

Bursera simaruba (L.) Sarg. Almácigo, gumbo-limbo

Burseraceae Familia de las burseras

John K. Francis

Bursera simaruba (L.) Sarg., conocido como almácigo (en español) y gumbo-limbo (en inglés), tiene también otros 50 nombres comunes (11) y es un árbol de tamaño mediano de los bosques secos y húmedos en la región del Caribe. Su tamaño moderado, su copa compacta, follaje de color verde lustroso y corteza similar a la del abedul, han llevado a su uso como un árbol ornamental en muchas áreas secas (fig. 1). La madera tiene una densidad baja, pero tiene un cierto número de usos.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural del almácigo se extiende desde el sur de la Florida y las islas Bahamas a través de las Antillas Mayores y Menores y penetrando el norte de la América del Sur (17, 18) (fig. 2). Crece también en ambas costas del centro de México, a través de la América Central y a lo largo de la costa del Océano Pacífico de la América del Sur casi hasta la línea ecuatorial (16, 27). Su distribución comprende desde aproximadamente la latitud 10 hasta la 27 °N. No existen reportes de naturalización del almácigo fuera de su área de distribución natural.

Clima

El almácigo se puede encontrar creciendo en las zonas de vida (zonas de acuerdo a Holdridge 15) tropicales muy secas y secas y subtropicales secas y húmedas. La precipitación anual promedio en las áreas en donde la especie es muy abundante fluctúa entre 500 y 1400 mm (24). El almácigo se puede encontrar incluso en áreas más húmedas, pero en estos casos se encuentra confinado a micrositios áridos tales como las crestas de cimas rocosas y cerros arenosos cerca de la



Figura 1.—Un árbol de almácigo, *Bursera simaruba*, creciendo en Puerto Rico.

costa. El árbol es caducifolio y sufre estaciones secas de 1 a 6 meses de duración. Durante el mes más cálido las temperaturas promedio son de alrededor de 28 °C para las áreas costeras a través de su distribución, y durante los meses más fríos las temperaturas promedio varían entre 18 °C en el norte hasta 26 °C en el sur (14, 35). En la Florida y posiblemente México, la especie se ve expuesta muy ocasionalmente a las heladas.

Suelos y Topografía

El almácigo crece sobre una gran variedad de sitios. Por lo general es muy común en cerros secos y rocosos y en suelos calcáreos; sin embargo, alcanza alturas mayores en valles aluviales (17, 20, 24). Los suelos con texturas que van desde la arena a la arcilla y pH de 5.5 a 8.5 son colonizados. La especie puede tolerar el rocío del mar y cierto grado de salinidad en el suelo (24). A menudo se le encuentra en áreas elevadas cerca de playas y en elevaciones leves tierra adentro, muy cerca de manglares costeros. El aspecto y la pendiente de los sitios no parecen ser factores muy importantes para determinar su distribución (observación personal del autor). La mayoría de los árboles de almácigo se encuentran a elevaciones bajas en áreas costeras (17); sin embargo, el árbol también crece adecuadamente tierra adentro en ciertas áreas y se le puede encontrar a altitudes de hasta 1,800 m en Guatemala (24).

Cobertura Forestal Asociada

El almácigo forma muchas asociaciones a través de su extensa área de distribución. Varias de estas asociaciones se listan a continuación, comenzando por la zona norte de su distribución y procediendo hacia el sur. Los cayos superiores de la Florida por lo común sostienen a *Sideroxylon*



Figura 2.—Distribución natural del almácigo, *Bursera simaruba*, en la América Tropical.

