

PLANTAS MEDICINALES ESPAÑOLAS. FAMILIA  
*LEGUMINOSAE*

*Spanish medicinal plants. Leguminosae family*

Edson MATTOS GESTEIRA, M.<sup>a</sup> Teresa ALONSO BEATO, M.<sup>a</sup> Teresa SANTOS BOBILLO,  
Miguel LADERO ÁLVAREZ & Ignacio LADERO SANTOS

*Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca. Avda.  
Licenciado Méndez Nieto, s/n. 37007 Salamanca. España. teab@usal.es*

BIBLID [0211-9714 (2009) 28, 9-156]

Fecha de aceptación: 20-05-2009

RESUMEN: Se realiza el estudio monográfico de 15 especies medicinales pertenecientes a la familia *Leguminosae*. Cada monografía comprende: la descripción botánica de la especie, el hábitat y el cultivo; la recolección y la conservación de la droga; el estudio y descripción de las características morfológicas y anatómico-microscópicas de los órganos oficiales, que permiten identificar la droga en troiscos. Se describen las diferencias más notables de las plantas que las adulteran o sustituyen. Se incluyen la composición química y la acción farmacológica y se indican las aplicaciones terapéuticas, las formas de administración y su posología. Se advierte de los posibles riesgos derivados de la utilización de la droga y, finalmente, se citan algunos tipos de fórmulas en las que interviene cada una de las especies.

*Palabras clave: Anthyllis vulneraria L., Cassia angustifolia Vahl., Ceratonia siliqua L., Colutea arborescens L., Cytisus scoparius (L.) Link, Galega officinalis L., Glycine max (L.) Merr., Glycyrrhiza glabra L., Medicago sativa L., Melilotus officinalis (L.) Pall., Ononis spinosa L., Phaseolus vulgaris L., Robinia pseudoacacia L., Trifolium pratense L., Trigonella foenum-graecum L.*

ABSTRACT: The monograph of 15 medicinal species belonging to the *Leguminosae* family is carried out. Each monograph comprises the botanical description of

the plant, its habitat and growth, the harvesting and preservation of the drug; the study and description of morphological and anatomomicroscopical characteristics of the officinal organ allows the drug to be identified in flakes. The most notable differences of the plants which substitute or adulterate them are described. The chemical composition and pharmacological actions are included and therapeutical applications are explained as well as the method of administration and its directions of use/dosage. Warnings of possible risks derived from the use of the drug are included. Finally, some magister formulae in which each of the species intervenues are quoted.

*Keywords:* *Anthyllis vulneraria* L., *Cassia angustifolia* Vahl., *Ceratonía siliqua* L., *Colutea arborescens* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Galega officinalis* L., *Glycine max* (L.) Merr., *Glycyrrhiza glabra* L., *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Ononis spinosa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium pratense* L., *Trigonella foenum-graecum* L.

## INTRODUCCIÓN

Desde la Antigüedad, hasta nuestros días, se han utilizado las plantas medicinales para el tratamiento de las enfermedades. El interés por estos remedios curativos ha conducido a profundizar en su conocimiento y en el de los principios activos que de ellas se extraen.

Muchas de las especies vegetales utilizadas por sus virtudes curativas entre los antiguos egipcios, griegos y romanos pasaron a formar parte de la farmacopea medieval, que más tarde se vio enriquecida por el aporte de los conocimientos del Nuevo Mundo.

En la segunda mitad del siglo XIX, el desarrollo de la química permite el aislamiento de los principios activos de las plantas. Su estudio contribuye a establecer la relación existente entre la composición química de una sustancia y su acción sobre el organismo, lo que conduce a la creación y uso de los medicamentos de síntesis, en detrimento de la utilización de las plantas medicinales.

A pesar del claro dominio de la medicina química, en el último cuarto del siglo XX se empieza a pensar que los remedios a base de plantas no han sido superados por la ciencia, debido fundamentalmente a los problemas de toxicidad, intolerancia y efectos secundarios de los medicamentos de síntesis, volviendo a mirar con buenos ojos a la fitoterapia. Con ello se incrementa nuevamente el empleo de las plantas medicinales, y se pone de manifiesto que las plantas han sido y siguen siendo un pilar básico de la terapéutica.

Todo lo anteriormente expuesto justifica el contenido de este trabajo, realizado dentro de una de las líneas de investigación del Departamento de Botánica

(Facultad de Farmacia) de la Universidad de Salamanca y cuyo fin es contribuir a un mejor conocimiento e identificación de las especies medicinales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo consta de 15 monografías de plantas medicinales pertenecientes a la familia *Leguminosae*. Se centra fundamentalmente en el estudio botánico de cada una de las especies (identificación, descripción, ecología, corología, cultivo, plagas y enfermedades), de sus órganos oficinales troceados, *trosciscos* (recolección, conservación, características morfológicas, organolépticas y anatómico-microscópicas) y de las posibles adulteraciones y sustituciones.

Cada monografía se completa con un estudio bibliográfico referente a su composición química, acción farmacológica, indicaciones terapéuticas, precaución/intoxicación y formulación.

Para su realización, se han empleado ejemplares de las siguientes especies medicinales: *Anthyllis vulneraria* L., *Cassia angustifolia* Vahl., *Ceratonia siliqua* L., *Colutea arborescens* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Galega officinalis* L., *Glycine max* (L.) Merr., *Glycyrrhiza glabra* L., *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Ononis spinosa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium pratense* L., *Trigonella foenum-graecum* L.

La sistemática, la identificación y la descripción de la planta, la corología y la ecología se basan, fundamentalmente, en las obras de CASTROVIEJO *et al.* (1999, 2000); COSTE (1937); FONT QUER (1975); IZCO *et al.* (2000); LÓPEZ GONZÁLEZ (2001); STRASBURGER *et al.* (2003); TUTIN *et al.* (1968).

El estudio morfológico de los ejemplares y de los órganos oficinales se ha realizado con la ayuda de microscopios estereoscópicos de las marcas Nikon y Zeiss.

Para el estudio anatómico-microscópico, los órganos oficinales se incluyeron en parafina, previa fijación en Karpetchencko durante 24 horas, se hicieron cortes de 12 micras de espesor con un microtomo tipo Minot, y se tiñeron con *Fasga* (TOLIVIA, 1987).

Para el análisis anatómico-microscópico de los órganos oficinales, se ha seguido el criterio de autores como: ÁLVAREZ NOGAL (2002); BANCROFT *et al.* (1990); CORTÉS (1980); CURTIS (1986); CUTTLER (1987, 2006); DICKSON (2000); ESAU (2004); FAHN (1985); GUNNING (2000); JACKSON (1990); ROMBERGER (2004); TOLIVIA (*l. c.*).

La composición química, la acción farmacológica, las indicaciones terapéuticas, las contraindicaciones/precauciones/intoxicaciones y la formulación/posología están basadas, fundamentalmente, en las obras de ARTECHE (1992, 1998); BRUNETON (2001a, b); CAÑIGUERAL *et al.* (1998); KUKLINSKI (2000); PARIS (1967); TREASE (1976); VANACLOCHA (2003).

## RESULTADOS

*ANTHYLLIS VULNERARIA* L.

Esta planta no se conoce con el nombre de vulneraria hasta el Renacimiento. Se menciona en los textos del 'Pinax' de Bahuin como *Loto affinis vulneraria pratensis*. Según FONT QUER (1978), es difícil averiguar si se trata de alguna de las antíldes de los antiguos.

Esta planta se usaba en la Antigüedad para limpiar y curar heridas, favoreciendo su cicatrización.

El nombre genérico deriva de *anthos*, -ous, que significa flor; el nombre específico alude a sus propiedades medicinales.

## NOMBRE CIENTÍFICO

*Anthyllis vulneraria* L.

## NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Vulneraria. *Al.*: Wundklee. *Cat.*: Vulnerària. *Fr.*: Anthyllide vulnéraire. *Ing.*: Kidney vetch. *Ital.*: Vulneraria. *Port.*: Vulneraria. *Vasc.*: Aingeru-osto.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea anual, bienal o perenne, rara vez fruticulosa. Los tallos son erectos, ascendentes o decumbentes, generalmente simples o poco ramificados, a veces subescaposos, con indumento variable, de seríceo a hirsuto-viloso. Las hojas son esparcidas e imparipinnadas, las basilares tienen 1-9(15) foliolos, con el terminal generalmente mayor; pecíolo  $\pm$  envainador; sin estípulas. Los glomérulos, de 15-55 mm de diámetro, son globosos, con 15-25 flores, bracteados, geminados, terminales (a veces con algunos glomérulos axilares), la bráctea es 3-7(9) palmatipartida. Las flores, de 8-20 mm, son pediceladas o subsésiles. El cáliz, de 5-17 x 2,5-6 mm, es  $\pm$  tubular en el botón floral, y giboso, ovoide e hinchado en la anthesis, subbilabiado, con la boca del tubo muy oblicua, concoloro o purpúreo en el ápice, con indumento variable; los dientes son conniventes, los tres inferiores  $\pm$  subulados. La corola tiene el estandarte y las alas rosas, purpúreas o amarillas

(raramente blanquecinas) y la quilla atropurpúrea. El estambre vexilar está libre sólo en la base. El ovario tiene 2-3 rudimentos seminales y el estilo es arqueado. El fruto, de 3,5-7 x 2-4 mm, es semiescuteliforme, giboso en la base, estipitado (estípite de 1-4 mm), y lateralmente apiculado. Las semillas, 3-4 x c. 2 mm, son reniformes y lisas (Fig. 1).

Observación.- Es una especie extraordinariamente variable en casi todos sus caracteres, especialmente en las dimensiones de los órganos vegetativos y en el color de las flores. Por otra parte, tiene una considerable amplitud ecológica, debido al conjunto de razas que agrupa.

### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA



Distribución de *Anthyllis vulneraria* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

Se encuentra en Europa, SW de Asia, N de África y Macaronesia, e introducida en América del Norte. Se localiza en la Península Ibérica y en las Islas Baleares (*cf.* mapa).

Habita en arenales y acantilados marítimos, fisuras y rellanos de peñascos, en pastos, tomillares y matorrales más o menos aclarados, en todo tipo de sustratos, desde 0-3.400 m.

## CULTIVO

La droga procede de plantas silvestres, aunque se cultiva como planta forrajera. Es de fácil cultivo y rápido desarrollo.

Florece en primavera, aunque, en algunas zonas, se retrasa la floración hasta junio, sobre todo en las zonas de montaña.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Anthyllis vulneraria* puede ser atacada por Lepidópteros, como los licénidos *Cupido lorquinii* Herrich-Schafer y *Lysandra nivescens* Schneider, cuyas larvas se alimentan de ella. Estos insectos forman colonias compuestas por gran número de individuos, que habitan zonas de matorral y bosques ocupando las áreas más atemperadas. Se combaten con insecticidas clorados, fosforados, carbamatos, o sistémicos, sin olvidar los insecticidas microbianos, como el *Bacillus thuringiensis* Berliner.

## ÓRGANOS OFICINALES

Sumidades floridas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

La recolección de las sumidades floridas se realiza a mano, a principios de la floración, y se dejan secar a la sombra.

## CONSERVACIÓN

La droga, una vez seca, se guarda en frascos o bolsas herméticas, al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

*Anthyllis vulneraria* tiene las flores reunidas en glomérulos terminales de 15-55 mm de diámetro. Cada glomérulo presenta brácteas y está formado por 15-25 flores. Las flores miden de 8 a 20 mm de longitud, son de color púrpura, rosa o amarillo, raramente blancas, con la quilla atropurpúrea. El cáliz mide de 5-17 x 2,5-6 mm,

es blanquecino, con tonalidades púrpura; ovoide, giboso, hinchado, estrechándose en el ápice; subbilabiado, con la boca del tubo oblicua y los dientes desiguales, conniventes, más cortos que el tubo; los dos superiores son triangulares y los tres inferiores más o menos subulados; la cara externa del cáliz presenta abundantes tricomas tectores seríceos, la cara interna es brillante, tiene los nervios marcados y el tercio superior ampliamente reticulado. La corola es papilionácea, algo más larga que el cáliz; los pétalos tienen la uña muy larga; el estandarte es sagitado, con el contorno ondulado y los nervios marcados; la quilla es obtusa. El androceo es submonadelfo, con el estambre vexilar libre sólo en la base. El ovario, estipitado, está lateralmente comprimido; el estilo es arqueado. Las brácteas son palmatipartidas, foliáceas, con abundantes tricomas tectores largos. El tallo tiene color verdoso, con tonalidades rojizas y abundantes tricomas tectores, más numerosos en los más jóvenes. Las hojas, sin estípulas, son imparipinnadas; las basales con 1-9(15) foliolos, el terminal, generalmente, de mayor tamaño; las superiores, con 3-6 pares de foliolos menos desiguales. Los foliolos son enteros, de color verde-grisáceo, con más o menos tonalidades púrpura, lampiños por el haz, y con tricomas tectores seríceos y el nervio medio prominente por el envés.

#### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es poco característico y el sabor algo astringente.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

– *Corte transversal de la flor* (Fig. 3). Se distingue:

- a) El cáliz, formado por una epidermis externa con abundantes tricomas tectores unicelulares, de base diferenciada, y tricomas bicelulares acodados, con la célula basal muy corta; el mesófilo, formado por 3-4 capas de células parenquimáticas, recorrido por numerosos haces vasculares colaterales y la epidermis interna glabra (Fig. 4).
- b) La uña de los pétalos, recorrida longitudinalmente por un haz vascular.
- c) La vaina, formada por los filamentos de los estambres, en la que se distingue: una epidermis externa cutinizada, algo esclerificada, un parénquima, recorrido por haces vasculares, y la epidermis interna delgada.
- d) El ovario, formado por: una epidermis externa algo esclerificada, parénquima subepidérmico (5 estratos), por el que discurren los haces vasculares rodeados (cada uno ellos) por una vaina; dos estratos de células pequeñas con las paredes engrosadas, otras dos capas de células prismáticas de sección rectangular y la epidermis interna.

- *Corte transversal del tallo* (Fig. 5). Se observa:
  - a) La epidermis con tricomas tectores semejantes a los del cáliz.
  - b) El córtex, formado por parénquima clorofílico, con células más o menos isodiamétricas, que dejan espacios intercelulares de origen esquizógeno.
  - c) El sistema vascular, integrado por numerosos haces liberoleñosos, que se disponen muy próximos unos a otros. Cada haz vascular está acompañado por un haz de fibras ectofloemáticas y perimedulares. El parénquima interfascicular está esclerificado.
  - d) La médula (que a veces se reabsorbe), formada por células parenquimáticas, más voluminosas que las del córtex, con espacios intercelulares más o menos amplios.
- *Corte transversal del foliolo* (Fig. 6). Se distingue:
  - a) La epidermis, de células aplanadas, con estomas en ambas caras y tricomas en el envés, como los descritos en el cáliz.
  - b) El mesófilo, con parénquima en empalizada en el haz y en el envés y una banda de parénquima esponjoso en la porción media, por donde discurren los haces vasculares acompañados de fibras ectofloemáticas.

#### ADULTERACIÓN/SUSTITUCIÓN

No se conocen.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

*Anthyllis vulneraria* contiene, fundamentalmente: saponósidos, taninos, mucílagos y flavonoides.

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Popularmente se utiliza como cicatrizante y antiséptica. Se considera también depurativa y antiemética.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Tradicionalmente se utiliza en heridas, quemaduras, úlceras tórpidas.

## POSOLOGÍA

Uso externo: La principal indicación de la planta es para lavado de heridas, llagas, etc. Con este fin, se prepara una infusión con 3 o 4 puñados de la planta, que se añaden a un litro de agua hirviendo. Esta infusión, una vez templada, se embebe en algodón o compresa y se aplica localmente sobre llagas y heridas varias veces al día. Además de favorecer la cicatrización tiene importantes propiedades refrescantes.

Asimismo, la infusión de *vulneraria* puede ser útil en eccemas, forúnculos, afecciones de la cavidad bucal y cualquier tipo de heridas molestas.

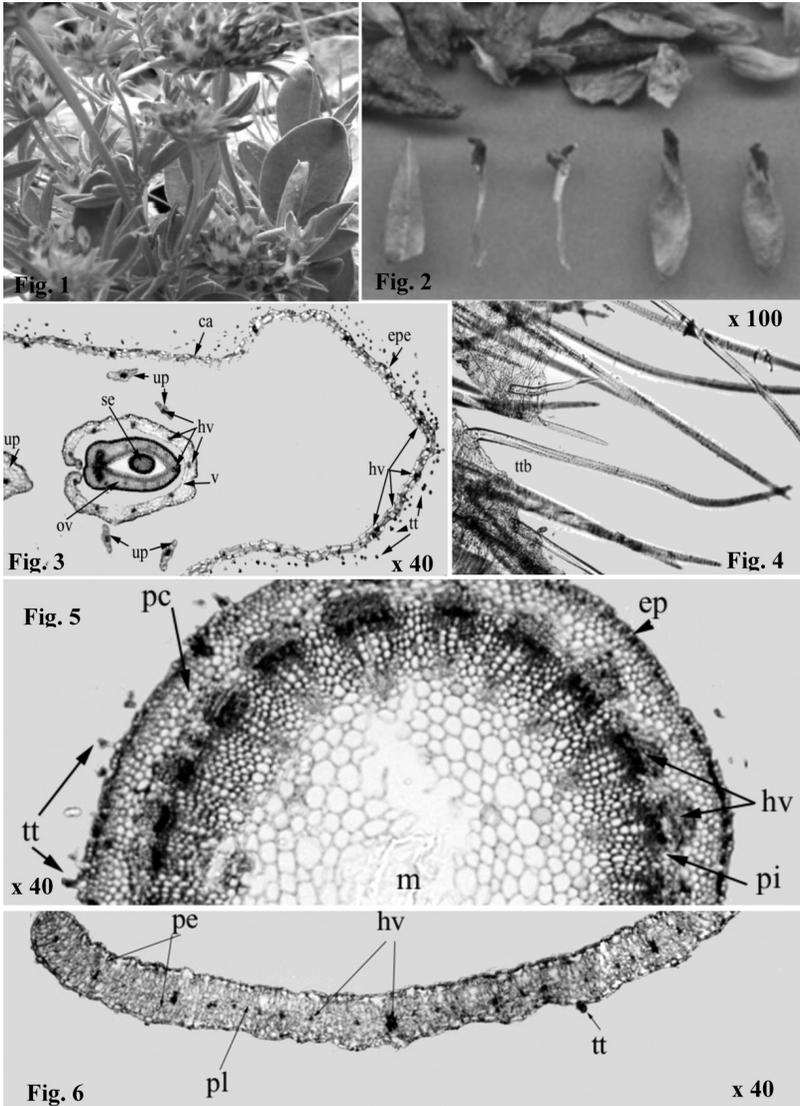
Según BERDONCES (2001), también se pueden utilizar las hojas en decocción (20-30 g de hojas).

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

No presenta contraindicaciones.

## FORMULACIÓN

*Anthyllis vulneraria* se utiliza poco en fitoterapia y se comercializa sólo en presentaciones simples.



*Anthyllis vulneraria*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Corte transversal de la flor. Fig. 4: Tricomatos tectores del cáliz. Fig. 5: Corte transversal del tallo. Fig. 6: Corte transversal de la hoja (*ca*, cáliz; *ep*, epidermis; *epe*, epidermis externa del cáliz; *hv*, haces vasculares; *ov*, ovario; *se*, semilla; *pc*, parénquima cortical; *pe*, parénquima en empalizada; *pi*, parénquima interfascicular esclerificado; *pl*, parénquima lagunar; *tt*, tricomatos tectores; *ttb*, tricomatos acodados; *up*, uña de los pétalos; *v*, vaina).

### *CASSIA ANGUSTIFOLIA* VAHL.

El sen se ha utilizado desde el siglo IX o X y su introducción en medicina se debe a los médicos árabes, que emplearon tanto las hojas como los frutos. Fue introducido en Europa en el siglo XI, como consecuencia del comercio de los venecianos con el Oriente Medio. Muchas recetas de la antigua farmacia véneta estaban basadas en el uso del sen, uso que popularmente ha llegado hasta nuestros días.

El nombre genérico, *Cassia*, es una adaptación latina del nombre griego de la canela, *kassia* o *kasia*. El nombre específico, *angustifolia*, hace referencia a las características morfológicas de los foliolos.

El nombre vulgar, sen, deriva según algunos de *Sennar* o *Senmaar*, vocablos utilizados para designar la planta en Nubia, en el curso inferior del Nilo y en el Nilo blanco. Otros autores sugieren que proviene del vocablo árabe Sanar.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Cassia angustifolia* Vahl.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Sen, sen de la India o de Tinnevely. *Al.*: Sennesbläntter. *Cat.*: Sen o senté. *Fr.*: Séné. *Ing.*: Senna. *Ital.*: Senna. *Port.*: Sene. *Vasc.*: Senaren.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es un arbusto de hasta 1-1,5 m de altura. Las hojas son alternas paripinnadas, con 5-8 pares de foliolos oval-lanceolados. Las flores son zigomorfas y están agrupadas en racimos axilares. El cáliz tiene 5 sépalos casi iguales. La corola está formada por 5 pétalos de color amarillo vivo, con nerviaciones pardas. El androceo tiene diez estambres libres, de los que 3 son estériles. El fruto es una legumbre aplanada, lisa, dehiscente, algo curvada, con 6-8 semillas aplanadas (Fig. 1) (GUERRA, 2001).

#### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

*Cassia angustifolia* es originaria de las regiones predesérticas de Arabia y existe silvestre en Yemen y en Somalia. La planta requiere un clima cálido, en el que la temperatura no descienda de 10 °C.

## CULTIVO

Se cultiva en grandes cantidades en el S de la India, región de Tinnevely, de donde proviene casi toda la droga comercial.

## ÓRGANOS OFICINALES

Los foliolos de las hojas separados del raquis (Fig. 2) y los frutos sin semillas (Fig. 3).

Las semillas generalmente se eliminan de la droga, ya que se consideran irritantes.

## RECOLECCIÓN

Se recogen las ramas que llevan hojas y frutos y se desecan al sol. Una vez secas las ramas, se separan primero los frutos y después los foliolos.

Los frutos se seleccionan a mano en varias calidades. Las más selectas se venden al público y el resto se emplea para preparados galénicos.

Los foliolos se clasifican, mediante tamices o a mano, en enteros, enteros y mitades, y fragmentos. Los enteros son los que generalmente se venden al público, mientras que los otros se emplean en la elaboración de preparados galénicos.

## CONSERVACIÓN

Se conserva al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los foliolos miden de 20-50 mm x 7-20 mm, son enteros, lanceolados, agudos en el ápice, asimétricos en la base y cortamente peciolados, de color verde-amarillento a verde-grisáceo, con el borde engrosado y el nervio medio saliente por el envés. Los nervios secundarios son oblicuos. Los foliolos secos tienen aspecto coriáceo y su textura es frágil, son débilmente pubescentes y rugosos al tacto. Los tricomas tectores son cortos, acodados (en forma de gatillo), aplicados a la epidermis, y cuando se caen dejan una cicatriz circular característica.

El fruto es una legumbre aplanada, apergaminada, dehiscente, de 35-60 x 14-18 mm, de color pardo-verdoso, más oscura en la parte media, que se torna marrón oscuro y brillante por la desecación; oblonga, ligeramente reniforme, con un pedicelo corto y una punta estilar, a veces rota, en el ápice. El tegumento presenta un

retículo discontinuo de surcos transversales y sinuosos; ocasionalmente se encuentra algún tricoma semejante a los de los foliolos. Contiene 5-8 semillas cuneiformes, aplanadas, de color verde a pardo claro, muy duras, cuyas testa presenta una red discontinua de arrugas sinuosas.

#### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor de los foliolos es débil y característico. El sabor es mucilaginoso, dulce al principio, después amargo y desagradable.

Los frutos tienen olor débil y característico, su sabor es mucilaginoso y algo dulce al principio, después un poco amargo e irritante.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal de un foliolo* (Fig. 4). Se distingue:
  - a) La epidermis uniestratificada del haz, formada por células superficialmente poligonales (excepto en los nervios, donde son alargadas), con mucílagos y otras sustancias de reserva; presenta la cutícula gruesa, estomas paracíticos y tricomas tectores unicelulares cónicos, ensanchados en la base, con las paredes gruesas y verrucosas; los tricomas al caerse dejan una cicatriz circular, formada por células epidérmicas radialmente dispuestas que contienen sustancias de reserva y corresponden a las células epidérmicas diferenciadas de la base del tricoma.
  - b) Parénquima en empalizada, en el haz y en el envés (hoja equilátera); el del haz lo forman células más largas y estrechas que las del envés. Las células del envés tienen el perfil algo sinuoso.
  - c) Parénquima lagunar, situado en la zona media del mesófilo, que contiene drusas de oxalato cálcico y está recorrido por haces vasculares.
  - d) Los haces vasculares colaterales abiertos, cada uno de ellos acompañado de fibras esclerenquimáticas y rodeado de una vaina de células cristalíferas que contienen prismas de oxalato cálcico.
  - e) La epidermis del envés, semejante a la del haz.
  
