

Mangifera indica L.

Mango

Anacardiaceae

Familia del anacardo

John A. Parrotta

Mangifera indica L., conocido comúnmente como mango, es un árbol siempreverde de tamaño de mediano a grande que típicamente crece a una altura de 25 m con una copa redondeada y muy densa, con hojas verde oscuro y un tronco robusto con corteza gruesa y áspera (fig. 1). El mango, nativo del Asia tropical, ha sido plantado a través de todo el trópico, de semiárido a húmedo, y el subtropical, y se ha naturalizado en muchas de las áreas en donde ha sido introducido. Es uno de los árboles frutales más populares a través de su área de distribución, y su madera se usa extensamente para muebles, carpintería, construcción, y varios otros propósitos.

HABITAT

Area de Distribución Natural y de Naturalización

A pesar de que se desconoce su punto de origen exacto, el mango es probablemente nativo a los bosques montanos bajos del este de la India, Bangladesh y Myanmar (Burma) entre los 16° y 28° de latitud Norte (3, 6, 35) (fig. 2.). Algunos autores son de la creencia de que su distribución natural tal vez incluya los cerros boscosos del centro y sudoeste de la India, Tailandia, Laos, Vietnam, Kampuchea y la península Malaya (3, 53).

El mango ha sido cultivado por los últimos 4,000 años en el sur y sudoeste de Asia y se menciona frecuentemente en la literatura temprana en Sánscrito en la India (3). Durante los siglos quinto y cuarto antes de Cristo, monjes budistas llevaron el mango de la India a la península Malaya y a otras partes del sudeste y este de Asia (35). Durante el siglo décimo después de Cristo, los persas lo transportaron de la India al Medio Oriente. Durante el siglo dieciseis se introdujo de Goa (India) al Africa del este y del oeste por comerciantes portugueses (34). El mango se introdujo en México y Brasil antes del fin del siglo diecisiete y de Brasil a las Indias

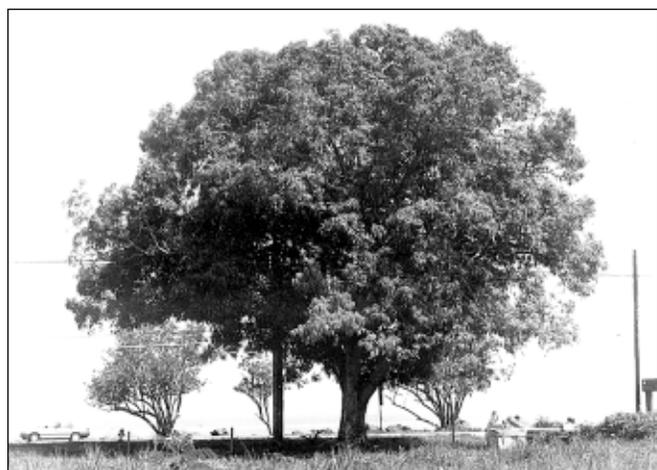


Figura 1.—Un árbol de mango, *Mangifera indica*, en Puerto Rico.

Occidentales durante el siglo dieciocho (3). Desde entonces, el mango ha sido cultivado y naturalizado tan extensamente que su distribución se puede considerar como pantropical. Ha sido cultivado con éxito en varias regiones subtropicales, incluyendo las costas del Golfo Pérsico y el Mediterráneo, las Islas Canarias, Sudáfrica, el sur de Brasil, el sur de California y la Florida (3).

Clima

El área de distribución natural del mango se caracteriza por una precipitación anual de entre 1500 y 2600 mm, con una estación seca de 4 a 5 meses entre noviembre y marzo (7, 34). En su área de distribución tropical y subtropical, crece bien en sitios con una precipitación anual que exceda 750 mm. Sin embargo, la humedad excesiva es perjudicial para la producción de fruta, y los mejores rendimientos proceden de sitios que reciben entre 750 y 1300 mm de precipitación con una estación seca bien definida durante el período de la florescencia (3). En Puerto Rico el mango se ha naturalizado en lugares en donde la precipitación anual oscila entre 1000 y 2600 mm (17).

En su área de distribución natural, las temperaturas anuales promedio oscilan entre 24 y 27 °C, con temperaturas mínimas promedio de entre 11 y 17 °C y temperaturas máximas promedio de entre 32 a 34 °C durante los meses más fríos y más calientes, respectivamente (7). Los árboles de mango pueden tolerar heladas ligeras (53).

