

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Aroma, huisache

Leguminosae
Mimosoideae

Familia de las leguminosas
Subfamilia de los mimosas

John A. Parrotta

Acacia farnesiana (L.) Willd., conocido comúnmente como aroma o huisache, es un arbusto o árbol pequeño caducifolio y de tallos múltiples caracterizado por una copa esparcida y densa, ramas espinosas y flores fragantes. El aroma es nativo a probablemente sólo a la costa del Mediterráneo, aunque se ha naturalizado en muchas partes de los trópicos y subtropicos del Nuevo y Viejo Mundo en donde ha sido introducido. Es una especie útil para la reforestación de tierras secas degradadas; se usa también de manera extensa para combustible y para obtener maderos pequeños y, en el sur de Francia, en la industria del perfume. En algunos lugares se le considera como una plaga debido a su habilidad para colonizar pastizales y otros hábitats perturbados (fig.1).

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El aroma se considera como nativo solamente el sur de Francia, Italia y a otras partes a lo largo de la costa norte del Mediterráneo. Fue introducido al Nuevo Mundo durante los primeros años de la colonización española. El ejemplar botánico tipo descrito por Lineo fue recolectado en la República Dominicana. Después de su introducción, el aroma fue esparcido por el ganado y por perturbaciones relacionadas al pastoreo, tales como el fuego, la corta de matorrales y el forrajeo. Se ha naturalizado a través de las Indias Occidentales; en el sur de los Estados Unidos, desde California hasta la Florida; México, la América Central; América del Sur hasta Chile y Argentina; y en muchas partes de los trópicos y subtropicos del Viejo Mundo, incluyendo la India (22, 27), el Norte de África (10) y Nigeria (14). Se encuentra presente en todos los continentes (entre las latitudes 30° N. y 40° S.) y es la especie de *Acacia* de distribución más extensa (43).



Figura 1.—Arboles de aroma, *Acacia farnesiana*, creciendo en pastizales en el suroeste de Puerto Rico.

Clima

El aroma por lo general requiere de una precipitación anual promedio de entre 500 y 750 mm para un buen crecimiento, aunque puede sobrevivir en áreas que reciben una precipitación de tan solo 400 mm anuales, con una temporada seca de 4 a 6 meses de duración (2, 52). En México, el aroma crece en áreas con una precipitación de hasta 900 mm (34). La especie es resistente a la sequía y a los incendios, a la vez que susceptible a las heladas (52). El aroma prospera en áreas en donde las temperaturas anuales promedio varían entre 15 y 28 °C, con unas temperaturas promedio de entre 25 y 32 °C durante los meses más calientes y unas temperaturas promedio de entre 2 y 10 °C durante los meses más helados (52). Sin embargo, en áreas en donde se ha naturalizado en la India, las temperaturas máximas promedio varían entre 30 y 40 °C durante los meses más calientes y las temperaturas mínimas promedio entre 4 y 24 °C durante los meses más fríos (22).

Suelos y Topografía

En México, el aroma crece sobre una gran variedad de suelos, desde arcillas pesadas hasta arenas (34), aunque el mejor crecimiento ocurre en suelos bien drenados. En las áreas en la India en donde el aroma se ha naturalizado, el árbol crece en suelos aluviales y se cultiva a través de la planicie Indo-Gangética en una variedad de tipos de suelos aluviales. Crece bien en arenas pobres en nutrientes en bosques secos y se considera como útil para la estabilización del suelo en tierras secas degradadas (12, 22). El aroma no es muy particular en cuanto al pH del suelo y tolera los suelos salinos (52).

El árbol crece en rodales naturales a altitudes que van desde el nivel del mar hasta aproximadamente 2,000 m en México (34), y hasta una elevación de 1,000 m en la América Central (19).

