Emilio Laguna

Ceratonia siliqua L.

Familia: Leguminosae (Fabaceae)

algarrobo, garrofer

USOS PRINCIPALES

NOMBRES VULGARES

Castellano: **algarrobo** (AN, AR, CM, CN, EX, MC, VC), algarrobero (CN, VC), algarrober (MC), algarrobera (VC), garrobo (MC); farrobero, farrobo, ferrobero (CN); garrofera, garrofero (MC); pan de san Juan (AN). *El fruto*: **algarroba** (AN, AR, CM, CN, EX, MC, VC), garroba (AN); farroba (CN); garrofa (MC) [1–33].

Catalán: garrofer (CT, VC), garrover (IB, VC), garrofera (VC). *El fruto*: garrofa (CT, VC), garrova (IB) [2,7,18,29,34–50].

DESCRIPCIÓN

Árbol hasta de 8 m, con tronco sinuoso, perennifolio, trioico, pues hay individuos con flores femeninas, individuos con flores masculinas, e individuos con flores hermafroditas. Hojas en disposición alterna, compuestas hasta por diez folíolos de 1-6 x 1-4 cm, coriáceos. Inflorescencia con flores masculinas, femeninas o hermafroditas, en racimos que crecen en las ramas viejas. Flores con perianto vestigial, en general con cinco estambres y con un ovario fusiforme, las hermafroditas, masculinas y femeninas respectivamente. Fruto de 5-20 x 1-2 cm, alargado, elíptico, aplanado, de color pardo oscuro brillante, con entre 1-15 semillas de 10 x 7 mm, de tamaño homogéneo, elipsoidales, de color castaño claro.

Detalle de flores femeninas (izquierda) y masculinas (derecha). Emilio Laguna

INTRODUCCIÓN

El lugar de origen y domesticación del algarrobo sigue siendo objeto de debate. Algunos autores sostienen que la domesticación se produjo en la región de Oriente Próximo, Arabia y el Cuerno de África, donde existe además otra especie del mismo género (*C. oreothauma* Hillc., G.P. Lewis & Verdc.), y de ahí paso al resto de la cuenca mediterránea [51,52]. Sin embargo, existen evidencias de que *C. siliqua* formó parte de la flora silvestre de Europa occidental en la época preglacial [53] y los resultados de estudios genéticos recientes avalan la existencia de sitios múltiples de domesticación en diversos puntos de toda la cuenca mediterránea [54].

España se encuentra entre los principales productores mundiales de algarrobas junto a países como Portugal, Italia y Marruecos [55,56]. En 2018, se produjeron en nuestro país poco más de 53.000 t, en una superficie de casi 40.000 ha sobre todo en Baleares, Cataluña y Comunidad Valenciana [57].

Es un árbol muy adaptado a regiones áridas, tolerante a la salinidad y a la caliza pero sensible al encharcamiento, y por tanto sus áreas de cultivo en España se sitúan en la franja costera mediterránea [58]. Como especie silvestre o asilvestrada, es también uno de los principales constituyentes de una de las formaciones vegetales del monte mediterráneo de zonas bajas y térmicas, la denominada *Oleo-Ceratonion* [56].

Su larga historia de cultivo ha originado un gran número de variedades que difieren en hábitat, vigor, tamaño de la algarroba, rendimiento en semilla, productividad y resistencia a plagas y enfermedades. La mayoría de estos cultivares son de origen desconocido y representan el germoplasma propio de cada región y, en general, presentan un alto contenido en pulpa y bajo rendimiento en semilla [56].

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES SOBRE USOS

ALIMENTACIÓN HUMANA

Comestibles-Frutos secos y oleaginosos

El consumo humano del fruto del algarrobo se ha mencionado en diferentes regiones españolas, pero sobre todo en Andalucía

Autores: Juan Antonio Latorre y Javier Tardío

Algarrobas maduras y semillas (garrofín). Almudena Lázaro

[4,5,9,19,24,31,59], Comunidad Valenciana [18,29,44,50,60,61] y Baleares [35,46], aunque también existen citas de Cataluña [45], Murcia [17], Castilla-La Mancha [8], Extremadura [32] y Canarias [62], en algunos casos traídas desde otras regiones. Las algarrobas se han consumido crudas [32,35,46], cocidas [46] o en forma de harina [17,45,46,62].

Su uso como alimento ha tenido mucha importancia, especialmente en épocas de hambruna, como la que sobrevino después de la Guerra Civil [4,5,8,9,19,46,60]. Tanto fue así que en Mallorca dicen que entraba dentro de la "cartilla de racionamiento" [46]. En estos periodos se llegó a aumentar mucho su consumo [21,29,35,50] no solo debido a la escasez de alimentos sino también a su valor nutritivo [18] y a su agradable sabor dulce ampliamente aceptado [4,18,24,31,59,61].

La **harina** de algarroba, elaborada a partir de la legumbre madura seca sin semillas, ha sido utilizada para hacer **pan** [35] o incluso **gofio** en Gran Canaria [62], aunque lo más extendido ha sido su uso como ingrediente de diversos platos dulces y **repostería** [5,18,28,46,49,61,63]. Con esta harina, mezclada con la de trigo, se han preparado galletas [46,49,63], tortas de pan [18,35,46], gelatinas [5], mermeladas [5], flanes [18,46,50] y pasteles [46,61,63].

Bebidas alcohólicas

En Mallorca, las algarrobas se han empleado en la elaboración de varias bebidas alcohólicas típicas de la isla, como el ron Amazonas, el palo mallorquín o el aguardiente de hierbas; a veces también añadían algarrobas verdes u hojas de algarrobo en estos licores [46].

Bebidas no alcohólicas

Principalmente durante las épocas de escasez, con la harina de sus frutos y una pequeña cantidad de cacao se preparaban **sucedáneos de chocolate** que tenían un sabor muy especial [18,24,29,32,44,46,63,64]. Durante el siglo XX, una de las actividades llevadas a cabo por los hermanos del Eremitorio de la Luz, en Murcia, era la fabricación de un chocolate con algarrobas, el llamado "chocolate de los pobres", sabroso y muy popular en la huerta murciana [65].

Uso de las hojas de algarrobo como conservante de las aceitunas. Emilio Laguna

También se ha usado para preparar **sucedáneos del café**, cociendo la algarroba [2,5,17,24,46] o cociendo el fruto sin las semillas [19]. En Segovia, la harina de algarroba (que allí denominan garrofa) y la malta (cebada germinada y tostada) se usaban como aditivos en la preparación de la bebida de achicoria [66].

Condimentos y conservantes

Sus hojas y ramas se han usado como conservante [29], añadidas especialmente en el aliño o adobo de **aceitunas** y en otros encurtidos para que no se ablanden [2,42,46,50,60]. A veces se ha especificado que las hojas sean de garrofero macho [67]. El adobo de las aceitunas requería además el uso de otras especies aromáticas que actuaban también como condimento, como es el caso de las hojas del naranjo o del limonero, el tomillo (*Thymus vulgaris* L.) o la hierba de olivas [*Satureja innota* (Pau) Font Quer] [29], pudiendo llegar a fórmulas más complejas con hasta diecinueve ingredientes [46].

También se utilizan sus hojas para la conservación de los **higos secos** [46].

Azúcares y edulcorantes

Una de las principales características por la cual la pulpa de la algarroba goza de un alto nivel de aceptación es su dulzor [8,18,21,24,45,46,68]. Por ello, cociendo el fruto sin semillas [5,19] se elaboraba melaza [5,19,29,46] como sustitutiva del azúcar [5,19,29,32], que tenía una coloración ligeramente oscura con tonalidades rojas y que, para blanquearla, se mezclaba con cal de hueso [46].