- *Corte transversal del fruto* (Fig. 5). Se observa:
  - a) El epicarpo, con la cutícula muy engrosada, formado por una capa de células aplanadas o ligeramente convexas, superficialmente poligonales; estomas y, ocasionalmente, algunos tricomas tectores cónicos semejantes a los de los foliolos.
  - b) El mesocarpo, constituido por tejido parenquimático, recorrido por haces vasculares acompañados de fibras.

- c) El endocarpo, formado por dos estratos de células esclerenquimáticas dispuestas en empalizada –las del estrato externo contienen, cada una, un cristal prismático de oxalato cálcico– y una epidermis interna de células alargadas y estrechas.
- d) En la parte basal del fruto existen grupos de esclereidas irregulares, de paredes gruesas y punteadas.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

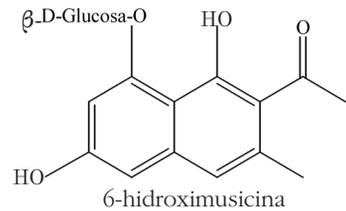
Los folíolos y los frutos de *Cassia angustifolia* se pueden sustituir por los de *Cassia acutifolia* Delil. (*Cassia senna* L.) (sen de Alejandría o de Jartum), originaria de África tropical y cultivada en Sudán, cuya composición química y propiedades son muy semejantes. Se diferencian en que *C. acutifolia* contiene el heterósido naftalénico 8-glucosil-1-6-hidroximusicina y *C. angustifolia* el 6-glucosil-tinnevellina.

Los folíolos de *C. acutifolia* son de color verde-grisáceo, miden 2-4 cm de longitud y 5-10 mm de anchura máxima, a veces son mucronados. Son más asimétricos en la base, tienen mayor número de tricomas tectores y menos estomas que los de *C. angustifolia*. Las vainas de *C. acutifolia* miden 4-5 cm de longitud y casi 2 cm de anchura. Según la RFE, los contenidos mínimos de heterósidos hidroxiantracénicos, calculados en senósido B, son de un 2,5% en los folíolos y un 3,4% en el fruto.

Hace algún tiempo se emplearon los folíolos y los frutos de *Cassia obovata* Collad. [*Cassia italica* (Mill.) Lam.] (sen de España o de Italia), especie no oficial y prácticamente en desuso en la actualidad. Sus folíolos son obovales, miden de 1-2 cm de longitud por 1-1,5 de anchura. Contienen alrededor de 1% de derivados antracénicos y es menos activa. Los frutos son muy arqueados y presentan una prominencia a nivel de cada semilla.

Los folíolos de *Cassia auriculata* L. se han citado en algunas farmacopeas como posible adulterante de *C. angustifolia*. Los folíolos de *C. auriculata* enrojecen algo durante la conservación y tienen unas dimensiones muy parecidas a los de *C. acutifolia*. Pueden reconocerse por la densa pilosidad de su cara inferior. Los tricomas son más largos, poco verrucosos y están doblados en el ápice. No contiene senósidos.

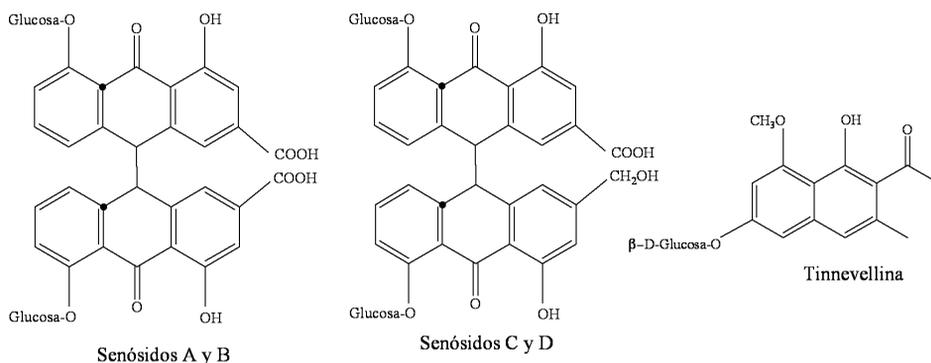
Los folíolos de *C. angustifolia* se pueden adulterar con las hojas de *Globularia alypum* L. (*Globulariaceae*), arbusto de la región mediterránea conocido con el nombre de ‘Sen de Provenza’, de hojas coriáceas, un poco espatuladas, a veces mucronadas y atenuadas en la base; son de color verde oscuro cuando están



frescas y marrones después de la conservación. Sus características anatómicas son claramente diferentes. Las hojas de *Globularia alypum* carecen de derivados antra-cénicos. Sus propiedades laxantes se deben a la presencia de una resina.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los principios activos están constituidos por heterósidos hidroxiantracénicos, principalmente diantrónicos, como los senósidos A, A<sub>1</sub>, B, C y D, y porcentajes pequeños de otros heterósidos hidroxiantracénicos, sobre todo 8-O-glucosil-áloe-emodina y 8-O-glucosil-reína, y antraquinonas libres.



Según la RFE, los contenidos mínimos de heterósidos hidroxiantracénicos, calculados como senósido B, son 2,5% en la hoja y 2,2% en el fruto.

Los frutos están prácticamente compuestos por senósidos A y B, mientras que en los folíolos hay casi la misma cantidad de senósidos A y B que de senósidos C y D.

La droga contiene, además, heterósidos naftalénicos: 6-glucosil-tinnevellina.

Otros componentes son flavonoides (derivados del kenferol) y mucílagos (en la hoja) y resina irritante.

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

*Cassia angustifolia* tiene acción laxante, debido a su contenido en heterósidos hidroxiantracénicos, que se manifiesta después de 6 a 12 horas de la administración oral. Dichos heterósidos llegan sin ser absorbidos al intestino grueso, donde son hidrolizados y transformados en los correspondientes metabolitos activos, por acción de las enzimas de la flora intestinal. Provocan un aumento del peristaltismo intestinal y de la secreción de agua y electrolitos hacia la luz intestinal, con el siguiente efecto laxante.

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La hoja y los frutos de sen, sus extractos y los senósidos A y B purificados se emplean en el tratamiento de corta duración del estreñimiento ocasional. Los senósidos A y B se utilizan, además, para provocar el vaciado intestinal cuando ello sea necesario en preoperatorios o para exploraciones radiológicas o proctológicas.

## PRECAUCIONES/INTOXICACIÓN

Los laxantes hidroxiantracénicos están contraindicados en caso de obstrucción y estenosis intestinal, atonía, enfermedades inflamatorias del colon, apendicitis, dolores abdominales de origen desconocido y estados de deshidratación severa con pérdida de agua y electrolitos.

No debe administrarse a niños menores de 10 años, y a niños mayores de 10 años, sólo bajo prescripción médica.

Ante la falta de estudios, es preferible evitar su uso en el primer trimestre del embarazo o usarlo sólo bajo supervisión médica. Se recomienda, también, evitar su uso durante la lactancia, ya que pequeñas cantidades de derivados hidroxiantracénicos se excretan por leche materna.

No se han descrito, sin embargo, efectos laxantes en lactantes de madres tratadas.

En caso de uso crónico o de abuso, puede dar lugar a hipopotasemia, por lo que puede interactuar con los heterósidos cardiotónicos (potenciando su acción) y con los fármacos antiarrítmicos o con los que induzcan la reversión al ritmo sinusal. El desequilibrio electrolítico puede verse agravado por el uso concomitante con otros fármacos que inducen hipopotasemia, como son diuréticos tiazídicos, adrenocorticoides y raíz de regaliz.

Ocasionalmente, produce espasmos y dolores abdominales, especialmente en pacientes con colon irritable. Puede producirse un cambio en la coloración de la orina, sin significación clínica, a amarillo-parduzco o rojizo (según el pH), debido a los derivados hidroxiantracénicos eliminados por la orina. También puede dar lugar a una pigmentación de la mucosa intestinal (*Pseudomelanosis coli*), especialmente en caso de administración crónica, que suele desaparecer al cabo de unos meses de cesar ésta.

En caso de sobredosificación, suele dar cólicos y diarrea aguda, con pérdida de agua y electrolitos (especialmente potasio), que es conveniente reponer.

Los laxantes estimulantes no están indicados para el tratamiento del estreñimiento habitual, por lo que no deben emplearse durante un periodo superior a una semana sin supervisión médica.

## POSOLOGÍA

Debe administrarse la dosis mínima necesaria para producir una defecación confortable, con heces blandas. Dado que puede ser necesario ajustar la dosis individualmente, es recomendable emplear formas farmacéuticas que permitan disminuir la dosificación en caso necesario. La administración es exclusivamente por vía oral y el efecto laxante se produce unas 6-12 horas después. Por ello, la administración suele realizarse por la noche, para obtener el efecto laxante por la mañana.

Se recomienda:

- Para infusión: 5-20 g/litro, 1 o 2 tazas al día.
- En polvo: 100-300 mg, 1-4 veces al día en cápsulas.
- Extracto fluido (1:1): 0,5-3 g/día.
- Extracto seco (4:1): 0,5-2 g/día (1 g equivale a 4 g de planta seca).
- Jarabe (5% de extracto fluido): 15-30 g/día.
- Enema, con infusión: 15-20 g/litro. Efecto inmediato.

ESCOPE recomienda utilizar una dosis diaria de preparados equivalente a 15-30 mg de derivados hidroxiantracénicos (calculados como senósido B), preferiblemente por la noche.

Algunos autores aconsejan dejar la droga en maceración durante 10-12 horas en agua fría y filtrar posteriormente; de esta forma, se disolverían cantidades menores de resina consideradas responsables de los efectos secundarios de tipo cólico. Estos efectos han sido relacionados con la presencia de formas libres de tipo antrona en la droga. Según WICHTL (1994), una maceración en frío de 12 horas extrae más senósidos que una infusión de 10 minutos de duración, realizada en caliente (aproximadamente un 20% más). Otros autores recomiendan, para conseguir el mismo fin, lavar la droga con alcohol.

A veces se utilizan los senósidos A y B purificados (12-72 mg/día).

## FORMULACIÓN

*Cassia angustifolia* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas para la hipertensión. Ejemplo:

<i>Olea europaea</i> L. (hojas)	30 g
<i>Fumaria officinalis</i> L. (planta)	15 g
<i>Crataegus oxyacantha</i> L. (flores)	10 g
<i>Valeriana officinalis</i> L. (raíces)	10 g
<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth. (hojas)	15 g

<i>Cassia angustifolia</i> Vahl. (fóliculos)	10 g
<i>Citrus limonum</i> Risso (corteza fruto)	10 g

(TISAPLANT HIPERTENSIÓN N.º 8. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-417).

La hoja de olivo tiene acción sobre la musculatura lisa de los vasos (acción miolítica) provocando una vasodilatación muy efectiva. La fumaria es un fluidificante de la sangre, mientras que el espino blanco actúa regularizando el ritmo cardíaco. Una acción sedante general es muy necesaria en el tratamiento de la hipertensión, por la gran influencia que sobre ella ejercen los estados de ansiedad. Es pues beneficioso eliminar el componente nervioso y emocional. La valeriana lleva a cabo esta acción sin efecto hipnótico y sin provocar embotamiento. El té de Java, uno de los mejores diuréticos vegetales, aporta esta acción tan necesaria. El sen confiere a la fórmula un efecto suavemente laxante y neutraliza el efecto astringente de los taninos contenidos en el té de Java. La corteza de limón está presente por los citroflavonoides que son vasoprotectores capilares y confieren a la tisana un agradable sabor y aroma.

Posología: Una cucharadita de café o un sobre filtro (1,5 g) del preparado por taza. Dejar reposar 5 minutos. Una a tres tisanas al día (en ayunas y después de las comidas).

El médico deberá ajustar, en cada caso, la dosis en función de las cifras tensionales y de la simultaneidad con otros tratamientos.

- Mezclas laxantes. Ejemplo:

<i>Rhamnus frangula</i> L. (frángula, corteza)	25%
<i>Cassia angustifolia</i> Vahl. (sen, hoja)	20%
<i>Peumus boldus</i> Molina (boldo, hoja)	15%
<i>Lippia citriodora</i> H. B. et K. (hierba luisa, hoja)	1%
<i>Malva sylvestris</i> L. (malva, flor)	8%
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (fresno, hoja)	8%
<i>Mentha x piperita</i> L. (menta, hoja)	6%
<i>Pimpinella anisum</i> L. (anís, fruto)	6%
<i>Coriandrum sativum</i> L. (coriandro, fruto)	2%

(AQUILEA LAXANTE. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-133).

*Rhamnus frangula* y *Cassia angustifolia* (sen, hoja) son plantas con principios activos antraquinónicos que aumentan el peristaltismo intestinal. *Peumus boldus* es estimulante digestiva, colagoga (estimula el vaciamiento de la vesícula biliar), ligeramente diurética y laxante suave. *Lippia citriodora* tiene una acción antiespasmódica y carminativa. *Malva sylvestris*, por su contenido en mucílagos, tiene una acción laxante mecánica. *Fraxinus excelsior* tiene acción diurética, antirreumática y ligeramente laxante. *Mentha x piperita* es colerética y antiespasmódica. *Pimpinella anisum* y *Coriandrum sativum* son antiespasmódicas.

Ambas son muy eficaces en el tratamiento de la aerofagia, facilitando la eliminación de los gases producidos por fermentaciones intestinales.

Es una mezcla rigurosamente estudiada para conseguir el efecto laxante deseado, sin que se produzcan los efectos secundarios indeseados (habitación, aparición de espasmos), tan frecuentes al utilizar otros productos elaborados exclusivamente con laxopurgantes antraquinónicos.

Posología: Una cucharadita de café o un sobre filtro (1,5 g) del preparado por taza. Dejar reposar 5 minutos. 1-3 tisanas al día (en ayunas y después de las comidas).

- Mezclas adelgazantes. Ejemplo:

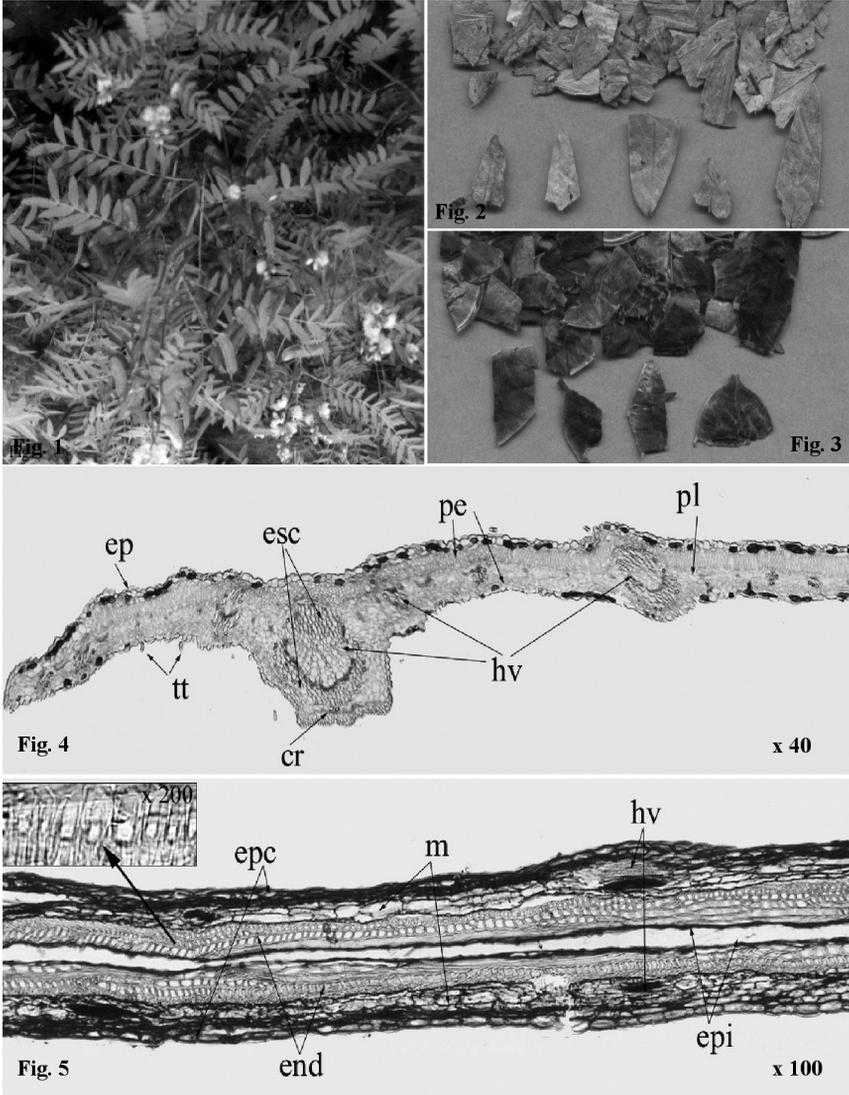
<i>Filipendula ulmaria</i> Max. (ulmaria, p. aérea)	20%
<i>Peumus boldus</i> Molina (boldo, hoja)	15%
<i>Rhamnus frangula</i> L. (frángula, corteza)	15%
<i>Cassia angustifolia</i> Vahl. (sen, hoja)	10%
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill (eucalipto, hoja)	10%
<i>Mentha x piperita</i> L. (menta, hoja)	10%
<i>Malva sylvestris</i> L. (malva, flor)	10%
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (romero, hoja)	5%
<i>Juniperus communis</i> L. (enebro, bayas)	5%

(AQUILEA OBESIDAD. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-142).

La ulmaria es un potente diurético que facilitará la eliminación de los líquidos acumulados. Se le atribuyen también propiedades en cuanto a movilizar la grasa acumulada en el tejido adiposo.

El boldo es un protector y tónico hepático que facilita el metabolismo de las grasas. La frángula es un laxante antraquinónico, además de colerético y colagogo. La hoja de sen es un laxante antraquinónico. El eucalipto y el enebro poseen una acción anorexígena real, debido a sus aceites esenciales, facilitan la progresiva introducción de dietas hipocalóricas sin que la sensación de hambre sea tan aguda. La menta y el romero son coleréticos y/o colagogos, que contribuyen a mejorar el proceso digestivo. La flor de malva tiene una acción laxante mecánica, debido a los mucílagos, que se hinchan en contacto con el agua, llenando el estómago y disminuyendo la necesidad de comer.

Posología: De 2-3 infusiones al día, preferentemente media hora antes de las principales comidas, para aprovechar la acción anorexígena del preparado.



*Cassia angustifolia*. Fig. 1: Planta. Figs. 2 y 3: Órganos oficiales (hojas y frutos). Fig. 4: Corte transversal de la hoja. Fig. 5: Corte tranversal del fruto (*cr*, cristales prismáticos; *end*, endocarpo de células esclerenquimáticas en empalizada; *esc*, fibras; *ep*, epidermis; *epc*, epicarpo uniestratificado; *epi*, epidermis interna del fruto; *hv*, haces vasculares; *pe*, parénquima en empalizada; *m*, mesocarpo parenquimático con fibras; *pl*, parénquima lagunar; *tt*, tricomas tectores).

### *CERATONIA SILIQUA* L.

Una de las primeras noticias que se tiene sobre este árbol se remonta a Columela, en el año 42 a. de C., y hasta el año 1980 se creía que era la única especie del género *Ceratonia*.

Dioscórides habla del algarrobo en el libro I de su obra *Materia Médica* y cita algunas de sus propiedades. Según Teofrasto, la madera del algarrobo era muy apreciada en Egipto para fabricar muebles. Los faraones a menudo incluían las mesas y sillas de madera de algarrobo en las listas del botín capturado en sus campañas victoriosas. Las semillas del algarrobo son los quilates (vocablo que deriva del nombre árabe *karats*) empleados antiguamente para pesar joyas y medicamentos, de ellas ha recibido el nombre la unidad de peso de los metales preciosos.

El nombre genérico proviene del griego *keratōnia*, que significa algarrobo, derivado de *kerátion* (media luna), que a su vez procede de *kéra*, que significa cuerno, y alude a sus frutos curvados en forma de cuerno. El nombre específico, *siliqua*, es el nombre latino de la algarroba y en general de los frutos en legumbre.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Ceratonia siliqua* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Algarrobo. *Al.*: Carobenbaum. *Cat.*: Garrofer, garrofera, garrover. *Fr.*: Caroube. *Gall.*: Alfarrobeira. *Ingl.*: Carob tree. *Ital.*: Carrubo. *Port.*: Alfarrobeira. *Vasc.*: Algarrobo.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es un árbol de hasta 10 m, de corteza parda, agrietada, y copa ± ovoidea; con indumento formado por pelos aplicados, de 0,2-0,4 mm. Las hojas, de (1,5)4-24 cm, son alternas, paripinnadas, con 1-5 pares de folíolos; los folíolos, de 10-69 x 9-48 mm, son ovados, obovados o elípticos, retusos o truncados en el ápice, con frecuencia mucronados, atenuados en la base, generalmente seríceo-puberulentos cuando jóvenes, después glabros o glabrescentes con pelos alojados sólo en el surco del raquis y en algunos nervios del envés (el resto glabro), con el haz verde-oscuro, brillante, y el envés verde-claro y mate, con peciólulo de 0,5-5 mm; las



provincias costeras, desde Cataluña hasta Andalucía, y también en las Islas Baleares (*cf.* mapa) e introducida en otras zonas templadas del mundo (California, México, Chile, Sudáfrica, Australia, etc.).

Se cría en los barrancos y laderas soleadas, especialmente en los expuestos a mediodía, en las zonas de clima suave y cálido, principalmente en el litoral, no penetrando mucho hacia el interior por ser sensible a las heladas. Vive sobre todo en terrenos secos y pedregosos, principalmente en los calcáreos, desde el nivel del mar hasta los 1.000 m de altitud.

## CULTIVO

Los cultivos de algarrobo en la Península ocupan al parecer más de 100.000 hectáreas. Principalmente en Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares; también en el sur de Portugal y Extremadura.

Se multiplica por estacas, barbados o semillas. Es preferible este último método. La siembra se debe hacer por febrero o marzo y es aconsejable dar algún tratamiento a las semillas para facilitar la germinación, como remojarlas en ácido sulfúrico concentrado durante 1 hora o en agua hirviendo, dejándolas en agua fría durante toda la noche.

Se trasplantan de asiento al lugar definitivo al tercer año, a ser posible con su tierra original y el mayor número de raíces, y se injerta a los dos años del trasplante, de canutillo, escudete o coronilla.

Florece a partir de julio o agosto y hasta enero. El fruto madura un año después.

A pesar de ser una leguminosa, esta especie no fija nitrógeno atmosférico, ya que es incapaz de producir nódulos con las bacterias nitrificantes.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Ceratonía siliqua* puede ser atacada por:

- *Zeuzera pyrína* (L., 1761) (barrenador de la madera). Lepidóptero cuya oruga realiza galerías ascendentes en las hojas, tallos jóvenes y después en la corteza y en la madera.

Cuando las orugas son jóvenes, se combate pulverizando con Dianizón, Fosalone, etc.; cuando son grandes y están dentro de la madera, se pueden introducir por los orificios de las galerías hilas de algodón empapadas en

sulfuro de carbono, tapando después el agujero con mástil o barro, para que los gases no se escapen y se difundan por las galerías.

- *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839) (polilla de la garrofa). Microlepidóptero de la familia *Phycitidae*. El adulto pone los huevos sobre la superficie del fruto, las larvas penetran en él y se transforman en crisálidas en el interior. El fruto queda afectado en su interior por las deyecciones de la oruga. Para combatir esta plaga, el momento más favorable es cuando la hembra realiza la puesta, antes de que las orugas penetren en el fruto, para ello se usan insecticidas de gran persistencia, para cubrir todo el tiempo en que la plaga es vulnerable, como el Diazinón y también el Triclorfón, que es algo sistémico aunque no tan persistente, o Fosmet que es penetrante (no sistémico) y persistente.

- *Enfermedades*

La enfermedad más importante es el oidio, *Oidium ceratoniae* Comes, y la podredumbre de la madera *Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr. Generalmente afectan a la capacidad productiva del árbol, aunque en ataques intensos y sucesivos pueden causar la muerte del mismo.

Su tratamiento no difiere de los empleados en técnicas de producción frutal. Los productos más aconsejables son: azufre, Binapacril, Dinocap, etc., que se deben aplicar en dos épocas, primavera y otoño.

## ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos y las semillas (Fig. 4).

Los frutos proporcionan la «harina de algarroba», constituida por la pulpa del mesocarpo desecada y pulverizada. De las semillas, se obtiene la «goma de garrofín», constituida por el albumen desecado y pulverizado (40% de la semilla).

## RECOLECCIÓN

Los frutos se recolectan cuando alcanzan la madurez y se secan al sol; posteriormente, se separan las semillas de las vainas. La pulpa del fruto desecada y triturada constituye la «harina de algarroba».