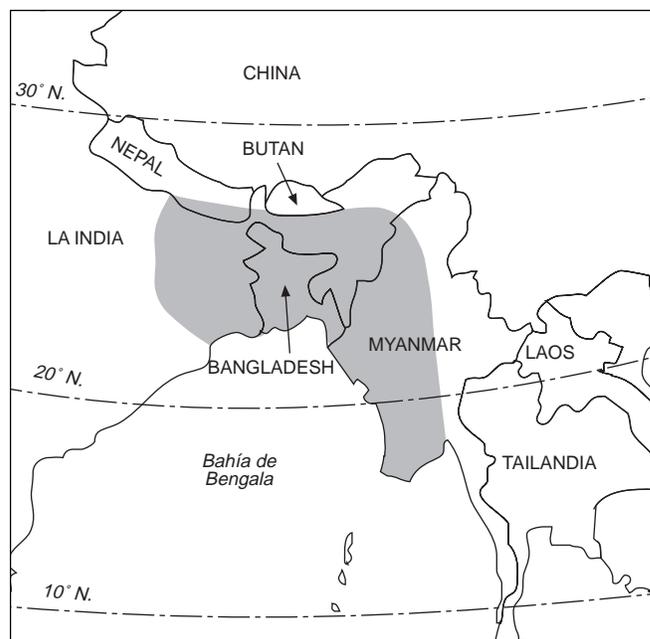


Figura 2.—El área sombreada representa el área de distribución natural aproximada del mango, *Mangifera indica*.

Suelos y Topografía

En la mayor parte de su distribución natural, el mango crece en bosques naturales a altitudes de entre 300 y 900 m (3). Se ha cultivado con éxito a altitudes desde el nivel del mar hasta 1,500 m (48), a pesar de que crece mejor a menos de 600 m (36). A la vez que el mango prefiere suelos arcillosos aluviales con buen drenaje y arcillas arenosas (36, 53), muchas partes dentro de su área de distribución natural y artificial se caracterizan por suelos derivados de gneis y de otros materiales cristalinos y metamórficos (3, 7). El mango crece de manera pobre en arcillas compactas, suelos calcáreos y suelos con un subsuelo rocoso (15).

En Puerto Rico el mango se ha naturalizado a lo largo de toda la isla en una gran variedad de suelos de fertilidad media, incluyendo Alfisoles, Entisoles, Histosoles, Inceptisoles, Molisoles y Ultisoles, con la excepción de manglares, suelos secos de piedra caliza y regiones montañas superiores (29). El pH de los suelos primeramente mencionados oscila entre 4.5 y 7.5, y se incluyen suelos con tendencia a la sequía y con drenaje excesivo, suelos húmedos y bien drenados, y suelos con drenaje pobre con subsuelo anaeróbico (17). Sin embargo, crece mejor en arcillas bien drenadas con un alto contenido de materia orgánica (34).

Cobertura Forestal Asociada

En su área de distribución natural en la región de Myanmar (Burma) el mango crece en bosques caducifolios húmedos secundarios en una posición de dosel codominante, junto con *Anthocephalus chinensis* (Lam.) A. Rich ex Walp., *Alstonia scholaris* R. Br., *Dillenia pentagyna* Roxb., *Schleichera trijuga* Willd., *Terminalia tomentosa* W. & A., *Bursera serrata* Colebr., *Melia composita* Willd., y *Bridelia retusa* Spreng. (7). En el oeste de Bengala (India), el mango crece asociado con *Butea monosperma* (L.) Taubert, *Madhuca latifolia*, *Pterocarpus macrocarpus* Kunz y *Shorea robusta* Gaertn. (45). En una parcela de bosque dipterocarpo de 50 hectáreas en la reserva forestal de Pasoh en Malasia peninsular, el mango crece en asociación con otras 820 especies (41).

En Puerto Rico y otras partes de las Indias Occidentales, el mango es común en fincas abandonadas y en bosques secundarios en las zonas biológicas forestales subtropical seca, húmeda y muy húmeda (sensu Holdridge, 22). En Antigua se encuentra asociado con *Inga fagifolia* (L.) Willd., *Pisonia fragrans* Dum.-Cours., *Daphnopsis americana* (Mill.) J.R. Johnst. ssp. *caribaea*, y *Tabebuia heterophylla* (DC.) Britton (4). En la región central de Honduras, crece como una especie voluntaria en bosques de pino y encina húmedos y en hábitats ribereños a una altitud de entre 600 y 900 m (28).

CICLO VITAL

Reproducción y Crecimiento Inicial

Flores y Fruto.—Usualmente el mango florece por primera vez cuando los árboles tienen aproximadamente 10 años, a pesar de que árboles propagados vegetativamente (mediante injertos) pueden florecer durante el primer año y dar fruto en 4 ó 5 años. Las fenologías de la florescencia difieren dependiendo de la variedad y la localidad. Mientras que unas pocas variedades en la India florecen a través de

un período extenso, con dos a tres florescencias por año, la mayoría florece solamente una vez al año C (34). La florescencia ocurre por lo general de febrero a abril en el norte de la India, de enero a marzo en el sur de la India, de enero a febrero en el oeste de África y de noviembre a julio en Puerto Rico y otras regiones del Caribe (29, 34, 53). El número de flores producido tiende a ser muy variable de año a año en muchas variedades de mango (3).

Las flores, fragantes y con un cabillito corto, tienen vellos finos en su superficie y son en parte masculinas y en parte bisexuales (polígamas) y forman racimos terminales de buen tamaño (panículas) de 15 a 20 cm de largo con ramificaciones vellosas y rojizas conteniendo hasta 6,000 flores (29) (fig. 3). Las flores individuales consisten de un cáliz amarillo verdusco con lóbulos muy marcados y de 1.5 mm de largo; cinco pétalos extendidos de 3 a 4 mm de largo, de un color que va de rojo a rosado a blanco; cinco estambres; y, en flores bisexuales, un pistilo con un ovario de una sola célula y un estilo delgado lateral (29). Los principales agentes polinizadores son los insectos, particularmente de los órdenes Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Coleoptera (34).

