

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.

Guamúchil

Leguminosae
Mimosoideae

Familia de las leguminosas
Subfamilia de las mimosas

John A. Parrotta

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. es un árbol de tamaño mediano y crecimiento rápido nativo a los trópicos americanos (fig. 1). Ha sido extensamente introducido a otras áreas con propósitos ornamentales y para la reforestación, y para la producción de leña, forraje y numerosos otros productos. Los árboles maduros tienen por lo común de 5 a 22 m de altura, con un tronco corto de 30 a 75 cm en diámetro a la altura del pecho (d.a.p.); una copa amplia y esparcida, y una corteza por lo general lisa y de color gris claro (22). Las ramitas delgadas y lánguidas presentan hojas compuestas bipinadas con cuatro hojillas oblongas y en la mayoría de los especímenes se pueden encontrar espinas apareadas en la base de las hojas (fig. 2, 23).

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

El área de distribución natural del guamúchil se extiende desde la latitud 3° a la 28° N. e incluye las cuevas cerca del Océano Pacífico en México y el sur de California, a través de toda la América Central hasta el norte de Colombia y Venezuela (fig. 3, 30). En México, el guamúchil crece también

de manera natural en la península de Yucatán y en un área que incluye partes de Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla y el norte de Veracruz (26). Fue introducido a las Filipinas temprano en la historia del comercio colonial y poco después a la India, en donde fue descrito por primera vez y nombrado botánicamente en 1795 (22, 26). El árbol se ha naturalizado y se planta en muchas áreas fuera de su distribución natural, incluyendo el sur de la Florida, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, St. Croix, Hawaii, las Filipinas, la India y el este de Africa (14, 22, 26, 27, 35).

Clima

En el área de distribución natural del guamúchil, el clima es subtropical y tropical, de seco a semi-árido, con una precipitación anual promedio que fluctúa entre 500 y 1000 mm. La especie crece hoy en día en rodales naturales a lo largo de la costa norte de Puerto Rico, en donde la precipitación anual llega a 1775 mm. Ha sido plantada con éxito en áreas con una precipitación anual promedio con un límite inferior de hasta 400 mm y con una estación seca de un máximo de 4 a 5 meses (22, 31). La especie se considera por lo general como resistente al calor y la sequía (19). Se reporta que el guamúchil crece bien en regiones semi-áridas



Figura 1.—Un guamúchil, *Pithecellobium dulce*, creciendo a la orilla de una carretera cerca de Ponce, Puerto Rico.



Figura 2.—Follaje, flores y frutas del guamúchil, *Pithecellobium dulce* (24).

en la India, caracterizadas por unas temperaturas mensuales promedio fluctuando entre 7 y 8 °C en el mes de enero y hasta de 40 a 42 °C en mayo y junio (31).

Suelos y Topografía

El guamúchil tolera una gran variedad de tipos de suelo, incluyendo arcillas, suelos rocosos de piedra caliza, arenas pobres en nutrientes y suelos con un nivel alto de agua subterránea salobre (9, 22, 30). En la India, el árbol se reporta creciendo bien en sitios salinos (10) y en tierras montañas pobres y severamente erosionadas (31).

En las áreas en donde es nativa, el guamúchil es común en matorrales o bosques secos en costas, llanos y laderas hasta una altitud de 1,800 m (22, 26). Los bosques espinosos de la llanura costera del Pacífico en México se caracterizan por sus suelos pobres y rocosos adyacentes a bosques de sabana tropical (6).

Cobertura Forestal Asociada

En los bosques espinosos o en los bosques caducifolios tropicales de su distribución natural del lado del Pacífico, el guamúchil crece por lo común en asociación con *Bursera* spp.; *Ipomoea* spp. arborecente, y leguminosas, incluyendo a *Acacia* spp., al igual que *Opuntia* spp., *Lemnaireocereus* sp. y otros cactus columnares. Se le encuentra también creciendo en bosques de pino y encina (*Quercus* spp.) secos (26).