La semilla o «garrofín» se compone de tres elementos diferenciados: cutícula, endospermo o albumen y germen. Para separarlos necesita de una transformación industrial mediante métodos físico-químicos complejos. Básicamente, se distinguen tres fases: la primera consiste en la eliminación física o química de la cutícula, la

segunda en la separación mecánica del germen y del albumen y en la tercera se muele el albumen para producir una goma en polvo, en forma de harina blanca, fina y brillante que es la denominada 'goma de garrofín'.

La goma de garrofín se solubiliza parcialmente en agua fría y totalmente en agua caliente (80 °C), dando al enfriarse disoluciones pseudoplásticas de gran viscosidad, que soportan bien variaciones importantes de pH (3-11) y la adición de sales minerales.

#### CONSERVACIÓN

Los frutos se conservan en lugares secos y ventilados, para evitar podredumbres, posteriormente se trocean y se separan la pulpa y las semillas (garrofín).

#### CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El fruto es una legumbre indehisciente, colgante, de tamaño variable, alargada, comprimida, recta o arqueada o retorcida, con las suturas engrosadas; gruesa, carnosa, coriácea; primero de color verde y después marrón oscuro; la superficie es brillante, con numerosos tricomas tectores. En el interior se encuentran las semillas (hasta 17), separadas por tabiques pulposos.

Las semillas miden de 8-10 mm, son ovoides, aplanadas, muy duras, de color marrón, lisas y brillantes.

#### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor del fruto es característico, semejante al del café, el sabor es dulce y agradable, algo áspero. Las semillas son inodoras e insípidas.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal del fruto* (Fig. 5). Se observa:
  - a) El epicarpo pluriestratificado y esclerificado. Sus células contienen abundantes sustancias de reserva (fundamentalmente azúcares y taninos), y las paredes presentan engrosamientos secundarios helicoidales (Fig. 6).
  - b) El mesocarpo (Fig. 7), grueso y fundamentalmente parenquimático, formado por células de paredes finas, entre las que se encuentran algunas esclereidas aisladas o agrupadas, próximas al endocarpo, y grupos de células taníferas. Según ESAU (1977), estas células contienen tanoides, (inclusiones de taninos combinados con otras sustancias).
  - c) El endocarpo (Figs. 8-9), compuesto de varios estratos de células de pared engrosada y esclerificada; las más próximas al mesocarpo son

fibras que se orientan con el eje mayor, paralelo al de la vaina, y contienen cristales romboidales y sustancias de reserva; las otras son más o menos perpendiculares y contienen otras sustancias de reserva, fundamentalmente azúcares y taninos.

- d) La semilla (Fig. 10) tiene la testa pluriestratificada. La epidermis está formada por macrosclereidas radialmente alargadas, dispuestas a modo de empalizada, sin dejar espacios intercelulares (células malpighianas), con las paredes desigualmente engrosadas y la cutícula muy gruesa. El lumen de las células epidérmicas está cargado de pigmentos. Los estratos subyacentes están formados por osteoesclereidas, que contienen también pigmentos. La epidermis interna presenta una cutícula fina. Las células del endospermo tienen las paredes con engrosamientos estratificados y se vuelven mucilaginosas en contacto con el agua (endosperma mucilaginoso).

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Se puede utilizar cualquiera de las variedades existentes de *Ceratonia siliqua* (mollar, negra, rojal, bugadera, matalafera, etc.), que están seleccionadas para dar frutos más gruesos, con más pulpa y mayor contenido en azúcar. Estas variedades se injertan a veces tomando como patrón los árboles que crecen silvestres.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

La 'goma de garrofín' está formada por un 90-95% de polisacáridos mucilaginosos con estructura de galactomanano. Dicho galactomanano está constituido por una cadena principal de  $\beta$ -D-manosa con unión 1-4, con ramificaciones en la posición 6 formadas por una sola unidad de  $\alpha$ -D-galactosa.

La 'harina de algarroba' contiene una gran cantidad de azúcares solubles (40-50%) y taninos condensados (20%).

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Los polisacáridos de la 'goma de garrofín' presentan una gran capacidad de absorción de agua, lo cual provoca un aumento de volumen del contenido gástrico, proporcionando sensación de saciedad y disminuyendo el apetito, y aumenta el tiempo de vaciado gástrico. Debido a su capacidad de absorción de agua, tiene también un efecto ligeramente antidiarreico así como un efecto laxante suave, por aumento de la masa.

La ‘goma de garrofín’ ha mostrado también una actividad hipolipemiante, especialmente sobre las LDL.

La harina de algarroba, por ser rica en taninos, es astringente. En la acción anti-diarreica intervienen tres mecanismos diferentes:

- Mecánico: por adsorción de agua (taninos y polisacáridos).
- Químico: por la acción astringente de los taninos y por el efecto tampón de la harina que combate la acidosis, que generalmente acompaña a las diarreas.
- Físico-químico: por la adsorción que ejercen los componentes de la harina, reteniendo las toxinas bacterianas.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La «goma de garrofín» se incluye en regímenes adelgazantes, debido a que aumenta de volumen y forma un gel viscoso en el estómago, por la adsorción de líquidos, lo que proporciona sensación de saciedad y quita el apetito. Se utiliza también como antidiarreico, principalmente en niños, y puede emplearse como laxante suave para la regulación de la función intestinal. Se utiliza como coadyuvante en el tratamiento de hipercolesterolemias.

Las algarrobas frescas son laxantes. La harina seca es antidiarreica y, además, posee la propiedad de adsorber las toxinas del conducto digestivo. Se utiliza en el tratamiento sintomático de diarreas del lactante y del niño, consiguiendo excelentes resultados.

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

La ‘goma de garrofín’ está contraindicada en casos de obstrucción intestinal, íleo, estenosis esofágica, pilórica o intestinal.

Interacciones: puede reducir la absorción de otras medicaciones. Debido a que la ‘goma de garrofín’ puede modificar la absorción intestinal de glúcidos, se debe considerar la necesidad de ajustar la dosis de insulina en diabéticos insulino-dependientes.

La harina de garrofín está declarada por la FAO y la OMS inocua para el consumo humano. En el código alimentario de la CEE, es conocida con la clave E-410, autorizándose su adición a todo tipo de alimentos hasta niveles del 0,5%.

#### POSOLOGÍA

- Harina de algarroba:
  - Cocimiento de harina con agua y/o leche formando papillas (1%).
  - Extracto fluido (1:1): 50 gotas, tres veces al día.

- Goma de garrofín:  
Cápsulas o sobres: 500 a 1.500 mg, media hora antes de las comidas, acompañados de abundante ingesta de agua o zumo.

#### FORMULACIÓN

*Ceratonia siliqua* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas astringentes. Ejemplo:  
Harina de algarroba, yogur y zanahoria.  
Fórmula indicada en casos de diarreas, colitis, infecciones intestinales por hongos y levaduras, alergias y gota.  
Posología: 2 comprimidos, dos veces al día, antes de las comidas.

#### OBSERVACIONES

Del fruto de *Ceratonia siliqua* se obtiene, después de una serie de tratamientos (deshidratación, tostado, molienda fina), un producto de aspecto y sabor similar al del cacao y al del café. También se pueden obtener alcohol (vino de algarrobas) y licores, por fermentación.

La harina de algarroba se emplea en repostería para confeccionar dulces de diferentes tipos (bizcochos, helados, etc.).

El extracto de algarrobas verdes era el componente principal del emplasto de algarrobo, oficial en la farmacopea matritense, usado en otros tiempos para tratar las luxaciones, roturas de huesos y hernias simples de los niños (LÓPEZ GONZÁLEZ, *l. c.*).

La semilla o garrofín se compone de tres elementos diferenciados: cutícula, endospermo y germen y cada uno de estos elementos tiene unas características y aplicaciones específicas:

La cutícula, o epispermo, está constituida principalmente por celulosa, lignina y taninos. De ella se obtienen colorantes, carbón activo, extractos tánicos, etc., productos que tienen aplicaciones en la industria textil y alimentaria.

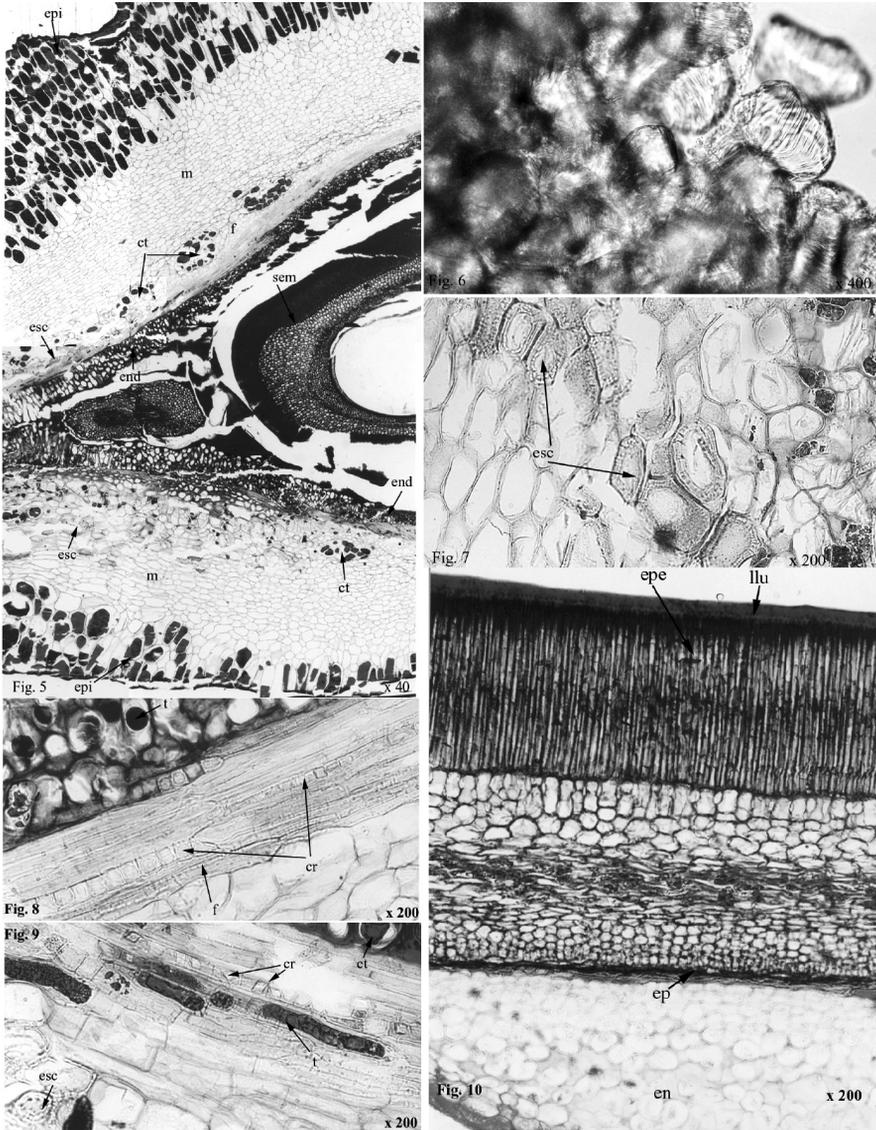
El endospermo es el tejido de reserva de la semilla que proporciona la goma de garrofín y es desde el punto de vista económico la parte más importante del fruto. Además de las aplicaciones farmacológicas ya indicadas, se emplea en industrias textiles (aprestos, estampados), químicas (pinturas, betunes, colas), papeleras y alimentarias (helados, sorbetes, sopas, cremas, flanes, mayonesas, salsas, ketchup, quesos y derivados lácteos, productos enlatados, etc.).

Del germen o embrión, en la fase industrial se obtiene una materia granulosa de color amarillo que puede molturarse hasta obtener harina. La harina de germen tiene un elevado contenido proteico, próximo al 50%, y pequeñas cantidades de fósforo, potasio, fitina y algunas vitaminas (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D, E, PP). Esta harina se utiliza principalmente en la alimentación humana, concretamente en preparados dietéticos y de régimen (extractos alimenticios vegetales, productos especiales para diabéticos, pastas, bizcochos, etc.). También se utiliza en la alimentación del ganado como pienso concentrado, corrector, y para la elaboración de piensos compuestos, obteniéndose muy buenos resultados.

La madera del algarrobo es dura y fácil de pulimentar, por lo que se emplea en ebanistería. Además, proporciona un buen carbón y es un excelente combustible (CHIEJ, 1983).



*Ceratonia siliqua*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Flores ♂. Fig. 3: Flores ♀. Fig. 4: Órganos oficiales.



*Ceratonia siliqua*. Fig. 5: Corte transversal del fruto. Fig. 6: Paredes de las células del epicarpo. Fig. 7: Porción del mesocarpo. Figs. 8 y 9: Endocarpo. Fig. 10: Testa de la semilla (*ct*, células taníferas; *en*, endospermo mucilaginoso; *end*, endocarpo; *ep*, epidermis interna; *epi*, epicarpo; *epe*, epidermis externa –células malpighianas–; *esc*, esclereidas; *f*, fibras del endocarpo; *llu*, línea lúcida; *m*, mesocarpo; *sem*, semilla).

### *COLUTEA ARBORESCENS* L.

Es una planta originaria de Europa meridional y África del norte. Los grandes botánicos de la Antigüedad la ignoraron, ya que su olor nauseabundo y su sabor amargo no invitan a ser utilizada.

El nombre genérico deriva del latín *coluteum*, nombre latino del espantalobos y de sus frutos, que a su vez deriva del griego *koloutéa* (y otras variantes), que es nombre de arbusto o árbol con frutos en forma de vaina, al que Teofrasto atribuye hojas semejantes a las del sauce.

El nombre específico, que quiere decir 'arborescente', fue dado por Linneo a esta especie, que generalmente no pasa de ser un arbusto elevado, y se debe a que al publicarla en 1753 describió simultáneamente dos especies africanas aun de menor tamaño, a las que llamaba *Colutea frutescens* (espantalobos arbustivo) y *Colutea herbacea* (espantalobos herbáceo).

Los nombres vulgares de *espantalobos* y *sonajas* se deben al ruido que producen los frutos al chocar entre ellos cuando el viento mueve las ramas (las semillas se sueltan de la placenta y golpean con las paredes).

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Colutea arborescens* L. (*Baguenaudiera arborea* Bubani, *Colutea melanocalyx* auct.).

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Espantalobos, espantazorras, fresnillo loco, garbancillo, sonajas. *Al.*: Blasenstrauch. *Cat.*: Espantallops. *Fr.*: Baguenaudier arborescent. *Ing.*: Bladder senna. *Ital.*: Vescicaria. *Port.*: Sene-bastardo. *Vasc.*: Putz-osto.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

En un arbusto o árbol pequeño de 2-3(5) m, de corteza persistente; con indumento formado por pelos de hasta 0,4-0,7 mm, adpresos, rara vez erecto-patentes en los peciólulos de los foliolos y pedicelos, blancos, a veces en las brácteas, pedicelos y cálices mezclados con pelos negros. Las hojas son imparipinnadas y tienen (3)4-6 pares de foliolos, las adultas miden 80-115 mm; las estípulas de 2-3,5 x 1,5-2,5 mm, son triangulares, algo coriáceas, laxamente seríceas; el peciolo,

de 15-27 mm, es seríceo; los foliolos miden (11)17-23 x (5)12-17 mm y son obovados o elípticos, mucronados, generalmente retusos, con peciólulo de 0,5-1,2 mm. La inflorescencia tiene 3-7 flores con pedúnculo de 20-60 mm, más largo que el peciolo de la hoja axilante; las brácteas, de 0,5 x 1,7 mm, son lanceoladas, con el ápice agudo, ± hialinas, débilmente seríceas sobre todo en el margen; las bractéolas, de 0,3-1 x 0,2-0,4 mm, son elípticas, a veces muy pequeñas, casi imperceptibles, seríceas. El cáliz, de 6,5-8 x 7-8 mm, es laxamente pubérulo-seríceo, con todos o casi todos los pelos blancos, con tubo 2,3-3 veces más largo que el diente inferior; dientes triangulares (los 2 superiores de 1-1,5 mm, los dos medios de 1,3-1,5 mm y el inferior de 1,8-2 mm). La corola tiene el estandarte de 16-20 x 15-21 mm, casi circular y emarginado, con uña de 4-4,5 mm, y alas de 13-17,5 x 3,5-4 mm, casi tan largas como la quilla, geniculadas, lanceoladas, enteras o con 1 diente en la base del margen inferior, con una aurícula de 2-3 x 1,7-2 mm, truncada y revoluta en el ápice, con uña de 3,5-4,5 mm; la quilla, 13-17,5 x 7-7,7 mm, está frecuentemente truncada en el ápice y con uña de 7-10 mm, mucho más larga que el cáliz. Las anteras miden 1,2-1,4 mm. El ovario es glabro o con una fila de pelos en la sutura ventral, con 30-36 rudimentos seminales; el estilo, de 9-10 mm, es glabro en la base; el estigma de aproximadamente 1,5 mm. El fruto de 52-55 x 22-30 mm, es glabro, con estípites de 6-9 mm, con numerosas semillas. Semillas, 2,5-3 x 3,4-4 mm, pardas (Fig. 1).

## COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Habita en el entorno de la región mediterránea, llegando hasta el centro de Europa. En la Península Ibérica, se extiende, más o menos abundantemente, por casi toda la mitad oriental, centro y sur, de forma que no llega a Portugal (*cf.* mapa).

Se cría preferentemente en terrenos calizos (raramente en areniscas triásicas o pizarras), en matorrales, quejigares, abedulares, hayedos, coscojares y claros de bosques de los pisos inferior y montano; normalmente en las laderas secas y soleadas, incluso en las muy pedregosas, desde casi el nivel del mar hasta unos 1.700 m de altitud. Aparece generalmente en forma de matas aisladas, sin formar rodales. En los viveros se cultiva como planta ornamental (LÓPEZ LUENGO, 2002).

## CULTIVO

*Colutea arborescens* se multiplica por semillas, que se siembran en tierra, después de haberlas dejado 24 horas en agua caliente.

Necesita un sustrato rico y profundo, con un buen drenaje. Se cultiva a pleno sol, aunque es resistente al frío. Para prevenir los daños que pueda ocasionar el hielo, durante los meses con temperaturas mínimas, se pueden proteger los arbustos cubriendo el terreno alrededor del tronco con paja u hojas secas.

Conviene regar cada 2-3 semanas, evitando el exceso de agua. Durante los meses del otoño se aconseja cubrir la base de los arbustos con una buena cantidad de estiércol o de humus de lombriz.

Florece de marzo a junio, a veces también en julio e incluso más tarde.

Como otras especies de leguminosas, puede absorber el nitrógeno del aire gracias a las bacterias que contiene en las nudosidades de las raíces.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

El clima seco favorece el desarrollo de los ácaros y de la herrumbre.

- *Plagas:*

Los ácaros se deben combatir con productos muy específicos, evitando los de amplio espectro, que podrían diezmar las poblaciones de insectos. Los tratamientos se aplican durante las horas más frescas del día.

- *Enfermedades:*

La herrumbre es producida por hongos de los géneros *Uromyces* y *Puccinia*. Se manifiesta por la aparición de pústulas en hojas y tallos, que al abrirse desprenden las esporas del hongo. Se combate con sales de cobre, azufre y fungicidas diversos.

## ÓRGANOS OFICINALES

Las hojas y ocasionalmente las semillas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las hojas se recolectan durante todo el año. Las semillas, en el otoño.

## CONSERVACIÓN

Se conserva al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

En *Colutea arborescens* las hojas son compuestas, imparipinnadas, con 3-6 pares de folíolos, pecioladas y estipuladas. Los folíolos, de 6,8-30 x (3)5-25(29) mm, son elípticos u obovados, más claros por el haz que por el envés, con el ápice redondeado o ligeramente escotado y provisto de un pequeño mucrón en el que remata el nervio medio. En el envés, la reticulación es amplia y el nervio medio prominente. Son lampiños por el haz y más o menos pelosos por el envés, con tricomas tectores largos, de 0,4-0,7 mm, adpresos, con la base algo ensanchada. Los peciólulos y los peciuelos son irregularmente estriados, con tricomas tectores como los descritos, y presentan pulvínulos en la base. Las semillas son pequeñas, de 2,5-3 x 3,4-4 mm, reniformes, de color marrón, lisas (rugosas al secarse), con un hilo redondeado y sin estrofiolo.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor de la droga es nauseabundo y el sabor, amargo intenso, muy desagradable.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal del foliolo* (Figs. 3-5). Se distingue:
  - a) La epidermis, muy papilosa, con cristales y tricomas tectores de 2-3 células desiguales, la basal muy corta y la apical larga.
  - b) Parénquima en empalizada en el haz, formado por 2-3 estratos de células alargadas, que contienen cristales prismáticos.
  - c) Parénquima lagunar en el envés, cuyas células isodiamétricas contienen cristales.
  - d) Colénquima subepidérmico, que refuerza los márgenes del foliolo.

- *Corte de la semilla* (Fig. 6). Se distingue:

La testa, formada por macrosclereidas estrechas, radialmente alargadas, con las paredes irregularmente engrosadas y la cutícula gruesa (células malpighianas); en la parte superior de estas células se aprecia una línea clara (línea lúcida). El lumen de estas células es más ancho en la base. Por debajo de las

células malpighianas existe un estrato de osteoesclereidas infundibuliformes y a continuación la epidermis interna con una cutícula desarrollada que contacta con los restos del endospermo.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Su acción es relativamente débil y es fácil reemplazarla ventajosamente por otras drogas.

La hoja de *C. arborescens* se ha empleado en algunas ocasiones como sustitutivo del sen, pero tiene el inconveniente de que su acción laxante es más suave y se necesita mayor cantidad de droga para conseguir el mismo efecto, además de tener un sabor desagradable.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las hojas contienen aceite esencial, ácido coluteico, indicios de esencia, principios amargos, sales minerales y vitamina C. Las semillas tienen aceite y un principio amargo no bien conocido.

El estudio de la composición química de esta planta es bastante incompleto y no bien conocido, ya que por su toxicidad despierta escaso interés y se utiliza poco.

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

El efecto laxante de las hojas de *Colutea arborescens* es suave, menos intenso que el de otras plantas laxantes, en cambio, tienen además un efecto diurético, purgante y depurativo.

Las semillas, además de la acción purgante, tienen propiedades eméticas, actuando lentamente.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Está indicada en casos de estreñimiento, y se recomienda a quienes padecen de estreñimiento y a la vez de obesidad y exceso de ácido úrico.

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

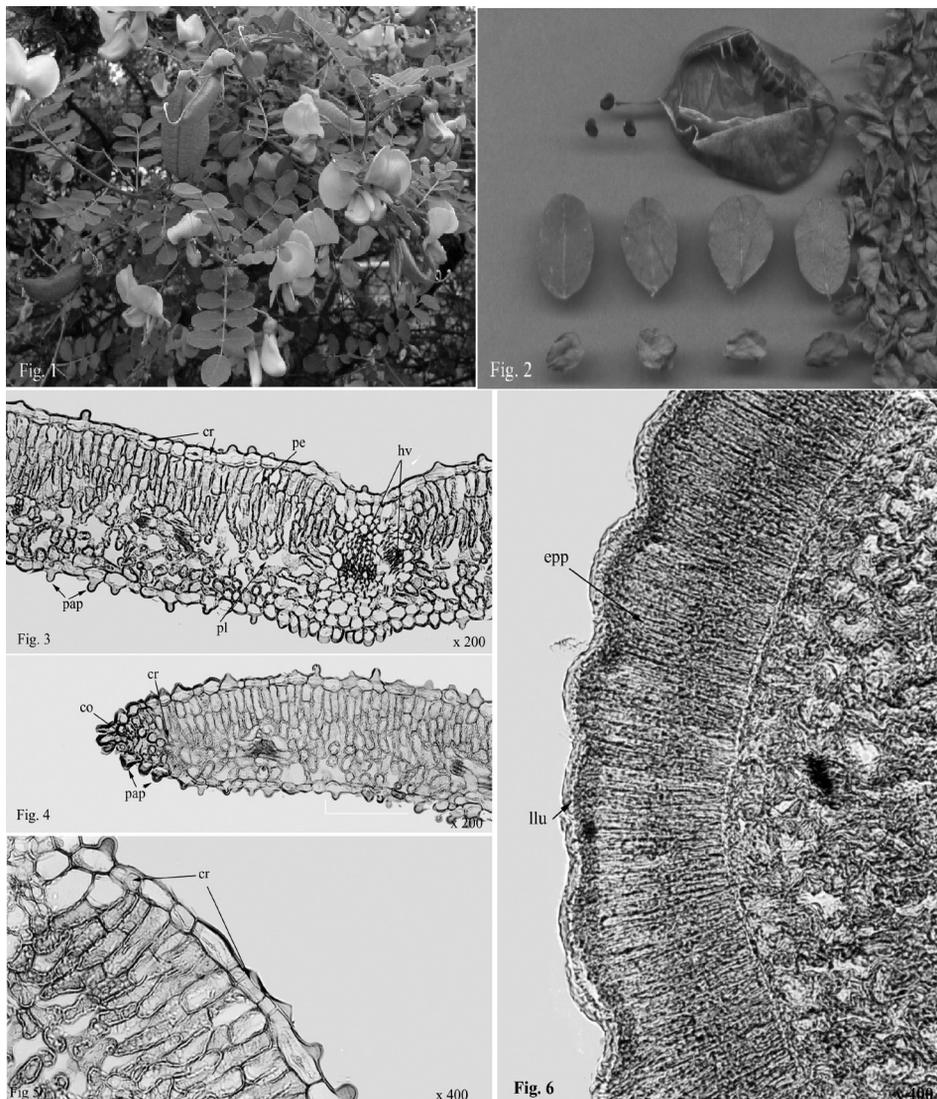
El espantalobos es una planta ligeramente tóxica. Las hojas y las semillas contienen un principio amargo todavía no bien conocido.