Las frutas o drupas poseen una sola semilla y son aromáticas y de forma elíptica, madurando de 2 a 4 meses después de la florescencia, dependiendo de la variedad y la localidad (34). Las frutas salvajes son de aproximadamente 3.5 a 10 cm de largo, mientras que las de la mayoría de las variedades de cultivo son considerablemente más grandes (34, 53), por lo general de 8 a 20 cm de largo y de 6 a 12 cm de ancho, ligeramente aplastadas y angostas en la región del ápice.

Producción de Semillas y su Diseminación.—La semilla, cubierta de una pepita fibrosa y en medio de una pulpa anaranjada, gruesa y jugosa, es de forma aplastada y pesa aproximadamente 25 g (29), o aproximadamente el 13 por ciento de el peso total de la fruta (36). Los mamíferos que se alimentan de la fruta, como murciélagos frugívoros, son los principales agentes dispersadores de semillas en su área de distribución natural. En otras áreas de su distribución, las semillas son dispersadas por el ganado y los seres humanos. Las semillas para el cultivo deben ser recolectadas de frutas plenamente maduras que han caído del árbol naturalmente y han sido secadas al aire en un lugar fresco después de remover la pulpa.

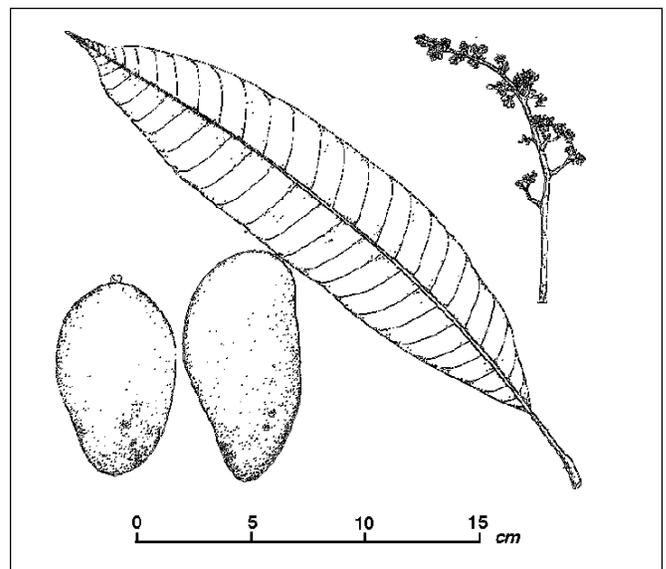


Figura 3.—Follaje y fruto del mango, *Mangifera indica* (28).

Desarrollo de las Plántulas.—Cuando el objetivo es la producción en el vivero, la pulpa deberá ser removida de la pepita fibrosa antes de sembrarla en tierra floja. Debido a que las semillas de mango tienen un período limitado de viabilidad que va de 80 a 100 días cuando almacenadas en condiciones frescas (36), deberán ser sembradas lo más pronto posible después de la maduración. La germinación en el mango es hipogea y ocurre aproximadamente un mes después de la siembra (15, 53). Una radícula robusta emerge de la punta de la semilla y los pecíolos cotiledonarios, anchos y carnosos, se alargan, permitiendo que el vástago emerja. Los cotiledones permanecen dentro de la pepita fibrosa sobre o bajo el suelo (53). En algunas variedades poliembriónicas se producen de dos a ocho vástagos por semilla; estos deberán ser entresacados en el vivero poco después de la germinación con el objeto de permitir el desarrollo apropiado de un solo vástago. La plántula produce una robusta raíz primaria, moderadamente larga y que disminuye gradualmente en grosor. Esta raíz primaria da lugar a numerosas raíces laterales de grosor moderado distribuidas regularmente a lo largo (53). Las plántulas requieren sombra parcial para un desarrollo inicial óptimo (15).

El crecimiento inicial de la plántula es rápido. Bajo condiciones subtropicales en el norte de la India, las plántulas alcanzan de 20 a 30 cm de alto poco después de la germinación, y de 30 a 45 cm en 4 meses, de 75 a 150 cm en 16 meses, y de 1.5 a 2.7 m en 28 meses después del cultivo (53). Las plántulas producidas en viveros deben ser trasplantadas al campo cuando tengan una altura de 45 a 60 cm, con diámetros del tallo de entre 1.2 a 1.5 cm, o antes de que la raíz pivotante haya tenido la oportunidad de desarrollarse más o menos extensamente (15, 50, 53). La plantación se establecen por lo común usando plántulas en contenedores al inicio de la estación lluviosa. Hoyos de 60 por 60 por 60 cm se preparan por lo común y se llenan de tierra floja enriquecida con abono o estiércol para garantizar un desarrollo radical vigoroso (36). Se recomienda el proveer a las plántulas de sombra durante la fase de establecimiento (15).