En las regiones sureñas y occidentales de México, el guamúchil se encuentra a menudo asociado con *Prosopis pallida* (H. & B. ex Willd.) H.B.K., el primero dominando en sitios más húmedos, el segundo en sitios más secos (32). En los estados mejicanos de Jalisco y Colima, el guamúchil crece en el denso bosque espinoso costero en asociación con *Acacia cymbispina* Sprague & Riley, *Achatocarpus gracilis* H. Walt., *Bursera instabilis* McV. & Rzed., *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd., *Celtis* sp., *Croton alamosanus* Rose, *Lemnaireocereus* sp., *Ruprechtia fusca* Fernald y *Ziziphus amole* (Sess. & Moc.) M.C. Johnst. (32). Se le encuentra también en bosques caducifolios tropicales en las regiones costeras de Chiapas (México) en asociación con *Achatocarpus nigricans* var. *inermis* Suesseng., *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *Bursera excelsa* var. *favionalis* MC. V. & Rzed., *Capparis flexuosa* (L.) L., *C. indica* (L.) Fawc. & Rendle, *Coccoloba caracasana* Meisn., *C. floribunda* Lindau., *Randia armata* (Swartz) DC., *Jacquinia aurantiaca* Ait., *Maba purpusii* T.S. Brandeg, *Pithecellobium recordii* (Britt. & Rose) Standl., *Prosopis pallida*, *Rauwolfia hirsuta* Jacq., *Swietenia humilis* Zucc., *Trichilia hirta* L. y *T. trifolia* L. (32).



Figura 3.—El área sombreada representa la distribución americana aproximada del guamúchil, *Pithecellobium dulce*.

En bosques caducifolios tropicales y en las arboledas espinosas del Istmo de Tehuantepec, el guamúchil se encuentra por lo común asociado con *Acacia cornigera* (L.) Willd., *A. farnesiana* (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* Lotsy, *Diphysa floribunda* Peyr., *Haematoxylum brasiletto* Karst., *Jacquinia aurantiaca*, *Pereskia konzattii* Britt. & Rose, *Piptadenia flava* Benth., *Pithecellobium tortum* Mart., *Prosopis laevigata* (Willd.) M.C. Johnst. y *Randia aculeata* L. (6, 32). En bosques tropicales secos estacionalmente inundados en Costa Rica, el guamúchil se encuentra por lo común asociado con *Acacia costaricensis* Schenck, *Erythrina glauca* Willd., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Parkinsonia aculeata* L., *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl. y *Trichilia trifolia* L. (33). En Puerto Rico, el guamúchil se ha naturalizado en muchas regiones costeras y crece por lo común en asociación con *Prosopis juliflora* (Slo.) DC. a lo largo de los bordes de manglares. El guamúchil también crece a elevaciones un tanto mayores en áreas boscosas abiertas con *A. farnesiana*, *P. pallida* y *G. ulmifolia*.

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—El guamúchil puede producir flores por primera vez cuando el árbol tiene 2 años de edad (9). La florescencia ocurre por lo general entre diciembre y mayo, y la fruta se puede encontrar en los árboles con mayor frecuencia entre febrero y agosto, dependiendo de la localidad (23, 26). En Puerto Rico, la producción de frutas se ha observado a través de todo el año. Las flores aparecen en panículas en forma de racimos, blancuecinos y con un cabillo corto, de 10 a 20 cm de largo y de 1.0 a 1.5 cm de diámetro, a menudo en inflorescencias terminales compuestas. Cada panícula está compuesta de 20 a 30 flores densamente vellosas (23). Las flores individuales son de color blanco con un cáliz de 1.5 mm de largo y una corola pubescente de 3.0 a 4.5 mm de largo (26).

Las frutas, las cuales maduran aproximadamente de 3 a 4 meses después de la florescencia, por lo usual entre marzo y agosto, son vainas lineares, curvas o enroscadas de hasta 20 cm de largo y entre 10 y 15 mm de ancho. Las vainas dehiscentes son de aspecto rollizo, con constricciones entre las semillas y con vellos cortos, con arilas blancas y carnosas cubriendo las semillas (26).