Golosinas y masticatorias

Las algarrobas se han utilizado tradicionalmente a modo de golosinas para dar a los niños por su sabor dulce [8,21,24,28,45,46,60] y se vendían en las tiendas de alimentación [29,62] y de golosinas, como los arropieros cordobeses [5,19]. En épocas de escasez, este consumo estaba bastante generalizado, tomándolas también los niños de familias sin problemas económicos [31].

ALIMENTACIÓN ANIMAL

Pienso

El uso de sus frutos como alimento para el ganado ha sido frecuente en muchas regiones, como Andalucía [3,4,9,23,31,59,69], Comunidad Valenciana [29,44,50,51,60,61,63], Cataluña [45,47], Baleares [35,46], Murcia [17], Castilla-La Mancha [2,13], Extremadura [32] y Canarias [14,62], aunque en algunos casos se traían de fuera [31,32,47], a través de cooperativas comarcales [47].

Se ha utilizado como alimento de **cabras** [24,31,35,70], **ovejas** [31,47], **vacas** [47,63], **cerdos** [14,21,31,51,70], **conejos** [48], pero sobre todo de caballerías [2,14,18,24,29,34–36,45,47,60,63,64], tanto **burros** [24,29,34,60], como **mulos** [14,60] y **caballos** [2,29,36,45,60,62–64], sobre todo en los días de trabajo más pesado [18,31].

Las algarrobas se han incorporado al pienso de los animales troceadas, picadas [24] y en forma de harina mezclándose con los otros componentes del pienso [29]. Independientemente de la forma en

que se incorpore al pienso, se suelen eliminar las semillas [46] ya que los animales son incapaces de digerirlas [29].

MEDICINA

Sistema circulatorio

El aceite de freír las algarrobas, desmenuzadas [47] o machacadas [28], se ha utilizado contra las **hemorroides** [28,47,67]. En Gátova (Valencia) cuentan que había que freír a fuego lento dos algarrobas verdes de tamaño medio, troceadas y sin semillas, en un cuarto de litro de aceite de oliva virgen durante dos o tres minutos; se dejaba enfriar, se colaba y el aceite se envasaba en recipientes herméticos de vidrio que se guardaban en la oscuridad. Para tratar las hemorroides, había que aplicar sobre la zona afectada una gasa mojada en este aceite tres veces al día, durante diez días seguidos [67]. En la provincia de Jaén empleaban un procedimiento mágico para curar las hemorroides que consistía en llevar unas algarrobas en una bolsita colgada en el cuello [3].

Al menos en Valencia, la algarroba verde se usaba para cortar las **hemorragias** de las heridas [7].

Sistema digestivo

El uso medicinal más extendido del algarrobo has sido como **antidiarreico** [2,3,7,18,22,28,29,33,40,46,47,50,71–73]. La forma de aplicación más habitual era el consumo directo de la algarroba seca [1,18,22,28,33], aunque también se empleaba su cocimiento [29,33,40,46,71], tomando dicha tisana entre dos y tres veces al día [29]. Esta decocción se elaboraba a veces con una mezcla de algarrobas con otras plantas, como en Lanjarón (Granada), donde las hervían junto con zanahorias y corteza de encina [33], o en Artà (Mallorca), donde las cocían con las raíces de grama [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] y de gatuña (*Ononis spinosa* L.) y luego endulzaban con azúcar [46]. En otras ocasiones se utilizaba la harina de la algarroba seca, tanto en adultos [2,3,47,73] como en niños, para los que en la Comunidad Valenciana se hacían tortitas con dicha harina [2] o bien, una papilla elaborada mezclando la harina con agua de arroz, que les daban a niños y lactantes cuatro veces al día durante tres días seguidos [67]. La importancia de su uso como antidiarreico ha sido tal, que era frecuente que su harina se vendiese en las farmacias con esta indicación terapéutica [18,48].

Aunque con una frecuencia mucho menor, en Murcia se ha citado su uso para tratar el **estreñimiento** [2,17], usando el cocimiento a fuego lento de los frutos troceados frescos. Allí dicen que las algarrobas frescas son laxantes mientras que la harina seca es antidiarreica [2]. También se usa como laxante el cocimiento de sus semillas [2,16].

Además, la decocción de algarrobas también ha sido utilizada tópicamente en Almería para la cura de **fisuras anales** practicando lavados diarios en la zona afectada [24].

Otras aplicaciones medicinales menos comunes del algarrobo son masticar las algarrobas junto con otras plantas para tratar la **halitosis** [11], tomar el cocimiento de las semillas como **antiemético** infantil y en regímenes de **adelgazamiento** [16] o hacer enjuagues bucales de la decocción de su corteza, manteniendo sorbos del líquido aún templado en la boca hasta que se calme el **dolor de muelas** [24].

Sistema respiratorio

La algarroba se ha empleado con frecuencia como remedio contra problemas respiratorios, como catarros, resfriados bronquiales y tos [2,16–18,24,29,45,46,49,50].

Cabras comiendo algarrobas en Valle Crispín (Tenerife). Antonio Perdomo

Como remedio **anticatarral**, se ha usado como único ingrediente de las tisanas [29,45] o bien en mezclas con otras especies, como en la isla de Mallorca, donde podían usar hoja de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), de pino (*Pinus* sp. pl.), higos (*Ficus carica* L.), corteza de limón y romero (*Rosmarinus officinalis* L.); a veces se hacía un vino medicinal, realizando el cocimiento en vino en lugar de en agua [46]. También en Castellón preparaban un jarabe anticatarral cociendo algarrobas, higos y cáscara de almendras [29] y en Albaida (Valencia), además de las algarrobas picadas y los higos secos, se añadía al cocimiento arroz, un cacahuete y una camisa de serpiente y, finalmente, se endulzaba con una cucharada de miel [18].

Contra la **tos,** en la comarca del Cabo de Gata (Almería), elaboraban un jarabe con una receta muy similar a la anterior, a la que se añadían otras hierbas silvestres y flor de olivo [24]. La algarroba, en mezcla con otros ingredientes, se ha usado igualmente para elaborar jarabes contra la tos al menos en Mallorca [46], Ibiza [49], Valencia [50] y Murcia [2,16].

Piel y tejido subcutáneo

Un uso también muy extendido ha sido para eliminar **verrugas** [2,10,17,35,46,47,49,50,60,64,67]. Para ello, se aplicaba el jugo de la algarroba tierna sobre la piel [2,35,46,47,49,50,67] o directamente se restregaba con ella para hacerlas desaparecer [10,17,60,64]. Aunque con mucha menor frecuencia, se han usado sus hojas para este mismo fin, en Murcia y Lérida [16,43]. En Ibiza, usaban también un remedio mágico para eliminar la verruga; para ello había que tomar una algarroba verde a la que había que untar con la sangre de la verruga y a continuación enterrarla; cuando se hubiera podrido la algarroba, la verruga se habría quitado [49].

La savia de aspecto lechoso que surge tras cortar el fruto verde se ha utilizado como **hidratante** de la piel en la Ribera Alta valenciana [40]

Instrumentos musicales fabricados con madera de algarrobo en Valencia. Emilio Laguna

o como **callicida** aplicándola sobre el callo, en el norte de la provincia [67]. Como callicida, concretamente contra los ojos de gallo, se ha empleado igualmente en Mallorca [46].

En la Ribera Alta valenciana se ha usado también como callicida, así como para inflamaciones de la piel o piel seca, un ungüento que se elabora friendo en aceite de oliva nueve semillas (garrofín), tres hojas de hiedra (*Hedera helix* L.) y unos granos de granada amarga (*Punica granatum* L.) hasta que estos presenten una coloración dorada; después se añade cera virgen y se cuela, para, tras dejar enfriar unos minutos, añadir zumo de limón [40].