La regeneración natural en el mango es buena, particularmente bajo sombra ligera. Las semillas germinan con facilidad bajo los árboles maternos cuando protegidas del sol pleno, como en los estratos inferiores de bosques secundarios (53). En Puerto Rico, la regeneración natural es relativamente abundante a lo largo de veredas y caminos en rodales de bosques secundarios, con la excepción de sitios con una alta saturación de agua,¹ en donde la regeneración es escasa, probablemente debido a la humedad excesiva, la poca producción de frutas o la alta mortalidad en las plántulas.

Reproducción Vegetativa.—El mango se propaga por lo común de manera vegetativa mediante varios métodos de injerto (34). Los injertos de escudete se efectúan en plántulas con tallos de 0.7 cm o más de diámetro cuando la yema terminal se empieza a expandir. Otros injertos mayores se efectúan en plántulas de 10 a 12 meses de edad o en aquellas con tallos de un diámetro de entre 1.0 a 1.5 cm (3). Los árboles de mango rebrotan bien en su parte inferior después de cortados (48).

Etapas del Brinjal hasta la Madurez.

Crecimiento y Rendimiento.—Cuando los árboles de mango se propagan vegetativamente pueden empezar a producir fruta a los 4 ó 5 años de edad, pero su plena capacidad productiva se alcanza entre los 20 y 40 años de edad (50). Los árboles maduros a menudo rinden entre 1,000 y 3,000 frutas por año.

Los árboles en su madurez crecen típicamente a una altura de 25 m o más, con troncos principales de hasta 15 m y diámetros a la altura del pecho (d.a.p.) de entre 0.6 y 2.0 m (48, 53). El árbol más grande de mango medido en Puerto Rico midió 37.3 m de alto con un d.a.p. de 2.0 m².

El mango ocupó el noveno lugar en la lista de árboles más importantes (con respecto al área basal ocupada por 173 diferentes especies) en un inventario de bosques secundarios de Puerto Rico en 1980 (5). Se estimó un poco más de 40,000 m² de área basal, o un promedio de 0.35 m² por hectárea (2.5 por ciento del total) para el mango en estos bosques secundarios. La mayoría de estos árboles se encontraron en las mayores clases diamétricas.

Comportamiento Radical.—El mango tiene una raíz pivotante que penetra profundamente y un sistema de raíces laterales extenso (36). La morfología del sistema radical varía marcadamente de acuerdo a las secuencias de perfil textural de los suelos en donde crece. Aquellos árboles que crecen en sitios con suelos de textura de mediana a gruesa tienden a desarrollar raíces pivotantes muy profundas y raíces laterales hasta una profundidad de por lo menos 1.7 m, mientras que aquellos creciendo en sitios con suelos de textura fina tienden a tener raíces pivotantes y laterales más superficiales, más escasas y menos extensas. En suelos arcillosos, las raíces laterales cerca del tallo a menudo emergen fuera del suelo. Mientras que las raíces laterales pueden ser más extensas en los suelos de áreas gruesas que en los suelos de textura ligera, las raíces finas encargadas de la absorción de nutrientes tienden a concentrarse en la cercanía del tallo en los suelos más gruesos (1).

Reacción a la Competencia.—El mango tolera la sombra de manera moderada (53). El espaciamiento de los árboles en plantaciones depende de la variedad: las variedades enanas se pueden espaciar de 6 por 6 m a 7.5 por 7.5 m, mientras que espaciamientos de 9 por 9 m hasta de 12 por 12 m, y a veces 15 por 15 m, pueden ser necesarios en el caso de algunas variedades (36). Plantaciones más densas con espaciamientos de 6 por 6 metros se usan en ciertas ocasiones para mejorar la productividad inicial y las ganancias financieras. Una vez se cierra el dosel, esas plantaciones deberán ser entresacadas hasta alcanzar un espaciamiento de 12 por 12 m (36). En Puerto Rico, las plantaciones comerciales se mantienen en forma de setos en filas con poco espacio entre árboles. La siembra de otros cultivos junto con el mango, como leguminosas herbáceas, vegetales, papaya, piña y otros, se practica comúnmente durante los primeros 3 ó 4 años después de establecida la plantación, o hasta que el dosel se cierra (34, 36). Durante las etapas tempranas del desarrollo, el crecimiento de los árboles puede ser impedido por la competencia con gramíneas, cultivos bajos, y otros tipos de vegetación herbácea. Se

¹Alemañ, Salvador. 1992. Comunicación personal con el autor. Archivado en: Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

²Francis, John K.; Alemañ, Salvador. [s.f.]. *Champion trees of Puerto Rico*. Manuscrito inédito archivado en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Río Piedras, PR 00928-5000.

recomienda por lo tanto el arrancar la maleza de alrededor de los tallos durante los primeros años de crecimiento en la plantación (36).