Producción de Semillas y su Diseminación.—Por lo general, las vainas contienen de 5 a 12 semillas en forma de frijol, de color negro y brillantes, cada una de cerca de 1 cm de largo (22, 26). El número de semillas por kilogramo varía entre 6,000 y 26,000 (40).

Desarrollo de las Plántulas.—La regeneración natural del guamúchil es extremadamente buena en la mayoría de los sitios en donde existen rodales, y las plántulas se comportan como maleza en algunas áreas en donde ha sido introducido (14, 22, 30). Las semillas no requieren de escarificación o cualquier otro tratamiento previo para la

germinación (11). La germinación ocurre de 1 a 2 días después de la siembra (30). La germinación para las semillas frescas varía entre 20 y 70 por ciento (40). Las semillas retienen su viabilidad durante el almacenamiento por aproximadamente 6 meses (11, 30).

Se pueden producir propágulos a partir de semillas o estacas (11, 22). En Puerto Rico, las plántulas cultivadas en el vivero estuvieron listas para transplantarse al campo cuando su altura promedio alcanzó 40 cm, aproximadamente 3 meses después de la siembra.¹ El crecimiento promedio en altura durante los primeros 6 meses fue de 1.4 m en pruebas de campo efectuadas en Tailandia (16).

Reproducción Vegetativa.—El guamúchil rebrota vigorosamente al ser cortado, siendo éste un atributo que ha ayudado a popularizar su cultivo en hileras de setos y en plantaciones para leña (11, 30). La ramificación epicórmica es muy común, y los rebrotes basales llevan a menudo a la formación de árboles con tallos múltiples. El daño a las raíces causa la formación de raíces adventicias llenas de espinas (30). Se han producido plantitas mediante cultivos histológicos derivadas de protoplastos del mesofilo (34).

Etapas del Brinzal hasta la Madurez

Crecimiento y Rendimiento.—En sitios favorables se reporta que el guamúchil alcanza una altura de 10 m en un período de 5 a 6 años (30). En pruebas de adaptabilidad efectuadas en un sitio subtropical seco (como definido en 18 en Guatemala, dentro de su área de distribución natural) se registraron alturas promedio de 0.8, 0.8 y 1.7 m a los 6, 13 y 21 meses de edad (8).

En pruebas en plantaciones abiertas a la lluvia efectuadas en un sitio montano empobrecido en la India central, la supervivencia inicial y las tasas de crecimiento se vieron estrechamente relacionadas a la posición de cuesta, con un crecimiento consistentemente mejor en las cuestas inferiores. A los 5 años de edad, la tasa de supervivencia varió entre el 25 y 100 por ciento, la altura arbórea promedio entre 0.9 y 3.0 m, y el d.a.p. promedio entre 1.8 y 4.4 cm (31).

Comportamiento Radical.—Durante la etapa de plántula, el guamúchil produce primero una raíz pivotante y luego raíces laterales. A medida que los árboles maduran desarrollan un sistema radical lateral extenso y poco profundo (11). Existen extensos reportes de una asociación simbiótica entre el guamúchil y una bacteria del género *Rhizobium*, permitiendo al árbol la fijación de nitrógeno bajo las condiciones apropiadas (2, 4).

Reacción a la Competencia.—A pesar de que se le ha descrito como una especie umbrófila (4), el guamúchil se clasifica con mayor exactitud como una especie moderadamente intolerante a la sombra, y es susceptible a la competencia por las malas hierbas durante la fase inicial de establecimiento (31). Sin embargo, una vez establecido, el árbol es extremadamente competitivo, a menudo excluyendo otras especies de árboles y eliminando con su sombra las plantas para el forraje en pastizales (30).