foetidissimum Jacq., *Metopium toxiferum* (L.) Krug. & Urban, *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth., *Chrysophyllum oliviforme* L., *Gymnanthes lucida* Sw. y *Guaiaecum sanctum* L. en asociación con el almácigo (4). En las cuevas del este de México, un bosque siempreverde que típicamente contiene almácigo se ve dominado por *Brosimum alicastrum* Sw. y ocasionalmente *Celtis monoica* (Hemsl.) Sharp (30). El bosque abierto y semi-árido del Llano de Liguanea en Jamaica contiene almácigo a la vez que *Haematoxylum campechianum* L., *Piscidia piscipula* (L.) Sarg., *Prosopis juliflora* (Slo.) DC. H.B.K., y *Acacia villosa* (Sw.) Willd. (33). En los terrenos boscosos secos de los cerros de piedra caliza de Puerto Rico, gran parte del área basal está constituida por el almácigo y comparte la dominancia con *Coccoloba diversifolia* Jacq. (7). En la costa occidental de Colombia, el almácigo crece en bosques secos en asociación con *Acacia farnesiana* (L.) Willd., *Bursera tomentosa* (Jacq.) Tr. & Pl., *Pithecellobium* sp. y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (16).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—El almácigo es dioico por lo usual (flores masculinas y femeninas en árboles diferentes), pero algunos árboles producen flores polígamas (17, 36). Las flores de color de verde pálido a blanco son minúsculas (de 1 a 7 mm de ancho) y forman agrupaciones (panículas) al final de las ramas (17, 19, 36). Las flores masculinas se parecen a las flores femeninas, pero aparecen en mayor número (hasta 5,000 a la vez) y producen más néctar (36). Los insectos polinizadores son atraídos en grandes cantidades. La florescencia coincide por lo usual con el brote de hojas nuevas al final de la estación seca, pero varía de acuerdo a la localidad (19). Después de la polinización, las frutas se ensanchan hasta obtener su tamaño máximo en menos de una semana; sin embargo, el embrión permacece de tamaño minúsculo por 8 meses, para luego agrandarse justo antes de la maduración de las frutas (36). Las frutas, de 8 a 9 mm de diámetro y de 10 a 15 mm de largo, son de forma triangular o romboide en su sección transversal y ahusadas en sus extremos. La semilla única se encuentra rodeada por una cubierta de consistencia ósea dentro de un pericarpio carnoso y resinoso (17, 19, 27, 36).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Los árboles de almácigo comienzan a producir frutas a los 5 años de edad e incluso antes cuando se cultivan a partir de estacas (6). Los árboles de buen tamaño pueden producir hasta 60,000 semillas en una sola cosecha, pero el promedio es de cerca de 600 semillas por árbol (36). Por otra parte, los árboles creciendo a campo abierto, de tamaño pequeño aunque no necesariamente jóvenes, producen unas cosechas de semillas escasas. Las semillas maduran durante la mitad o al final de la temporada seca (19, 36) y se ven dispersadas por muchas especies de aves y mamíferos. Algunas dejan caer la semilla al comerse la fruta, mientras que otras ingieren la fruta entera y posteriormente expulsan las semillas sin daño alguno (32, 36). Cien semillas secadas al aire recolectadas en Puerto Rico promediaron 0.077 ± 0.002 g por semillas o 13,000 semillas por kilogramo (observación personal del autor).

Desarrollo de las Plántulas.—Se puede esperar una

germinación del 40 por ciento de las semillas viables en un período de 20 días (6). No es necesario el tratamiento previo (12). Dos intentos en Puerto Rico para germinar semillas de almácigo no tuvieron éxito (10, observación personal del autor). La escasez de plántulas bajo los árboles de almácigo y en aberturas cercanas parece indicar una baja tasa de germinación para las semillas soltadas de manera natural, por lo menos en Puerto Rico. Las plántulas silvestres pequeñas (de alrededor de 10 cm de alto) sobrevivieron el trasplante a contenedores y se desarrollaron hasta alcanzar un tamaño adecuado para el trasplante al campo (0.4 m de alto) en un período de 6 a 8 meses (observación personal del autor). La exposición al sol pleno o casi pleno parece ser un requisito para el crecimiento óptimo. El plantado de estacas y de provisiones de vivero en contenedores, o el trasplante de plántulas silvestres son todos métodos viables para el establecimiento de ornamentales y de plantaciones madereras. No hay información disponible para comparar los métodos para el plantado.

Reproducción Vegetativa.—La propagación del almácigo mediante estacas es fácil (27, 39). Ramas de hasta 10 cm de diámetro se arraigarán al insertar un extremo en el suelo (31). El rebrote al ser cortados es vigoroso en árboles que van de muy jóvenes a tamaño aserrable (observación personal del autor), y se reporta que los árboles volcados por el viento rebrotan y se auto-regeneran (24). Después de la corta de rodales, la regeneración por rebrotes es quizás un método reproductivo más importante que las semillas.