Cobertura Forestal Asociada

En los bosques y matorrales xéricos de la Planicie de la Costa del Golfo en el noreste de México, el aroma se encuentra asociado con *Acacia berlandieri* Benth., *A. rigidula* Benth., *A. wrightii* Benth., *Helietta parviflora* (A. Gray) Benth., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Pithecellobium flexicaule* (Benth.) Coulter, *P. pallens* (Benth.) Standl., *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. y *P. laevigata* (H. & B. ex Willd.) M.C. Johnst. (12). En el oeste de México, el aroma se encuentra asociado con *A. pennulata* (Schlecht. & Cham.) Benth. en áreas degradadas de bosques caducifolios; en el Estado de Morelos, está asociada con *A. bilimekii* Macbride, *A. cochliacantha* Humb. & Bonpl., *Cassia pringlei* Rose y *Willardia parviflora* Rose en matorrales secundarios (38). En bosques secos subtropicales (18) a altitudes de hasta 2,000 m en Ja-

lisco y Aguascalientes, el aroma crece en asociación con *A. pennulata*, *Bursera bipinnata* (DC.) Engl., *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Heliocarpus terebinthaceus* (DC.) Hochr., *Hyptis albida* H.B.K., *Ipomea intrapilosa* Rose, *I. murocoides* Roem. & Schult., *Mimosa monancistra* Benth., *Opuntia fuliginosa* Griffiths y *Tecoma stans* (L.) H.B.K. (38).

En otras partes de México, el aroma forma rodales sucesionales densos en el suroeste de Puebla, en sitios con suelos bien drenados y profundos. En estos sitios, el aroma es eventualmente reemplazado por *Prosopis* y *Pithecellobium*. El aroma es también común en bosques secundarios derivados de bosques subtropicales espinosos (18) en el sureste de San Luis Potosí, en donde crece asociado a *A. amentacea* DC., *Caesalpinia mexicana* Gray, *Cordia alba* (Jacq.) Roem. & Schult., *Diphysa minutifolia* Rose, *Harpalyce arborescens* A. Gray, *Pithecellobium calostachys* Standl., *Sapindus saponaria* L. y *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. (38). En bosques caducifolios tropicales y arboledas espinosas (18) en el Istmo de Tehuantepec, el aroma se asocia comúnmente con *A. cornigera* (L.) Willd., *A. pringlei* Rose, *A. cymbispina* Sprague & Riley, *Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede, *Bauhinia albiflora* Britt. & Rose, *B. pauletia* Pers., *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd., *C. eriostachys* Benth., *Caesaria nitida* Jacq., *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem & Schult., *Croton guatemalensis* Lott, *D. floribunda* Peyr., *Haematoxylum brasiletto* Karst., *Jacquinia aurantiaca* Ait., *Pereskia konzattii* Britt. & Rose, *Piptadenia flava* Benth., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (33), *P. tortum* Mart., *Prosopis laevigata* y *Randia aculeata* L. (5, 38). Es un componente menor en bosques dominados por *P. laevigata* a altitudes que varían entre 1,000 y 2,000 m en muchas partes de México, incluyendo gran parte del área al oeste del Istmo de Tehuantepec (38).

En Puerto Rico, el aroma se ha naturalizado en matorrales y bosques en muchas regiones costeras secas y de piedra caliza seca (27) y crece por lo común en asociación con *Pithecellobium dulce* (33) y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. En Barbados, el aroma crece en formaciones arbustivas xerofíticas en laderas rocosas con *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Pisonia aculeata* L., *Psidium guajava* L., *Tecoma stans* y *Zi-*

ziphus mauritiana Lam. (15).

En la India, en donde el aroma se ha cultivado y naturalizado a través de gran parte de las regiones más secas del país, ocurre con mayor frecuencia en bosques caducifolios secos, en particular en los lechos de río secos, en rodales puros o en asociación con *Dalbergia sissoo* Roxb. (32) y *Tamarix dioica* Roxb. (22).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—El aroma puede florecer tan temprano como durante el segundo año después de la germinación, siendo capaz de producir vainas durante el tercer año (22). La temporada de florescencia varía con el clima local; en Puerto Rico los árboles se reportan en flor de noviembre a febrero (27), de diciembre a marzo en la América Central (19), de enero a abril en el noroeste de la India y de septiembre a febrero en el este de la India (22). Las numerosas flores amarillas forman agregaciones globosas y fragantes, las cuales aparecen solas o en grupos de hasta tres al final de pedúnculos vellosos de 1.8 a 3.6 cm de largo (27) (fig. 2). Las flores individuales consisten de un cáliz tubular (de 6 mm de largo) con cinco indentaciones, muchos estambres filiformes de 6 mm de largo y un pistilo (de 4.8 mm de largo) con un ovario estrecho y un estilo delgado (27).