En Andújar (Jaén), decían que aplicando un paño impregnado en la decocción de las algarrobas se curan los **sabañones** [3].

Otras enfermedades infecciosas y parasitarias

Puntualmente se ha empleado contra el **herpes**, cortando los frutos verdes y frotándolos sobre las zonas afectadas varias veces al día [29].

VETERINARIA

Sistema digestivo

Al igual que con las personas, el fruto se ha usado para cortar la **diarrea** del ganado [29,46–48]. El efecto se atribuía tanto al consumo directo de la algarroba troceada [47] o de su harina [29,47], sola o mezclada con salvado de trigo [47], como dando de beber al animal el macerado [29] o de la decocción del fruto [47].

El consumo habitual de algarrobas o de la harina por los animales se consideraba preventivo contra las diarreas [47]. En el caso de los conejos, cuando se alimentaban con mucho forraje verde, se les daba también algarrobas troceadas sin las semillas para este mismo fin [48].

Concepción, gestación y parto

En Ibiza, debido al carácter nutritivo del fruto, a las cabras que estaban criando se les añadían unos puñados al alimento habitual [49].

USO TÓXICO Y NOCIVO

Trampas atrayentes

En las islas Baleares se utilizó el zumo de algarroba verde para hacer **liga** (sustancia pegajosa) para capturar pájaros vivos [35].

Tóxicas para humanos o animales

En la comarca gerundense del Alt Empordà, se comentaba que la gente que abusaba de comer algarrobas en tiempos de guerra y posguerra de mayores eran diabéticos [45]. En Ciudad Real se considera que hay que moderar su consumo porque estriñen mucho [8].

En Castellón, en las poblaciones donde los animales (burros, mulos) se alimentaban de algarrobas o garrofas, se daban casos en que se quedaba retenidas en el esófago del animal (*engarrofar*), lo que producía una irritación de este órgano con violentos vómitos por la nariz. El único modo de expulsar o hacer tragar la algarroba, era bajar la cabeza del animal hasta que tocara el suelo [29].

USO COMBUSTIBLE

Leñas

Su madera se ha utilizado como leña [46], especialmente los restos de poda [60].

Carbón

Hasta el siglo pasado en las zonas de Alicante y Murcia se hacía carbón con la madera de cultivos de secano tradicional; el mejor carbón era el de olivo, aunque se mezclaba con el de algarrobo y almendro [15,60]. Este carbón se vendía en las ciudades o a las familias más pudientes [15].

INDUSTRIA Y ARTESANÍA

Cosmética, perfumería y limpieza

Como usos muy localizados en Mallorca se han empleado las semillas para hacer una **pasta de dientes** que impida la formación de sarro y mantenga los dientes sanos, y también para hacer **colonia** [46].

Sustancias tintóreas y pinturas

En Mallorca se ha utilizado el fruto para **teñir** [46].

Herramientas y utensilios

En Canarias, con el fin de evitar la putrefacción por contacto del agua de mar y para dar mayor resistencia y durabilidad a los hilos de lino que empleaban para pescar, estos se frotaban con la corteza [12] o con las vainas tiernas del fruto [14].

Debido a las características de dureza y uniformidad de masa de las semillas de la algarroba, estas han sido utilizadas en toda la zona del Mediterráneo como una **medida de peso**, llamada quilate, usada para medir el peso de piedras y metales preciosos [61] y también para la elaboración de **rosarios** [49].

Mobiliario y enseres domésticos

Su madera es dura y muy apreciada [60] y se ha utilizado al menos en Mallorca para la fabricación de **sillas** [46].

Otros usos industriales y artesanales

En Cáceres, las semillas de algarrobo, debido a su gran dureza, se han utilizado en las fábricas de harinas para evitar saturaciones, deshacer grumos o evitar atascos, haciendo que las harinas no se apelmazaran [32].

USOS MEDIOAMBIENTALES

Injerto

Dentro de su área de distribución en España, en muchas zonas, especialmente en Andalucía, existen numerosos ejemplares silvestres o asilvestrados procedentes de su dispersión natural por semilla. La

mayoría de estos árboles han sido aprovechados como **patrón de injerto**, para injertar sobre ellos variedades con mayor contenido en pulpa y para eliminar así los árboles macho improductivos [56,74].

USO ORNAMENTAL

Patios, huertos y jardines

Desde hace siglos el algarrobo ha sido un elemento de gran valor paisajístico y ornamental. En estas últimas décadas se ha utilizado en jardinería, a veces trasplantando ejemplares centenarios, ya que es un árbol de porte muy estético, perenne y que requiere de pocos cuidados [58].

En la España mediterránea, su sombra es una de las más apreciadas para protegerse del sol y del calor [18], por lo que se ha utilizado como elemento de jardinería no solo en exteriores sino también en terrazas interiores y de mercados [58].

USOS SOCIALES, SIMBÓLICOS Y RITUALES

Literatura oral popular

Dada su importancia cultural, existe una gran diversidad de **dichos** sobre esta especie. Algunos están relacionados con el consumo de las algarrobas en las épocas de escasez y hambruna, como este recogido en Mallorca: *ja o dirá el qui será viu / lo que patien els pobres / se vivien de garroves / per arribar a s´estiu* (ya lo dirá quien sobreviva / lo que sufren los pobres / que viven de algarrobas / para llegar al verano) [46]. Otros dichos están relacionados con las características de la especie y de su hábitat. Por ejemplo, por su poca resistencia al frío, en las comarcas centrales valencianas dicen que *el garrofer vol veure la mar* (el algarrobo quiere ver el mar) [50]. Refiriéndose a la particularidad de que el algarrobo presenta frutos durante todo el año en diferentes estados de crecimiento, en Mallorca dicen *bon arbre és es garrover, que té garroves tot l´any, que quan cullen ses d´enguany, ja té ses de l´any qui ve* (buen árbol es el algarrobo, que tiene algarrobas todo el año, que cuando coges las de este año, ya tienes las del año que viene) [46] o este otro de Ibiza: *quin bon arbre és es garrover / que enguany li coím sa fruita / i ja té sa de l`any que ve* (qué buen árbol es el algarrobo / que este año le cogí su fruto / y ya tiene el del año que viene) [49]. Pero también existen dichos sobre otros temas como el recogido en las zonas rurales de Mallorca, donde si alguien te dice *te cauen ses garroves* (te caen las algarrobas), quiere decir que no te enteras [46].

Alucinógenas, narcóticas y fumatorias

En épocas en que el tabaco escaseaba, el fruto molido y mezclado con tabaco se utilizaba para **aromatizarlo** [50].

Árboles o arbustos singulares

El algarrobo es un árbol longevo. En la España mediterránea se pueden encontrar algunos ejemplares que, por su tamaño o edad, se consideran árboles singulares o monumentales, algunos de ellos en la Comunidad Valenciana [50]. El más antiguo, con una edad estimada en 800 años, se encuentra en L'Alfàs del Pi, en Alicante [75].

ECOLOGÍA

Diferenciación y ciclos biológicos

Dado que es una planta trioica [68], solo los individuos funcionalmente femeninos van a dar frutos. Así, el llamado algarrobo macho (*garrofer mascle*) [45], denominado *garrofer judío, badoc, borrell* y *borrer* en las zonas valenciano parlantes [50], presenta solo flores masculinas y no da cosecha, por lo que habitualmente se han arrancado [45]. Sin embargo, a veces se dejaban algunos para favorecer la polinización y, como se verá, también era frecuente injertar algunas ramas de machos en algunos de los árboles hembra de las plantaciones [18,58].