## POSOLOGÍA

- Infusión con 100 g de hojas de *Colutea arborescens* por litro de agua, 3 o 4 tazas al día, preferentemente antes de las comidas (PAMPLONA, 1996).
- Decocción, durante 2 minutos, de 30 g de hojas en un litro de agua, 1 taza antes de acostarse. Los mismos efectos produce la decocción, durante 10 minutos, de 10 g de semilla por litro de agua.

## FORMULACIÓN

*C. arborescens* es una planta poco utilizada y se emplea sólo en preparaciones simples.



*Colutea arborescens*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Figs. 3-5: Cortes transversales de un foliolo. Fig. 6: Corte de la semilla (*co*, colénquima; *cr*, cristales; *epp*, testa; *hv*, haces vasculares; *llu*, línea lúcida; *pap*, papilas de la epidermis; *pe*, parénquima en empalizada; *pl*, parénquima lagunar).

*CYTISUS SCOPARIUS* (L.) Link

En la Antigüedad clásica parece que la retama negra no fue empleada como medicinal, ni siquiera se sabe si los botánicos llegaron a diferenciarla claramente de otras especies parecidas. Fournier afirma que el primero que la distinguió de manera fehaciente fue Camerarius, mediante un grabado publicado en 1586. Según el mismo Fournier, la tradición terapéutica de la retama negra no empieza hasta Cullen, en 1789, aunque a mediados del siglo XVIII ya se había usado en Francia por sus virtudes diuréticas, para combatir la hidropesía, aunque de manera puramente empírica (FONT QUER, *l. c.*). Posteriormente, con el descubrimiento de sus principios activos, el uso de la retama negra entró definitivamente en la terapéutica.

Según LÓPEZ GONZÁLEZ, *l. c.*, el nombre genérico, *Cytisus*, proviene del griego *kýtisos* y del latín *cytismus*, que quiere decir 'lluvia de oro'. Según algunos autores, este nombre se habría tomado de *Kytmos*, una de las islas Cícladas.

El nombre específico, *scoparius*, deriva del latín *scopa*, que significa escoba, y hace referencia a la utilización de sus ramas como escobas.

## NOMBRE CIENTÍFICO

*Cytisus scoparius* (L.) Link (*Sarothamnus scoparius* L. Koch., *Spartium scoparium* L.).

## NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Retama negra, retama de escobas, escoba negra, escoba común. *Al.*: Besengister. *Cat.*: Ginestell. *Fr.*: Genet à balais. *Gall.*: Xesta negra. *Ing.*: Scotch broom. *Ital.*: Ginestra. *Port.*: Giesta. *Vasc.*: Isats.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es un arbusto de (0,5)1-2 m. Sus ramas tienen 5 costillas agudas bien marcadas, en forma de V invertida, que delimitan amplios valles planos o cóncavos, son seríceas, glabracentes o velutinas y con pelos largos, patentes y rectos cuando jóvenes, frecuentemente glabras cuando viejas; el indumento simple y está formado por pelos rectos. Las hojas tienen estípulas poco diferenciadas, son glabrescentes por el haz y ± pilosas por el envés; las de los tallos juveniles son unifolioladas, estipuladas, oblanceoladas, lanceoladas o estrechamente elípticas, con pecíolo corto

y limbo de hasta 17 x 5 mm; las de los tallos más viejos casi todas trifolioladas o unifolioladas, oblanceoladas, el central un poco más largo que los laterales; el órgano estipular es muy pequeño y está recorrido por 2 costillas del tallo. Las flores se disponen en los órganos estipulares de los tallos del año anterior; el pedicelo, de 6-11 mm, es glabro, blanquecino y tiene tres bractéolas dispersas. El cáliz, de 5-6 mm, es glabro con el labio superior de 3-4 mm, el inferior de 3,5-5 mm, los dientes miden 0,2 mm y son puberulentos. La corola es amarilla, caduca, con el estandarte de 16-24 x 16-24 mm, redondeado o emarginado en el ápice, redondeado o subcordado en la base, glabro, con uña de c. 2 mm; las alas de 16-24 x 8-10 mm, oblongas, glabras, con uña de 3,5-4,5 mm; la quilla, de 17-25 x (7)8-10 mm, es subfalcada, puberulenta en el margen inferior, con aurícula de c. 2 mm y uña de 3-4 mm. El androceo está formado por 4 estambres largos, 1 mediano y 5 cortos los largos y uno de los cortos con anteras dorsifijas, el mediano y 4 de los cortos, con anteras basifijas; el tubo estaminal es oblicuo, casi del tamaño del cáliz; las anteras miden 1,4-2,7 mm, las basifijas un poco mayores que las dorsifijas. El ovario, con 14-18 rudimentos seminales, es ciliado en los márgenes y glabro en las caras; el estilo es piloso o glabro. El fruto, de 20-50 x 17-12 mm, es plano, de contorno elíptico, con cilios marginales de 1,5-3,5 mm y caras glabras, y contiene hasta 13 semillas. Las semillas, de (2)2,7-4 x 2-3 mm, son ovoideas o elípticas, algo aplanadas, parduscas o verdosas; el estrofiolo, de 0,5-1 x 0,6-2,1 mm, es blanco (Fig. 1).

## COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es una planta originaria de Europa central, meridional y oriental. Introducida en el N de América, S de África y Australia. Frecuente en casi toda la Península Ibérica, falta o escasea en el E, donde los suelos son predominantemente calizos y en las tierras bajas y cálidas del S. Falta en las Islas Baleares (*cf.* mapa).

Crece en terrenos silíceos o calizos muy lavados, formando parte de los piornales y monte bajo que acompaña a robledales, hayedos, pinares, etc., entre (0)200-2.000 m de altitud. Vive en los claros de suelo fresco y más o menos profundo. En el sur



Distribución de *Cytisus scoparius* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

crece sólo en las montañas, pero en el norte baja casi al nivel del mar. Se cultiva como planta ornamental.

## CULTIVO

Es una planta silvestre, aunque se puede cultivar. Se multiplica por semillas y por estacas.

Las semillas se recolectan maduras y se tratan con ácido sulfúrico concentrado para ablandar sus cubiertas antes de plantarlas. Conviene hacerlas germinar en un lugar cálido y, cuando las plántulas tengan varios centímetros de altura, pasarlas a un lugar más fresco.

Las estacas enraízan con facilidad, colocándolas bajo niebla a mediados del verano, con tratamiento de ácido indolbutírico y calor en el fondo.

Las retamas tienen la ventaja de poseer un sistema radicular muy ramificado que penetra profundamente en el suelo. Las raíces tienen nudosidades en las cuales viven bacterias que absorben y fijan el nitrógeno del aire.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Cytisus scoparius* puede ser atacado por *Leucoptera spartifoliella* (Hübner, 1813), lepidóptero de pequeño tamaño, que abre galerías en tallos y hojas. Invernan como crisálidas, escondidas en las rugosidades de la corteza de las ramas y tronco. Al comienzo de la primavera salen las mariposas, que hacen la puesta. A los 15-20 días aparecen las oruguitas, que inmediatamente penetran en tallos y hojas, abriendo las galerías.

En grandes invasiones, se podrán tratar las orugas con Alfacipermitrín, Metomilo, Triclorfon, etc.

## ÓRGANOS OFICINALES

Las flores y las ramas jóvenes (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las flores se recolectan en abril-mayo, cuando comienza la floración, y las ramas en invierno o después de la fructificación; es decir, en los periodos de

reposo vegetativo, que es cuando el contenido en alcaloides es mayor. El secado debe de ser rápido y uniforme.

#### CONSERVACIÓN

La droga, una vez seca, se conserva en recipientes herméticos al abrigo de la luz y la humedad.

#### CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las flores, de 16-25 mm, son papilionáceas, pedunculadas, de color amarillo-dorado (amarillo-pardo, al secarse). El cáliz, de 5-6,5 mm de longitud, es campanulado, escarioso, glabro y está dividido en el tercio superior en dos labios ovados, divergentes, el superior de 3-4 mm, tiene 2 dientes, y el inferior, de 3,5-5 mm, 3 dientes; los dientes, de 0,2 mm, son puberulentos. La corola es papilionácea; los pétalos son papilosos; el estandarte es glabro, suborbicular, de 16,23 x 16,22 mm, redondeado o emarginado en el ápice y redondeado o subcordado en la base, con uña de aproximadamente 2 mm, presenta numerosos nervios oscuros, que parten de la base y se abren en abanico hacia el ápice, entre los que se aprecia una fina reticulación, que le confiere aspecto poroso; en la parte media del dorso, forma un pliegue de color oscuro; las alas, de 16-24 x 10 mm, son oblongas, glabras, auriculadas, con los bordes ondulados y uña de 3,5-4,5 mm; la quilla, de 17-25 x (7)8-10 mm, es subfalcada, obtusa y, en la zona correspondiente a la soldadura, cada una de sus piezas presenta numerosos tricomas tectores blancos, de longitud variable; la quilla y las alas presentan nervios oscuros, que parten de la base, una reticulación fina, semejante a la del estandarte y la superficie muy papilosa. El androceo es monadelfo, formado por 10 estambres desiguales (4 largos, 5 cortos y 1 mediano); el tubo es oblicuo, sobrepasa la longitud del cáliz y está recorrido longitudinalmente por diez nervios oscuros; los filamentos están curvados dentro de la quilla. El ovario, glabro en las caras, presenta los márgenes largamente pelosos, con tricomas blancos; el estilo, de color marrón oscuro, arrollado en espiral, está ensanchado y canaliculado en el ápice y, en su mitad inferior, tiene tricomas tectores largos y blancos.

Las ramas jóvenes, de 1-3 mm de diámetro, son de color verde y toman un tono parduzco al secarse, tienen cinco costillas muy marcadas, de color verde más claro, y amplios valles planos o ligeramente cóncavos, son glabrescentes o tienen tricomas muy largos cuando son jóvenes.

Las hojas son de dos tipos: trifoliadas o unifoliadas; glabrescentes por el haz y más o menos pelosas por el envés. Las unifoliadas, de hasta 17 x 5 mm, son oblanceoladas o lanceoladas, con pecíolo corto o nulo. Las trifoliadas, con el pecíolo de

hasta 13 mm y los folíolos de hasta 11 x 4 mm; los folíolos son oblanceolados, el central algo más largo que los laterales; las estípulas, pequeñas y poco diferenciadas, están recorridas por dos costillas.

Las hojas, en estado seco, son rugosas, con el borde translúcido de color más claro y algo revuelto hacia el envés; el haz es glabro y el envés presenta tricomas tectores blancos, más o menos retorcidos. Las hojas y los brotes jóvenes están completamente cubiertos de tricomas muy largos y blancos.

#### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor de las flores es agradable, su sabor agradable y poco marcado.

El olor de las ramas jóvenes es herbáceo y el sabor fuertemente amargo.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal de la flor* (Fig. 3). Se distingue:
  - a) El cáliz, formado por tejidos esclerificados.
  - b) La corola, con los pétalos gruesos, que presentan papilas epidérmicas muy prominentes (Fig. 4) y el mesófilo recorrido por haces vasculares. La quilla, en la zona correspondiente a la soldadura, tiene tricomas largos, flexuosos, aplanados, uni o pluricelulares, de paredes celulares delgadas y finamente punteadas (Fig. 5).
  - c) La vaina formada por los filamentos de los estambres, recorrida por 10 haces vasculares.
  - d) El ovario, de pared gruesa, con la epidermis cutinizada, y el parénquima recorrido por los haces vasculares, tres de ellos más gruesos: uno corresponde al nervio medio de la hoja carpelar y los otros dos, a los márgenes de la misma.
  - e) Los rudimentos seminales anátropos.
  
- *Corte transversal del tallo* (Fig. 6). Se distingue:
  - a) La epidermis, con la cutícula muy gruesa, algo esclerificada, y numerosos estomas anomocíticos, ligeramente elevados sobre la superficie.
  - b) El córtex, formado por parénquima de células grandes –las exteriores radialmente alargadas y las interiores isodiamétricas–, de paredes celulósicas delgadas, que contienen sustancias de reserva, y esclerénquima subepidérmico, más abundante a nivel de las costillas, donde se prolonga hasta alcanzar el cilindro central.
  - c) El sistema vascular que forma un cilindro ectofloemático alrededor de la médula.

- *Corte transversal de la hoja* (Figs. 7 y 8). Se distingue:
  - a) La epidermis con estomas.
  - b) El mesófilo, formado por parénquima en empalizada en el haz y en el envés, cuyas células contienen sustancias de reserva y cristales, y parénquima lagunar que se dispone en la porción central del limbo (hoja equifacial).
  - c) Los haces vasculares rodeados por una vaina de células parenquimáticas voluminosa. A nivel de los nervios, se encuentra parénquima en empalizada en el haz de la hoja y colénquima en el envés.
  - d) La epidermis del envés con estomas y tricomas tectores tricelulares, formados por dos células basales cortas y una apical larga y estrecha, con las paredes algo punteadas.

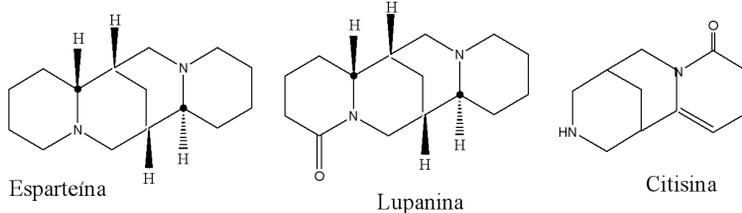
#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Se pueden producir sustituciones o adulteraciones de *Cytisus scoparius* con:

- *Ulex europaeus* L., que se diferencia por ser una planta espinosa, con el cáliz dividido hasta la base y piloso; los pelos son gruesos y patentes.
- *Spartium junceum* L., que tiene las ramas cilíndricas, el cáliz en forma de espata, unilabiado, y el estilo recto, arqueado en el ápice. Esta sustitución es peligrosa debido a la toxicidad de la citisina que contiene.
- *Laburnum anagyroides* Medik (*Cytisus laburnum* L.), cuyas flores, de color amarillo claro, están dispuestas en inflorescencias terminales alargadas y colgantes, y sus tallos carecen de costillas diferenciadas.
- *Genista tinctoria* L., que tiene las flores dispuestas en racimos terminales, de 3-15 flores o más. El labio superior del cáliz es bipartido y el inferior trifido. El estilo es incurvo en la mitad superior.

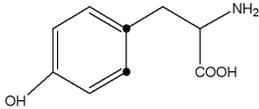
#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

*Cytisus scoparius* contiene:

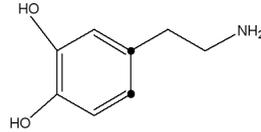


Alcaloides: quinolicidínicos (0,8-1,5%), principalmente esparteína (0,3-0,8%), ampliamente mayoritaria en las ramas, que va acompañada de lupanina, hidroxilupanina, amodendrina, citisina, genisteína, oxiesparteína y sarotamnina.

Aminas (se concentran sobre todo en las flores): tirosina, dopamina, epinina, y tiramina.



Tirosina



Dopamina

Flavonoides (se encuentran en todos los órganos): escoparósido, espireósido, isoquercitrósido y genisteósido.

Isoflavonas: sarotamnósido.

Otros constituyentes: cumarinas, aminoácidos, principios amargos, carotenoides, grasa, resina, azúcares, tanino, cera y trazas de aceite esencial (BARNES, 2005).

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La esparteína no es un verdadero tónico cardíaco. Es ligeramente ganglioplégica, bloquea la transmisión e impide la despolarización de la membrana postsináptica. A nivel cardíaco, después de una fase de excitación ganglionar transitoria, aísla al miocardio de la modulación neurovegetativa central, disminuye la excitabilidad, la conductibilidad, así como la frecuencia y la amplitud de las contracciones. Además, la esparteína es un oxtóxico, aumenta moderadamente el tono y la fuerza de las contracciones uterinas.

Los flavonoides tienen acción diurética. Son más activos en conjunto que el escoparósido purificado.

Las aminas tienen propiedades simpaticomiméticas, vasoconstrictoras e hipertensivas, siendo la dopamina la más activa.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

*Cytisus scoparius* se utilizó para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva, arritmias, mantenimiento entre curas digitálicas, oliguria, urolitiasis, hemorragias externas, reumatismo y gota.

La intensa actividad de la esparteína (sobre todo a nivel miocárdico), explica que no se utilicen las ramas para la preparación de infusiones, aunque sí se utilizan para la extracción de la esparteína.

Las flores se pueden utilizar por vía oral para facilitar las funciones digestiva y urinaria.

La Comisión E precisa que los extractos hidroalcohólicos de las ramas se utilicen en caso de trastornos funcionales cardiacos y respiratorios. Sin embargo, las flores se encuentran en la lista negativa de dicha Comisión E (MARINI, 1996).

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

La droga, a dosis altas, puede causar trastornos cardiovasculares debido a efectos ganglioplégicos: inicialmente estimulantes y posteriormente bloqueantes de los ganglios simpáticos y parasimpáticos. Puede interactuar con las drogas cardiacas.

Los alcaloides de la retama negra son tóxicos. Se ha descrito que el sulfato de esparteína es un depresor cardiaco y que puede producir también parada respiratoria. Los síntomas de envenenamiento se caracterizan por taquicardia con colapso circulatorio, náuseas, diarreas, vértigos y estupor.

La Comisión E señala que las preparaciones a base de retama no se deben utilizar en el embarazo ni en hipertensión.

La presencia de tiramina hace posible una interacción medicamentosa con los IMAO (inhibidor de monoaminoxidasa).

#### POSOLOGÍA

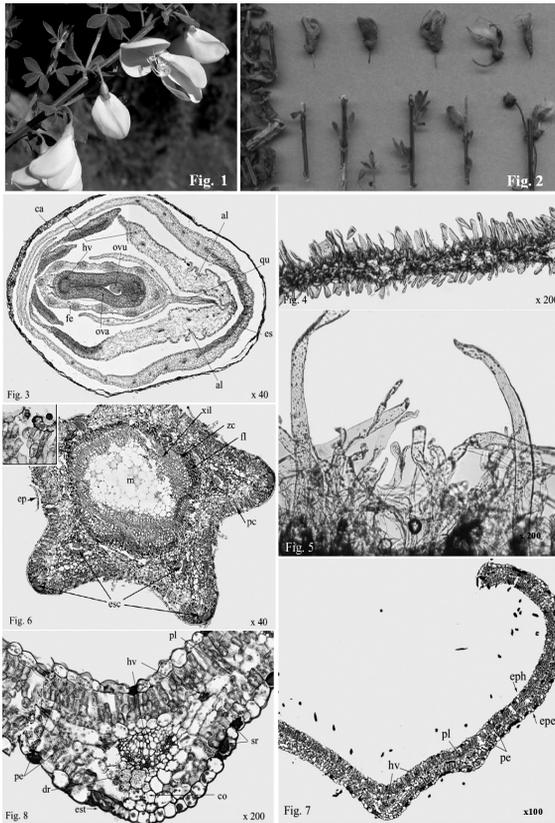
- Para uso interno:
  - Infusión de flores: una cucharadita de café por taza, infundir durante 10 minutos, 1-3 tazas al día.
  - Infusión con 20-30 g de flores y/o ramas por litro de agua, 2-4 tazas al día.
  - Extracto seco (5:1): 50 mg, 1-3 veces al día.
  - Extracto fluido (10:1) estabilizado: 10-30 gotas, 1-3 veces al día.
- Para uso externo:
  - Extracto fluido (1:1): aplicado en compresas como hemostático.

#### FORMULACIÓN

*Cytisus scoparius* se utiliza, generalmente, en presentaciones simples.

## OBSERVACIONES

El uso más generalizado de esta planta es en farmacología, para obtención de esparteína con fin de elaborar medicamentos. El producto bruto se purifica y se transforma en sulfato. Este sulfato de esparteína está indicado para el tratamiento de trastornos de la actividad cardíaca, respiratoria y de la circulación sanguínea, así como en obstetricia por su acción oxitócica en el parto.



*Cytisus scoparius*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Corte transversal de la flor. Fig. 4: Pétalo. Fig. 5: Tricomas. Fig. 6: Corte transversal del tallo. Fig. 7: Corte transversal de la hoja. Fig. 8: Corte transversal del nervio medio de la hoja (*al*, alas; *ca*, cáliz; *co*, colénquima; *dr*, drusas; *ep*, epidermis; *epe*, epidermis del envés; *eph*, epidermis del haz; *es*, estandarte; *esc*, esclerenquima; *est*, estoma; *fe*, vaina; *fl*, floema; *hv*, haz vascular; *ova*, ovario; *ovu*, rudimento seminal; *pc*, parénquima cortical; *pe*, parénquima en empalizada; *pl*, parénquima lagunar; *qu*, quilla; *sr*, sustancias de reserva; *xil*, xilema; *zc*, zona cambial).

### *GALEGA OFFICINALIS* L.

*Galega officinalis* se utiliza como remedio medicinal desde el siglo XVI contra diversas dolencias (diabetes, mordeduras de animales venenosos, peste, etc.). A partir del Renacimiento, se extendió su uso en Europa para aumentar la leche de las madres lactantes, pero ha sido en las últimas décadas cuando se le han descubierto otras propiedades.

El nombre genérico, *Galega*, deriva de dos términos griegos, *gála*, *gálaktos*, que significa leche, y *aís*, *aigós*, que significa cabra, por las supuestas propiedades galactógenas de la planta.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Galega officinalis* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Galega, ruda cabruna. *Al.*: Geissraute. *Cat.*: galegai. *Fr.*: Galége. *Ing.*: Goat's rue. *It.*: capraggnine. *Port.*: Galega, falso-anil, ruda capraria. *Vasc.*: Erruda, galegaren.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea de 45-80 cm, erecta. Los tallos, frecuentemente ramificados, son glabrescentes (con algunos pelos adpresos en los ejemplares jóvenes). Las hojas, de 9-32 cm, son imparipinnadas y tienen 8-9(10) pares de folíolos; las estípulas, de 7-10 x 3-3,5 mm, son ovado-lanceoladas, agudas, enteras o dentadas, con aurículas de hasta 4 mm, frecuentemente bífidas; los pecíolos miden hasta 11 cm; los folíolos, de 25-60 x 8-20(27) mm, son elíptico-oblongos o elípticos, obtusos, emarginados, mucronado-caudados en el ápice, con mucrón de 1-2,2 mm, atenuados en la base, con un peciólulo laxamente viloso, con haz glabro y envés glabrescente o laxamente pubescente. La inflorescencia, de 12-20 cm, tiene 10-50 flores y el eje generalmente es glabrescente; el pedúnculo de 5-9 x 0,1-0,15 cm; las brácteas, de 4-5 x 0,2-0,4(0,7) mm, son lineares, membranosas, la mayoría con un solo nervio central, rara vez las de la base de la inflorescencia con 3 nervios; el pedicelo, de 2,5-4,5 mm, es generalmente glabrescente. El cáliz, de 4-5(5,5) mm, es glabrescente, con algunos pelos glandulíferos en los senos de los dientes y en la

base; el tubo mide 1,2-2,5 mm y los dientes, de 1,7-2,7(3) mm, son iguales o más largos que el tubo. La corola es blanca, azulada o blanco-azulada, con el estandarte de 8-11(12,5) x 7-8 mm, algo más largo que la quilla; las alas, de 7-9,5(11) x 2,5-3,5 mm, son algo más cortas que la quilla, obovadas, con una aurícula en la base del limbo de c. 2,5 mm y uña de 3-3,5 mm; la quilla, de 8-11,5 x 2,8-3,5 mm, con uña de 2,5-3 mm. Las anteras dorsifijas de aproximadamente 0,3 mm, y las basifijas de aproximadamente 0,5 mm. El ovario es glabro o laxamente seríceo, con (5)6-7(8) rudimentos seminales. El fruto, de (12)22-43 x 2,5-3,2 mm, tiene (1)2-6 semillas; el carpóforo es pequeño y poco diferenciado del resto del fruto. Las semillas, de 4-4,2(4,5) x 1,7-2,2 mm, son pardas, amarillentas o pardo-rojizas (Fig. 1).

### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Originaria de Europa central y meridional y Asia occidental. Se encuentra dispersa en toda Península Ibérica, siendo más común en la mitad septentrional (*cf.* mapa). Se encuentra cultivada en toda Europa.