Las frutas, que generalmente se producen en gran abundancia a partir de los 3 años de edad aproximadamente, consisten de unas vainas gruesas y ligeramente aplastadas, de color pardo oscuro a casi negro a la madurez, de 3.6 a 7.6 cm de largo y de 3 a 12 mm de ancho. Las frutas se forman rápidamente después de la florescencia, alcanzando su tamaño pleno en 2 a 4 meses y madurándose aproximadamente 2 meses después. Una muestra de vainas recolectadas en Puerto Rico contuvo entre 11 y 23 semillas, con un promedio de 14.4 ± 1.2 , semillas por vaina (observación personal del autor).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Las semillas del aroma son pequeñas, elípticas y ligeramente aplastadas, de 8 mm de largo y de color pardo con una testa dura (27). Mientras que la literatura indica que hay aproximadamente de 11,000 a 13,000 semillas por kilogramo (22, 52), dos muestras de 100 semillas secadas al aire en Puerto Rico promediaron 0.132 ± 0.004 g y 0.130 ± 0.006 g por semillas, respectivamente, o aproximadamente 7,600 semillas por kilogramo (observación personal del autor).¹ Mientras que el ganado es probablemente el principal medio de dispersión en pastizales, los vertebrados de menor tamaño que consumen semillas, tales como las lagartijas, se han reportado dispersando las semillas de aroma hasta una distancia de 500 m del árbol materno en los bosques caducifolios de la América Central (48). A menos que sean ingeridas por el ganado, las vainas maduras permanecen adheridas al árbol por varios meses y caen al suelo por lo general sin mostrar dehiscencia. Las semillas se liberan de las vainas a consecuencia de la pudrición o por el daño por insectos (22). Las vainas

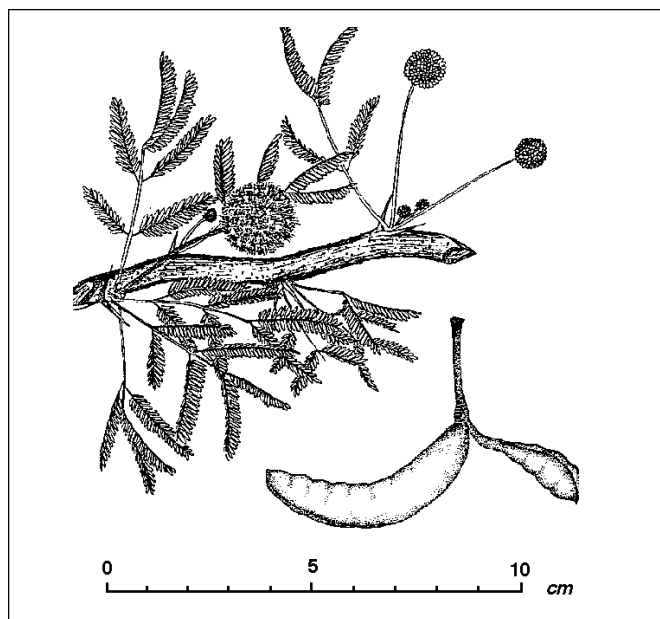


Figura 2.—Follaje, flores, y fruto del aroma, *Acacia farnesiana* (26).

¹Francis, John K. 1991. Comunicación personal. Información ubicada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

maduras se pueden recolectar de las ramas, secar al aire y aplastar para liberar las semillas (22).