Algarrobos en el convento franciscano de Betancuria (Fuerteventura). Antonio Perdomo

Hábitat

En algunas regiones, como Andalucía, predominan los algarrobos silvestres o asilvestrados, árboles provenientes de semilla que se han diseminado de una forma más o menos natural [74]. En esta región se pueden encontrar ejemplares situados a más de 1000 m de altitud y a más de 100 km de la costa, aunque siempre en las laderas más

Ejemplares de algarrobos silvestres en Peñíscola (Castellón). Emilio Laguna

cálidas y nunca como especie predominante. Sin embargo, en Cataluña, Comunidad Valenciana y Baleares llega solo hasta los 500 m de altitud y no se aparta más de 40-50 km de la costa [74].

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES SOBRE MANEJO

Dada la ausencia de referencias bibliográficas que recopilen conocimientos tradicionales sobre el manejo de esta importante especie que se puedan considerar etnográficas de una determinada región española, se ha optado por incluir también algunas referencias indirectas a su manejo y cultivo en España en general.

RECOLECCIÓN SILVESTRE

Como ya se ha apuntado, se pueden encontrar con frecuencia ejemplares de algarrobo silvestre o asilvestrado en los bosques mediterráneos más térmicos [56,74,76]. Aunque no tenemos claras referencias etnográficas primarias de su uso, sabemos que sus frutos se han recolectado y aprovechado de la misma forma que los procedentes de los ejemplares cultivados, al menos en Andalucía [56].

CULTIVO

Se ha cultivado tradicionalmente en las comarcas españolas con clima más suave, especialmente en aquellas cercanas al Mediterráneo, como Baleares [77,78], Cataluña (sobre todo en la provincia de Tarragona) [58,63,77,78] y la Comunidad Valenciana (sobre todo en Valencia y Castellón) [51,58,63,77,78] y, aunque con una extensión mucho menor, también en Murcia [58,78], Andalucía [58,74,78] y Canarias [78].

Su resistencia a la sequía y a los suelos calizos y algo salinos, ha hecho que los agricultores cultivaran el algarrobo para aprovechar los terrenos más pobres y de secano especialmente poco apropiados para otros cultivos [17], aunque siempre en zonas cálidas y soleadas, por su gran sensibilidad al frío [51,58,79].

En una gran parte de España, su cultivo es claramente marginal y abundan las plantaciones semiabandonadas o abandonadas en las que predominan los árboles sueltos y mal cuidados [58].

Siembra o plantación

Su cultivo puede realizarse mediante reproducción vegetativa con estacas y acodos o por semillas, obteniéndose una planta nueva que posteriormente se injerta con variedades comerciales [51].

Cuando se optaba por la siembra, se buscaba un sitio abrigado para el **semillero** [63]. La mejor época para la siembra son los meses de **marzo o abril**, pues la germinación y nascencia de las plántulas se ve favorecida por la temperatura y la humedad [77]. A los dos o tres años, se sacaban las plantas con el cepellón y se llevaban a las zanjas, cubriendo las raíces con una mezcla de tierra buena y estiércol [63]. En otros casos se sacaban los árboles, ya injertados, con unos cinco años [77].

La **plantación** de las estacas o ramas de algarrobo en zanjas u hoyos se realizaba cuando la temperatura bajaba de 10°C y cuando las lluvias de otoño le daban suficiente humedad al terreno, lo que solía suceder en **noviembre o diciembre** [63].

Aunque modernamente (desde finales del siglo pasado) se ha intentado reducir los **marcos de plantación** con el fin de obtener árboles más pequeños y rentables, las plantaciones de algarrobo se han realizado tradicionalmente en España empleando marcos muy amplios, que variaban desde los 15 x 15 a los 20 x 20 m, por lo que los árboles alcanzaban un gran tamaño [77]. Como se ha cultivado también mucho en laderas, las plantaciones se hacían en filas que seguían las curvas de nivel en los **bancales** y terrazas, quedando en general plantaciones más irregulares [58].

Asociación y rotación de cultivos

Antes se recomendaba la asociación de cultivo, y aún hoy pueden encontrarse en explotación algunas asociaciones de algarrobo con **almendro** o incluso con **melocotoneros** [58].

Manejo del suelo y desherbado

Aunque es un cultivo muy austero, responde muy bien a laboreos poco profundos con gradas o punzones, con el fin de aumentar la retención temporal del agua de lluvia y su infiltración superficial, y al mismo tiempo minimizar la escorrentía y otras pérdidas. Tradicional-

Parcela de algarrobos en Buñol (Valencia) con suelo labrado. Emilio Laguna

mente era frecuente dar entre tres y cinco pases de grada anuales, unos en otoño y otros en primavera, aunque actualmente se consideran suficientes solo dos o tres pases superficiales, uno inmediatamente después de la recolección, en otoño, para optimizar la percolación de las lluvias de otoño, otro en primavera para aprovechar las aguas de abril o mayo si estas se producen y, a veces un tercer pase al comenzar la madurez del fruto [58,77].

Poda y entutorado

Como en todos los árboles frutales, es importante una buena poda de **formación** para buscar una estructura adecuada y asegurar el buen desarrollo de la copa [51,77]. Para ello, normalmente a los dos años de haber injertado la planta en el vivero, se corta la rama guía para que el brote de las yemas de abajo forme las ramas principales que se aparten de la vertical y conseguir así una copa más abierta [63]. Una vez formado el árbol, la poda se limita a quitar ramas secas o débiles, viejas o muy verrugosas [63]. Como las flores aparecen directamente en las nudosidades de las ramas, no es necesaria una poda de fructificación como en otros árboles; solía ser suficiente con una limpieza anual o cada dos años y alguna poda más intensa cada cinco o diez años para corregir los desequilibrios de la copa [77]. La excesiva tendencia al alargamiento horizontal de las ramas obliga frecuentemente a apuntalarlas [77]. Finalmente, cuando el árbol es viejo, se suelen hacer podas de **rejuvenecimiento**, eliminando brotes defectuosos y ramas secas, saneando al árbol de las ramas afectadas por plagas y podredumbres [51]. También, cuando la producción total es escasa, se podan los brazos a un metro de distancia del embrazamiento, para regularizar las fuerzas vegetativas de todos los brazos en el siguiente periodo de actividad [63].

La mejor época para realizar la poda es después de la recolección de las algarrobas, en **otoño** [63,77].

Abonado y riego

Tradicionalmente se abonaba muy poco o nada [58,63,77]. Como se le ve vivir en terrenos áridos y pobres, es creencia entre agricultores que no necesita abonos, "como el algarrobo es sobrio, pues no se le da de comer" [63]. Cuando se realizaba, era en ejemplares jóvenes con estiércol u otra materia orgánica [58]. Actualmente se proponen abonos concretos teniendo en cuenta la composición del suelo, la variedad o la edad de los ejemplares entre otros [58], pues se ha comprobado que la producción de fruto y el tamaño de los mismos están influidos por la fertilización [77].

En cuanto al riego, tampoco se solía regar pues el cultivo se localizaba en zonas de **secano** en las que no era fácil disponer de agua o su uso era muy restringido; si acaso se regaba un poco en la plantación o en las primeras etapas de desarrollo [58], aunque se sabe que cuando se puede regar, la producción puede aumentar considerablemente [58], con una disminución significativa de la vecería y una mejora de la calidad de la pulpa de la algarroba y del garrofín [80].

Plagas y enfermedades

A pesar de ser un árbol muy resistente, puede verse afectado por diferentes plagas y enfermedades [77]. Algunos dicen que esta mayor sensibilidad le viene por su capacidad de florecer en las ramas principales [58].