Agentes Dañinos.—Varias especies de insectos se han reportado como plagas serias del mango, especialmente insectos de los órdenes Diptera y Homoptera. Estos incluyen varias especies de moscas de la fruta (Diptera: Trypetidae), en particular la mosca de fruta del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* Wied. (en Hawaii); la mosca de la fruta de Queensland, *Dacus tryoni*; la mosca del mango, *D. ferugineus* Fabr. en la India; *Anastrepha fraterculus* Weid. (Diptera: Tephritidae) en las Indias Occidentales; y *A. mombinpraeontans* Sein en Puerto Rico (3, 31, 34). Se ha reportado daño a la fruta por la larva de *A. fraterculus* en Colombia (57). Entre otros insectos que causan daño de moderado a serio al mango en Puerto Rico se cuentan las larvas barrenadoras de las hojas y ramas de *Chlorida festiva* L. (Coleoptera: Cerambycidae); *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Homoptera: Diaspididae); la hormiga *Myrmelachista ramulorum* Wheeler (Hymenoptera: Formicidae), que taladra tanto ramitas como ramas mayores; y *Selenothrips rubrocinctus* (Giard.) (Thysanoptera: Thripidae) (18, 31). En la Florida se ha reportado daño por los nemátodos *Rotylenchulus reniformis* y *Hemicriconemoides mangifera* (32).

En la India, los saltamontes del mango, *Idiocerus clypealis* Leth. e *I. niveosparsus* Leth., y otros saltamontes idiocerinos (Homoptera: Cicadellidae); el gorgojo “pulga” del mango, *Rhynchaenus mangiferae* Marshall (Coleoptera: Curculionidae); y el gorgojo del mango, *Cryotirhynchus mangiferae*, son todas plagas importantes (3, 25, 34, 43, 55). El insecto psílido, *Apsylla cistellata*, que forma agallas en los vástagos, causa un daño moderado en algunas variedades del mango en el norte de la India (26). Los gorgojos *Sternochetus mangiferae* Fabr. y *S. gravis* Fabr., causan un daño considerable a la fruta en el sur de la India y en Hawaii (2, 34). Numerosas especies de nemátodos han sido reportadas en plantaciones de mango en la India (38).

En las Filipinas, un escarabajo grande, *Plocaederus ruficornis*, que taladra la corteza, es una plaga seria (3). De Egipto se reporta una malformación de la florescencia en algunas variedades de mango causada por la infestación del ácaro de las yemas *Aceria mangiferae* (56). El pseudocóccido gigante del mango, *Drosicha stebbingi*, se alimenta de las partes suculentas del árbol y constituye una plaga importante en ciertas áreas (36). Dieciseis especies de nemátodos fitoparásitos, incluyendo a *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Xiphinema brevicolle* y *Hemicriconemoides mangiferae*, se han reportado causando daño severo en plantaciones de gran edad en Sudáfrica (33).

El mango es susceptible al añublo de las flores (antracnosis) causado por *Colletotrichum gleosporioides* Penz., que es el nombre de una etapa imperfecta de *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. & Schrenk, una enfermedad fungal cosmopolita que ocurre por lo común durante períodos húmedos (3, 21, 36). El añublo negro, causado por *Capnodium mangiferum* Cook & Brown; *C. ramosum* Cooke y *Meliola mangifera* Earle, que crecen en las secreciones melosas de saltamontes y piojos, es un problema en la India y otras partes (34). La costra del mango (un tipo de antracnosis) causada por el hongo *Elsinoe mangiferae* Bitanc. & Jenkins, a veces daña seriamente las hojas, ramitas, flores y frutas (36). El añublo polvoso, *Oidium mangiferae* Berthet; la “enfermedad rosa”, *Corticium salmonicolor* Berk.

& Br.; el marchitamiento del tallo, *Rhinoctadium corticulum* Mass.; y la pudrición roja, *Cephaleuros virescens* Kunz., son de poca importancia en la India (20, 25, 34). La pudrición de la fruta y el cancro del tallo causados por la bacteria *Erwinia carotovora* y *E. herbicola* tienen una distribución extensa en Venezuela, aunque se reporta que ciertas variedades de mango son resistentes a ellas (19). Varias otras enfermedades del mango han sido reportadas en California, la Florida (21, 47, 54), y Puerto Rico (54), aunque pocas o ninguna de ellas causan problemas serios o extensos.

Los árboles de mango tienen una sensibilidad alta a las deficiencias de nitrógeno, potasio y algunos micronutrientes (21, 34). Las plántulas son susceptibles al daño causado por roedores, y los árboles jóvenes deben ser protegidos del ganado (49, 50). Mientras que los árboles pueden sufrir daños considerables con vientos fuertes, generalmente producen nuevas ramas y follaje rápidamente.

USOS

A pesar de que la madera y otras partes del árbol se utilizan a menudo, el mango se cultiva principalmente por su fruta. A nivel mundial, se calcula que 13.5 millones de toneladas de mangos son consumidas (50). La fruta se consume sin cocer como postre, aunque a veces se cocina o se usa en refrescos congelados, helados y otros tipos de postre. Tanto el mango verde como el maduro son ricos en carbohidratos, minerales y vitamina C (15, 34, 50). En la India, los mangos se usan en la manufactura de “chutneys” y preserves y, curtidos en especies, se usan como condimento (50). Un polvo agrídulce, llamado “amchur”, hecho de la pulpa seca y molida, es usado en la cocina de la India. La semilla molida se usa a veces como harina (34, 36). Las flores y las hojas tiernas se comen en ciertas partes del sudeste de Asia (34). En Sulawesi (Indonesia) la fruta se usa a veces para hacer vinagre y cierto tipo de coñac (34). El ganado se come la fruta con voracidad, y las hojas y semillas se usan a veces como alimento basto en mezclas que incluyen otro tipo de forrajes (39, 51) para ganado ovino y bovino.