Desarrollo de las Plántulas.—La germinación en el aroma es epigea. Las semillas pueden sembrarse sin tratamiento previo, aunque se reporta que el baño en agua fría por 48 horas (22) o en agua caliente por entre 10 y 20 minutos (23) mejora enormemente la germinación. Se ha observado que la incubación de las semillas a temperaturas de entre 60 y 70 °C por un período de 6 a 12 horas aumenta grandemente los porcentajes de germinación (14). La escarificación en ácido sulfúrico concentrado por entre 20 y 60 minutos o en ácido nítrico concentrado resultó de acuerdo a reportes en una germinación del 65 al 70 por ciento (14, 39). La escarificación mecánica con papel lija parece ser la mejor técnica de tratamiento previo, resultando en una germinación de hasta el 98 por ciento (14). Parece ser que no hay una diferencia significativa en las tasas de germinación cuando la escarificación se efectúa antes o después del almacenamiento (24).

Las semillas escarificadas mecánicamente colocadas sobre papel filtro en un plato petri comienzan a germinar dentro de un período de 6 días, con una tasa de germinación del 57 por ciento después de 13 días.¹ La germinación de las semillas es por lo común de entre el 10 y 40 por ciento para semillas frescas y sin tratar (14, 28). Las semillas permanecen viables por 30 días o más cuando se almacenan bajo condiciones secas a temperatura ambiente (22). En el vivero, la profundidad óptima para la siembra es de entre 2 y 4 cm (14). Las plántulas del aroma tienden a producir una raíz pivotante profunda en suelos bien drenados (15).

La regeneración natural del aroma es abundante en rodales naturales. Las semillas germinan a menudo dentro de la vaina desprendida, resultando en una agrupación densa de plántulas (49). La germinación tiene lugar durante la temporada lluviosa, pero muchas de las semillas permanecen en etapa inactiva por un año completo antes de germinar (49). Debido a su producción prolífica de semillas, a ser preferidas por el ganado y a su germinación rápida en suelos perturbados, el aroma puede colonizar pastizales con rapidez, formando a menudo rodales densos (35).

Las plantaciones se pueden establecer mediante la siembra directa de las semillas o con plántulas en contenedores o plantas con las raíces desnudas (22). La siembra al vuelo de semillas escarificadas en pastizales en el estado de Tejas resultó de acuerdo a reportes en un 1 a un 2 por ciento de las semillas sembradas convirtiéndose en plántulas establecidas (30). El crecimiento durante el primer año puede ser rápido bajo las condiciones controladas del vivero; en pruebas efectuadas en la India, las alturas máximas de las plántulas 1 año después de la siembra fueron de 63 y 210 cm en almácigos de vivero abiertos a la lluvia e irrigados, respectivamente (49). Bajo condiciones de campo en sitios semi-áridos, las alturas de las plántulas después de 1 año son típicamente de 30 a 50 cm (12).

Reproducción Vegetativa.—Se reporta que el aroma se puede propagar de manera vegetativa mediante estacas (52). A pesar de que no existe información disponible sobre la reproducción vegetativa bajo condiciones de campo, la persistencia del aroma en pastizales bajo forrajeo intenso, cortados mecánicamente y tratados con herbicidas, sugiere que la especie rebrota bien al ser cortada.

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—Los árboles maduros se

caracterizan por tallos múltiples; una corteza pardo-oscuro y lisa; una copa muy ramificada y esparcida con ramitas en zigzag presentando espinas blanquecinas y apareadas, y un follaje verde claro. Las hojas son bipinadas compuestas, 5 a 10 cm de largo, con 2 a 6 pares de pinas, cada una con 10 a 25 pares de hojuelas estrechas y sin pecíolos, de 3 a 9 mm de largo (27). La altura a la madurez generalmente varía entre 3 y 5 m (ocasionalmente hasta 10 m), dependiendo de la localidad (19, 22).

En plantaciones de 3 años de edad establecidas a un espaciamiento de 2 por 2 m en un sitio en México con suelos similares al tipo Vertisol y alcalinos y una precipitación anual promedio de 750 mm, el diámetro basal promedio y la altura arbórea promedio fueron de 3.9 cm y 1.5 m, respectivamente (12). La altura y el d.a.p. promedios se registraron como de 2.8 m y 4.3 cm, respectivamente, en plantaciones de 3 años de edad establecidas con un espaciamiento de 2 por 2 m en un sitio en Tamil Nadú, en la India, que recibió una precipitación anual promedio de 830 mm (45). Se reportó una altura arbórea promedio de 1.5 m en una plantación de 4 años de edad establecida mediante la siembra directa de semillas en un sitio en el Punjab que recibió una precipitación anual promedio de 760 mm (22).