Etapa del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—Los árboles de almácigo por lo general crecen a una tasa moderada. En un bosque subtropical húmedo en un suelo de poca profundidad de arcilla sobre piedra caliza porosa, los árboles dominantes y codominantes con diámetros a la altura del pecho (d.a.p.) iniciales de 4 a 15 cm promediaron un incremento periódico anual en diámetro de 0.28 cm por año en un período de 17 años.¹ Una plantación de almácigo experimental en Costa Rica, con árboles espaciados a 2 por 2 m, alcanzó un área basal de 11 m²/ha y un d.a.p. promedio de 9 cm en 5 años (13). El almácigo es un árbol de larga vida y es capaz de alcanzar 1 m en d.a.p. y una altura de hasta 30 m en los mejores sitios (27). Por lo usual, los árboles no exceden los 20 m de altura y los diámetros no exceden los 0.6 m. Cuando el árbol crece en sitios muy pobres rara vez pasa de 3 a 5 m de altura. El tronco tiende a ser robusto comparado al de otras especies a su alrededor, con ramas pesadas emergiendo entre 2 y 4 metros arriba de la superficie del terreno. En buenos sitios, los fustes son rectos y libres de ramificaciones. La ramificación epicórmica ocurre nunca o muy rara vez. Los troncos del almácigo se encogen de manera substancial durante la estación seca y se expanden de nuevo después de las lluvias a medida que acumulan agua.²

Comportamiento Radical.—Las plántulas producen rápidamente una larga raíz pivotante. Los árboles en hábitats

¹Calculado a partir de información archivada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Río Piedras, PR 00928-5000.

²Comunicación personal, Ariel Lugo, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Río Piedras, PR 00928-5000.

favorables tienen por lo normal raíces profundas (11). Por lo usual no se desarrollan contrafuertes, pero las raíces laterales en árboles viejos pueden volverse masivas y se proyectan sobre la superficie cerca del tronco. Sin embargo, la especie por lo general no ocasiona daño a las aceras u otras estructuras (31).

Reacción a la Competencia.—El almácigo es intolerante a la sombra. La reproducción por lo usual no ocurre debajo de rodales cerrados de almácigo u otras especies que producen una sombra de moderada a densa (observación personal del autor). Sin embargo, por lo menos una referencia dice que la especie es tolerante a la sombra en todas las etapas de crecimiento (24). El almácigo tolera la “sombra abierta” tal como la que se encuentra a lo largo de calles y playas (31). La reproducción exitosa ocurre en dos situaciones: dentro de bosques secos y bajos en sitios secos y rocosos, y como una especie secundaria emergiendo en claros de gran tamaño en sitios fértiles y húmedos. Las plántulas y los rebrotes pueden crecer a través de rodales ralos y abiertos y pueden competir con las malas hierbas y la maleza en los claros. La tolerancia a la sequía es probablemente más importante que la tolerancia a la sombra para que el almácigo obtenga dominancia sobre la vegetación en competencia. En unos transectos de tres asociaciones vegetales en bosques subtropicales secos en Guánica, Puerto Rico, el área basal del almácigo constituyó el 2, 13 y 34 por ciento del total para los tallos ≥ 5 cm (21). Tres rodales the pequeño tamaño dominados por el almácigo en Cambalache y Guánica, Puerto Rico, tuvieron unas áreas basales totales de 18 m²/ha, más de la mitad de las cuales fueron almácigo (observación personal del autor). A pesar de que el almácigo crece por lo general como un componente de rodales mixtos, se le puede también encontrar en rodales puros o casi puros (20).

Agentes Dañinos.—A pesar de que varios agentes dañinos han sido reportados, no se sabe de ninguno constituyendo una amenaza seria a la especie. Varios insectos homópteros han sido reportados alimentándose del follaje y ramitas del almácigo en Puerto Rico (22). El mono *Cebus capucinus* en Costa Rica se alimenta de los extremos tiernos de las ramas durante la refoliación al final de la estación seca y es capaz de defoliar el árbol entero (36).

