superior. El método más común para el establecimiento en los bosques cerrados es como una epífita. Los árboles de cupey confrontan muy poca competencia en las salientes rocosas desnudas, al igual que en las paredes rocosas. Debido a la frecuencia con que ocurren los acantilados y las salientes rocosas en los cerros húmedos de piedra caliza en Puerto Rico, el cupey es más abundante en esos lugares que en otras áreas de la isla (observación personal del autor).

Cuatro parcelas de muestra en tres rodales forestales húmedos que contuvieron cupey en Puerto Rico promediaron 25 m<sup>2</sup> por ha, de lo cual el cupey contribuyó 8 m<sup>2</sup> por ha, incluyendo las raíces aéreas convertidas en tallos. Del promedio total de 2,300 tallos por hectárea, 255 fueron de cupey. Por supuesto, no todos los rodales contuvieron cupey. En un censo de la cobertura forestal en un bosque secundario en una propiedad privada en el centro de Puerto Rico, el cupey constituyó el 0.8 por ciento del área basal, ocupando el lugar número 26 en orden de importancia específica en cuanto al área basal (3). El área basal de los tallos de cupey bajo un árbol de gran tamaño ocupando 0.06 ha fue de 28 m<sup>2</sup> por ha (observación personal del autor). Las copas del cupey lanzan una sombra tan densa que muy pocas plántulas de árboles sobreviven por mucho tiempo bajo ellos.

**Agentes Dañinos.**—A pesar de que se han recolectado varias especies de insectos en el cupey, no se observó a ninguna de ellas causando un daño significativo (15). Las termitas de la madera húmeda, *Nasutitermes costalis* (Holmgren), con frecuencia construyen nidos y senderos cubiertos hacia la copa del cupey y se alimentan de las ramas, ramitas y hojas muertas (15; observación personal del autor). La madera es muy susceptible al ataque por los escarabajos de la ambrosía (de una especie sin identificar) (12) y las termitas de la madera seca, *Cryptotermes brevis* (Walker) (22). La madera no se ve atacada por los hongos que manchan la albura durante el secado (12).

El cupey es susceptible a ser volcado (20) y quebrado por el viento (observación personal del autor) durante los huracanes, aparentemente porque no pierde sus hojas y por lo tanto debe soportar la fuerza plena de los vientos. La mortalidad de los árboles volcados y quebrados con severidad es alta, y la recuperación de los árboles moderadamente dañados es lenta (observación personal del autor). Los huracanes y su baja tasa de crecimiento son probablemente

los factores limitantes que previenen que el cupey domine muchos de los sitios en los bosques húmedos.

La capacidad limitada del cupey para recuperarse del daño sugiere que la corta o el anillado de los árboles sería suficiente para eliminarlos de los rodales forestales durante las operaciones de limpieza. Sin embargo, la corta de las raíces tipo enredadera de los brinzales epifíticos de cupey fracasará en matarlos.

## USOS

Debido a su aspecto recto, las raíces aéreas del cupey fueron usadas por las tribus indígenas como varas para lanzas (6). Los primeros colonizadores españoles, aislados de las fuentes externas de cartón y papel, usaron en su vez las hojas del cupey. Hicieron naipes y escribieron mensajes en las hojas verdes del cupey, las imágenes y la escritura permaneciendo después del secado de las hojas (11). Se usaron varias preparaciones a partir del cupey en la medicina popular para el tratamiento de una variedad de condiciones (16). Sin embargo, no existen reportes de pruebas científicas sobre las propiedades farmacológicas del cupey.

La madera del cupey es pesada, dura y fuerte. El duramen tiene una fibra recta, carente de anillos o de otras características sobresalientes; es de color de pardo rojizo a moreno oscuro. La albura es más liviana y se une de manera gradual con el duramen (12). El duramen es pesado y duro, con una densidad (secada al aire) de 0.74 g por cm<sup>2</sup> (observación personal del autor). Unas muestras de una raíz area convertida en tallo promediaron 0.68 g por cm<sup>2</sup> (observación personal del autor). La madera del cupey se seca a una tasa moderada, con un degradación moderada debido a la torcedura y la cuartedura de las superficies. El encogimiento es del 2.1 por ciento radial y del 4.7 por ciento tangencial al secarse a un nivel de humedad del 15 por ciento. La madera es moderadamente difícil de aserrar y de trabajar a máquina y acepta los tornillos sin rajarse. Los usos de la madera del cupey se ven por lo general limitados a la leña, el carbón, los postes para cercas y la construcción rural (12). La madera es adecuada para muchos propósitos que requieren de una madera fuerte y pesada, pero la escasez relativa de los maderos aserrables de buena calidad y las dificultades moderadas para el secado y el trabajo a máquina probablemente evitarán el uso comercial de esta especie.