Comportamiento Radical.—La morfología de los sistemas radicales del aroma es variable y puede ser dominada ya sea por raíces pivotantes profundas o raíces laterales de un alcance extenso, dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el agua subterránea (15). A igual que otros miembros del género *Acacia*, el aroma forma por lo común asociaciones simbióticas con bacterias rizobiáceas, permitiéndole por lo tanto fijar el nitrógeno atmosférico (4, 19). Se ha reportado que el hongo tipo micorriza *Endogone calospora* mejora el crecimiento de las plántulas (21).

Reacción a la Competencia.—El aroma es intolerante a la sombra y requiere de espacio para su crecimiento libre en viveros y plantaciones; de otra manera, la plántulas de menor tamaño se ven suprimidas rápidamente por los individuos más vigorosos (22). Se ha interplantado exitosamente con *Pinus brutia* Ten. para la fijación del nitrógeno, a un espaciamiento de 1 por 1 m en sitios semi-áridos e infértiles en Iraq (16). El aroma es un competidor agresivo en pastizales y otros sitios perturbados.

Agentes Dañinos.—El aroma es susceptible al ataque por el anillador de las ramitas *Oncideres pustulatus* LeConte (Coleoptera: Cerambycidae) en el sur de Tejas (11, 36). En Puerto Rico, las semillas y las vainas del aroma son susceptibles al ataque por los escarabajos brúcidos (observación personal del autor). En otras partes, el ataque por *Mimosestes nubigenes* ha sido reportado en Costa Rica (47) y el ataque por el escarabajo brúcido del tamarindo (*Caryedon gonagra* Fabricius) en la India (31). Las vainas, cuando verdes, son atacadas por la mariposa de la granada *Virachola livia* Klug (Lepidoptera-Rhopalocera: Cycaenidae) en Egipto (1).

Varios patógenos de las hojas y el tallo han sido reportados infectando al aroma. *Corticium salmonicolor* Berk. & Br., la causa de la "enfermedad rosa", ha sido reportado en Sierra Leone (13). Los patógenos fungales incluyen a *Ravenelia australis* Dict. & Neger, *R. hieronymi* Speg. y *R. siliquae* Long en Tejas (50); *R. spegazziniana* Lindquist en Hawaii, los Estados Unidos continentales, México, Guatemala, Cuba y Puerto Rico; *R. acaciaefarnesiana* P. Henn. en Brasil; *R. formosana* Syd. en Taiwan; una especie sin identificar de *Ravenelia* en Myanmar, Nueva Caledonia, Zambia y Etiopía, y *Uromygladium notabile* (Ludw.) McAlp en Nueva Zelandia y Australia (13). Otros patógenos

foliares de menor importancia incluyen a *Phyllachora acaciae* P. Henn. en las Indias Occidentales y Ecuador (44) y *Camptomeris albizziae* (Petch) Mason en Dominica, Sudan, Kenya y Sudáfrica (13). Las enfermedades de las raíces que afectan al aroma incluyen la pudrición de las raíces causada por *Clitocybe tabescens* Scop. ex Bres., reportado en la Florida, y *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Dug., reportado en Tejas (50). El aroma es el huésped del nemátodo del nudo radical *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood en la India (17). La muerte de terminales sería causada por una especie de *Dothiorella* ha sido observada en Italia (13).

USOS

El aroma se considera como una especie útil para rompevientos, la reforestación de bosques secos y áreas de pastizales degradados y para la estabilización de arenas móviles en regiones semi-áridas degradadas (22, 29). En la India, el aroma es cultivado y podado como un arbusto para jardines y como huésped del insecto de la laca (22).

La albura es de blanca a amarillenta (22, 27), el duramen de rojo a pardo rojizo. La madera es dura, de fibra estrecha y durable, con un peso específico de 0.79 a 0.84 g por cm³ (22, 46), y es útil para postes, el torneado, la ebanistería, implementos agrícolas y, particularmente, combustible (7, 51). La madera secada al aire tiene un valor calórico de 4.6 kcal/g (52).