Agentes Dañinos.—En Hawái, las frutas y las semillas del guamúchil se reportan como susceptibles al ataque por las larvas de *Subpandesma anysa* Gn. (38). En Puerto Rico, el hemíptero *Umbonia crassicornis* Amyot & Serville ha sido

reportado como una plaga del guamúchil (25). Las larvas de *Indarbela* sp., que taladran la corteza, han sido reportadas atacando al árbol en la India (39). El lepidóptero *Polydesma umbricola* se considera como una plaga seria de la especie en la isla de Reunión en el Océano Indico (13).

En la India se han reportado cinco patógenos que manchan las hojas infectando el guamúchil: *Cercospora mimosae* Agarwal & Sharma, *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.), *C. pithecellobii* Roldan, *Phyllosticta ingae-dulcis* Died. y *P. pithecellobii* Shreemali (28). Se ha reportado en la India la pudrición del duramen causada por *Phellinus* sp. (20).

El árbol es susceptible a la quiebra de las ramas y el tronco, y el desarraigo con los vientos fuertes (11, 22). En Puerto Rico esta especie fue una de las más dañadas por el huracán Hugo en septiembre de 1989; además, en la Florida se ha reportado una recuperación pobre de los árboles dañados por los huracanes a la orilla de caminos (23). La especie se considera por lo general como susceptible al daño por las heladas, aunque podría haber una variación genética considerable con respecto a la tolerancia a las bajas temperaturas. En la India, las plántulas producidas a partir de semillas importadas de Sonora (México) resultaron ser tolerantes a las heladas ligeras, a diferencia de aquellas producidas a partir de semillas locales (11, 37).

USOS

El guamúchil se cultiva extensamente en América Latina y en partes de Asia y África con el objeto de reclamar tierras empobrecidas y degradadas, como una especie ornamental a la orilla de caminos, en plantaciones para leña y para formar rompevientos, y en hileras de setos para la formación de forraje para ganado, rico en proteínas (14, 17, 21, 22). En sitios costeros arenosos en el sur de la India, el árbol a veces se inter-plantó con *Casuarina equisetifolia* Forst. & Forst. como una precaución contra los patógenos fungales de la casuarina (11, 37).

La albura, de color de blanco a amarillento, y el duramen, de color de amarillento a pardo-rojizo (14), son quebradizos, de textura fina y moderadamente duros, con un peso específico de 0.64 g por cm³ (11, 22). A pesar de que no es fácil de trabajar, la madera es durable y se usa para artesones, cajas, jabas, ruedas para carretas, construcción general, postes y combustible (2). La madera tiene un olor desagradable cuando recién cortada. Como combustible, para lo cual se usa extensamente, produce un fuego con bastante humo y tiene un contenido calórico de 5.2 a 5.6 kcal por g (11, 22).

En México y la India, es común el encontrar las frutas a la venta en los mercados de los pueblos por sus arilas dulces, ácidas y carnosas, las cuales se consumen crudas o asadas o se usan en bebidas parecidas a la limonada (1, 2, 22, 24, 26). Las semillas se consumen en el Asia del Sudeste (12). La especie se conoce también como una buena fuente de alimento para las abejas de miel (9).

El guamúchil se usa extensamente en México y en su área de introducción en Asia como una fuente de taninos, tintes, numerosos productos medicinales y de madera (15, 36). Entre los indios Huastecos del norte de Veracruz y San Luis Potosí (México), ciertos productos del árbol se usan para tratar dolores de muelas, llagas en las encías y úlceras bucales (1). La corteza se usa a veces medicinalmente como un

¹Información archivada en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Río Piedras, PR 00928-5000.

antipirético (5), a pesar de que tiene propiedades irritantes que pueden causar infecciones en los ojos e inflamación de los párpados (12). Unas concentraciones de tanino de 18 y 10 por ciento se han reportado de la corteza y las hojas, respectivamente (24). La goma transparente y pardo-rojiza exudada por el tronco es una buena fuente de mucílago soluble en agua (2, 24). Un aceite de color verdusco extraído de las semillas, con un alto contenido de ácido mirístico y palmítico, se puede usar para el consumo humano o procesar para uso en la manufactura de jabones (3, 22). La costra comprimida residual es rica en proteína (30 por ciento) y se puede usar como alimento para ganado (30). Un extracto de las ramitas del guamúchil se ha reportado como un freno efectivo contra el virus mosaico del tabaco en la India (29).