Las hojas, las flores secas, las frutas verdes, las semillas, la corteza y la gomorresina se usan medicinalmente para el tratamiento de una gran variedad de enfermedades en la India (8, 9, 10, 24, 27, 44), las Filipinas (6), el oeste de Africa (50), y en la América Central (12). Se usan más que nada en el tratamiento de enfermedades y llagas o heridas de la piel, enfermedades digestivas y del aparato respiratorio. Se reporta que los extractos foliares exhiben una actividad antibacteriana y antifungal de amplio espectro (23). Las flores pulverizadas se usan como repelente contra mosquitos (42).

La corteza y las hojas contienen un pigmento amarillo que se usa para darle un tinte amarillo claro al algodón, la seda y la lana (34). La corteza en polvo se usa mezclada con otros ingredientes para vidriar alfarería (11). La fruta verde y seca se usa como un fijador o mordiente para tintes de origen vegetal (11). De las flores se distila un perfume conocido como “amb attar”. Las flores y las hojas se utilizan en ceremonias de la religión Hindú (46).

La albura es de color de crema a pardo claro y el duramen es de color amarillo o pardo claro y a menudo de aspecto variegado o con líneas irregulares. La madera es moderadamente dura, lustrosa, de textura mediana, moderadamente pesada (gravedad específica: 0.62) y fuerte, con una veta de recta a ondulada, con muchos poros de

tamaño grande y con anillos de crecimiento (30). La madera se seca a una tasa moderada con sólo una degradación mínima. La madera se trabaja con facilidad pero con un éxito mediano y es moderadamente resistente a las termitas (30). En Puerto Rico la madera se ha usado de manera limitada como leña y tajaderas (29). En el sur de Asia se utiliza para pilotes sumergidos, botes, muebles, carpintería, pisos, construcciones, cajas, carretas, arados y triplex (11, 52).

El mango es un excelente árbol de sombra robusto y se siembra extensamente en áreas urbanas y rurales. Es un componente muy popular de jardines caseros en toda su distribución americana tropical (37, 40). En Costa Rica, el mango se cultiva en sistemas agroforestales junto con el café (*Coffea arabica* L.); *Citrus* spp.; *Musa* spp.; *Inga* spp.; *Erythrina* spp. y especies maderables como *Cedrela odorata* L. (14). El árbol es una planta importante para las abejas, que se alimentan del abundante néctar producido por las flores (13).

GENETICA

La mayoría de los cientos de variedades cultivadas del mango caen dentro de dos razas: una raza monoembrionica que incluye varios tipos o grupos bien definidos de la India, y una raza poliembrionica procedente de las Filipinas e Indochina (3). Dentro de esta raza de las Filipinas varios tipos más o menos bien diferenciados de plántulas, como el Pahutan, el Carabao y el Pico, incluyen un gran número de variedades hortícolas. Los mangos introducidos a México durante el siglo diecisiete y todavía cultivados hoy en día fueron de la raza filipina. Cientos de variedades hortícolas de la India forman varios grupos bien diferenciados, conocidos como los tipos de Bombay, Hangra y Malda, todos monoembrionicos. Sólo unas cuantas de estas variedades, como la Alfonso, la Mulgoba y la Dusseri, son bien conocidas y reconocidas. Variedades tanto de la raza filipina como de la procedente de la India han sido introducidas a las Indias Occidentales y al sur de la Florida, las más comunes siendo la Mulgoba, la Haden, la Pairi, la Amini, la Cambodiana, la Bennet y la Sandersha (3).

Existe una variación considerable entre las diferentes variedades cultivadas de mango en su susceptibilidad a plagas y enfermedades, en el tamaño de la fruta, forma, color y textura. La fruta de algunas variedades es apenas del tamaño de una ciruela, mientras que otras pueden llegar a pesar hasta 2 kg (3). La forma varía de redonda a larga y delgada, la mayoría de las variedades teniendo una forma reniforme, acorazonada, oval o elíptica. El color de la fruta varía entre amarillo verdusco a través de varias gamas de amarillo y anaranjado, y rojo escarlata (3).

El género *Mangifera* consiste de más de 60 especies, la mayoría de las cuales son nativas a la península Malaya, Sumatra y otras partes del sudeste de Asia (35, 36). Otras especies con fruto comestible incluyen a *M. altissima*, *M. caesia* Jack, *M. cochinchinensis*, *M. foetida* Lour., *M. griffithii* Hk. f., *M. kemanga*, *M. lagenifera* Griff., *M. magnifica* Kochummen, *M. oblongifolia*, *M. odorata* Griff., *M. pentandra*, *M. quadrifida* Jack, *M. reba*, *M. sylvatica*, *M. verticillata* Rob. y *M. zeylandica* Hook. f. (3, 34, 41). Sin embargo, ninguna de éstas se compara en calidad al mango (36). *Mangifera indica* es una especie diploide con 40 cromosomas (36).