El perfume obtenido de las flores, conocido como "cassie", se tiene en alta estima (25) y ha llevado a la cultivación del aroma en el sur de Francia y en otras partes del Mediterráneo (7, 9, 46). En la América tropical, las flores secas se colocan entre las sábanas y en los armarios como un aromatizador (46, 51).

Las vainas y la corteza son ricas en taninos (43) y se usan para el curtido, aunque al presente no en una escala industrial (46). El árbol produce una goma de alta calidad que semeja en alto grado, y es a veces superior a, la goma arábiga obtenida de *Acacia nilotica* (L.) Delile (22, 27, 46). Un tinte negro, usado para tinta y para teñir cuero, se produce a partir de las vainas (46, 51). El jugo espeso de las vainas es útil como un mucilago (46). Se reporta que las hojas contienen compuestos cianogénicos (41, 42).

En México, el aroma tiene muchos usos en la medicina tradicional (46). Los extractos de las flores se usan en remedios para los dolores de cabeza y en el tratamiento de la indigestión. La fruta verde es muy astringente y una decocción de la fruta se usa para tratar la disentería y las inflamaciones de la piel. En San Luis Potosí, una decocción de las raíces se usa como un remedio que se cree efectivo para la tuberculosis. Las hojas secas y pulverizadas se aplican a veces como un cataplasma para las heridas.

En el África Occidental, las raíces a veces se mastican para aliviar la irritación de la garganta, y la corteza y las flores astringentes se usan en una loción para las llagas y las enfermedades de la piel y en una poción para la diarrea (20). Las flores secas en polvo se toman oralmente por la tribu de los Bhils en Rajasthan (en la India) como un tratamiento para las enfermedades venéreas (40).

El aroma es una fuente importante de néctar y polen para la producción de miel en Cuba, dependiendo de la estación (8). A través de su área de distribución, las hojas y las vainas del aroma se utilizan como forraje para el ganado.

GENÉTICA

Entre las leguminosas mimosoides, pocas especies exhiben la complejidad sistemática de *A. farnesiana*, la cual se considera como un agregado de especies o microespecies. Entre las especies muy relacionadas pero segregadas del complejo de *A. farnesiana* se encuentran *A. smallii*, con una distribución en el sur de los Estados Unidos y el norte de México; *A. pinetorum* en el sur de la Florida, y *A. caven*, una especie extra-tropical de la América del Sur (6, 42). Los sinónimos botánicos incluyen *A. cavenia* Bert (50), *A. leptophylla* DC. (3), *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. y *Mimosa farnesiana* (26, 37). El aroma es una especie tetraploide (2N = 52) (42).