Entre las plagas más importantes se mencionan el **barrenador** de la madera [*Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761)] y el **taladro rojo** de la madera [*Cossus cossus* (Linnaeus, 1758)], dos lepidópteros cuyas orugas perforan y se alimentan de la madera de diversas clases de árboles produciendo la muerte de brotes, ramas e incluso del árbol entero

Algarrobas maduras recolectadas. Emilio Laguna

[77,80]. Para eliminar las orugas, el método tradicional consistía en introducir un alambre en las galerías detectadas por la presencia de excrementos, o bien realizar tratamientos insecticidas localizados en cada una de las galerías [77]; hoy se emplean trampas con feromonas sexuales [80]. Una plaga que puede causar daños en los frutos es la **polilla de la garrofa** [*Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839)], que deshace y ahueca la pulpa de la algarroba [51,77,80] y que se combate desinfectando los almacenes [77].

La enfermedad más común es el **oidio** (*Oidium ceratoniae* Comes, 1884), que en las variedades sensibles puede causar daños en hojas, yemas y frutos tiernos en crecimiento a comienzos de la primavera y otoño [80].

Cosecha y conservación

El momento óptimo de recolección lo determina la **completa madurez** de la algarroba, lo que sucede cuando está oscurecida del todo, desde el ápice hasta el pedúnculo y además está algo seca [63,77]. Para una mejor conservación posterior, es conveniente esperar incluso diez o 15 días más para que se sequen mejor [77]. Otro medio de reconocer el momento adecuado de madurez es agitar alguna rama y ver si los frutos caen con facilidad al suelo [63].

La cosecha se lleva a cabo al **final del verano** o principio del otoño para las variedades más tardías [46,51,77], vareando las ramas con palos o cañas, pero teniendo mucho cuidado de no dañar las flores de la siguiente cosecha que ya se están formando [51,77]. Las varas suelen tener en sus extremos una abertura en forma de uve para que caigan las algarrobas al roce con las ramas [63].

En este cultivo es muy característica la alternancia de producción (**vecería**), que se supone causada bien por una mala polinización, por lesiones en las inflorescencias femeninas durante el vareo o por deficiencias en su cultivo [51,77].

Tirados todos los frutos al suelo, antes se solían recoger a mano y se metían en sacos para llevarlos al almacén [51,77]. Para facilitar esta labor, a veces se extienden previamente lonas o mallas de plástico debajo del árbol, se amontonan en el suelo con rastrillos para facilitar

su recogida, o incluso se usan máquinas recolectoras manuales o semiautomáticas con rodillos con púas [80].

Para la correcta conservación de la algarroba y evitar su deterioro, es preciso completar su **secado**, bien al sol y al aire [63], bien en locales frescos y ventilados [58] antes de su almacenamiento definitivo. Durante su conservación las algarrobas pierden alrededor del 10% de su peso [63,77]. Los almacenes deben ser locales frescos, ventilados y sin humedad [51,63,77].

PROPAGACIÓN, SELECCIÓN Y MEJORA

La propagación por **semilla** era el método preferido tradicionalmente porque da como resultado arboles más vigorosos y resistentes [51,77]. Es preferible que las semillas sean de la última cosecha y, como tienen una cierta dureza, se utilizaban diversas técnicas para favorecer la germinación. Una de ellas era meter las semillas en agua durante diez o doce días antes de sembrarse, no usándolas hasta que no estén completamente hinchadas y la piel algo resquebrajada [77]. A veces, se metían las algarrobas en agua dentro de un saquito hasta que se hincharan [63]. Otras veces lo que se hacía era emplear para la siembra las semillas que aparecían en las deyecciones del ganado, que siguen enteras porque no se digieren, pero tras su paso por el tracto digestivo del animal germinan fácilmente [63].

Para poder conservar las características de la variedad, era necesario injertar las nuevas plantas. Las técnicas que más se empleaban eran el **injerto de escudete** y el de canutillo [63,77], particularmente el primero [77]. Puede hacerse en el vivero, aunque en algunas zonas optan por llevar el patrón a la plantación definitiva e injertar allí [63]. Hoy se recomienda injertar los arbolitos en el vivero a los tres años y trasplantarlos al terreno definitivo aproximadamente a los cinco años. Los árboles injertados de esta manera empiezan a fructificar a los cinco o seis años, mientras que los francos o de semilla, sin injertar, requieren de siete a ocho años [77].

OTRAS ACTIVIDADES DE MANEJO

Para mejorar la producción de frutos los agricultores solían favorecer la polinización injertando en los árboles femeninos una rama de algarrobo macho que únicamente tiene flores masculinas [18,58]. No era necesario hacerlo en todos los árboles, bastaba hacerlo en el 25 o el 50% de los árboles de las plantaciones [58]. La existencia de árboles asilvestrados, procedentes de semilla que en muchas ocasiones dan pies masculinos, tenían un efecto polinizador zonal adecuado en la antigua estructura del cultivo del algarrobo por lo que en determinadas comarcas no era necesario, pero sí conveniente, el establecimiento de polinizadores [58].

En la actualidad se tiende a favorecer el cultivo de las plantas hermafroditas [59], pues estas variedades suelen entrar antes en producción y además suelen tener un menor rendimiento en pulpa (que es más fina) y una mayor productividad en garrofín [58].

COMERCIALIZACIÓN

Hasta mediados del siglo pasado, su aprovechamiento era principalmente por la utilización de la algarroba como pienso animal [51]. Se comercializaban para su uso tanto en las regiones productoras como en otras más lejanas donde se llevaban [31,32,47], a veces a través de cooperativas comarcales [47].

Actualmente la parte del fruto que tiene mayor valor comercial es la semilla [46,51,58], el garrofín, que constituye el 10% del peso de la algarroba [56]. El garrofín se utiliza por la industria alimentaria y farmacéutica para la extracción de goma. El mercado de la pulpa de algarrobas es más estable que el del garrofín, pero a la vez es mucho menos rentable [56].

El mercado de la algarroba ha estado sujeto a grandes variaciones de precio de un año a otro. Estas oscilaciones de valor han llevado a muchos agricultores a que no les compense su recolección, motivo por el cual se han llegado a abandonar plantaciones [51,58].

VARIEDADES TRADICIONALES

En los trabajos etnobotánicos se han reconocido algunas variedades con diferencias morfológicas entre sí, como el tamaño y forma del fruto (más o menos curvado), el color, el peso y el número de semillas que contiene [51]. A menudo las variedades que se han cultivado aseguran el mejor rendimiento no solo en la producción de frutos sino en su composición [18,68], dándose variedades con frutos de pulpa grande y carnosa, que son más dulces, en las que interesa su mayor rendimiento en harinas [59,60] y variedades que rinden más en semillas, que luego se venden a la industria para la extracción de la goma de garrofín [56].

El panorama varietal español es amplísimo y se ha ido haciendo por selección empírica de los agricultores, realizando plantaciones de semillas para seleccionar luego los mejores ejemplares [58]. Mencionaremos algunas de las numerosas variedades que se han descrito en las diferentes regiones [56,81]. En Cataluña, destaca la **negra**, una de las más plantadas en España, con algarrobas o garrofas de gran calidad y tamaño, pulpa abundante y azucarada; la **rojal**, sensible al frío pero resistente al oídio, y la ***banya de cabra***, con algarrobas arqueadas como un cuerno de cabra [56,81]. En la Comunidad Valenciana, las más extendidas son la **matalafera**, una de las variedades más tempranas y de producción elevada, con frutos muy largos, pero poco dulces, la **casuda** (sinónimo de la negra) y la **melera**, con garrofa de color rojizo y pulpa blanca con alto contenido en azúcares [18,29,50,56,81]. En Baleares, entre otras, se han cultivado la variedad ***bugadera***, de producción elevada, rendimiento alto en garrofín y flores hermafroditas, la ***costella***, muy resistente al frío y con frutos en manojos, y la ***duraió***, rica en azúcares y también rendimiento alto en garrofín [56,81]. En Murcia se ha mencionado la **mollar** (sinónimo de la negra y casuda), la variedad más antigua y la más dulce, con garrofas planas, alargadas y difíciles de desprender de las ramas, y la **de ramillete**, una variedad con flores hermafroditas y con algarrobas más cortas, más gordas y arracimadas que se separan con mucha facilidad [15,56,68,81]. Finalmente, en Andalucía, se han nombrado la **sayalonga**, la **rubia** y la **bravía**, variedad de árboles diseminados y en estado silvestre en las montañas de Málaga [56,74,81].