LITERATURA CITADA

1. Avilán R., Luis; Meneses, Luis. 1979. Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces del mango (*Mangifera indica* L.). Turrialba. 29(2): 117-122.
2. Bagle, B.G.; Prasad, V.G. 1985. Studies on varietal incidence and control of the stone weevil, *Sternonchetus (Cryptorrhynchus) mangiferae* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae). Indian Journal of Entomology. 47(3): 362-364.
3. Bailey, L.H. 1941. The standard cyclopedia of horticulture. New York: MacMillan and Company. 3 vol.
4. Beard, J.S. 1949. The natural vegetation of the Windward and Leeward Islands. Oxford, UK: Clarendon Press. 192 p.
5. 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.
6. Bodner, Connie Cox; Gereau, Roy E. 1988. A contribution to Bontoc ethnobotany. Economic Botany. 42(3): 307-369.
7. Champion, H.G. 1936. A preliminary survey of the forest types of India and Burma. Indian Forest Records. I. New Delhi: Government of India Press. 286 p.
8. Chopra, R.N.; Chopra, I.C.; Varma, B.S. 1969. Supplement to glossary of Indian medicinal plants. New Delhi: Council of Scientific and Industrial Research. 119 p.
9. Chopra, R.N.; Nayar, S.L.; Chopra, I.C. 1956. Glossary of Indian medicinal plants. New Delhi: Council of Scientific and Industrial Research. 330 p.
10. Dastur, J.F. 1962. Medicinal plants of India and Pakistan. Bombay: D.B. Taraporevala Sons and Co. 212 p.
11. Dastur, J.F. 1964. Useful plants of India and Pakistan. Bombay: D.B. Taraporevala Sons and Co. 185 p.
12. Dennis, Phillip A. 1988. Herbal medicine among the Miskito of eastern Nicaragua. Economic Botany. 42(1): 10-28.
13. Dutta, Tushar R.; Ahmed, Razi; Abbas, Syed R.; Rao, M.K. Vasudeva. 1985. Plants used by Andaman aborigines in gathering rock-bee honey. Economic Botany. 39(2): 130-138.
14. Espinoza, P.L. 1986. El componente arbóreo en el sistema agroforestal "cafetal arbolado" en Costa Rica. Chasqui, Costa Rica. 12:17-22.
15. Food and Agriculture Organization. 1982. Fruit-bearing forest trees: technical notes. FAO Forestry Pap. 34. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 177 p.
16. Francis, John K.; Liogier, Henri A. 1991. Naturalized exotic tree species in Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. SO-82. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 12 p.
17. Gallado Covas, F. 1983. Mangoes (*Mangifera indica* L.) susceptibility to *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Homoptera: Diaspididae) in Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 67(2): 179.
18. Guevara, M.Y.; Rondon, A.; Arnal, E.; Solórzano, R. 1985. Bacterial disease of mango (*Mangifera indica* L.) in Venezuela. 2: Distribution, perpetuation, dissemination and evaluation of varietal resistance. Agronomía Tropical. 35(3-4): 63-75.
19. Gupta, P.C.; Dang, J.K. 1980. Occurrence and control of powdery mildew of mango in Harayana. Indian Phytopathology. 33(4): 631-632.