LITERATURA CITADA

1. Awadallah, A.M.; Azab, A.K.; El-Nahal, A.K.M. 1971. Studies on the pomegranate butterfly, *Virachola livia* (Klug) (Lepidoptera-Rhopalocera: Lycaenidae). Bulletin de la Société Entomologique d'Égypte. 54: 545-567.
2. Badi, K.H. 1967. Afforestation on the clay plains of Kassala Province [Sudan]: (A) High rainfall clay plains. (B) Arid clay plains. Bull. 13. Khartoum: Forest Department. 20 p.
3. Bailey, L.H. 1941. The standard cyclopedia of horticulture. New York: MacMillan & Company. 1200 p. Vol. 1.
4. Balasundaram, V.R. 1987. Studies on the native nodulation and biomass production of some legume trees. Indian Journal of Forestry. 10(2): 94-96.
5. Breedlove, D.E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (Mexico). En: Graham, A., ed. Vegetation and vegetational history of northern Latin America. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co.: 149-165.
6. Clarke, H.D.; Seigler, D.S.; Ebinger, J.E. 1989. *Acacia farnesiana* (Fabaceae: Mimosoideae) and related species from Mexico, the Southwestern U.S., and the Caribbean. Systematic Botany. 14(4): 549-564.
7. Cook, O.F.; Collins, G.N. 1903. Economic plants of Puerto Rico. Contributions from the U.S. National Herbarium. Part 2. Washington, DC: Smithsonian Institution. 269 p. Vol. 8.
8. Diaz Millán, E.; Moncada, M. 1988. Espectro de la flora folinífera de la localidad de el Cano en la provincia Ciudad de la Habana. Ciencia y Técnica en la Agricultura, Apicultura. 4(2): 9-43.
9. El-Gamassy, A.M.; Rofaeel, I.S. 1975. The effect of tree age and time of day for collecting the flowers on the flower yield, content and composition of cassie (*Acacia farnesiana*) essential oils. Egyptian Journal of Horticulture. 2(1): 39-52.
10. El-Lakany, M.H. 1987. Use of Australian acacias in north Africa. Actas de ACIAR. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research. 16: 116-117.
11. Felker, P.; Reyes, I.; Smith, D. 1983. Twig girdler (*Ondideres* spp.) damage to *Acacia*, *Albizia*, *Leucaena*, and *Prosopis* in the New World. Nitrogen Fixing Tree Research Reports. 1: 44-45.
12. Foroughbakhch, R.; Penaloza, R.; Stienen, H. 1987. Increasing productivity in the matorral of northeastern Mexico: domestication of ten native multipurpose tree species. En: Strategies for classification and management of native vegetation for food production in arid zones. Gen. Tech. Rep. RM-150. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station: 90-98.