Los escarabajos *Xyleborus* spp. y *Platypus* spp. atacan los maderos verdes del almácigo, mientras que el escarabajo del polvo de salvadera (*Lyctus* spp.) ataca los maderos ya secados (20, 22). *Lagochirus araneiformis* L. y otros insectos que taladran la corteza y la madera también se alimentan de maderos y de árboles vivos de almácigo (22, 40). Tres especies de termitas consumen la madera del almácigo en Puerto Rico: *Incisitermes snyderi* Light, *Cryptotermes brevis* Walker y *Nasutitermes costalis* Holmgren (22). A pesar de que la madera del almácigo se lista como muy susceptible al ataque de la termita de la madera seca, *C. brevis* (43), se le puede conferir resistencia al ataque mediante el baño en soluciones de sulfato de cobre, cloruro de zinc, cloruro de bario o nitrato de cadmio (41, 42). La madera verde del almácigo tiene un alto contenido de humedad y, a menos que sea aserrada y secada con prontitud o tratada con un fungicida, será atacada por el hongo que mancha la albura y se descolorará para adquirir un tinte grisáceo (9, 20). La madera del almácigo no es durable en contacto con el suelo y no es adecuada para el uso en condiciones expuestas sin un tratamiento preservativo (20). Los postes para cerca secos y sin tratar tuvieron una vida de servicio de solamente 5 meses en Puerto Rico, pero con un tratamiento preservativo permanecieron servibles por

un espacio de 4 a 7 años (8). Muestras de madera de Venezuela incubadas por 16 semanas a 27 °C y una humedad relativa del 75 por ciento después de inoculadas con los hongos *Lenzites trabea* y *Polyporus versicolor* perdieron el 50 y 52 por ciento de su peso, respectivamente (23). La pudrición del duramen es también un problema común en árboles de mayor edad y tamaño.

El almácigo es susceptible al daño por incendios debido a la resina combustible contenida en su corteza y madera (11). En áreas susceptibles a heladas, los árboles de almácigo cultivados como ornamentales serán dañados por las heladas severas; sin embargo, los árboles maduros pueden resistir heladas ligeras ocasionales durante el invierno (24). Además de esto, el almácigo es resistente a los vientos fuertes (38). Los árboles en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos expuestos al Huracán Hugo en 1989, con ráfagas de una velocidad máxima de 150 a 330 km por hora, fueron despojados de sus hojas y ramitas y sufrieron una quiebra extensa de ramas menores. A pesar de que algunas de las ramas mayores se quebraron, no hubo quiebra de troncos de árboles sanos, y pocos árboles se vieron volcados por el viento (observación personal del autor).

USOS

El uso principal del almácigo es para setos y postes de cerca vivientes, los cuales se desarrollan después de que los postes verdes de la especie desarrollan raíces (3, 5, 17, 28). En esta capacidad, los árboles también proporcionan sombra a lo largo de caminos rurales (11). El almácigo es también un árbol de sombra y ornamental urbano importante en áreas secas y húmedas (11, 24, 31). Su tamaño mediano es conveniente para áreas residenciales, y su follaje de color verde lustroso y su corteza cobriza que se semeja a la del abedul son muy atractivas (17, 37).

La madera del almácigo es de un color que va de blanco lustroso a pardo claro, y la albura no se distingue del duramen (20). Unos pesos específicos de 0.28 g por cm³ (secada al horno) de la República Dominicana (1), 0.26 g por cm³ (secada al horno) de México (29), de 0.30 a 0.40 g por cm³ (secada al aire) de Belice (20), 0.32 g por cm³ (secada al horno) de Costa Rica (38) y 0.25 g por cm³ (secada al horno) de Puerto Rico (observación personal del autor) indican una madera liviana. Un contenido de humedad del 88 por ciento en madera recién cortada (peso del agua/peso de la madera secada al horno) se reporta de México (29).

La madera es blanda y se tasa debajo de la madera de pino, pinabete y abeto en todas las propiedades de fortaleza a excepción de la tendencia a rajarse, en la cual se compara favorablemente con estas coníferas (20). La madera del almácigo, con un contenido de humedad del 12 por ciento, demostró una resistencia al doblado de 138,000 newtons/cm², un módulo de elasticidad de 21,000 newtons/cm² y una resistencia a la compresión de 88,000 newtons/cm² (9). El encogimiento de la madera a medida que va de verde a secada al horno es de 2.3 por ciento radial, 3.6 por ciento tangencial y 8.6 por ciento volumétrico (20). Se seca al aire a una tasa moderada, por lo general sin la aparición de defectos (34). La madera se aserra, cepilla y tornea sin dificultad. Acepta el tinte y se pule bien, y acepta los clavos con firmeza (20). Los maderos se pueden pelar en tornos rotatorios sin necesidad de calentamiento previo, para rendir una chapa parecida a