GENETICA

El género *Pithecellobium* contiene aproximadamente de 100 a 200 especies de arbustos y árboles pequeños distribuidos más que nada en la América y Asia tropicales (2). *Pithecellobium unguis-cati* (L.) Benth. es un arbusto o árbol pequeño relacionado, con una distribución natural que se extiende del sur de la Florida al norte de la América del Sur (23). Los sinónimos botánicos de *P. dulce* incluyen *Pithecolobium dulce* Benth. (14), *Mimosa dulcis* Roxb. e *Inga dulcis* Willd. (26, 37). El nombre genérico se deriva del griego para "arete de mono", refiriéndose a las vainas enroscadas de algunas especies; el nombre de la especie en latín (dulce) describe la pulpa comestible que rodea la semilla (22). La especie tiene un número diploide (2N) de cromosomas, para un total de 26 (7).

LITERATURA CITADA

1. Alcorn, J.B. 1984. Huastec Mayan ethnobotany. Austin, TX: University of Texas Press. 982 p.
2. Allen, O.N.; Allen, E.K. 1981. The Leguminosae: a sourcebook of characteristics, uses, and nodulation. Madison, WS: University of Wisconsin Press. 812 p.
3. Banerjee, A.; Jain, M. 1988. Studies of *Pithecellobium dulce* seed oil. *Fitoterapia*. 59(5): 405.
4. Basak, M.K.; Goyal, S.K. 1980. Studies on tree legumes. 2. Further additions to the list of nodulating tree legumes. *Plant and Soil*. 56(1): 33-37.
5. Benthall, A.P. 1933. The trees of Calcutta and its neighborhood. Calcutta: Thacker Spink & Co. 513 p.
6. 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.
7. Brewbaker, J.L.; Halliday, J.; Lyman, J. 1983. Economically important nitrogen fixing tree species. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*. 1: 35-40.
8. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1986. Crecimiento y rendimiento de especies para leña en áreas secas y húmedas de América Central: Informe técnico 79. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de

- Investigación y Enseñanza. 691 p.
9. Crane, E.; Walker, P.; Day, R. 1984. *Directory of important world honey sources*. London: International Bee Research Association. 384 p.
10. Chaturvedi, A.N. 1985. Biomass production on saline alkaline soils. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*. 3: 7-8.
11. Chaturvedi, A.N. 1985. Firewood farming on degraded lands in the Gangetic Plain. *U.P. Forest Bull.* 50. Lucknow, India: Uttar Pradesh Forest Department. 52 p.
12. Dassanayake, M.D., ed. 1980. *Revised handbook to the flora of Ceylon*. New Delhi: Amerind Publishing Co. 508 p.
13. Etienne, J.; Viette, P. 1973. *Polydesma umbricola* (Lep. Noctuidae). Identification and biology. *Boletín de la Societe Entomologique de France*. 78: 98-107.
14. Gamble, J.S. 1922. *A manual of Indian timbers*. London: Sampson Low, Marston & Co. 866 p.
15. Gonzales, E.V.; Manas, A.E.; Mule, E.I.; [y otros]. 1974. Tannin-extract production from local Philippine materials; their utilization for tanning hides and skins. *Forpride Digest*. 3(3/4): 10-22.
16. Gutteridge, R.C.; Akkasaeng, R. 1985. Evaluation of nitrogen fixing trees in northeast Thailand. *Nitrogen Fixing Tree Research Report*. 3: 46-47.
17. Hernandez, S. 1981. Especies arbóreas forestales susceptibles de aprovecharse como forraje. *Ciencia Forestal*. 6(29): 31-39.
18. Holdridge, L.H. 1967. *Life zone ecology*. Ed. rev. 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): 1-31.
20. Jamaluddin; Soni K.K.; Dadwal, V.S. 1985. Some observations on heart rot in hard wood species of Madhya Pradesh. *Journal of Tropical Forestry*. 1(2): 152-155.
21. Kundu, H.; Panda, N.C.; Sahu, B.K. 1983. Leaves of *Inga dulcis* (Manila tamarind; *Pithecellobium duke*) as a fodder for goats. *Indian Journal of Animal Sciences*. 53(6): 669-671.
22. Little, E.L., Jr. 1983. *Common fuelwood crops: a handbook for their identification*. Morgantown, WV: Communi-Tech Associates. 354 p.
23. Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.W. 1964. *Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. *Agric. Handb.* 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
24. Martínez, M. 1936. *Plantas útiles de México*. 2a ed. Ciudad de México, México: Ediciones Botas. 400 p.
25. Martorell, L.F.; Garcia-Tuduri, J.C. 1973. Notes on the accidental introduction of *Umbonia crassicornis* (Amyot & Serville)—(Hemiptera: Membracidae) into Puerto Rico and its control. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 57(4): 307-313.
26. McVaugh, R. 1983. *Flora Novo-Galiciana: a descriptive account of the vascular plants of western Mexico*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 786 p. Vol. 5.
27. Morton, J.F. 1976. Pestiferous spread of many ornamental and fruit species in south Florida. *Proceedings, Florida State Horticultural Society*. 89: 348-353.