13. Gibson, I.A.S. 1975. Diseases of forest trees widely planted as exotics in the Tropics and Southern Hemisphere. I. Important members of the Myrtaceae, Leguminosae, Verbenaceae and Meliaceae. Oxford, England: Commonwealth Mycological Institute, Unit of Tropical Silviculture, Department of Forestry, University of Oxford. 51 p.
14. Gill, L.S.; Jagede, R.O.; Husaini, S.W.H. 1986. Studies on the seed germination of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. *Journal of Tree Sciences*. 5(2): 92-97.
15. Gooding, E.G.B. 1974. The plant communities of Barbados. Bridgetown, Barbados: Government Printing Office. 243 p.
16. Hasan, S.M.; Al-Saraf, M.J.; Khalil, M.T. 1980. [Estudios comparativos sobre el crecimiento de *Pinus brutia* en plantaciones puras y mixtas]. *Mesopotamia Journal of Agriculture*. 15(1): 61-73. [Original en árabe].
17. Haseeb, A.; Khan, A.M.; Saxena, S.K. 1981. Some new host records of the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood. *Current Science*. 50(24): 1079.
18. Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
19. Hughes, C.E.; Styles, B.T. 1984. Exploration and seed collection of multi-purpose dry zone trees in Central America. *International Tree Crops Journal*. 3: 1-31.
20. Irvine, F.R. 1961. Woody plants of Ghana. London: Oxford University Press. 861 p.
21. Johnson, C.R.; Michelini, S. 1975. Effect of mycorrhizae on container grown *Acacia*. *Actas, Florida State Horticultural Society*. 87: 520-522.
22. Joshi, H.B. 1983. The silviculture of Indian trees. Ed. rev. Delhi: Government of India Press. 344 p. Vol. 4.
23. Kumar, P.; Purkayastha, B.K. 1972. Note on germination of the seeds of lac hosts. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 42(5): 430-431.
24. Lauridsen, E.B.; Stubsgaard, F. 1987. Longevity of hardcoated seed after scarification. *Tech. Note 32. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre*. 3 p.
25. Lawrence, B.M. 1984. Progress in essential oils. *Perfumer & Flavorist*. 9(3): 35, 45.
26. Liogier, A.H. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 342 p.
27. Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Agric. Handb.* 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
28. Marrero, J. 1949. Tree seed data from Puerto Rico. *Caribbean Forester*. 10: 11-30.
29. Mattis, G. Ya., Petrov, V.I. 1987. Forestry improvement of arid pastures in India. *Lesnoe Khozyaistvo*. 8: 47-49.
30. Meyer, R.E.; Bovey, R.W. 1982. Establishment of honey mesquite and huisache on a native pasture. *Journal of Range Management*. 35(5): 548-550.
31. Mital, V.P.; Khanna, S.S. 1967. A note on tamarind bruchid (*Caryedon gonagra* Fabricus) (Bruchidae, Coleoptera), a serious pest of stored tamarind (*Tamarindus indica* L.) and other leguminous seeds of economic importance. *Agra University Journal of Research [la India]*. 16(2): 99-101.
32. Parrotta, J.A. 1989. *Dalbergia sissoo* Roxb. SO-ITF-SM-24. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.
33. Parrotta, J.A. 1991. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. SO-ITF-SM-40. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.
34. Pennington, T.D.; Sarukhan, J. 1968. Arboles tropicales de México. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 413 p.
35. Rasmussen, G.A.; Scifres, C.J.; Drawe, D.L. 1983. Huisache growth, browse quality, and use following burning. *Journal of Range Management*. 36(3): 337-342.
36. Rice, M.E. 1989. Branch girdling and oviposition biology of *Oncideres pustulatus* (Coleoptera: Cerambycidae) on *Acacia farnesiana*. *Annals of the Entomological Society of America*. 82(2): 181-186.
37. Ross, J.H. 1975. The typification of *Mimosa farnesiana* [the basionym of *Acacia farnesiana* (L.) Willd.]. *Bothalia*. 11(4): 471-472.
38. Rzendowski, J. 1981. Vegetación de México. Ciudad de México, México: Editorial Limusa. 432 p.
39. Scifres, C.J. 1974. Salient aspects of huisache seed germination. *Southwestern Naturalist*. 18(4): 383-392.
40. Sebastian, M.K.; Bhandari, M.M. 1984. Medico-ethnobotany of Mount Abu, Rajasthan, India. *Journal of Ethnopharmacology*. 12: 223-230.
41. Secor, J.B.; Conn, E.E.; Dunn, J.E.; Seigler, D.S. 1976. Detection and identification of cyanogenic glucosides in six species of *Acacia*. *Phytochemistry*. 15(11): 1703-1706.
42. Seigler, D.S.; Conn, E.E.; Dunn, J.E.; Janzen, D.H. 1979. Cyanogenesis in *Acacia farnesiana*. *Phytochemistry*. 18: 1389-1390.
43. Seigler, D.S.; Seilheimer, S.; Keesy, J.; Huang, H.F. 1986. Tannins from four common *Acacia* species of Texas and northeastern Mexico. *Economic Botany*. 40(2): 220-232.
44. Spaulding, P. 1961. Foreign diseases of forest trees of the world. *Agric. Handb.* 197. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 361 p.
45. Srinivasan, P.S.; Vinaya Rai, R.S.; Jambulingam, R. 1989. *Acacias*: variation between species in early growth and a few drought-adaptive attributes. *Journal of Tropical Forest Science*. 2(2): 129-134.
46. Standley, P.C. 1922. Contributions from the National Herbarium. Trees and shrubs of Mexico. Washington, DC: Smithsonian Institution. 1721 p. Vol. 23.
47. Traveset, A. 1990. Bruchid egg mortality on *Acacia farnesiana* caused by ants and abiotic factors. *Ecological Entomology*. 15(4): 463-467.
48. Traveset, A. 1990. *Ctenoaura similis* Gray (Iguanidae) as a seed disperser in a Central America deciduous forest. *American Midland Naturalist*. 123(2): 402-404.
49. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian Trees. Oxford, England: Clarendon Press. 1195 p. 3 vol.
50. U.S. Department of Agriculture. 1960. Index of plant diseases in the United States. *Agric. Handb.* 165. Washington, DC: Department of Agriculture. 531 p.
51. Uphof, J.C.T. 1968. Dictionary of economic plants. New York: Verlag von J. Cramer. 591 p.
52. Webb, D.B.; Wood, P.J.; Smith, J. 1980. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. *Tropical Forestry Paper 15*. Oxford, England: Commonwealth Forestry Institute, Department of Forestry, University of Oxford; London: Overseas Development Administration. 256 p.

Previamente publicado en inglés: Parrotta, John A. 1992. *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Aroma, huisache. SO-ITF-SM-49. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 6 p.