Habita en lugares abiertos y soleados, zanjas, en zonas húmedas de márgenes de ríos, en suelos inundados, en tierra baja, matorrales, etc.



Distribución de *Galega officinalis* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

### CULTIVO

Se propaga por semillas o por división de la raíz.

Las semillas se siembran a principios de abril, en cuyo caso debe tener el suelo bastante humedad, o más aconsejable a finales de verano o inicios de otoño, después de haberlas mantenido en agua caliente durante 12 horas (FERNÁNDEZ-POLA, 1996).

Requiere un buen terreno, bien drenado y aireado, fresco, profundo, calizo, rico en sustancias nutritivas, aunque puede prosperar en cualquier tipo de suelo, ligero o pesado, con pH próximo al neutro.

La división de la raíz se realiza en otoño, invierno o primavera. Se puede mantener en invernadero, aunque es mejor plantarlos en el suelo definitivo directamente.

El cultivo es análogo al de las leguminosas forrajeras de gran desarrollo: a) Labor de 30-40 cm de profundidad en otoño, con aporte de estiércol, escorias y sulfato. b) Binas, escardas normales, riegos frecuentes y abundantes durante la estación más calurosa. c) Conviene proteger ligeramente del frío en invierno.

La época de floración es entre junio-septiembre.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Galega officinalis* puede ser atacada por el barrenador *Crociosema aporema* (Walsingham, 1995). Es un tortricídeo oligófago. Sus larvas se alimentan endofíticamente de leguminosas herbáceas. Las hembras adultas depositan los huevos en pecíolos, brotes y hojas jóvenes, y a los dos o tres días emergen las larvas que se desplazan hasta los sitios de alimentación (brotes vegetativos y/o reproductivos), donde construyen un refugio al unir pequeñas hojas con hilos de seda. En ocasiones las larvas medianas abandonan el refugio y barrenan tallos o pecíolos para completar el desarrollo. Para combatirlo se emplea el endoparasitoide *Trathala* sp., que ataca presumiblemente sólo a los primeros estadios larvales de *C. aporema*.

## ÓRGANOS OFICINALES

Las sumidades aéreas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las sumidades se recolectan en plena floración. En el caso de que sólo se utilicen las hojas, se recogen cuando la planta comienza a florecer, hacia junio, y tal vez otro corte a finales de septiembre. Las hojas recogidas por la mañana son más ricas en alcaloides que las cortadas a última hora de la tarde y, por el contrario, más pobres en glucósidos.

Se secan las sumidades al sol, en ramilletes, o mejor a la sombra, a una temperatura máxima de 50 °C.

## CONSERVACIÓN

Se almacenan en recipientes herméticos al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las flores son de color blanco, azulado o blanco-azuladas. El cáliz, de 4,5-5,5 mm, es glabrescente, tiene 5 dientes igual o más largos que el tubo, de 1,7-3 mm y 10 nervios, 5 de los cuales terminan en los dientes y los otros 5 entre diente y diente; presenta tricomas tectores en el tubo y en los dientes. La corola es papilionácea; el estandarte es algo más largo que la quilla; las alas son obovadas y más cortas que la quilla; en el estandarte, se diferencian desde la base numerosos nervios que divergen hacia el ápice; en cada pieza de la quilla y de las alas, se distinguen en la base dos nervios, que se ramifican en los dos tercios superiores.

El tallo es longitudinalmente estriado y tiene tricomas tectores.

La hoja es imparipinnada, con 8-10 pares de foliolos; el foliolo de 25-60 x 8-27 mm, es elíptico-oblongo, obtuso, emarginado y mucronado en el ápice; el mucrón, de 0,7-2,2 mm, puede ser recto o curvado; el nervio medio es prominente y muy marcado por el envés, los nervios secundarios inciden en el nervio principal formando un ángulo y son casi paralelos entre sí; el envés y el peciólulo tienen numerosos tricomas tectores, el haz es casi glabro.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es muy débil. El sabor es amargo y astringente.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal del tallo* (Fig. 3). Se observa:
  - a) La epidermis con la cutícula estriada y tricomas tectores, de longitud variable, bi- o tritelulares, con la célula basal corta y la apical larga.
  - b) El córtex, formado por un cilindro de colénquima parietal, subepidérmico, y parénquima de paredes engrosadas.
  - c) El sistema vascular, integrado por numerosos haces liberoleñosos que se disponen muy próximos, acompañados por haces de fibras ectofloemáticas. El xilema presenta vasos gruesos y fibras cristalíferas.
  - d) Una pequeña porción de parénquima que rodea a la cavidad medular.
  
- *Corte transversal de un foliolo* (Fig. 4). Se distingue:
  - a) La epidermis del haz algo papilosa.
  - b) El mesófilo, en el que predomina el parénquima lagunar, con abundantes sustancias de reserva.
  - c) Los haces vasculares acompañados de fibras ectofloemáticas.

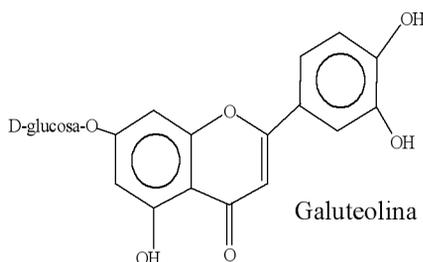
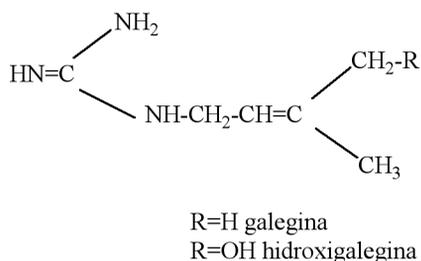
- d) La epidermis del envés con tricomas tectores bi- o tricelulares, de longitud variable, con la célula basal corta.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Prácticamente no se producen.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

*Galega officinalis* contiene derivados guanídicos: galegina, hidroxigalegina, d-peganina. Flavonoles: glucósido del luteol (galuteolina). Taninos, saponósidos. Principios amargos.



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Se ha considerado tradicionalmente antidiabética, debido a su contenido en derivados de la guanidina y sales de cromo, aunque no existe experiencia clínica respecto a su posible acción hipoglucemiante. También se le atribuyen propiedades diuréticas por su contenido en flavonoides, y galactógenas por los saponósidos.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Está indicada en estados en los que se requiera un aumento de la diuresis: afecciones genitourinarias (cistitis, ureteritis, uretritis, oliguria, urolitiasis), hiperazotemia, hiperuricemia, gota, hipertensión arterial, edemas y sobrepeso acompañado de retención de líquidos.

También se utiliza como coadyuvante en el tratamiento de la diabetes y en periodos de lactancia.

La Comisión E aconseja evitar su uso al considerar insuficientemente probada su efectividad terapéutica.

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

No está demostrada su utilidad terapéutica en humanos, ni está establecido su margen de seguridad (gran parte de derivados guanidínicos utilizados como anti-diabéticos orales han sido retirados del mercado debido a que resultaban tóxicos a altas dosis).

Por la presencia de alcaloides se recomienda utilizarla con precaución: no superar las dosis recomendadas y prescribir de forma discontinua.

No debe administrarse a los niños y está contraindicada durante el embarazo y la lactancia.

Se recomienda utilizar sólo la planta seca, ya que fresca puede resultar irritante.

Los extractos son incompatibles con la belladona y el alcanfor.

Es una planta muy tóxica para el ganado ovino, llegando a resultar mortal.

## POSOLOGÍA

- Uso tradicional: infusión al 2%, 3 tazas al día antes de las comidas.
- Extracto fluido (1:1): 30-50 gotas al inicio de las comidas en curas semanales discontinuas.
- Tintura: (1:5): 50-100 gotas, media hora antes de las comidas.

## FORMULACIÓN

*Galega officinalis* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- *Mezclas antidiabéticas. Ejemplo:*

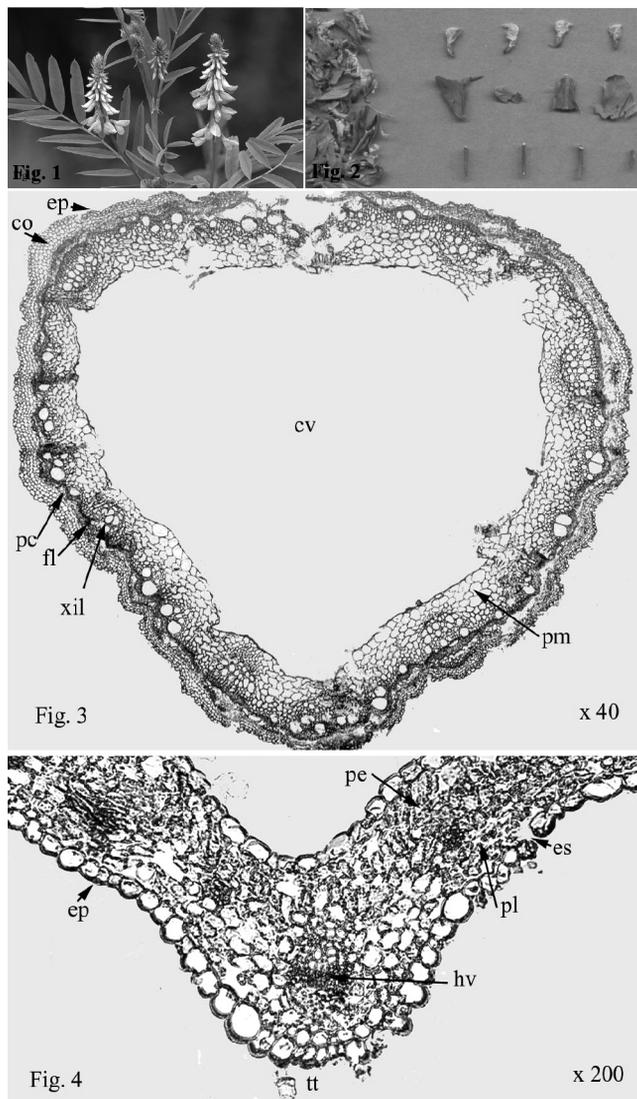
*Vaccinium myrtillus* L. 50%

*Galega officinalis* L. 33%

*Phaseolus vulgaris* L. 17%

(DR. PINA DIABETES. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-1834).

Posología: Verter sobre el contenido de una cucharada sopera 200 ml de agua hirviendo, dejar reposar 10 minutos, colar e ingerir el líquido. Repetir la operación 3 veces al día.



*Galega officinalis*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal del tallo. Fig. 4: Corte transversal del foliolo (*co*, colénquima; *cv*, cavidad medular; *ep*, epidermis; *es*, estoma; *fl*, floema; *hv*, haz vascular; *pc*, parénquima cortical; *pe*, parénquima en empalizada; *pl*, parénquima lagunar; *pm*, parénquima medular; *tt*, tricomas tectores; *xil*, xilema).

*GLYCINE MAX (L.) Merr.*

Planta nativa de Asia, probablemente originaria del norte y centro de China. Hacia el año 3000 a. C., los chinos ya consideraban a la soja como una de las cinco semillas sagradas. Su producción estuvo localizada en esa zona hasta después de la guerra chino-japonesa (1894-1895), época en que los japoneses comenzaron a importar tortas de aceite de soja para usarlas como fertilizantes. Es el alimento fuerte de los pueblos del Oriente.

En la India se la promocionó a partir de 1935. Las primeras semillas plantadas en Europa provenían de China y su siembra se realizó en el Jardín des Plantes de París en 1740. Años más tarde (1765) se introdujo en América (Georgia, EE. UU.) desde China, vía Londres. Sin embargo, no fue hasta la década de los 40 cuando se produce la gran expansión del cultivo en ese país, liderando la producción mundial de soja a partir de 1954 hasta la actualidad.

En Brasil fue introducida en 1882, pero su difusión se inició a principios del siglo XX y la producción comercial comenzó también en la década de los 40, constituyéndose en la actualidad en el segundo productor mundial de grano de soja.

## NOMBRE CIENTÍFICO

*Glycine max* (L.) Merr. (*Glycine hispida* Moench, *Soja hispida* Maxim., *Glycyne soja* Siebold & Zucc., *Dolichos soja* L., *Glycine gracilis* Skvortsov, *Phaseolus max* L., *Soja max* (L.) Piper).

## NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Soja, soya. *Al.*: Sojabohne. *Cat.*: Soja. *Fr.*: Soja. *Ing.*: Soja. *Ital.*: Soia. *Port.*: Soja. *Vasc.*: Txina'ko ilar, zoia.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta anual, recta, de 30-150 cm de altura, según las variedades. Sus raíces penetran profundamente en el suelo. Las hojas son trifoliadas y están cubiertas de pelos, al igual que los tallos. Las flores son pequeñas, con la corola papilionácea de color blanco o violáceo, y están agrupadas en inflorescencias axilares. El fruto es una legumbre oblonga, muy pelosa, con una prominencia a nivel de cada semilla. Contiene generalmente 2-5 semillas redondas u ovoides, lisas, de tamaño

y color variables (amarillo-pálido, marrones, negras, verdes, jaspeadas, etc.) (GILL, 1965) (Fig. 1).

## COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Planta originaria de China, se ha extendido por todo el Extremo Oriente: Manchuria, Japón, Corea, Indomalasia. En Europa, fue conocida por los botánicos a principio del siglo XVIII, y los cultivos más extensos se encuentran en la antigua URSS. En África los cultivos son reducidos. En América, los EE. UU. tienen cultivos extensivos en los Estados del centro y del delta del Misisipi, siendo en la actualidad el mayor productor mundial de soja.

## CULTIVO

La soja puede ser cultivada en todas las regiones templadas y cálidas. Se adapta a diferentes tipos de suelo, puede crecer en suelos pobres, aunque el rendimiento será menor. Se reproduce por semillas.

Las temperaturas óptimas para su desarrollo están comprendidas entre los 20 y 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales. El crecimiento vegetativo de la soja es escaso o casi nulo en presencia de temperaturas próximas o inferiores a 10 °C, quedando frenado por debajo de los 4 °C. Sin embargo, es capaz de resistir heladas de -2 a -4 °C sin morir. Temperaturas superiores a los 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la floración y en las legumbres.

Las temperaturas óptimas oscilan entre los 15 y los 18 °C, para la siembra, y los 25 °C para la floración. Sin embargo, la floración de la soja puede comenzar con temperaturas próximas a los 13 °C. Las diferencias de fechas de floración, entre años, que puede presentar una variedad sembrada en la misma época, son debidas a variaciones de temperatura. La soja es una planta sensible a la duración del día.



Cultivo de *Glycine max* en España.

Respecto a la humedad, durante su cultivo, la soja necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego, cuando se trata de regadío, o bien en forma de lluvia, en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes.

La soja no es muy exigente en suelos ricos en nutrientes, por lo cual a menudo se emplea como cultivo alternativo en terrenos poco fértiles, que no son aptos para otros cultivos. Se desarrolla en suelos neutros o ligeramente ácidos. Con un pH de 6 hasta la neutralidad se consiguen buenos rendimientos. Es especialmente sensible a los encharcamientos del terreno, por lo que no es recomendable su cultivo en los de textura arcillosa, con tendencia a encharcarse. Si el terreno es llano, debe estar bien nivelado, para que el agua no se estanque en los rodales. Sin embargo, es una planta que requiere mucha agua (VENTURI, 1988).

Existen más de tres mil variedades de soja, con ciclos vegetativos que fluctúan desde los noventa días hasta cerca de los doscientos, y con diferentes exigencias en cuanto a la duración del día. Las variedades que más se cultivan en España son: Akashi, Amsoy, Azzurra, Calland, Canton, Gallarda, Katai, Panter, etc. Estudios realizados por el Ministerio de Agricultura en España, con variedades importadas de EE. UU., muestran que la variedad Amsoy es la que parece mejor adaptada a más amplias regiones y a las siembras en segunda cosecha de la mitad sur de España. Esta variedad es muy productiva y de ciclo lo bastante corto como para evitar los inconvenientes de las lluvias tempranas de otoño. La variedad Beeson es más resistente al encamado.

- *Técnicas de cultivo*

1. Preparación del terreno

La preparación del suelo comprende la adopción de prácticas culturales tendientes a obtener el máximo rendimiento productivo con el menor desembolso económico posible. La soja necesita una esmerada preparación del terreno en el que va a sembrarse. Deben realizarse las labores necesarias que dejen mullida y desmenuzada la tierra. Ha de procurarse una perfecta nivelación del terreno para facilitar el riego, especialmente cuando se cultive en llano y se riegue por inundación o a manta, sin que se produzcan encharcamientos.

2. Inoculación de la semilla

Como norma general, es recomendable realizar una inoculación de las semillas con las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico específicas de esta planta (CUBERO, 1983). Para ello, existen preparados comerciales que pueden utilizarse con garantía. Estos productos se presentan generalmente en polvo negruzco y se utilizan de la siguiente manera: se humedece con una pequeña cantidad de agua la semilla necesaria para la siembra y, una vez escurrida, se mezcla con

la cantidad de polvos indicada por el fabricante, removiendo bien la mezcla para que sea homogénea. Se mejora la adherencia del inoculante a la semilla si se ha añadido previamente al agua un poco de azúcar, melaza o goma arábiga. Las bacterias son muy sensibles a la luz solar, por lo que conviene realizar la mezcla a la sombra y sembrar inmediatamente después de la inoculación.

### 3. Siembra

Generalmente se efectúa en llano, con máquinas sembradoras de leguminosas, aunque también puede realizarse en lomos. La época de siembra dependerá de la variedad a cultivar, realizándose generalmente entre los meses de abril y mayo. La profundidad de siembra varía con la consistencia del terreno. Debe sembrarse a una profundidad óptima de 2 a 4 cm, aunque en terrenos muy sueltos, donde exista el peligro de desecación, puede llegarse a los 7 cm.

El abono debe ser puesto al lado y por debajo de la semilla, ya que el contacto directo perjudica la absorción de agua por la misma, pudiendo provocar la muerte de las plántulas durante su desarrollo inicial.

Debido a que la soja es una planta fijadora de nitrógeno, gracias a la simbiosis que tiene con las bacterias del género *Rhizobium* en sus raíces, se considera como un cultivo enriquecedor del suelo.

### 4. Abonado

Las cantidades de fertilizantes a emplear en un cultivo de soja dependen del tipo de suelo y de cómo se abonó el cultivo precedente. Como orientación puede emplearse como abonado: fósforo ( $P_2O_5$ ), potasio ( $K_2O$ ) y nitrógeno (N). Normalmente, no se abonan con nitrógeno los cultivos de soja, siempre que se inocule la semilla con las bacterias nitro fijadoras. Sin embargo, las bacterias no pueden aportar el nitrógeno suficiente para lograr altas producciones, por lo que suele añadirse algo de nitrógeno de fondo o en cobertera si el cultivo lo necesita. Aunque la soja es más tolerante a la acidez que otras leguminosas, es conveniente realizar un encalado, en los suelos pobres en cal, ya que se aumentará el rendimiento en grano y las bacterias se desarrollarán mejor.

### 5. Riego

La soja es bastante resistente a la sequía. Necesita humedad, pero sin encharcamientos, ya que éstos asfixian las raíces de la planta. Por esta razón, los riegos no deben ser copiosos y se deberá mantener una ligera humedad en el terreno.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

• *Plagas:*

*Glycine max* puede ser atacada por:

- Pulgones (*Aphis sp.*): Suelen aparecer hacia el fin de la primavera, causando daños en las hojas y en los brotes. Son fáciles de combatir con insecticidas sistémicos, como el Dimetoato.
- Arañuela o araña roja, *Tetranychus bimaculatus* (Harvey, 1909): Ataca durante todo el verano, dando a las plantas un color característico y pudiendo llegar a defoliar toda la plantación si no se combate a tiempo. Los tratamientos repetidos con Tetradifón + Dicofol, son eficaces.
- Gardama, *Laphygma exigua* (Hübner, 1810): Las orugas de este lepidóptero suelen atacar en junio y julio, produciendo daños importantes en las hojas. Se combate con productos a base de Diptorex.
- *Heliothis armígera* (Hübner, 1805): Esta oruga ataca a las hojas tiernas, a los botones florales y a las vainas jóvenes. Se combate con productos a base de Sevín o Thiodán.
- Rosquilla negra, *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833): Esta oruga polífaga ataca a las hojas, provocando defoliaciones, también puede afectar a las vainas. Causa daños muy graves al final del verano. La rosquilla negra debe tratarse cuando es pequeña, ya que es más vulnerable. Cuando alcanzan su máximo desarrollo, son muy difíciles de eliminar y adquieren rápidamente resistencia a los plaguicidas, por lo que conviene alternar distintos productos. Se recomiendan tratamientos con Leptodofos, Metomilo, Acefato, Aminocarb, Monocrotofos, Bromofos, Foxim, Carbaril, Fenitrotión, Tricorfón o Metamidofos.

• *Enfermedades:*

- Las enfermedades más destacadas en la soja son algunas marchiteces causadas por hongos de los géneros *Fusarium*, *Verticillium* y *Rhizoctonia* y ciertos síntomas en las hojas causados por virus. Los hongos del suelo atacan y destruyen las plantas de soja en sus primeros estadios, antes o inmediatamente después de emerger, dando en el campo rodales de marras, que se ven cuando las plantas son aún pequeñas. Para la protección contra el ataque de los hongos, se recomienda tratar la semilla con productos a base de Thiram o Captan.
- Las virosis más frecuentes son SMV (*Soybean Mosaic Virus*), BYV (*Bean Yellow Virus*) y TRSV (*Tobacco Ringspoll Virus*). La transmisión de estos virus

se realiza por insectos o semillas. Para su control, se recomienda el empleo de variedades resistentes.

## ÓRGANOS OFICINALES

Las semillas (Fig. 2) y los productos extraídos de ellas (lecitina, fosfolípidos e isoflavonas).

## RECOLECCIÓN

Las semillas se recogen cuando están maduras. La maduración se manifiesta por el cambio de color de las vainas, del verde al pardo más o menos oscuro. Esto se produce paulatinamente desde las vainas inferiores a las más altas, aunque con pocos días de diferencia. Al iniciarse la maduración, las hojas comienzan a amarillear y se desprenden de la planta, quedando en ella únicamente las vainas. El momento óptimo de recolección es cuando el 95% de las legumbres adquieren un color marrón.

## CONSERVACIÓN

Las semillas se conservan en un lugar fresco, aireado y seco.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La semilla, de 7-9 x 4-6 mm, es generalmente redondeada u ovalada, más o menos comprimida, con la superficie lisa y brillante; de color variable (rojizo, verde, gris, pardo, negro, bicolor o variegado). El hilo es ovalado o alargado, de forma y color variables, con el micrópilo en el extremo.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor y el sabor son característicos.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte de la semilla* (Figs. 3-4). Se distingue:
  - a) La testa, formada por un estrato externo de macrosclereidas radialmente alargadas, con las paredes desigualmente engrosadas, dispuestas en

empalizada, sin espacios intercelulares; la pared tangencial externa está fuertemente engrosada, quedando el lumen desplazado a la mitad inferior. En la región del hilo existen dos capas en empalizada, la externa derivada del funículo. Por debajo de la epidermis, se encuentra una hipodermis formada por osteoesclereidas, limitada por varios estratos de fibras. El tejido más profundo es parénquima lagunoso, con grandes células tangencialmente alargadas, en la parte externa, y células pequeñas, muy ramificadas, en la parte interna.

- b) Restos del endospermo, con sustancias de reserva.
- c) El embrión, que ocupa casi todo el lumen seminal, cuyos cotiledones contienen abundantes sustancias de reserva (glúcidos, proteínas, lípidos).

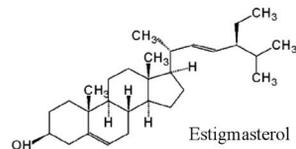
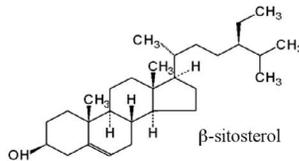
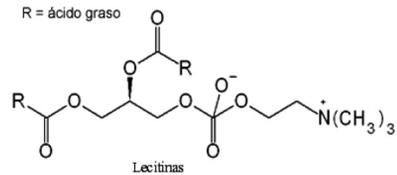
#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

No se conocen.

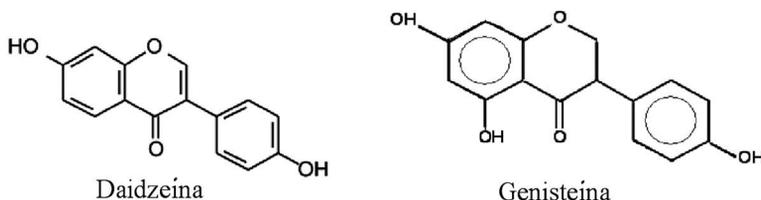
#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

La semilla de soja contiene lípidos (15-20%): fosfolípidos (sobre todo, lecitina) y esteroides (estigmasterol, sitosterol). Proteínas (35-50%): albúmina, globulina, glicina y caseína (fosfoproteido) y, en algunas variedades, aglutinina que desaparece al hervir. Carbohidratos (15-25%): holósidos (sacarosa, rafinosa, estachiosa), pentosanas y galactosanas; algo de almidón. Vitaminas, sobre todo del grupo B (tiamina, niacina, ácido pantoténico), pequeñas cantidades de carotenos, tocoferoles (vitamina E) y trazas de vitamina D.