REFERENCIAS HISTÓRICAS

Aunque, como se ha comentado en la Introducción, la domesticación de la especie se pudo producir en múltiples sitios, hasta ahora, las evidencias arqueológicas más claras sugieren que los egipcios pueden haber sido uno de los primeros pueblos sedentarios que lo cultivaron. Allí pudo haber sido llevado por comerciantes semitas, junto con la vid y el olivo, alrededor del siglo XVIII a. C. desde Palestina o Siria [56]. Según se cuenta, desde allí pasó a Grecia y más tarde a Italia; los fenicios lo introdujeron a lo largo de toda la costa del norte de África y la Península Ibérica [51].

Las referencias de **Teofrasto** (siglos IV-III a. C.) parecen hacernos deducir que en su tiempo y ámbito geográfico no debió ser un árbol común ni abundante, aunque hace una detallada descripción de muchos de sus caracteres morfológicos y de su fenología [82].

En el siglo I, **Plinio** repite algunas de las ideas dichas por Teofrasto y dice que los jonios llaman a este árbol *ceratonia*. Añade que "las

algarrobas frescas son malas para el estómago, relajan el vientre; secas son astringentes y se vuelven mejores para el estómago. Son diuréticas. En los casos de dolores estomacales, algunos hacen hervir tres algarrobas de Siria en un sextario de agua hasta reducirlo a la mitad y beben esta decocción" [83]. En este mismo siglo, **Dioscórides** también dice que "las algarrobas, comidas frescas, dañan notablemente el estómago y relajan el vientre; el cual restriñen secas y son más útiles al estómago. Provocan la orina, principalmente aquellas que se preparan limpias de simiente y cáscara" [84]. El gaditano y coetáneo **Columela** menciona curiosamente al algarrobo entre otros árboles frutales silvestres, como el madroño o los perales silvestres, cuyos frutos sirven para alimentar a los cerdos. Sin embargo, después también lo incluye entre los frutales a cultivar, diciendo que debe plantarse por el otoño, antes del solsticio de invierno [85].

En el siglo IV, **Paladio** anota que sus vástagos, como los de otros frutales, se plantan en el mes de noviembre para poderlos injertar posteriormente, así como que, si se siembra, debe hacerse en febrero. Cuando se plantan los vástagos, precisan un hoyo de cierta amplitud. Añade que, aunque vive en zonas marítimas, calurosas, secas y llanas, él ha observado que en sitios calurosos produce más si se le ayuda con agua [86].

Isidoro de Sevilla (siglos VI-VII) escribe: "el algarrobo (*xyliglycon*) al que los latinos dan el nombre corrompido de *siliqua*, deriva de su nombre griego, porque este fruto es dulce y es que *xylon* significa árbol y *glyky* significa dulce. El zumo que se extrae al prensar el fruto de este árbol es llamado *acacia* por los griegos" [87].

Prácticamente todos los **agrónomos andalusíes** hablan del algarrobo. El médico y filósofo persa **al-Razi** (siglos IX-X) cuenta que "las verrugas desaparecen si se friccionan con algarrobas" y que en el libro del poeta cordobés **Ibn Hazm** (siglo X) *El collar de la Paloma* se dice que estos frutos "se comen en épocas de escasez" y que "el algarrobo hembra tiene unos huesos de los que, una vez exprimidos, se obtiene aceite" [88]. **Ibn al-'Awwām** (siglo XII) habla de su hábitat y dice que se desarrolla en tierra montañosa y ruda, en terrenos incultos, prosperando en muchos tipos de suelos, lo que demuestra la importancia que tenía este árbol en los montes andalusíes [89]. Los usos que aparecen en los textos de los geóponos andalusíes son los que cabría esperar para la especie: alimento de ganado y, en épocas de escasez, como en los tiempos modernos, alimento humano, llegando incluso a panificarse. Las virtudes medicinales están recogidas, especialmente su carácter astringente. **Al-Ṭignarī** (siglos XI-XII) dice que, con las algarrobas, trituradas y mezcladas con algún tipo de harina y levadura, se hace pan [90]. Ibn al-'Awwām comenta que de sus semillas se extrae aceite [89] y **Abū l-Jayr** (siglos XI-XII), habla de las propiedades laxantes del jugo fresco de las mismas [91]. Conocían muy bien la forma de sembrar sus semillas y plantar sus estacas. Todos coinciden en que la siembra por semilla es el método más efectivo de propagación. Abū l-Jayr, al-Ṭignarī e Ibn al-'Awwām proponen la utilización de una mezcla de arena, ceniza y estiércol como sustrato de siembra. Resulta interesante la mención de variedades, algo en lo que se entretiene especialmente Abū l-Jayr y entre las que destacamos la algarroba lisa, cola de ratón y siria. En el texto de la *'Umda*, aparece claramente tratado el algarrobo en el artículo 1807 bajo el término *jarrūb šāmī* (algarroba siria). Este autor dice que "es la que tenemos en nuestro país, que en Siria tiene mucha miel espesa, de la que se hacen dulces, allí y en Egipto. Tiene variedades, entre ellas la larga, flaca y de cáscara delgada, llamada *burŷīn*; otra variedad de fruto largo, ancho y grueso, con mucha miel, sobre todo la que se cría en Denia, conocida como *sandalī* por su color, que es como el del sándalo (*ṣandal*), cuya miel se extrae y usa para hacer dulces" [91].

Illustrado por el Doct. Lag. 101

innumeras differentias: aun que todas conspiran en vna misma virtud, y fuerça. Conseruanse las guindas preparadas cõ azucar en forma d'electuario, y assi son muy mas sabrosas y delicadas. La pepita del cuerço de la guinda comida, ô beuida con vino, desfaze la piedra, purga las arenas de los riñones, y con su delicado amargor, mata las lombrizes del vientre. Secanse las guindas al Sol, y en el horno, assi como las ciruelas.

De las Algarrouas. Cap. CXXX.

LAs Algarrouas comidas frescas, dañan notablemente al estomago, y relaxan el vientre: el qual restriñen secas, y son mas viles al estomago. Prouocá tambien la orina, y principalmente aquellas que se preparan limpias de simiente y de cascara.

SILIQVA.

Griego, xylofrea. Lat. Siliqua. Ara. Charnub. Cast. Algarrouas. Cat. Garrofes. It. Carobe. Fran. Carouge. Tud. S. Hans Brot. NOMBRE &

El arbol que produze las algarrouas, se llama en Griego xylocratas, y Ceratonia, y la misma algarroua Ceration: los quales nombres nacen de la figura de aquesse fruto: porque como sea hecho á manera de cornezuelo, assi el, como su planta, tienen epiteto cornudo: por quanto Ceras significa el cuerno en la lengua Griega. Hallase gran quantidad de algarrouas, en el camino q̃ va desde Roma á Napoles, allá entre Fundi & Itre fuera de la via llamada de los Romanos antiguos Appia. Son arboles de mediocre estatura, dado que sus ramos se estienden mas al traues, que en alto. El color de la corteza es pardilla: las hojas se parecen á las del Freſno, sino que son mas anchas, mas duras, y mas redondas. El fruto, quando se coge del arbol, es muy desabrido al gusto: empero despues seco al humo, ò al Sol, se haze dulce. Las Algarrouas dan pesado mãtenimiento, y son de digerir muy difficiles: aun que prouocan la orina, principalmente su pulpa sacada en limpio, como la de la canifistola. Empero adnies ta el benigno leſtor allí adonde esta la estrella, y todos los codices Griegos estan corruptos, y depranados: por que no hauemos de leer [illegible] sino [illegible]

ANNOTATION.