20. Hepting, George H. 1971. Diseases of forest and shade trees of the United States. Agric. Handb. 386. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 658 p.
21. Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 p.
22. Ieven, M.; Berghe, D.A. van den; Mertens, R. [y otros]. 1979. Screening of higher plants for biological activities. 1: Antimicrobial activity. *Planta Medica*. 36(4): 311-321.
23. Jain, S.K.; Tarafder, C.R. 1970. Medicinal plant-lore of the Santals. *Economic Botany*. 24(3): 241-278.
24. Khaire, V.A.; Kolhe, D.S.; Patil, J.D. 1987. Relative susceptibility of mango varieties to mango hoppers and powdery mildew. *Harayana Journal of Horticultural Sciences*. 16(3-4): 214-217.
25. Kumar, K.K. 1990. Studies on the varietal susceptibility of mango cultivars from different geographical regions to psyllid shootgall *Apsylla cistellata*. *Indian Journal of Plant Protection*. 18(1): 93-95.
26. Lal, S.D.; Yadav, B.K. 1983. Folk medicine of Kurukshetra District (Harayana), India. *Economic Botany*. 37(3): 299-305.
27. Lentz, David L. 1986. Ethnobotany of the Jicaque of Honduras. *Economic Botany*. 40(2): 210-219.
28. 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.
29. Longwood, Franklin R. 1961. Puerto Rican woods. Agric. Handb. 205. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 98 p.
30. Martorell, Luis F. 1975. Annotated food plant catalog of the insects of Puerto Rico. Río Piedras, PR: University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, Department of Entomology. 303 p.
31. McSorley, R.; Parrado, J.L.; Goldweber, S. 1981. Plant parasitic nematodes associated with mango and relationship to tree condition. *Namatropica*. 11(1): 1-9.
32. Milne, D.L.; De Villiers, E.A.; Van den Berg, E. 1975. Mango nematodes. *Citrus and Subtropical Fruit Journal*. 502: 17, 19, 21.
33. Mukherjee, S.K. 1953. The mango—its botany, cultivation, uses and future improvement, especially in India. *Economic Botany*. 7(2): 130-162.
34. Mukherjee, S.K. 1972. Origin of mango (*Mangifera indica*). *Economic Botany*. 26(3): 260-264.
35. Opeke, Lawrence K. 1982. Tropical tree crops. Chichester, UK: John Wiley and Sons. 312 p.
36. Padoch, Christine; De Jong, Wil. 1991. The house gardens of Santa Rosa: diversity and variability in an Amazonian agricultural system. *Economic Botany*. 45(2): 166-175.
37. Reddy, D.B. 1975. Insects, other pests and diseases recorded in the Southeast Asia and Pacific region. Mango—*Mangifera indica*. Tech. Doc. 96. Bangkok: F.A.O. Plant Protection Committee for the Southeast Asia and Pacific region. 16 p.
38. Reddy, G.V.N.; Reddy, M.R. 1984. Dry fallen mango leaves as roughage source in the complete feeds for sheep. *Indian Journal of Animal Sciences*. 54(11): 1046-1050.
39. Rico-Gray, Victor; Garcia-Franco, José G.; Chemas, Alexandra [y otros]. 1990. Species composition, similarity, and structure of Mayan homegardens in Tixpeual and Tixcacattuyub, Yucatán, México. *Economic Botany*. 44(4): 470-87.
40. Saw, L.G.; La Frankie, J.V.; Kochummen, K.M.; Yap, S.K. 1991. Fruit trees in a Malaysian rainforest. *Economic Botany*. 45(1): 120-136.
41. Secoy, D.M.; Smith, A.E. 1983. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. *Economic Botany*. 37(1): 28-57.
42. Shah, A.H.; Patel, G.M.; Jhala, R.C. 1983. Occurrence of mango flea weevil *Rhynchaenus mangiferae* Marshall (Curculionidae: Coleoptera) in Gujarat and its relative damage in important varieties of mango. *Gujarat Agricultural University Research Journal*. 8(2): 127-128.
43. Siddiqui, M. Badruzzaman; Alam, M. Mahkoo; Hussain, Wazahat. 1989. Traditional treatment of skin diseases in Uttar Pradesh, India. *Economic Botany*. 43(4): 480-486.
44. Singh, S.B.; Gangopadhaya, S.K.; Banerjee, S.K. 1987. Variations in properties of soils brought about by termite activity on plants. *Indian Forester*. 113(11): 744-749.
45. Singh, Umrao; Wadhwar, A.M.; Johri, B.M. 1983. Dictionary of economic plants in India. 2^a ed. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research. 288 p.
46. Spaulding, Percy. 1961. Foreign diseases of forest trees of the world. Agric. Handb. 197. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 361 p.
47. Streets, R.J. 1962. Exotic forest trees in the British Commonwealth. Oxford, UK: Clarendon Press. 750 p.
48. Sushil, Kumar; Thakur, M.I. 1989. Damage to nursery stock by a rodent *Nesokia indica* (Gray) at Satyanarayan Forest Nursery, Dehra Dun (Uttar Pradesh). *Indian Forester*. 115(3): 177-179.
49. Szolnoki, T.W. 1985. Food and fruit trees of the Gambia. Hamburg, Germany: Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft. 132 p.
50. Talpada, P.M.; Patel, Z.N.; Patel, B.H. [y otros]. 1981. Utilization of unconventional feeds in the ration of lactating cows. *Gujarat Agricultural University Research Journal*. 6(2): 94-97.
51. Tandon, R.C.; Singh, J.B. 1982. Alternative package for apple. *Indian Forester*. 108(4): 304-309.
52. Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. Oxford, UK: Clarendon Press. 1195 p. 3 vol.
53. U.S. Department of Agriculture. 1960. Index of plant diseases in the United States. Agric. Handb. 165. Washington, DC. 531 p.
54. Viraktamath, C.A. 1976. Four new species of idiocerine leafhoppers from India with a note on male *Balocha astuta* (Melichar) (Homoptera: Cicadellidae: Idiocerinae). *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 10(2): 234-244.
55. Wahba, M.L.; El-Enany, M.A.M.; Farrag, A.M.I. 1986. Five mango varieties as affected by malformation phenomenon and bud mite infestation in Egypt. *Agricultural Research Review*. 61(1): 193-201.
56. Zapata O., M. de J.; Alomia de Gutiérrez, B. 1986. Evaluación de la intensidad del daño por *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) en 53 variedades de mango *Mangifera indica* L. y aspectos biológicos generales del insecto. *Acta Agronómica, Universidad Nacional de Colombia*. 36(2): 158-167.