- Lecitinas. Las lecitinas son los fosfolípidos extraídos de las semillas de soja, contienen 3-sn-fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina y fosfatidilinositol.
- Los fosfolípidos de soja consisten en la lecitina enriquecida con un promedio del 76% de 3-sn-fosfatidilcolina, hasta un 7% de fosfatidiletanolamina, menos del 0,5% de ácido fosfatidilinosítico, 2-6% de aceite y 0,2-0,5% de vitamina E.



- La fracción isoflavónica está compuesta fundamentalmente por genisteína, daidzeína y gliciteína y sus precursores (biochanina A, genistina, formononetina, daidzina y glicitina).



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La lecitina de soja es hipolipemiente. Los fosfolípidos tienen acción hipolipemiente y hepatoprotectora. Las isoflavonas de soja se han introducido recientemente en la terapéutica, al comprobar que las mujeres de países asiáticos, donde el consumo de productos derivados de la soja es importante, presentan una menor incidencia de trastornos relacionados con la menopausia, así como una menor tasa de cáncer de mama (LÓPEZ LUENGO, 2002). Ello se atribuye a una acción estrogénica débil (1/1000 a 1/100.000 de la del estradiol), a una inhibición de la resorción ósea, a un efecto hipolipemiente (reduce las LDL y su oxidación y aumenta las HDL) y a su influencia en la inhibición del crecimiento de células cancerosas estrógeno-dependientes.

Las isoflavonas actúan como antioxidantes, captan los radicales libres que se producen durante el metabolismo celular; protegen las cadenas de ADN, impidiendo el desarrollo de mutaciones, y protegen a la molécula de LDL de la oxidación (HAYA, 2002).

Las isoflavonas tienen un efecto protector sobre el sistema cardiovascular, disminuyendo el riesgo de padecer una arteriosclerosis en mujeres posmenopáusicas. Aunque no se conoce exactamente el mecanismo de acción, parece ser debido a efectos hipolipemiantes y antioxidantes (CARRETERO, 2001).

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

- Lecitina de soja. Indicaciones aprobadas por la Comisión E: coadyuvante de la dieta en el tratamiento de las hipercolesterolemias leves y moderadas.
- Fosfolípidos de soja. Indicaciones aprobadas por la Comisión E: coadyuvante en el tratamiento de las hipercolesterolemias leves y moderadas, así como en

hepatopatías crónicas. Otras indicaciones: complemento dietético de los pacientes con alimentación parenteral crónica.

– Isoflavonas de soja. Prevención y tratamiento de los síntomas asociados al climaterio femenino (sofocos, prevención de la osteoporosis, arteriosclerosis y enfermedades coronarias postmenopáusicas), prevención del cáncer de mama (VANACLOCHA, 2003).

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

No se han descrito contraindicaciones, aunque los fosfolípidos pueden producir ocasionalmente alteraciones gastrointestinales (dolor de estómago y diarrea).

#### POSOLOGÍA

- Lecitina de soja. Posología recomendada por la Comisión E (salvo otra prescripción): dosis media diaria equivalente a 3,5 g de 3-sn-fosfatidilcolina.
- Fosfolípidos de soja. Posología recomendada por la Comisión E (salvo otra prescripción): dosis diaria de 1,5-2,7 g de fosfolípidos de soja con un 73-79% de fosfatidilcolina, en una sola dosis.
- Isoflavonas de soja: 35-80 mg al día, expresadas como genisteína. Es recomendable dividir esta dosis en dos tomas (mañana y noche), con el fin de conseguir los niveles plasmáticos adecuados.

#### FORMULACIÓN

*Glycine max* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas para trastornos de la menopausia: sofocos, disturbios circulatorios, nerviosismo. Ejemplo (fórmula magistral):

<i>Passiflora incarnata</i> L. Extracto seco (5:1)	50 mg
<i>Salvia officinalis</i> L. Extracto seco (5:1)	50 mg
<i>Lithospermum officinale</i> L. Extracto seco (5:1)	50 mg
<i>Vitex agnus-castus</i> L. Extracto seco (5:1)	20 mg
<i>Piper methysticum</i> Forst. Extracto seco (5:1)	10 mg
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. Isoflavonas	15 mg
Posología: 2-4 cápsulas al día	

## OBSERVACIONES

La soja es un alimento polivalente y del que se obtienen gran variedad de productos: harina, aceite, lecitina, bebida de soja, *tofu*, productos fermentados con sal (*tamari*) o sin sal (*tempeh*) y otros como los brotes de soja. Tanto la fermentación a cargo de mohos y bacterias como la germinación (brotes) permiten que estos derivados sean más fáciles de digerir y que se enriquezcan en nutrientes como la vitamina C y vitaminas del grupo B.

La *harina* es muy rica en proteínas y se emplea en pastelería y panadería.

El *aceite de soja* es una fuente de grasas poliinsaturadas, en especial de ácido linoléico y linoleico (OLIVEIRA, 1999).

La *lecitina* interviene en el control del colesterol en sangre y en el metabolismo de las grasas. Se emplea como complemento dietético en situaciones de hipercolesterolemia.

La *bebida de soja*, en comparación con la leche de vaca, no contiene lactosa (azúcar de la leche), caseínas (proteínas lácteas), vitamina B<sub>12</sub>, grasas saturadas, colesterol y aporta menor cantidad de sodio y calorías. La bebida comercial puede estar enriquecida en calcio, vitamina B<sub>12</sub> y vitaminas A y D e incluir aromas (vainilla, almendra, etc.) y zumo. Por su buen aporte de calcio asimilable, se emplea como sustituto de la leche de vaca en caso de alergia a la proteína de la leche de vaca, intolerancia a la lactosa, así como cuando existe asma crónica u otras afecciones respiratorias, ya que en dichas personas los lácteos aumentan y espesan las mucosidades, empeorando su bienestar.

El *tofu o cuajado de soja* tiene un aspecto similar al del queso. Es rico en proteínas, pobre en grasas y de fácil digestión. Contiene vitaminas del grupo B, vitamina E y minerales (calcio, fósforo, hierro, potasio). No tiene sabor propio, por lo que se emplea en platos muy diversos. Se puede utilizar troceado o batido para obtener patés y salsas.

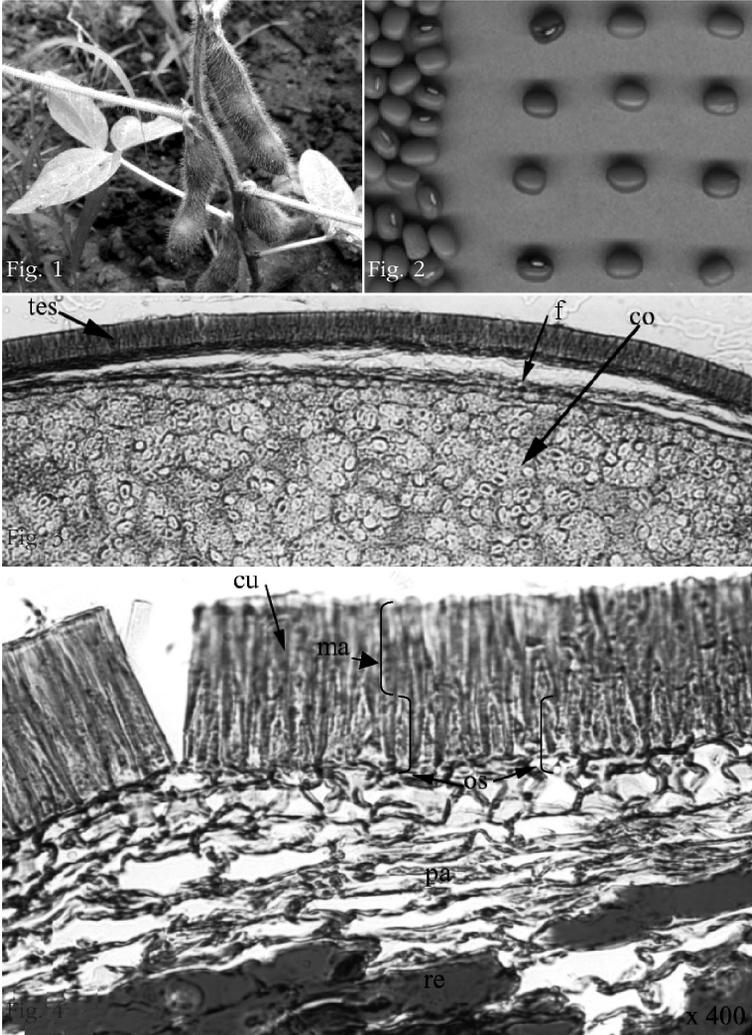
El *tamari* es una salsa elaborada a partir de soja, trigo y sal. Realza el sabor de la carne, del pescado y de los vegetales. Hay de diferentes tipos, si bien todas son ricas en sodio y contienen gran cantidad de ácido glutámico (aminoácido no esencial que le confiere un gusto que recuerda al de la carne).

El *tempeh* es un derivado fermentado, de aspecto compacto, rico en proteínas, grasas insaturadas, vitaminas del grupo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>) y minerales (calcio, fósforo, hierro). Se puede cocinar del mismo modo que las carnes.

Los *brotes de soja* son tiernos y sabrosos. Se emplean en ensaladas, triturados, etc. Son ricos en vitamina C y en enzimas, sustancias que facilitan la digestión.

Cada vez es más frecuente encontrar a nuestro alcance productos que podrían llamarse de nueva generación, ya que incorporan sustancias novedosas como la soja, es el caso de algunos yogures y zumos, si bien las cantidades de soja que contienen son muy pequeñas. Por tanto, si queremos obtener los beneficios que para

la salud ofrece la soja hoy día en nuestro país, debemos recurrir a la soja legumbre y a sus derivados o a comprimidos que se venden en farmacias o tiendas especializadas, ya que sólo así garantizaremos la dosis adecuada (BONILLA, 2004).



*Glycine max*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Figs. 3 y 4: Corte de la semilla (*cu*, cutícula; *ma*, macrosclereidas de la testa; *co*, cotiledones; *os*, osteosclereidas; *pa*, parénquima; *tes*, testa; *re*, restos de endospermo).

### *GLYCYRRHIZA GLABRA* L.

El regaliz se emplea con fines medicinales desde hace más de 3.000 años. Teofrasto, en el siglo III a. C., ya lo recomendaba como remedio contra las úlceras, aunque este regaliz era distinto del que se cría en España. Plinio describe el regaliz y comenta que es nativo de Cilicia. Celso y Escríbonius lo mencionan con el nombre de *radix dulcis*. Teofrasto lo llamaba 'raíz de Siria' y lo recomendaba contra la sed, el asma y los ardores causados por úlcera. Crescencio describe su cultivo, que fue introducido en España por los benedictinos en el siglo X.

En la Antigüedad, el regaliz era utilizado en Grecia, China y Egipto, sobre todo, para tratar gastritis y padecimientos del tracto respiratorio superior. En el antiguo Egipto, elaboraban una bebida con regaliz que usaban en rituales en honor a los espíritus de los faraones. Su uso se extendió por Europa y Asia para tratar numerosas afecciones.

Su nombre genérico deriva del griego *glykys*, dulce, y *rhiza*, raíz, en alusión al sabor dulce de su raíz. El nombre específico, *glabra*, significa desprovisto de pelos.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Glycyrrhiza glabra* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Regaliz, paloduz, orozuz, palo dulce, melosa, agarradera, palulú. *Al.*: Süßholzstrauch, Lakritze, Süßwurz. *Cat.*: Regalèssia, regalissi. *Fr.*: Régλισse, bois doux, bois sucré, racine douce. *Gall.*: Regalícia, alcaçuz, regoliz, pan duz. *Ing.*: Common liquorice, sweet wood. *Ital.*: Liquirizia, regolizia, argalizia. *Port.*: Alcaçuz, pan-duz. *Vasc.*: Gotxerro, errekalitz.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea, de 50-100 cm, erecta, poco ramificada, con glándulas sentadas dispersas por los tallos, hojas y cálices. Los tallos son ramificados, estriados, de glabrescentes a pubescentes, a veces con acúleos cortos. Las hojas, de 15-30 cm, son alternas e imparipinnadas y tienen (2)4-8 pares de foliolos; las estípulas, de 3-4 x 1 mm, son de lineares a triangulares, con 1-2 dientes en la mitad inferior; el pecíolo mide de 18-25 mm; los foliolos, de 16-50 x 6-26 mm,



## CULTIVO

Por ser una planta muy abundante, sobre todo en las zonas indicadas, se cultiva poco.

*Glycyrrhiza glabra* se propaga por semillas o vegetativamente, por división de los vástagos o por división del rizoma. Este último es el procedimiento más práctico.

1. Las semillas se siembran en primavera, a 4-5 cm de profundidad o también en semilleros a mediados de septiembre. Dado el bajo poder germinativo, conviene hacer la siembra en semillero, si bien en terreno suelto puede sembrarse directamente. La germinación se produce a los 30 o 45 días. En la oscuridad y con temperaturas entre 20 y 30 °C, el tiempo de germinación se reduce a 28 días.

2. Por división de vástagos. La división de los vástagos provistos de yemas, procedentes del arranque de las raíces de 3 años o más, se realiza en primavera.

3. Por división de rizomas. Se utilizan ejemplares de más de 3 años. Se cortan los rizomas en otoño y se conservan todo el invierno enterrados en arena. En febrero o marzo se sacan y se cortan en pedazos de 40 cm que tengan al menos 2 yemas (MADUEÑO, *l. c.*).

Las plantas se desarrollan sobre todo a partir del segundo año. Durante el primero crecen poco, el segundo se desarrollan bien y a partir del tercero se pueden recolectar las raíces. Los tallos subterráneos se entrelazan en todas las direcciones, siendo rapidísimo su crecimiento en longitud y grosor, no siendo raro que al año tengan más de 1 cm de diámetro. Las raíces son el verdadero elemento multiplicador de la planta.

*Glycyrrhiza glabra* necesita terrenos sueltos y profundos, que se disponen en caballones de poca altura. La producción es tanto más abundante cuanto mayor es la labor que se da al terreno con las cavas para el arranque. Se aconseja abonar con 20-25 t/ha de estiércol bien fermentado. Añadir 150-200 kg/ha de nitrato sódico, 400 de superfosfato cálcico y 150-200 de sulfato potásico.

Una vez desarrollado el sistema radical, es planta extremadamente invasora, que desaloja en seguida a cuantas puedan mezclarse con ella. Los cuidados ulteriores son casi nulos, salvo una labor después de las lluvias de otoño y el riego, debiendo esperar 3 años, mínimo de tiempo necesario para el desarrollo de las raíces. Las cavas para la recolección deben hacerse en las épocas de reposo vegetativo, es decir: de octubre a marzo, y se practican con azada, desenterrando las raíces, cortándolas y reuniéndolas en haces de dimensiones variables. Se deben arrancar sólo las raíces que alcancen un diámetro superior a 6-8 mm en la bifurcación.

Los cultivos, si se cuidan bien, pueden durar 20 años. Lo normal es renovar la plantación cada 4-5 años (BOSSO, 1990). La época de floración es de mayo-agosto.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es una planta potente y resistente a hongos y plagas, aunque puede ser atacada la raíz por algunos insectos, debido al jugo dulce que contiene.

- *Plagas:*

- Ácaros. Se deben combatir con productos muy específicos, evitando los de amplio espectro, que podrían diezmar las poblaciones de insectos. Los tratamientos se aplican durante las horas más frescas del día.

- Larvas de lepidópteros de la familia *Noctuidae* (gusanos grises). Son orugas de vida nocturna, que durante el reposo se enrollan en espiral. Viven bajo tierra y rara vez ascienden a la parte aérea y roen el cuello de las plantas jóvenes. Se combaten con cebos envenenados, que se distribuyen por el suelo cerca de las plantas a las que generalmente atacan. Por la noche, al salir las orugas de su refugio, devoran los cebos, encontrándolas muertas a los pocos días. Una fórmula clásica, empleada en estos cebos es la siguiente:

Salvado de hoja (20 kilos), fluosilicato de bario (1 kilo), agua, hasta que quede bien humedecida (sin que quede en exceso).

También pueden utilizarse métodos para combatir insectos subterráneos, por ejemplo: Lindano, en polvo o granulado, al 2%.

- *Enfermedades:*

La herrumbre es producida por hongos de los géneros *Uromyces* y *Puccinia*. Se manifiesta por la aparición de pústulas en hojas y tallos, que al abrirse desprenden las esporas del hongo. Se combate con sales de cobre, azufre y fungicidas diversos.

## ÓRGANOS OFICINALES

El rizoma y la raíz sin pelar (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Los órganos subterráneos se recogen de octubre a marzo o, como máximo, hasta junio, a partir del tercer año de vegetación, después de haber cortado los tallos. Siempre en tiempo seco.

Se limpian de tierra, se lavan y se dejan secar al sol. Se completa la desecación al horno o con estufa, sin pasar de 35 °C y se conservan en locales secos. Se raspa y se desecha la corteza, que amarga.

#### CONSERVACIÓN

Las raíces se guardan en recipientes bien cerrados, en lugar fresco y seco, en la oscuridad.

#### CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los rizomas miden de 5-20 mm de diámetro. Tienen la superficie externa de color marrón-rojizo o marrón-grisáceo; pueden observarse fragmentos de raíces y cicatrices que corresponden a los puntos de inserción de las ramas. La superficie interna es fibrosa de color amarillo-limón, más pronunciado a nivel del cilindro central; el xilema está radialmente dispuesto alrededor de la médula, es ± grueso, con vasos grandes y está rodeado por la corteza.

Las raíces son del mismo color y presentan cicatrices de raicillas.

#### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es característico. El sabor es dulce y característico.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal del rizoma* (Fig. 3). Se observa:
  - a) Varios estratos de súber (aproximadamente 10), formado por células radialmente aplanadas.
  - b) El cámbium suberoso subepidérmico.
  - c) La felodermis, formada por parénquima (a veces algo de colénquima), cuyas células encierran cristales prismáticos de oxalato cálcico y almidón, y haces de fibras liberianas.
  - d) El sistema vascular, con radios medulares multiseriados, de 3-5 estratos de células en el leño, que se prolongan atravesando la región liberiana y se ensanchan hacia la corteza. El xilema está constituido por grandes vasos, fibras leñosas y parénquima leñoso, que posee membranas lignificadas.
  - e) El parénquima medular, con sustancias de reserva.

- *Corte transversal de la raíz* (Fig. 4). Se distingue:
  - a) Súber pluriestratificado, de células radialmente aplanadas.
  - b) La felodermis, formada por parénquima, con algunos elementos de colénquima. Sus células contienen granos simples de almidón y a veces prismas de oxalato cálcico. La capa interna se diferencia en una endodermis.
  - c) El sistema vascular con radios medulares de 3-5 células en la región xilemática, que se ensanchan en la región liberiana, adoptando forma de embudo. El leño está formado por vasos gruesos, haces de fibras que contienen cristales de oxalato cálcico, y parénquima algo lignificado. El líber encierra haces de fibras cristalíferas de paredes gruesas, y parénquima. El cámbium vascular forma una banda incompleta, compuesta de unas tres capas de células aplanadas.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

En *Glycyrrhiza glabra* están incluidas las variedades siguientes:

- *Glandulifera* Wald. et Kit., llamada regaliz de Rusia. Crece espontánea en Europa central y oriental. Tiene los tallos pubescentes y rugosos, carece de estolones y sus legumbres presentan glándulas prominentes.
- *Violacea* Boiss., regaliz llamado de Persia. Crece espontánea en Irán e Iraq, en los valles del Tigris y el Éufrates. Es una planta casi glabra y las flores tienen la corola violácea.
- *Pallida* Boiss. Sus flores tienen la corola blanco-rosada.

Se utilizan también las especies: *Glycyrrhiza uralensis* Fisco, planta originaria de Rusia, Mongolia, Manchuria, Afganistán y China. Es el tipo de regaliz utilizado en la medicina china para tratar afecciones de garganta irritada, falta de secreción y úlcera gástrica, así como inflamaciones de la piel. Aunque contiene la misma cantidad de glicirricina que *G. glabra* L., contiene menos azúcares.

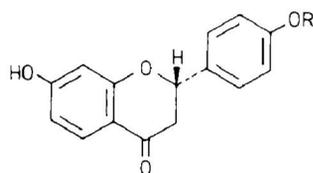
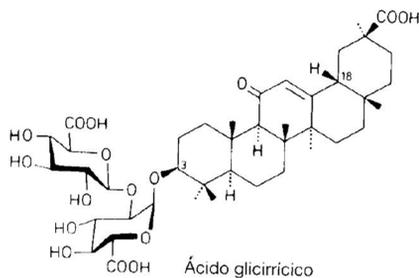
*Glycyrrhiza echinata* L. es una planta originaria de Rusia y Asia menor (Anatolia). Se caracteriza porque su legumbre es ovoide, más corta que la de *G. glabra* L., y tiene largas espinas. Sus rizomas son más blancos.

La planta denominada 'regaliz de montaña' es en realidad el rizoma del *Polypodium vulgare* L., helecho o polipodio, fácilmente reconocible porque tiene apariencia irregular y nudosa, con fractura neta y generalmente no leñosa (CHIEREGHIN, 2000).

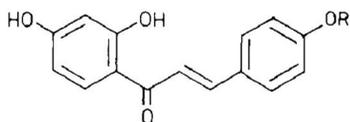
COMPOSICIÓN QUÍMICA

*Glycyrrhiza glabra* contiene: Saponósidos (5-13%): glicirricina, 24-OH-glicirricina, glabraninas A y B, glicirretol, glabrólido, isoglabrólido. Flavonoides: flavanonas (liquiritigenina, liquiritina), chalconas (isoliquiritina, isoliquiritigenina), glabrol, isoflavonoides (neoliquiritina, hispaglabridinas). Triterpenos, esterole. Polisacáridos (glicirrizano GA), almidón (25-30%), glucosa, sacarosa (3-10%).

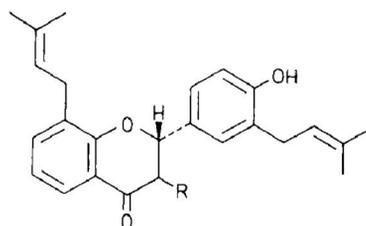
Según la Real Farmacopea Española, la raíz de regaliz (*Liquiritiae radix*) consiste en la raíz y los estolones sin mondar y desecados de *Glycyrrhiza glabra*. Contiene al menos un 4% de ácido glicirricínico. El extracto fluido etanólico normalizado de raíz de regaliz contiene entre 3-5% de ácido glicirricínico.



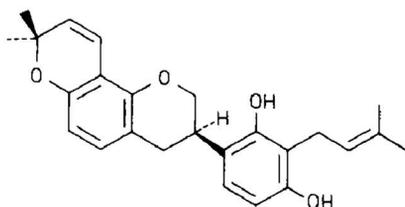
Liquiritina R = Glucosa



Isoliquiritina R = Glucosa



3-Hidroxiglabrol R = OH



## ACCIÓN FARMACOLÓGICA

El regaliz tiene acción antitusiva, mucolítica y expectorante, debido principalmente a la glicirricina (VANACLOCHA, *l. c.*; LÓPEZ LUENGO, *l. c.*).

Es antiulceroso gástrico, debido tanto a la glicirricina, que estimula la producción de moco protector, como a los flavonoides, que ejercen una acción antiespasmódica. Aunque se ha demostrado su eficacia terapéutica, el mecanismo de acción no ha sido dilucidado todavía: mientras que unos autores atribuyen el efecto a la glicirricina, se ha comprobado que el jugo de regaliz desglicirrinado conserva la actividad antiulcerosa, por lo que se postula la intervención de los flavonoides, con una posible acción espasmolítica o antisecretora. También se ha propuesto como mecanismo de acción el aumento de la secreción de mucus gástrico y de su viscosidad.

Además es antiinflamatorio local, debido a la glicirricina, que actúa inhibiendo las enzimas endógenas, que degradan los corticoides.

*Glycyrrhiza glabra* tiene esencialmente tres acciones a nivel hepático: hepatoprotectora directa, debido principalmente a los flavonoides; antihepatotóxico y antiviral *in vitro*, debido a la glicirricina (BERTONI, 2006).