De todo genero de Mançanos. Cap. XXXI.

LAs hojas, las flores, y los tallos de todos los Mançanos, son constrictiuos, y principalmente los del membrillo. Toda Mançana verde es estiptica, empero la madura no tanto. Las que tienen su sazon en la prima vera, augmentan la colera, son á los neruios dañosas, y engendran ventosidad. Los membrillos son confortatiuos d'estomago, y prouocan la orina: los quales assados son mucho mas amigables. Son viles á los fluxos estomacales y dysentericos, á los que tienen concebida materia en las concauidades del pecho, y á los colericos, principalmente comiendose crudos. Beuida su infusion, es muy vtil contra los humores que destilan al vientre y estomago. El cumo de los crudos, facilita la estrechura de anhelito. Aplicado el cozimiento de los membrillos, haze tornar á su lugar la madre falida, y el ſieſſo. Los membrillos conseruados en miel, mueuen la orina: empero la miel atira á si la facultad dellos, y assi constriñe y aprieta. Los meſmos, si se cuezen con miel, son mas gratos al paladar y al estomago, empero restrien menos. Mezclanse los crudos en los emplaſtros, para restañar el fluxo del vietre, corregir los reboluimientos y ardores d'estomago, atajar las inflãmationes que suelen engendrarse en las tetas, reprimir las durezas del baço, y relaxar los apoſtemas del ſieſſo. Hazese tãbien vino de los membrillos majados, y deſpues eſprimidos: al qual, para que se cõſerue mejor, se añade la decimaſexta parte de miel: porque no haziendoſe assi, se azeda. Es vtil aqueſte vino á todas

N 3 aquellas

El algarrobo en la traducción del Dioscórides de Laguna [1555]

En el siglo XVI, **Alonso de Herrera** trata de los algarrobos indicando que "se crían en las tierras calientes y riberas del mar... como es la costa de Málaga y Almería y tierra de Valencia". A continuación, se ocupa de las formas de propagación e injerto, plagas y enfermedades y calendario de cultivo. Advierte que las algarrobas verdes son un alimento dañino y secas "restriñen el vientre". Finalmente, añade que "se guardan mucho tiempo, y aun acorren el hambre y la falta del pan, y cuando hay abundancia de ellas, es muy buen alimento para los bueyes y bestias" [92]. Sin embargo, el coetáneo **Andrés Laguna**, no debió conocer mucho los algarrobos en España, pues en sus comentarios a la traducción del Dioscórides dice "hállase gran cantidad de algarrobos en el camino que va de Roma a Nápoles, por fuera de la vía llamada de los antiguos romanos" [84].

A finales del siglo XVIII, **Gómez Ortega**, en la *Continuación de la Flora Española de José Quer* ofrece una muy detallada descripción morfológica de este árbol y comenta que se "cultiva copiosamente en muchos terrenos de España, como en la Marina de Cataluña, Valencia, Murcia y Andalucía", así como que "es tanta la cosecha que recogen del fruto que es la cebada de aquellas provincias para mantener caballos y mulas de labor, particularmente en Valencia". Añade que "sus hojas son astringentes; los frutos cuando están verdes son de sabor desagradable", aunque de ellos se saca un "zumo melero que emplean para la tos y ardores de estómago y para aflojar algo el vientre". Finalmente añade que "las algarrobas secas, son aperitivas, pectorales y astringentes, propias para detener los cursos de vientre y excitar la orina tomadas en cocimiento, o comidas pues son de sabor no despreciable" [93]. Unos pocos años después, **Cavanilles** en sus *Observaciones sobre la historia natural... del Reyno de Valencia* (1795) menciona numerosas veces al algarrobo. De él dice que, aunque tiene una madera muy dura, resiste muy mal las heladas

Productos elaborados con algarrobas en una jornada en Chiva (Valencia). Emilio Laguna

y nos cuenta que en una ocasión "los crueles hielos acabaron con casi todos los algarrobos", especialmente aquellos cultivados en las zonas más alejadas de la costa. Añade que muchos de esos árboles helados rebrotaron luego de la raíz, que estaba intacta y que los agricultores los injertaron "poniendo en cada árbol un injerto de macho y tres o cuatro de hembra, para lograr después cosechas abundantes". También habla de la poda que tienen que hacer los agricultores para mantener los árboles proporcionados y evitar que una excesiva fructificación provoque que se rompan las ramas [94].

A finales del siglo XIX, **Máximo Laguna** en la segunda parte de su *Flora Forestal Española* (1890) menciona una vez más que este árbol vive en las provincias del este y sureste ibéricos, así como en las islas Baleares y sur de Portugal. Dice que su importancia forestal es escasa, pero mayor es la agrícola. Comenta que su madera es dura y pulimentable, por lo que es válida para ebanistería, que su carbón es bueno y que sus cortezas y hojas son ricas en taninos, así como que en el Reino de Valencia se emplea como alimento del ganado caballar y mular y que en algunas comarcas se asilvestra por completo, como es el caso de Sierra Blanca (Ojén, Málaga) o entre Gaucín y Algeciras [95].

VALORACIÓN

La algarroba jugó un papel importante como alimento humano durante la época de escasez en la posguerra española gracias a su alto valor nutritivo y a su agradable sabor dulce. En la actualidad, apenas se usa ni comercializa el fruto, pero sí la harina de algarroba, que se empieza a situar entre las preferencias dietéticas de algunos ciudadanos que redescubren las interesantes propiedades alimentarias de lo que algunos llaman el chocolate del Mediterráneo.

Desde hace décadas, su cultivo se está orientando a la producción de semillas, de las que se extrae actualmente la goma de garrofín, que se utiliza en la industria alimentaria pues su calidad como espesante alimentario parece no tener competencia [18] y como ingrediente en productos para regímenes de adelgazamiento [16]. Las semillas también se emplean para hacer goma para pegar [49,64]. Tal es el valor de las semillas del fruto del algarrobo que, durante estas últimas décadas, se están plantando variedades cuyos frutos son más pequeños, pero con un mayor rendimiento en el peso de la semilla por gramo de pulpa [29].

En cuanto a la alimentación animal, aunque de forma diferente a la de antes, la pulpa de la algarroba se emplea en la fabricación de piensos. Después de extraer las semillas, se muele menos de lo que se hace cuando se elabora la harina empleada en alimentación humana [56].

Como es general con otras plantas, el uso medicinal tradicional de la algarroba está prácticamente abandonado. Sin embargo, han aparecido usos nuevos como el de la goma de garrofín en preparados para regímenes de adelgazamiento [96].

En lo que se refiere a la superficie de cultivo, tradicionalmente se ha cultivado en toda la zona costera del Mediterráneo principalmente para la alimentación de los animales de trabajo y transporte, fundamentalmente equinos. Con la mecanización de las actividades del campo y la llegada de la automoción a los transportes, su cultivo empezó a decrecer. Todo ello, unido al desarrollo urbanístico de las zonas costeras llanas y al desplazamiento por otros cultivos, ha llevado al envejecimiento general de las plantaciones y al abandono sistemático de su cultivo, en muchas ocasiones por falta de rentabilidad [97]. Así, la superficie de cultivo del algarrobo ha decrecido de manera importante durante estas últimas décadas pasando desde las 152.000 ha de 1950 a las actuales 40.000 ha, en 2018. Pese a ello, España sigue estando entre los países con mayor producción mundial y en la actualidad, con algunos de los nuevos usos del fruto y de la semilla antes comentados, parece haber un resurgimiento del mercado que está llevando a la recuperación de antiguas plantaciones de secano e incluso con nuevas plantaciones en zonas de regadío antes cubiertas con cítricos [56,96].