La pulpa anaranjada que rodea a las semillas es un alimento para las aves, mientras que las frutas son ingeridas por los murciélagos (1). El cupey contribuye a la variedad florística de los bosques húmedos y provee de una cobertura forestal, en particular en las salientes rocosas y las paredes de los acantilados. La especie frecuentemente se usa como ornamento, como un arbusto estético y como un árbol en el paraje en los espacios grandes y abiertos. El crecimiento lento, la producción de muy poca hojarasca y la forma y el color poco usuales de sus hojas contribuyen a su atractividad. Las flores son grandes y atractivas, pero se producen solamente después de que la planta ha alcanzado un tamaño de árbol.

## GENETICA

El cupey es funcionalmente apomítico; produce solamente flores pistiladas, las cuales no requieren de la polinización

para el desarrollo de las frutas y las semillas (9, 13). La variación genética en el cupey es evidente por las diferencias en la morfología de las hojas y de los tallos. Una variedad variegada, "aureo-variegada", se cultiva como ornamento (8). *Clusia* es un género de más de 150 especies de árboles, arbustos y enredaderas con una distribución a través de las Antillas, la América Central y del Sur (9). El género no ha sido estudiado de manera adecuada; existen probablemente varias especies y variedades por identificar.

## LITERATURA CITADA

1. Angleró, José L. 1959. Información sobre árboles ornamentales y de sombra. Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico, Servicio de Extensión Agrícola. [s.p.].
2. Aristeguieta, Leandro. 1962. Árboles ornamentales de Caracas. Caracas, Venezuela: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela. 218 p.
3. Birdsey, Richard A.; Weaver, Peter L. 1982. The forest resources of Puerto Rico. Resour. Bull. SO-85. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 59 p.
4. Britton, Nathaniel Lord; Millspaugh, Charles Frederick. 1920. The Bahama flora. New York: Nathaniel Lord Britton and Charles Fredrick Millspaugh. 695 p.
5. Chinae, Jesús Danilo. 1980. The forest vegetation of the limestone hills of northern Puerto Rico. Ithaca, NY: Cornell University. 70 p. Tesis de M.S.
6. Domínguez Cristóbal, Carlos M. 1989. La situación forestal pre-hispánica de Puerto Rico. Acta Científica. 3(2-3): 63-66.
7. Figueroa, Julio C.; Totti, Luis; Lugo, Ariel E.; Woodbury, Roy O. 1984. Structure and composition of moist coastal forests in Dorado, Puerto Rico. Res. Pap. SO-202. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 11 p.
8. Graf, Alfred Byrd. 1959. Exotica 2. Rutherford, NJ: Roehrs Company. 1146 p.
9. Howard, Richard A. 1989. Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Jamaica Plain, MA: Arnold Arboretum, Harvard University. 604 p. Vol. 5.
10. Little, Elbert L., Jr. 1979. Checklist of United States trees (native and naturalized). Agric. Handb. 541. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 375 p.
11. 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.
12. 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.
13. Maguire, B. 1976. Apomixis in the genus *Clusia* (Clusiaceae).—A preliminary report. Taxon. 25(2/3): 241-244.
14. Marie-Victorin, Frere; Leon, Frere. 1942. Itinéraires botaniques dans l'île de Cuba. Contrib. 41. Montreal, Canada: Institut Botanique de l'Université de Montreal. 227 p.
15. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico. 303 p.

16. Roig y Mesa, Juan Tomás. 1945. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Habana, Cuba: Ministerio de Agricultura, Servicio de Publicidad y Divulgación. 872 p.
17. Schiffino, José. 1945. Riqueza forestal dominicana. Trujillo, República Dominicana: Editora Montalvo. 291 p. Vol. 1.
18. Scmitt, A.K.; Lee, H.S.J.; Luttge, U. 1988. The response of the C3-CAM tree, *Clusia rosea*, to light and water stress. 1: Gas exchange characteristics. *Journal of Experimental Botany*. 39(208): 1581-1590.
19. Steinhauser, F. 1979. Climatic atlas of North and Central America. Budapest, Hungary: World Meteorological Organization, Unesco Cartographia. 31 mapas.
20. Wadsworth, Frank H.; Englerth, George H. 1959. Effects of the 1956 hurricane on forests of Puerto Rico. *Caribbean Forester*. 20(3/4): 38-51.
21. Weaver, Peter L. 1990. Tree diameter growth rates in Cinnamon Bay Watershed, St. John, U.S. Virgin Islands. *Caribbean Journal of Science*. 26(1/2): 1-6.
22. 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). *Caribbean Forester*. 7(4): 329-334.