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Indicaciones aprobadas por la Comisión E: catarros de las vías respiratorias, úlcera gástrica o duodenal. Tradicionalmente la droga forma parte de tisanas laxantes, por su acción antiespasmódica (además, las saponinas producen un efecto emulsionante, que puede contribuir a reblandecer las heces, lo que permite reducir las dosis de laxantes hidroxiantracénicos). También se emplea como digestivo en dispepsias hiposecretoras y flatulencia. Tópicamente el ácido glicirrético (enoxolona DCI) se emplea en afecciones inflamatorias de la piel (dermatitis seborreica de la cara, eccemas atópicos, eritema del pañal, prurito, picadura de insectos) y forma parte de formulaciones indicadas en caso de irritaciones cutáneas, parodontopatías e inflamaciones de la mucosa orofaríngea.

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

No se han descrito a las dosis habituales. Su administración prolongada debe ser controlada por el médico, especialmente en caso de hipertensión o insuficiencia cardiaca o renal (puede potenciar la pérdida de potasio inducida por diuréticos; el aumento en la eliminación de potasio podría potenciar el efecto de los heterósidos cardiotónicos).

Se recomienda precaución cuando se prescriba a pacientes diabéticos por su contenido en glúcidos y, además, porque los compuestos mayoritarios se transforman en parte en glucosa durante la desecación.

Según la Comisión E, está contraindicada en: hepatitis colestáticas, cirrosis, hipertensión arterial, hipopotasemia, embarazo.

#### POSOLOGÍA

La Comisión E recomienda diariamente, salvo otra prescripción:

- 5-15 g de droga, equivalente a 200-600 mg de glicirricina.
- *Succus liquiritiae* (extracto obtenido por ebullición del regaliz y posterior desecación): 0,5-1 g en catarros de las vías respiratorias, 1,5-3 g para úlceras gastroduodenales, o bien dosis equivalentes de otros preparados.

Sin control médico no deben superarse las 4-6 semanas de tratamiento.

Para prevenir la posible hipopotasemia, es recomendable seguir una dieta rica en potasio (plátanos, orejones de albaricoque).

#### FORMULACIÓN

*Glycyrrhiza glabra* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas para el tratamiento de la úlcera gastroduodenal. Ejemplo:

<i>Marsdenia condurango</i> Rchb.	40%
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	40%
<i>Althaea officinalis</i> L.	20%

(DR. PINA ÚLCERA GASTRODUODENAL. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-1827).

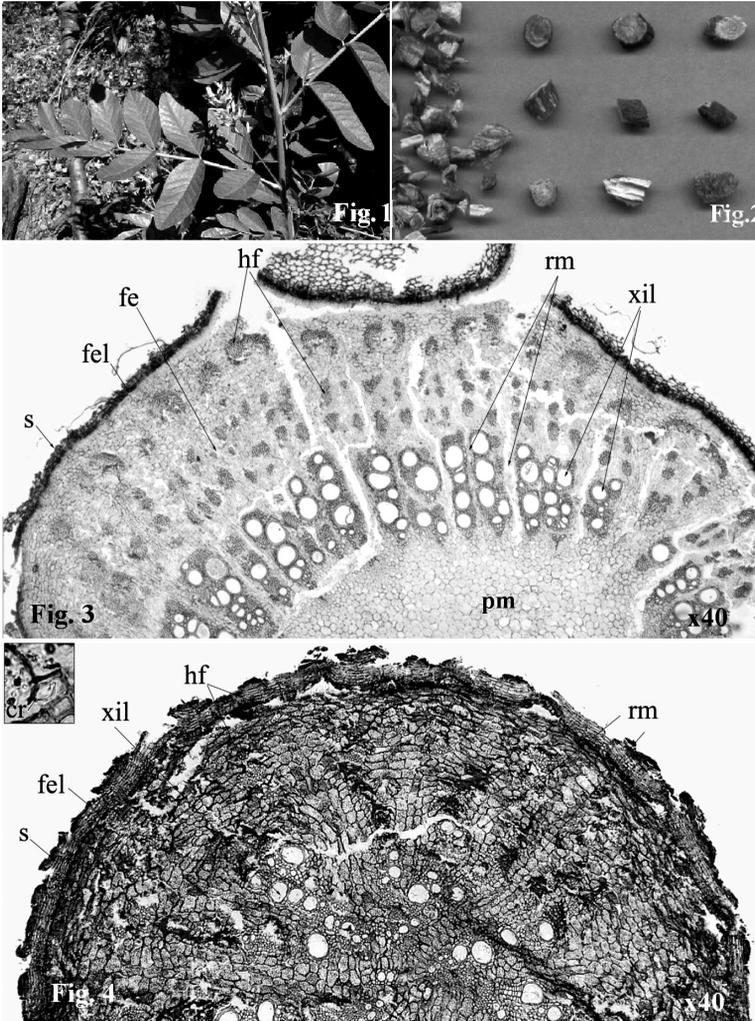
Está indicada en casos de úlcera de estómago y duodeno. Gastritis. Esofagitis péptica. Síndromes hipersecretorios. Gastralgias de origen neoplásico.

Posología. Decocción: una cucharada sopera de la mezcla en 250 ml de agua fría. Tomar dos veces al día una hora después de las principales comidas.

#### OBSERVACIONES

El regaliz es un edulcorante que se emplea en la industria farmacéutica, como corrector de los sabores desagradables de algunos preparados farmacéuticos. En uso externo, se utiliza en la preparación de pomadas de acción antiinflamatoria.

En la industria alimentaria se emplea también como edulcorante (la glicirricina tiene un intenso poder edulcorante, unas 50 veces superior a la sacarosa) y potenciador del sabor, especialmente en bebidas (aperitivos anisados, sodas, cervezas negras), así como en confitería y en la confección de tabaco (TYLER, 1979).



*Glycyrrhiza glabra*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Corte transversal del rizoma. Fig. 4: Corte transversal de la raíz (*cr*, cristal; *fe*, felógeno; *fel*, felodermis; *hf*, haz de fibras; *pm*, parénquima medular; *rm*, radios medulares; *s*, súber; *xil*, xilema).

### *MEDICAGO SATIVA* L.

Es una planta originaria de Media, antigua región de Asia, situada al noroeste de Irán. De su centro de origen en Persia, fue llevada por las caravanas comerciales a diversos puntos de Asia y Arabia. Según Plinio, llegó a Grecia procedente de dicha región, coincidiendo con las guerras griegas con Persia, las guerras medas, y de ahí pasó a Italia en el siglo IV o V a. C. Pero la difusión más importante fue con las invasiones árabes a través del norte de África, llegando a España, de donde se difundió al resto de Europa.

La introducción de la alfalfa en el continente americano se realizó primero en América del Sur (Argentina, Chile, Perú y México), donde fue llevada por los conquistadores. En 1850, fue introducida en California como «trébol de Chile» y su expansión y popularidad aumentó a partir de este momento en América del Norte.

Esta especie ha sido utilizada por el hombre durante siglos como importante planta forrajera. Es una de las primeras especies cultivadas y hoy continúa cultivándose ampliamente en las zonas templadas del hemisferio Norte.

Su nombre genérico, *Medicago*, deriva del latín *medica*, *herba medica*, nombre romano de la alfalfa, que toma del griego *Mēdikós*: con el sufijo latino *-ago*, que indica conexión o parecido. *Medicago* era el nombre de algunas de las especies silvestres de mielga, denominadas así por su parecido con la alfalfa. El nombre, *sativa*, significa cultivada (LÓPEZ GONZÁLEZ, *l. c.*).

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Medicago sativa* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Alfafa, mielga. *Al.*: Blaue luzerne. *Cat.*: Alfals, alfás. *Fr.*: Alfafa, luzerne commune. *Gall.*: Melga, luzerna. *Ing.*: Lucerne. *Ital.*: Luzerna. *Port.*: Alfafa. *Vasc.*: Parantze-bedarr, argibelarr.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea perenne, frecuentemente erecta o ascendente, rara vez postrada, muy ramificada. Los tallos, de 30-90 cm, son herbáceos, foliosos, con indumento de disperso a ± denso, de pelos no glandulíferos, largos, ± adpresos.

Las hojas son trifoliadas; los foliolos, de (8)10-15(30) x 1,5-4,5(10) mm, son de obovados a linear-oblongos, serrulados en el 1/3 superior, de obtusos a agudos o apiculados, el envés con pelos largos no glandulíferos, adpresos, y el haz glabro; las estípulas son ovado-lanceoladas, subenteras o claramente dentadas en la base. Los racimos son densos, con 10-30 flores; el pedúnculo claramente más largo que el pecíolo de la hoja contigua; el pedicelo de 1,5-3,5 mm. El cáliz, de 4-5,5 mm, tiene pelos largos no glandulíferos, adpresos; los dientes, de 2,5-3 mm, son linear-subulados, más largos que el tubo. La corola, de 7-8(11) mm, es de color violeta o púrpura, con el estandarte estrechamente oblongo y las alas ligeramente más largas que la quilla. El fruto, de 4-8 mm de diámetro, es pardo o negruzco en la maduración, con 2-3 espiras en espiral abierta, con pelos no glandulíferos, ± adpresos, rara vez glabro; las espiras tienen venación reticulada. Las semillas, de aproximadamente 2 x 1,5 mm, son lisas y pardo-amarillentas (Fig. 1).

Es una especie muy polimorfa, en la que se han reconocido muchos táxones específicos o infraespecíficos.

#### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

*Medicago sativa* se encuentra, posiblemente nativa, en Crimea y Anatolia; cultivada y naturalizada, en casi todo el Globo, y ocasionalmente adventicia o naturalizada, en barbechos, taludes y márgenes de caminos, entre 0 y 2.000 m. Se localiza en toda la Península Ibérica e Islas Baleares (cf. mapa).



Distribución de *Medicago sativa* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

#### CULTIVO

El cultivo de la alfalfa está muy extendido en los países de clima templado. La alfalfa se cultiva en una amplia variedad de suelos y climas. Es una planta muy bien adaptada a suelos profundos bien drenados y alcalinos y tiene una tolerancia a la salinidad moderada. Sin embargo, no se desarrolla bien en suelos con pH inferior a 5,6, debido a las limitaciones que la acidez produce en la supervivencia y multiplicación del *Rhizobium meliloti* (Dangeard, 1926) específico.

La temperatura óptima para su crecimiento está entre 15 °C y 25 °C durante el día y 10 °C y 20 °C en la noche. Las temperaturas por encima de 30 °C reducen el crecimiento por aumento de la respiración de la planta.

Es conocida la resistencia de la alfalfa a la sequía, que se debe a la longitud y profundidad de sus raíces, con las que obtiene agua de las capas más profundas del terreno, y a la capacidad de detener su crecimiento (dormancia o letargo), cuando las condiciones del medio lo hacen necesario, temperaturas extremas altas o bajas y/o sequía. En condiciones de secano, soporta mejor que otras especies los periodos prolongados de sequía con déficit de humedad (MUSLERA, 1991).

La alfalfa se multiplica por semillas. Antes de realizar la siembra es necesario conocer las características del terreno, el contenido de fósforo y potasio, las condiciones de drenaje y sobre todo el pH. Las labores de preparación del terreno se inician con un subsolado (para remover las capas profundas sin voltearlas ni mezclarlas), que mejorará las condiciones de drenaje y aumentará la capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Esta labor es muy importante en el cultivo de la alfalfa, pues las raíces son muy profundas y subsolando se favorece que estas penetren con facilidad. A continuación se realizan sucesivos gradeos (2-3), con la finalidad de nivelar el terreno, disminuir el encharcamiento debido al riego o a intensas lluvias y eliminar las malas hierbas existentes. Se recomienda intercalar las labores con aplicaciones de abonos y enmiendas realizadas al mismo tiempo que los gradeos, para mezclar los fertilizantes con la tierra y homogeneizar su distribución. Conviene aplicar el abonado de fondo y el encalado dos meses antes de la siembra, para permitir su descomposición y estar a disposición de la plántula después de la germinación.

Los métodos de siembra son a voleo o con sembradoras específicas de prateses. La mayoría de las siembras se hacen sólo con alfalfa, pero también puede asociarse a otras gramíneas. Las fechas de siembra están condicionadas por la alternancia de los cultivos que se sigue en la explotación. En regiones cálidas y praderas de secano, la siembra se realizará en otoño, pues el riesgo de heladas tempranas es muy reducido; además la planta desarrolla su sistema radicular, almacena las reservas y a partir de la primavera siguiente la explotación está en un nivel alto de producción. Se aconsejan las siembras primaverales en zonas frías de secano. En cultivos de regadío, la siembra se realizará en primavera, aun teniendo en cuenta que su mayor inconveniente es la presencia de malas hierbas.

Para la fijación de nitrógeno, es absolutamente necesario que se establezca la simbiosis entre la planta y el *Rhizobium* específico de la alfalfa, que pertenece al grupo *R. meliloti*. Esta asociación se produce mediante la infección de las raíces por las bacterias presentes en el suelo o sembradas con la semilla en el terreno. Cuando por alguna razón no existe *R. meliloti* en el suelo, hay que incorporarlo, siendo el método más efectivo la inoculación de la semilla en el momento de siembra. Este sistema no asegura una alta supervivencia del *Rhizobium*, por lo tanto, la semilla debe ser sembrada inmediatamente a su aplicación. Tampoco lo protege en los suelos ácidos. Se pueden solucionar estos problemas recurriendo a la peletización, tecnología que permite extender el periodo de supervivencia del *Rhizobium* sobre

la semilla y, por otra parte, adecua el medio ambiente que rodea a la semilla, logrando una mejor implantación.

Para la peletización se requieren: las semillas, el inoculante, un adhesivo y polvo de recubrimiento y, si fuese necesario, curasemillas compatibles. Entre los adhesivos que pueden utilizarse, cabe mencionar la goma arábiga, y como polvo de recubrimiento, el carbonato de calcio.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

La alfalfa puede sufrir una gran variedad de plagas, enfermedades y parásitos que tienen una incidencia importante en los cultivos. Los principales y más numerosos enemigos de la alfalfa se encuentran entre los hongos y los insectos. Sin embargo, constituyen enfermedades y plagas de importancia para la especie bacterias, nematodos, virus e incluso fanerógamas.

Dado que lo que se utiliza de la planta es su parte aérea, hay que ser extremadamente cuidadoso en la programación de los tratamientos, por el peligro que constituyen los posibles efectos residuales.

- *Plagas:*

- La pulguilla de la alfalfa, *Sminthurus viridis* (Linnaeus, 1758). Se trata de un insecto de color verde amarillento y de pequeño tamaño (1-2,5 mm) que ataca a las hojas de la alfalfa durante el invierno y principios de primavera. Los síntomas se manifiestan en las hojas que aparecen taladradas, y al progresar el ataque quedan reducidas al esqueleto (venas). Para combatirla se emplean Malathion y Diazinon.
- Pulgones: *Aphis medicaginis* (Koch, 1854), *A. laburni* (Theobald, 1929), *Therioaphis maculata* Buckton, *T. trifoli* (Monell, 1882), *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776). Son insectos chupadores, de cuerpo globoso, que extraen la savia de la planta, depositando toxinas que necrosan los tejidos circundantes. Además, segregan un jugo azucarado que impregna la planta y supone un caldo de cultivo para los hongos.  
Se pueden utilizar como insecticidas: Lindano, Malathion, Dimetoato, Fenitrotión, Clirpirifos, Endosulfan, etc.  
La lucha biológica se lleva a cabo, tanto en Australia como en EE. UU., empleando una avispa, *Trioxys complanatus* (Quilis, 1931); esta avispa deposita los huevos dentro del pulgón donde se desarrolla su larva, produciendo la muerte del mismo.
- Gusano verde, *Phytonomus variabilis* Herbst. Es un coleóptero de 10 mm de longitud, cuya larva de color verde con una línea blanca ataca a los primeros

cortes en primavera, produciendo los mayores daños. Los tratamientos espolvoreados se recomienda aplicarlos después de la siega. Se combate con insecticidas fosforados, teniendo la precaución de respetar el descanso recomendado antes de su utilización.

- Gusano negro o cuca (*Colaspidema atrum* Olivier, 1799). Es un coleóptero crisomélido de 5 mm de longitud y color negro brillante, cuyas larvas son amarillo-rojizas al nacer, oscureciéndose a medida que crecen. Esta plaga reduce considerablemente la producción primaveral de la alfalfa. Pasados los primeros cortes desaparece hasta la primera cosecha, ya que sólo tiene una generación al año. Devoran todas las hojas, a excepción del nervio central, y en los últimos estadios devoran los folíolos enteros. Es la plaga más importante y extendida en España.

Los productos utilizados para combatir esta plaga son los mismos que los citados en el apartado anterior.

- Rosquilla o gusano gris, *Prodenia litura* Fabr., *Agrotis segetis* (Hubner, 1803). Es una plaga polífaga, cuya oruga de 3 cm de longitud se alimenta vorazmente por la noche desde finales de verano hasta otoño. Como medida preventiva se recomienda la desinsectación previa del terreno, y como método de control químico el empleo de cebos con fluosilicato sódico o de bario, Carbaril y Triclorfon.
- Apión: *Apion pisi* (Schoenherr, 1833), *A. apricans* (Herbst., 1797). Son curculiónidos de 2-3 mm de longitud, de color negro con patas amarillas. Las larvas producen daños en las yemas terminales durante el periodo vegetativo; si las condiciones ambientales les son favorables, pueden afectar al primer corte. Para su control se recomienda adelantar el corte, retirar el heno y pulverizar con las siguientes materias activas, como Carbaril, Fenitrotión Zoosalone, Lindano, etc.
- Chinche de la alfalfa: *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758). Son heterópteros de color verdoso, que ocasionan daños en yemas y caída de flores, pudiendo llegar a reducir la producción de semilla en un 50%. Para su control, se emplea Endosulfan a dosis de 1 kg/ha.
- Gardama: *Laphygma exigua* Hubner. Es una oruga de color verde que produce numerosos daños cuando el ataque es muy fuerte; pasando la primavera en estado latente en alfalfares de regadío. Para combatir, se emplean productos como Carbaril, Lindano, Triclorfon, etc.
- Palomillas: *Pblyctaenodes sticticalis* (Linnaeus, 1761), *Dichomeris lotellus* (Constan, 1893) y *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761). Son lepidópteros cuyas larvas, de color gris verdoso, de 15-20 mm de longitud devoran las yemas y hojas de la alfalfa. Tienen de 3 a 4 generaciones al año, realizando la puesta de huevos en primavera. Para combatir esta plaga se emplean las siguientes materias activas: Carbaril, Lindano, Triclorfon, etc.

- Gorgojos: *Tycheus micaniginis* Bris. Son curculiónidos, cuyas larvas devoran las semillas en el interior de las vainas. Los adultos deben ser eliminados antes de la puesta, para lo cual el cultivo se trata con Fosalone.
- Moscas de la alfalfa: *Contarinia medicaginis* (Kieffer, 1895), *Asphondylia miki* (Wachtl, 1880), *Dasineura ignorata* Wachtl., *D. medicaginis* (Bremi, 1847). Son dípteros que viven de la alfalfa, siendo sus larvas las causantes de los daños. *Contarinia medicaginis* es una mosca de 2 mm de longitud, de color amarillo con la cabeza negra, siendo sus larvas también de color amarillo. Las larvas atacan las flores formando agallas de color rosado, terminando por secar la flor, causando la llamada *Cecidomina*. Las larvas de *Asphondylia miki* viven en las vainas de las semillas, las de *Dasineura medicaginis* son minadoras de hojas y las de *D. ignorata* producen graves daños en las yemas causando la *Cecidomina* de las yemas. Para combatir las moscas de la alfalfa se recomienda la aplicación de productos como Fosalone y Endosulfan.
- Trips (*Frankliniella* sp.). Son insectos muy pequeños que se alimentan de las células de las plantas, y al romper los tejidos aparecen manchas blanquecinas en las hojas, pecíolos y yemas. Se recomienda Cipermetrin 5% + Malathion 70% como concentrado emulsionable a dosis de 0,10-0,15%.
- Ácaros (*Tetranychus* sp.). Es un pequeño arácnido, que se concentra en la parte inferior de las hojas, de las que se alimenta y en las que pone sus huevos. Los síntomas se manifiestan con puntos translúcidos que se tornan marrones o negros con el tiempo. Se pueden combatir con acaricidas comunes.
- Nematodos: *Ditylenchus dispaci* (Kuhn, 1857), *Pratylenchus penetrans* (Cobb, 1917), *Meloidogyne* sp., *Trichodorus* sp. Son organismos de pequeño tamaño (inferior a 1 mm). Es una de las plagas que afecta a la producción de alfalfa, ya que todo el ciclo de vida lo realiza en el tejido de la alfalfa, aunque es considerado como una plaga de suelo, por sobrevivir en el mismo, junto a los restos de cosecha. Los síntomas producidos por *Ditylenchus dispaci* se manifiestan en el alfalfar en los brotes de la corona, que da lugar a tallos cortos, frágiles con nudos anchos y entrenudos cortos. Las hojas jóvenes son más pequeñas, de color verde claro llegando a ser casi blancas. *Pratylenchus penetrans*, *Meloidogyne* sp. y *Trichodorus* sp. atacan más a las raíces, dando lugar a una reducción del crecimiento de la planta.  
Las infecciones por nematodos se originan por el transporte de materia vegetal, con el agua de riego, con la maquinaria de siega o por los animales, etc. Para combatirlos se emplean: D.D. (dicloropropano y dicloropropeno), DBCP (*1,2-dibromo 3-cloropropano*) y Vapan (*N-Metil ditiocarbamato de sodio*), aunque los nematodos son resistentes a estos tratamientos, por lo cual es mejor utilizar variedades resistentes a ellos, como las variedades Lahontan, AS-13R y Washoe.

- *Enfermedades:*

- Mal vinoso o podredumbre de la corona. Producida por los hongos *Rhizoctonia violacea* Tull., *R. solani* Kuhn. Esta enfermedad puede permanecer en el terreno hasta veinte años, por tanto, una vez que el suelo se ha infectado resulta muy difícil sanearlo. El síntoma clásico es la aparición en el cuello de una podredumbre que inicialmente afecta a la zona más externa, pero profundizando hasta la raíz principal. Las medidas preventivas más eficaces son el encalado del terreno, la mejora del drenaje del mismo para evitar el exceso de agua y evitar pastoreos muy intensos a final de otoño. Se combate con Pentacloronitrobenceno (Quintozeno), aplicándolo a los rodales atacados o a las semillas.
- Roya de la alfalfa. Producida por el hongo *Uromyces striatus* Schrot. Se trata de una enfermedad típica de zonas cálidas. Aunque no produce la muerte de la planta, afecta a la producción y a la calidad del forraje. Los síntomas se manifiestan fundamentalmente en las hojas, apareciendo pústulas marrones o pardas, de hasta medio milímetro de diámetro, en cuyo interior se encuentran las esporas. Para combatirla se procede a un corte precoz, siendo conveniente quemar el heno para hacer desaparecer las esporas.
- Viruela de las hojas, *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Es similar a la roya, atacando especialmente a las plantas jóvenes y las hojas inferiores, al tener éstas una mayor humedad ambiental. Los síntomas se manifiestan con manchas redondas, de color pardo en las hojas. En los cultivos jóvenes se trata con productos fungicidas órgano-cúpricos. En los cultivos bien establecidos se deberá adelantar el corte y segar muy bajo.
- Verticilosis, *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold. Es una enfermedad muy importante en Europa, sobre todo, en zonas frías y húmedas. La planta amarillea y las hojas inferiores y los tallos acaban secándose. El tejido vascular de los tallos y raíces se torna marrón, siendo característico un anillo pardo en el corte transversal de la raíz. Esta enfermedad se propaga por la propia planta de alfalfa y sus restos, ya que este hongo no sobrevive en el suelo. Se controla empleando variedades resistentes como: Apolo II, Trumpetor, WL 316, JX 90V, Vertus y Verneuil.
- Podredumbre blanca, *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. Este hongo ataca al cuello y a la raíz de la planta, dando lugar a una podredumbre blanca y húmeda. En la base de los tallos aparece una materia blanquecina en la que se observan unos corpúsculos negros que son los esclerocios. Esta enfermedad prolifera en otoños lluviosos, empleándose los mismos métodos de lucha que contra el mal vinoso.
- Mildiu de la alfalfa, *Peronospora trifoliorum* De Bary. No es una enfermedad muy frecuente, pero su ataque resulta especialmente peligroso en el establecimiento del cultivo. Los foliolos amarillean, toman aspecto variegado y el envés llega a adquirir un color grisáceo, si las condiciones ambientales son húmedas. Se combate adelantando el corte.