OBSERVACIONES

La pulpa de la algarroba es muy rica en hidratos de carbono disponibles (40-60%), mayoritariamente azúcares (sobre todo sacarosa, pero también fructosa, glucosa y pinitol) y también en fibra dietética (27-50%), además de un alto contenido en polifenoles, especialmente taninos, y bajo contenido en proteína y grasa [56,98]. Este alto valor energético de la pulpa de la algarroba explica su uso tradicional en la alimentación animal, especialmente para las "bestias de tiro", así como en la alimentación humana en épocas de escasez de otros alimentos. Igualmente, el dulzor, debido a su contenido elevado en azúcares, hacía que fuera empleada como golosina, seguramente mucho más sana que las que se usan en la actualidad.

La harina de algarroba, elaborada tras moler finamente la pulpa tostada, parece haberse puesto de moda para su uso en repostería y como sustitutivo del chocolate, tanto que algunos lo llaman el chocolate mediterráneo. El chocolate de algarroba tiene la ventaja sobre el verdadero que tiene menos calorías y al no tener ni cafeína ni teobromina, no tiene efectos estimulantes, excitantes, ni adictivos; aunque su sabor no es tan bueno como el del chocolate negro, se asemeja al del chocolate con leche [56,81].

Sin embargo, en la actualidad, el mayor valor de la algarroba reside en su semilla, el garrofín, que suele suponer de media un 10% del peso de la algarroba [56]. Todo comenzó cuando en 1930 la industria mallorquina I.A.M.S.A., buscando un aprovechamiento para este subproducto de la comercialización del pienso y alcohol de algarroba, patentara y comenzara a explotar el Aprestagum, una suave cola aprestante para la industria textil elaborada con el endospermo de la semilla [99]. Este fue el precursor de la actual goma de garrofín, un aditivo alimentario natural, también conocido con el código de E-410, que se utiliza como espesante en un gran número de productos alimentarios, como helados, sopas, salsas, productos de panadería e incluso para pienso para mascotas, así como otras aplicaciones en otras industrias, como la cosmética o la farmacéutica [56]. Esta goma vegetal que se obtiene del endospermo es un galactomanano, es decir, un polisacárido de elevado peso molecular, compuesto de uni-

dades de galactosa y manosa combinadas mediante enlaces glicosídicos, con excelentes propiedades para todos estos usos [56].

En cuanto a uno de los usos medicinales tradicionales más generalizado de la algarroba, contra la diarrea, parece que también ha sido avalado por los estudios científicos. Por un lado, la pulpa de la algarroba ha mostrado actividad antimicrobiana y, por otro, un efecto prebiótico, que favorece la flora intestinal beneficiosa [98]. Esa actividad antimicrobiana también puede explicar quizás el uso contra los problemas respiratorios. Finalmente, los estudios farmacológicos sobre la algarroba han encontrado que tiene actividad antioxidante, antiulcerosa y antihiperglicémica [98], esto último parece contradecir la idea recogida en el Alt Empordà de que su consumo podía provocar diabetes [45].

Actualmente en España existe la asociación Empresas Innovadoras de la Garrofa (EiG) formada por productores de algunas cooperativas, troceadores industriales y empresas transformadoras de garrofín que promocionan el cultivo del algarrobo, defienden el sector e impulsan programas de investigación y desarrollo del algarrobo y sus productos [100].

Además del uso agrícola del algarrobo, al ser también una planta silvestre y autóctona, capaz de crecer en regiones semiáridas y áridas, incluso algo salinas, puede tener un papel importante como una alternativa para la repoblación de montes. Su uso en suelos de pendientes acusadas, donde la aridez puede ir unida a precipitaciones torrenciales, puede ayudar a frenar los procesos de desertización y erosión [58].

REFERENCIAS

1. Villar *et al.* 1987; 2. Rivera *et al.* 2008; 3. Guzmán 1997; 4. Molina 2001; 5. Galán 1993; 6. Gómez Cuadrado 2011; 7. Fresquet *et al.* 2001; 8. Molero Mesa *et al.* 2001; 9. Sánchez Romero 2003; 10. Casado Ponce 2003; 11. Perera López 2005; 12. Perera López 2006; 13. Verde *et al.* 2000; 14. Sabaté Bel 2011; 15. Rabal 2000; 16. Rivera *et al.* 1994; 17. Obón & Rivera 1991; 18. Conca & Oltra 2005; 19. Casana 1993; 20. Martínez Lirola *et al.* 1996; 21. Medina Gavilán 2011; 22. López 2015; 23. Melián *et al.* 2017; 24. Martínez Lirola *et al.* 1997; 25. Gutiérrez-García *et al.* 2020b; 26. Gil González & Peña Hernández 2006; 27. Gil González 2014; 28. Benítez 2009; 29. Mulet 1991; 30. Vallejo 2008; 31. Mesa 1996; 32. Tejerina 2010; 33. González-Tejero 1989; 34. Barber *et al.* 2005; 35. Moll 2005; 36. Bonet *et al.* 2008; 37. Bonet & Vallès 2007; 38. Carrió *et al.* 2012; 39. Carrió & Vallès 2012; 40. Fresquet & Tronchoni 1995; 41. Parada *et al.* 2011; 42. Batet *et al.* 2011; 43. Gras 2019; 44. Laguna 1998; 45. Parada 2008; 46. Carrió 2013; 47. Agelet 1999; 48. Bonet 2001; 49. Torres 1999; 50. Pellicer 2000; 51. Guillén *et al.* 2018; 52. Zohary *et al.* 2012; 53. Ramón-Laca & Mabberley 2004; 54. Viruel *et al.* 2020; 55. FAO 2022; 56. Tous *et al.* 2013; 57. MAPA 2020; 58. Salazar *et al.* 2002; 59. Carazo *et al.* 1998c; 60. Pedauyé *et al.* 2014; 61. Lloret 2017; 62. Gil González 2011; 63. Hernández Robredo 1947; 64. Martínez & Martínez 2011; 65. Museo de la Ciudad de Murcia 2021; 66. Blanco 1998; 67. Segarra 2008; 68. Sánchez Balibrea *et al.* 2008; 69. Morillas & Fernández-López 2006; 70. Triano *et al.* 1998; 71. Agelet *et al.* 2000; 72. Benítez *et al.* 2010; 73. Vallejo *et al.* 2008; 74. Tous *et al.* 1995; 75. Monumentaltrees.com 2021; 76. Bonet & Vallès 2002; 77. Tous 1984; 78. Ministerio de Agricultura 1950; 79. Hermosilla & Iranzo 2018; 80. Malagón 2020; 81. Caroube 2021; 82. Teofrasto 1988; 83. Segura Munguía & Torres Ripa 2009; 84. Laguna 1555; 85. Columela 1988; 86. Paladio 1990; 87. Isidoro de Sevilla 1982; 88. Carabaza *et al.* 2004; 89. Ibn al-'Awwām 1988; 90. Al-Ṭignarī 2006; 91. Abū l-Jayr 2004-2010; 92. Alonso de Herrera 1981; 93. Gómez Ortega 1784; 94. Cavanilles 1795; 95. Laguna 1890; 96. Plá 2021; 97. Batlle & Tous 1997; 98. Rtibi *et al.* 2017; 99. Molina de Dios 2012; 100. EiG 2021.