28. Mukerji, K.G.; Bhasin, J. 1986. Plant diseases of India. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co. 468 p.
29. Murty, N.S.; Nagarajan, K. 1986. Role of plant extracts in the control of TMV infection in nursery and fieldgrown tobacco. *Indian Phytopathology*. 39(1): 98-100.
30. National Academy of Sciences. 1980. Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Washington, DC: National Academy of Sciences. 237 p.
31. Relwani, L.L.; Lahane, B.N.; Gandhe, A.M. 1988. Performance of nitrogen-fixing MPTS on mountainous wastelands in low rainfall areas. En: Withington, D.; MacDicken, K.G.; Sastry, C.B.; Adams, N.R., eds. Multipurpose tree species for small farm use: proceedings of workshop; 1987 November 2-5; Pattaya, Thailand. Morrilton, AR: Winrock International Institute for Agricultural Development; Ottawa: International Development Research Centre of Canada: 105-113.
32. Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Ciudad de México, México: Editorial Limusa. 432 p.
33. Sawyer, J.O.; Lindsey, A.A. 1971. Vegetation of the life zones in Costa Rica. Indianapolis, IN: Indiana Academy of Science. 214 p.
34. Saxena, P.K.; Gill, R. 1987. Plant regeneration from mesophyll protoplasts of the tree legume *Pithecellobium dulce* Benth. *Plant Science, Irish Republic*. 53(3): 257-262.
35. Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, England: Clarendon Press. 750 p.
36. Tejwani, K.G. 1988. Small farmers, multipurpose trees, and research in India. En: Withington, D.; MacDicken, K.G.; Sastry, C.B.; Adams, N.R., eds. Multipurpose tree species for small farm use: proceedings of a workshop; 1987 November 2-5; Pattaya, Thailand. Morrilton, AR: Winrock International Institute for Agricultural Development; Ottawa: International Development Research Centre of Canada: 13-25.
37. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. Oxford, England: Clarendon Press. 1195 p. 3 vol.
38. United States Department of Agriculture. 1977. Hawaii pest report. *Cooperative Plant Pest Report*. 2(29): 548.
39. Verma, A.N.; Khurana, A.D. 1974. Further new host records of *Indarbela* sp. (Lepidoptera: Metarbelidae). *Harayana Agricultural University Journal of Research*. 4(3): 253-254.
40. Von Carlowitz, P.G. 1986. Multipurpose tree and shrub seed directory. Nairobi: International Council for Research in Agroforestry. 265 p.

Previamente publicado en inglés: Parrotta, John A. 1991. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Guamúchil, Madras thorn. SO-ITF-SM-40. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.