la del abedul, (*Betula papyrifera* Marsh.) (20). Los usos predominantes son para la triplex, tablero de partículas, palillos de fósforos, cajas y madera para construcción (2, 20, 27, 28). Con una fortaleza y una pulpa similares a la de *Gmelina arborea* Roxb. y a la del abedul comercial (*Betula* spp.), la madera del almácigo posee un rendimiento de pulpa del 50 por ciento y puede ser usada para la producción de papel para imprimir y escribir (26). Cuando la madera está completamente seca, la madera es excelente para iniciar fuegos y se usa extensamente como leña y para carbón (24). La madera del almácigo tiene un uso maderero y como combustible más que nada debido a su abundancia y no debido a sus cualidades superiores.

Los árboles de almácigo producen una resina con un olor y una textura similar a la brea que se usa localmente para cola de bajo costo, para incienso, en la medicina popular y para añadir sabor a confites e infusiones de hierbas (20, 25, 27). La savia azucarada se usa en áreas rurales para alimentar a los bebés y niños pequeños. El pericarpio carnoso de las semillas y los retoños tiernos y carnosos son consumidos por numerosas especies silvestres (36). En algunos distritos rurales la gente también cocina los retoños tiernos como un vegetal (17).

GENETICA

Existen alrededor de 90 especies de árboles y arbustos en el género *Bursera* esparcidas a través de la América Tropical (11, 28). Entre los sinónimos botánicos para *B. simaruba* se encuentran *B. gummifera* L., *B. ovalifolia* (Schlecht.) Engler y *Elaphrium simaruba* (L.) Rose (19). La variación considerable en el color de la corteza y la forma del árbol han llevado a algunos botánicos a la creencia de que puede haber más de una especie de almácigo en existencia (17).

LITERATURA CITADA

- Almeida, José Mauro de. 1984. Densidad básica de algunas especies del bosque seco de la República Dominicana. ISA-Nota Técnica 7. Santiago, República Dominicana: Programa de Desarrollo de Madera como Combustible, Instituto Superior de Agricultura. 9 p.
- Brown, W.H. 1978. Comparative studies of lesser-known timbers: twelve wood veneers—consideration of a wider range of species. *Woodworking Industry*. 35(7): 19-20, 31.
- Budowski, G. 1987. Living fences in tropical America, a widespread agroforestry practice. En: Gholz, H.L., ed. *Agroforestry: realities, possibilities, and potentials*. Dordrecht, Netherlands: Program for Natural Resources and Quality of Life, University of Peace, Costa Rica: 169-178.
- Craighead, Frank C., Jr. 1971. *The trees of south Florida*. Coral Gables, FL: University of Miami Press. 212 p. Vol. 1.
- Crane, J.C. 1945. Living fence posts in Cuba. *Agriculture in the Americas*. 5(2): 34-35, 38.
- Chavelas Polito, Javier; Devall, Margaret S. 1989. *Bursera simaruba* (L.) Sarg. En: *Useful trees of tropical North America*. Washington, DC: Silviculture Study Group, North American Forestry Commission. 12 p.
- China, Jesús Danilo. 1980. The forest vegetation of the limestone hills of northern Puerto Rico. Ithaca, NY: Cornell University. 70 p. Tesis de M.S.
- Chudnoff, M.; Goytia, E. 1972. Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico (1972 progress report). Res. Pap. ITF-12. Río Piedras, PR: Institute of Tropical Forestry, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 28 p.
- Chudnoff, Martin. 1984. Tropical timbers of the world. *Agric. Handb.* 607. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 464 p.
- Dunevitz, Vicki L. 1985. Regrowth of clearcut subtropical dry forest: mechanisms of recovery and qualifications of resilience. Lansing, MI: Michigan State University. 110 p. Tesis de M.S.
- Esteve, Francisco Oliva. 1969. *Arboles ornamentales y otras plantas del trópico*. Caracas, Venezuela: Ediciones Armitano. 368 p.
- Food and Agriculture Organization. 1975. *Forest tree seed directory*. Rome: Food and Agriculture Organization, United Nations. 283 p.
- González, Rodrigo. 1980. Plantaciones forestales a nivel experimental en Costa Rica. *Agronomía Costarricana*. 4(1): 99-109.
- Hoffmann, José A.J. 1975. *Climatic atlas of South America*. Budapest, Hungary: World Meteorological Organization, Unesco Cartographia. 6 p.
- Holdridge, Leslie H. 1967. *Life zone ecology*. Rev. ed. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
- Instituto Geográfico "Augustín Codazzi". 1977. *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 13(11). 238 p.
- Liogier, Alain Henri. 1978. *Arboles dominicanos*. Santo Domingo, República Dominicana: Academia de Ciencias de la República Dominicana. 220 p.
- Little, Elbert L., Jr. 1978. *Atlas of United States trees*. Florida. Mis. Pub. 1361. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 22 p. Vol. 5.
- 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.
- Longwood, Franklin R. 1982. Present and potential commercial timbers of the Caribbean. *Agric. Handb.* 207. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
- Lugo, Ariel E.; Gonzáles-Liboy, José; Cintrón, Barbara; Dugger, Ken. 1978. Structure, productivity, and transpiration of a subtropical dry forest in Puerto Rico. *Biotropica*. 10(4): 278-291.
- 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.
- Mayorca, Lérica de. 1976. Estudio de durabilidad de 17 maderas de la región central, centro occidental de Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 26: 61-72.
- National Academy of Sciences. 1983. *Firewood crops*. Washington, DC: National Academy Press. 92 p. Vol. 2.
- Núñez-Meléndez, Esteban. 1982. *Plantas medicinales de Puerto Rico*. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 498 p.

26. Palmer, E.R.; Gibbs, J.A. 1974. Pulping characteristics of *Gmelina arborea* and *Bursera simaruba* from Belize. L36. London: Tropical Products Institute. 27 p.
27. Pennington, T.D.; Sarukhan, José. 1968. Árboles tropicales de México. Cuidad de México, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Food and Agricultural Organization. 411 p.
28. Record, Samuel J.; Hess, Robert W. 1943. Timbers of the New World. New Haven, CN: Yale University Press. 640 p.
29. Robles Gález, Francisco. 1978. Propiedades y uso de 14 especies de maderas tropicales de rapido crecimiento del campo experimental forestal El Tormento. Ciencia Forestal (México). 3(16): 32-44.
30. Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Cuidad de México, México: Editorial Limusa. 432 p.
31. Schubert, Thomas H. 1979. Trees for urban use in Puerto Rico and the Virgin Islands. Gen. Tech. Rep. SO-27. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station; Atlanta GA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Region. 87 p.
32. Scott, P.E.; Martin, R.F. 1984. Avian consumers of *Bursera*, *Ficus*, and *Ehretia* fruit in Yucatan. Biotropica. 16(4): 319-323.
33. Shrive, F. 1942. The vegetation of Jamaica. Chronicles of Botany. 7: 164-166.
34. Slooten, H.J. van der; González, Marta E. 1971. Maderas latinoamericanas 6. *Bursera simaruba*, *Poulsenia armata*, *Pterocarpus officinalis* y *Ficus werckleana*. Turrialba. 21(1): 69-76.
35. Steinhauser, F. 1979. Climatic atlas of North and Central America. Budapest, Hungary: World Meteorological Organization, Unesco Cartographia. 8 p.
36. Stevens, G. 1983. *Bursera simaruba* (indio desnudo, jinocuave, gumbo limbo). En: Jansen, David H.; ed. Costa Rican natural history. Chicago, IL: The University of Chicago Press: 201-202.
37. Sturrock, David; Menninger, Edward A. 1946. Shade and ornamental trees for south Florida and Cuba. Stuart, FL: Stuart Daily News, Inc. 172 p.
38. Wadsworth, Frank H.; Englerth, George H. 1959. Effects of the 1956 hurricane on forests of Puerto Rico. Caribbean Forester. 20(3/4): 38-51.
39. West, Erdman; Arnold, Lillian E. 1952. The native trees of Florida. Gainesville, FL: University of Florida Press. 212 p.
40. Whitney, W.R. 1942. Isn't research fun? Caribbean Forester. 3: 47-57.
41. Wolcott, G.N. 1943. How to make wood unpalatable to the West Indian dry-wood termite, *Cryptotermes brevis* Walker. I. With inorganic compounds. Caribbean Forester. 4: 145-157.
42. Wolcott, G.N. 1947. Termite repellents: a summary of laboratory tests. Bull. 73. Río Piedras, PR: Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico. 18 p.
43. 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.