- Oidio de la alfalfa, *Erysiphe polygoni* D.C. Los ataques de esta enfermedad son poco intensos, manifestándose en el haz y envés de las hojas un moho blanquecino, debajo del cual se forman puntos negros. El control químico contra oidio se realiza aplicando Penconazol 10%, como concentrado emulsionable en dosis de 40 cc/100 l de agua.
- Antracnosis, *Colletotrichum trifolii* Bain. Este hongo ataca a las partes aéreas de la planta, sobre todo a los tallos, llegando incluso hasta el cuello. Aparecen manchas fusiformes de color oscuro y negras en el centro, impidiendo el movimiento de agua y nutrientes, dando lugar a la muerte de las partes aéreas superiores. Esta enfermedad es más común en alfalfares ya establecidos que en los recién sembrados, y especialmente en los últimos cortes.
- Marchitez bacteriana: *Corynebacterium insidiosum* (MacCulloch) Jensen, *Pseudomonas medicaginis* Sackett. Las plantas atacadas por *Corynebacterium insidiosum* presentan síntomas de detención del crecimiento de la punta del tallo y amarilleamiento al segundo o tercer año del establecimiento del cultivo. Las plantas enfermas producen un gran número de tallos finos, de escaso vigor, extendiéndose la infección por todo el tejido vascular. *Pseudomonas medicaginis* es una marchitez del tallo muy extendida en EE. UU., presentando manchas marrones, en forma lineal, en los tallos, sobre las que surgen gotas del exudado bacteriano. Esta enfermedad está relacionada con las heridas al segar o por heladas tardías.  
No existe un tratamiento eficaz contra esta enfermedad, pero se deben tomar medidas preventivas como es una fertilización adecuada, buen manejo y realizar los cortes en épocas secas. En EE. UU. se emplean variedades resistentes como Ranger, Bufalo y Caliverde.
- Virus del mosaico. Los síntomas se manifiestan por la aparición de manchas amarillentas intervenosas en las hojas durante la primavera y otoño. Las medidas de control se basan en reducir la presencia de áfidos transmisores de virus, así como el empleo de semillas certificadas.
- Virus de las *enations*. Se caracteriza por la presencia de abultamientos en las nerviaciones principales de las hojas que dan lugar a su arrugamiento. Las medidas de control serán iguales a las del virus del mosaico (POZO, 1983).

## ÓRGANOS OFICINALES

La sumidad aérea (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

La alfalfa se recolecta generalmente en el verano, cuando abren las primeras flores. Dado que la planta crece muy deprisa, se puede recolectar varias veces al año.

## CONSERVACIÓN

Se conserva al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Es una especie muy polimorfa. Las flores están agrupadas en racimos axilares densos, de hasta 30 flores, sobre un pedúnculo mucho más largo que el pecíolo de la hoja. Los pedúnculos son longitudinalmente estriados y presentan numerosos tricomas tectores adpresos y brillantes. El cáliz, de 4-5 mm, es verdoso, tiene 5 dientes linear-subulados, de 2,5-3 mm, más largos que el tubo, y numerosos tricomas tectores adpresos. La corola, de 7-11 mm y color azul-violáceo, es papilionácea, con el estandarte más largo que las alas y éstas, a su vez, ligeramente más largas que la quilla. El pedicelo mide de 1,5-3,5 mm y presenta tricomas tectores adpresos. Las brácteas florales son linear-subuladas, con algunos tricomas adpresos. Las estípulas son ovado-lanceoladas, foliáceas, con varias estrías prominentes y tricomas tectores adpresos. El tallo es estriado, con costillas y tomento variable. Los tricomas son brillantes y adpresos. La hoja es trifoliada; los folíolos, de 8-30 x 1,5-10 mm, son de obovados a linear-oblongos, dentados en el tercio superior; los dientes pueden ser obtusos o agudos y el central, con frecuencia apiculado; los nervios marcados son más notorios por el envés; el nervio central se encuentra hundido; el haz es glabro y el envés presenta tricomas tectores adpresos. El pedicelo del foliolo central es más largo que el de los laterales.

El fruto es una legumbre enrollada en espiral, abierta en el centro, con 2-3 vueltas de espira y la superficie reticulada; de color pardo o negro en la madurez, con tricomas tectores. Las semillas, de 2 x 1,5 mm, son ovales, lisas, de color marrón claro o amarillento.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor y el sabor son herbáceos, poco característicos.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal del tallo* (Fig. 3). Se observa:
  - a) La epidermis uniestratificada del haz, con tricomas tectores bicelulares, de longitud variable, formados por una célula basal corta y otra apical larga, con las paredes gruesas y punteadas.
  - b) El córtex formado por colénquima subepidérmico discontinuo, más abundante en las costillas, y parénquima clorofílico.

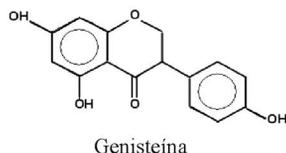
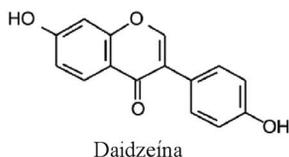
- c) El sistema vascular, integrado por haces anfifloemáticos, acompañados de un casquete de fibras, que contienen cristales romboidales. El parénquima interfascicular se encuentra parcialmente esclerificado.
- d) La médula, con numerosos espacios de origen esquizógeno, formada por células parenquimáticas isodiamétricas, voluminosas de paredes punteadas, que contienen algunos cristales romboidales.
- *Corte transversal de la hoja* (Fig. 4). Se distingue:
- La epidermis uniestratificada del haz.
  - El mesófilo, formado fundamentalmente por parénquima en empalizada, biestratificado en el haz y uniestratificado en el envés, separados ambos por una franja de parénquima lagunar, recorrido por los haces vasculares.
  - El nervio central, formado por un haz liberoleñoso, con fibras ectofloemáticas y ectoxilemáticas que contienen cristales romboédricos; colénquima lagunar en el envés, que se extiende hasta alcanzar la epidermis, y parénquima empalizada en el haz.
  - La epidermis del envés, con estomas y tricomas tectores largos bicelulares, como los descritos en el tallo.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

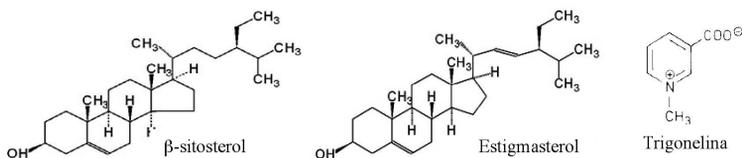
No se conocen.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

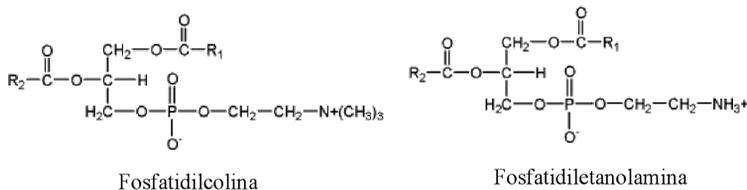
- Sales minerales (10%): calcio (1.750 mg/100 g), hierro (35 mg/100 g), potasio (2.000 mg/100 g), fósforo (250 mg/100 g), manganeso (5 mg/100 g), sodio (150 mg/100 g), sílice, zinc, etc.
- Vitaminas: vitamina C (400 mg por 100 g de hojas secas), carotenos (6-7 mg por cada 100 g de hoja seca), vitaminas B<sub>1</sub> (4,2 mg/100 g), B<sub>2</sub> (17,4 mg/100 g), B<sub>3</sub> (58,8 mg/100 g), B<sub>6</sub> (7,8 mg/100 g), B<sub>12</sub> (trazas), colina (1,85 mg/100 g), ácido fólico (3 mg/100 g), ácido pantoténico (33 mg/100 g), D (1.040 U.I.), E y K.
- Isoflavonas: genisteína, biochanina A, daidzeína, formononetina.



- Derivados cumarínicos: cumestrol, medicagol, sativol, trifoliol, lucernol, dafnoretina.
- Saponósidos, cuyas geninas son derivados del oleaneno: neutros (soyasapogenoles) o ácidos (ácido medicagínico, hederagenina, ácido oleanólico).
- Fitosteroles:  $\beta$ -sitosterol,  $\alpha$ -espinasterol, estigmasterol, cicloartenol y campesterol.



- Trazas de alcaloides (en las semillas): trigonelina, estaquidrina, homoestaquidrina.
- Proteínas (16-20%). Enzimas: lipasa, amilasa, pectinasa, emulsina, invertasa y proteasas.
- Taninos.
- Fosfolípidos: lecitina (fosfatidil-colina) y cefalina (fosfatidil-etanolamida).



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La alfalfa se considera una buena fuente de vitaminas y minerales.

Tiene actividad hipolipemiante. Se ha observado en rata la reducción en los niveles de colesterol total, LDL, VLDL, fosfolípidos, triglicéridos y un incremento en las HDL. La reducción de los niveles de colesterol también ha sido observada en un grupo de pacientes, tras la administración de 40 g de extractos de semillas de alfalfa tres veces al día y durante 8 semanas. La lecitina es hipolipemiante.

Las isoflavonas y el cumestrol son fitoestrógenos. La actividad fitoestrogénica de la alfalfa es máxima en primavera (mayo) y va decreciendo hasta ser prácticamente nula en verano (julio).

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Tradicionalmente se emplea en el tratamiento de anemias por deficiencias vitamínicas o minerales, y convalecencias. También está indicada en la consolidación de fracturas y en osteoporosis (BRIS, 2001).

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Las semillas de alfalfa, así como los brotes, contienen canavanina (aminoácido no proteico) que, al parecer, no se encuentra en las plantas maduras. Se ha descrito la aparición de un caso de esplenomegalia con pancitopenia en una mujer de 59 años tras el consumo continuado de semillas de alfalfa germinadas (8-160 g/día durante seis semanas). También se ha observado la reactivación de un lupus eritematoso sistémico en monos, tras ser alimentados con semillas de alfalfa. Ambos efectos secundarios son atribuidos a la canavanina.

## POSOLOGÍA

Se recomienda tomar 250-1.500 mg de droga o la dosis equivalente de sus preparados.

- Infusión: una cuchara de postre por taza. Infundir 10 minutos. Tres trazas al día.
- Polvo: una a dos cucharaditas de café al día, o cápsulas: 250-500 mg, 1-3 veces al día.
- Extracto seco (5:1): 500 mg a 1 g/día.
- Extracto fluido (1:1): 30-50 gotas, 3 veces al día.
- Tintura (1:10): 50-100 gotas, 2-3 veces al día.

## FORMULACIÓN

*Medicago sativa* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas para aumentar las defensas del organismo. Ejemplo:

Equinácea (raíz y flores)	240 mg
Eleuterococo (raíz)	40 mg
Alfalfa (semillas y hojas)	40 mg
Rosa canina (escaramujos)	40 mg
Celulosa vegetal	40 mg

(INMUNOVERT N.º 5. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-1460).

La equinácea actúa potenciando la resistencia de los tejidos del organismo a las infecciones, ejerciendo una actividad analgésica y antiinflamatoria, semejante a la producida por los corticosteroides. También ejerce una acción potenciadora de la fagocitosis, incrementando la producción del número de glóbulos blancos, con lo que se creará una resistencia inducida frente a las infecciones exteriores.

Reforzando la acción de la equinácea, actuarán la *Rosa canina* L. y la alfalfa, que son plantas ricas en vitaminas, sobre todo en ácido ascórbico, que es un buen agente inductor de la resistencia a las infecciones, ya que interviene en todos los mecanismos de oxidación-reducción del organismo. La vitamina C está considerada como un buen profiláctico para los resfriados y la gripe.

La fórmula se complementa con eleuterococo, de acción semejante a la del ginseng, considerado como un magnífico estimulante, tónico que refuerza los mecanismos de defensa del organismo y su resistencia a las influencias nocivas externas.

Finalmente, la celulosa actuará como coadyuvante de la acción, aumentando la eficacia del preparado al aumentar la absorción y la distribución de los principios activos de la fórmula.

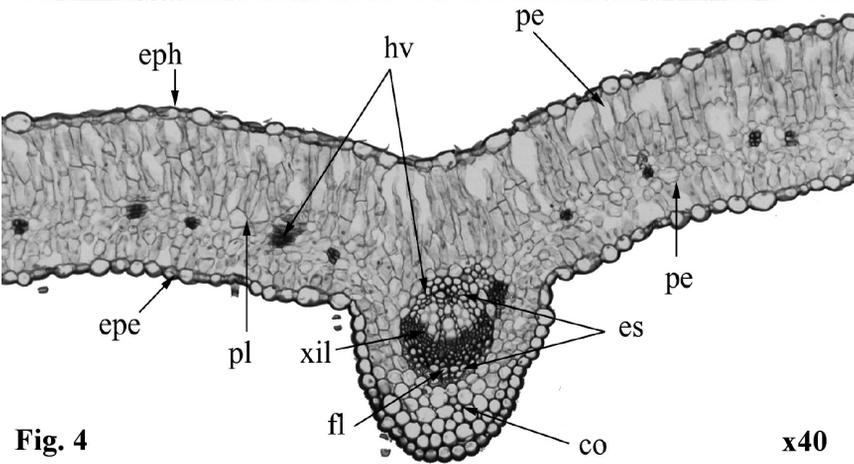
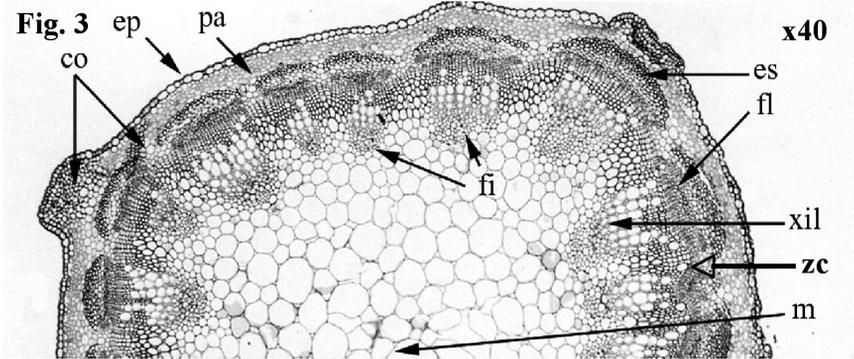
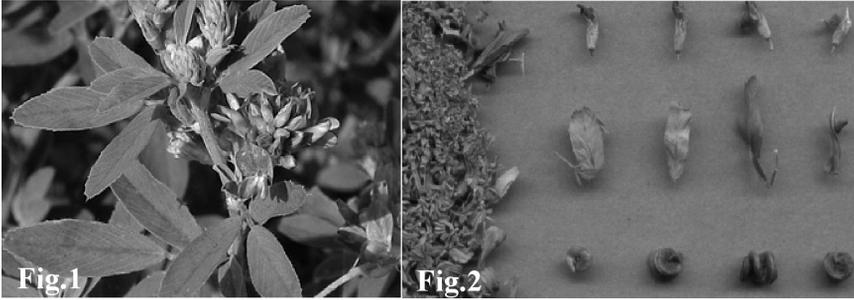
Este preparado está indicado para prevenir las llamadas enfermedades de invierno: gripes, resfriados, anginas, infecciones, etc.

Posología: Tomar 1 comprimido al día como preventivo, hasta 10 comprimidos diarios en caso de fiebre.

#### OBSERVACIONES

Las hojas frescas de *Medicago sativa* (en primavera) son dietéticas y pueden consumirse como las espinacas, en sopa, en ensalada, etc. En la industria, se extrae de la planta clorofila, caroteno y sobre todo vitamina K<sub>1</sub>. El polvo de las hojas desecadas se utiliza en dietética, por su riqueza en prótidos, en calcio y en vitaminas.

*Medicago sativa* tiene gran importancia como planta forrajera. Su utilización es muy amplia, en cultivo puro o asociado, para aprovechamiento como forraje verde, mediante siega o pastoreo, conservado en forma de heno, ensilado o desecado, pudiendo utilizarse como planta industrial, para la obtención de proteínas (MUSLERA, *l. c.*).



*Medicago sativa*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal del tallo. Fig. 4: Corte transversal de hoja (co, colénquima; ep, epidermis; epe, epidermis del envés; eph, epidermis del haz; es, esclerenquima; fi, fibras; fl, floema; hv, haz vascular; m, médula; pa, parénquima clorofílico; pe, parénquima en empalizada; pl, parénquima lagunar; xil, xilema; zc, zona cambial).

### *MELILOTUS OFFICINALIS* (L.) Pall.

Aunque se habla del meliloto desde tiempos de Hipócrates, cinco siglos antes de Jesucristo, sería imposible, por los datos que tenemos, concretar a qué especie se refirieron los autores de la Antigüedad clásica. Se trata, realmente, de diversas leguminosas con las hojas trifolioladas y las flores amarillas y olorosas; pero con estos caracteres cuadran varias (FONT QUER, *l. c.*).

El nombre genérico, *Melilotus*, deriva del griego *meli*, que significa miel, y *lotos*, apetecido por las abejas. El nombre específico, *officinalis*, alude a su aplicación medicinal (MUÑOZ, 1996).

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Melilotus officinalis* (L.) Pall. (*Trifolium officinale* L., *M. petitpierreanus* Willd., *M. arvensis* Wallr.).

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Coronilla, coronilla real, hierba de los caminos, meliloto, trébol, trébol de olor, hierba de San Juan, trébol real. *Al.*: Gelber steinklee. *Cat.*: Melilot, almego, trèvol d'olor, corona de rei. *Fr.*: Mélilot. *Ing.*: Melilot, yellow sweet clover. *Ital.*: Meliloto. *Port.*: Meliloto. *Vasc.*: Itxabalki arrunta.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea bienal o anual, glabra o con pelos dispersos en la base, y con la raíz gruesa. Los tallos, de 30-100(200) cm, son erectos, muy ramificados. Las hojas son alternas y trifoliadas; las inferiores, con foliolos 1-2,5 x 0,5-1,5 cm, de oblongo-lanceolados hasta obovados; las estípulas son lineares y enteras. La inflorescencia, con 40-70 flores, puede alcanzar más de 13 cm en la fructificación; el pedúnculo mide 2-3 cm en la floración y hasta 5 cm en la fructificación. Las flores son péndulas, olorosas; los pedicelos, de aproximadamente 2,5 mm, son reflejos. El cáliz, de 2-3(3,2) mm, es verde pálido, con dientes de 0,8-1,8 mm, subiguales y lineares. La corola, de 4,5-6(7) mm, es amarilla, con el estandarte del tamaño de las alas, algo más largo que la quilla. El ovario es glabro, subsentado o estipitado. El fruto, de 3-4 x 1,5-1,8 mm, estipitado, con 1-2 semillas, es ovoideo-elipsoide, oblicuo con respecto al cáliz, apiculado, glabro, castaño claro en la madurez, con



El fósforo es un nutriente especialmente importante, ya que requiere altos niveles de este elemento para lograr la máxima fijación de nitrógeno. También el calcio se considera necesario por su influencia sobre el pH.

El tiempo de duración del cultivo es de 2 años.

Florece en mayo-setiembre u octubre.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Melilotus officinalis* puede ser atacado por:

- El pulgón verde del guisante, *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776), que ocasiona una disminución notable de la cosecha, y el pulgón negro de la alfalfa, *Pergandeia craccivora* (Koch, 1854). Se combaten con insecticidas antiáfidos.
- Larvas de los Lepidópteros: *Coleophora trifolii* (Curtis, 1832), *Euclidia mi* (Clerck, 1759), *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761), *Plebejus argyrognomon* (Bergstrasser, 1779), *Polyommatus bellis* (Freyer, 1845). Sus orugas atacan a las hojas y son defoliadoras o minadoras. Las primeras se combaten con insecticidas de ingestión y las segundas con insecticidas penetrantes.

- *Enfermedades:*

- Esta planta puede ser atacada por el hongo *Erysiphe trifolii* Grez., ascomicete que produce oidio, causando daño en tiempo cálido y seco fundamentalmente. Las hojas permanecen verdes hasta que están completamente recubiertas por el hongo, posteriormente amarillean y se deforman. Las plantas se hacen enanas y se marchitan. Se combate con fungicidas específicos: Benomilo, materia activa del Benlate o del Fundazol.
- También le ataca, entre otros virus, el del mosaico necrótico del trébol rojo (RCNMV). Se manifiesta por un moteado foliar grave, deformaciones y áreas necróticas, con enanismo moderado a grave. Estos síntomas son bastante claros durante el invierno, pero a menudo se enmascaran en verano. No se conoce el vector.

## ÓRGANOS OFICINALES

Las sumidades floridas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

La recolección se realiza en el segundo año de vegetación, en plena floración, hacia junio. Se corta la planta a la altura de las hojas basales, dejando en el terreno los tallos sin hojas. Las plantas recolectadas por la mañana temprano poseen más riqueza en aceite esencial que las cortadas por la tarde.

A continuación se seca la planta florida en un primer tiempo, de corta duración al sol, y se completa a la sombra, sin exceder los 35-40 °C, y en secadero o cobertizo oscuro, para evitar el amarilleo de las hojas. Éstas se separan fácilmente.

## CONSERVACIÓN

Se conserva al abrigo de la luz y de la humedad, en recipientes herméticos.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las flores son muy pequeñas. La corola es papilionácea, de 4-7 mm, de color amarillo; las alas y el estandarte son del mismo tamaño, algo más largos que la quilla, con nerviación ramificada; el nervio medio del estandarte y el de las alas se ramifica en forma de abanico a partir del tercio inferior (Fig. 5). El cáliz, de 2-3,2 mm, es de color verde-pálido y tiene 5 dientes lineares, casi iguales, de 0,8-1,8 mm, con 5 nervios prominentes, cada uno de los cuales termina en el ápice de un diente; presenta tricomas tectores y glandulares, acodados en la base. El ovario es glabro, con tricomas glandulares acodados. El pedúnculo floral está cubierto de tricomas tectores y glandulares, semejantes a los del cáliz.

El tallo es estriado y tiene tricomas tectores y glandulares acodados.

La hoja es trifoliada; los folíolos inferiores miden 1-2,5 x 0,5-1,5 cm, son de oblongo-lanceolados a obovados, con los bordes irregularmente dentados, excepto en el cuarto inferior, y los nervios visibles; cada uno de los nervios secundarios remata en un diente; el haz es glabro y el envés presenta numerosos tricomas tectores y tricomas glandulares acodados.

El fruto mide 3-4 x 1,5-1,8 mm, es ovoideo-elipsoidal, estipitado, apiculado y contiene 1-2 rudimentos seminales. Su superficie externa es de color castaño-claro en la madurez, reticulada y glabra.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es dulzón, a cumarina. El sabor es amargo, ligeramente picante y algo salado.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

*Flor y pedúnculo floral.* Se distingue:

- a) El cáliz y el pedúnculo, con tricomas tectores y glandulares. Los tectores son de longitud variable, unos unicelulares con la base ensanchada y otros bi- o tricelulares con la célula basal corta, acodados en la base, y de paredes gruesas muy punteadas. Los tricomas glandulares son de dos tipos, unos unicelulares sentados y otros pluricelulares acodados en la base, formados por un pedicelo bi- o tricelular, con la célula basal corta y la cabeza tetracelular biseriada.
- b) El ovario, con tricomas glandulares semejantes a los descritos.
- c) La corola, con los nervios formados por 1-2 vasos xilemáticos.

*Corte transversal del tallo* (Fig. 3). Se distingue:

- a) La epidermis, con tricomas tectores y glandulares semejantes a los del cáliz.
- b) El córtex, formado por colénquima subepidérmico, más abundante en las estrías, y parénquima clorofílico.
- c) El sistema vascular, formando un anillo continuo.
- d) La médula, que finalmente se reabsorbe, integrada por células isodiamétricas que tienen las paredes delgadas y punteadas.

*Corte transversal de un foliolo* (Figs. 4-5). Se distingue:

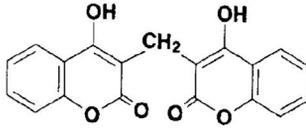
- a) La epidermis del haz, poco cutinizada y con estomas.
- b) El mesófilo, estrecho, formado por parénquima en empalizada uniestratificado, continuo (que no se interrumpe sobre el nervio medio), y por parénquima lagunar, atravesado por osteoesclereidas (Fig. 5) y con fibras cristalíferas en las proximidades de los haces vasculares.
- c) La epidermis del envés, con estomas y tricomas tectores y glandulares como los descritos en el cáliz.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

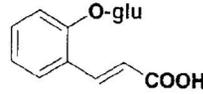
A veces se adultera con *Melilotus albus* Medik., que se diferencia por tener las flores de color blanco, la superficie del fruto reticulada.

También se puede emplear, con la misma acción, *Melilotus altissimus* Thuill., que se distingue por tener el ovario y los frutos jóvenes con indumento adpreso. Además, el fruto es aquillado y atenuado en pico.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA



Dicumarol



Melitósido

La sumidad de meliloto contiene derivados cumarínicos y sus precursores, en parte en forma de heterósidos, como el melilotósido ( $\beta$ -glucósido del ácido *cis*-O-cumárico, 0,5%), que se transforma en cumarina por hidrólisis; cumarina libre, melilotina, escopoletina, umbeliferona. Flavonoides, sobre todo derivados del kempferol y de la quercetina.

Otros componentes de la droga son las saponeninas derivadas del ácido oleaónico y los saponósidos sojasapogenoles B y E, ácidos fenólicos, principalmente ácido melilótico y ácido cafeico.

Según la RFE, la droga desecada debe contener un mínimo del 0,4% de cumarina.

## ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Las acciones más destacadas de *Melilotus officinalis* son: antiinflamatoria, tónica venosa y de vasos linfáticos.

También tiene acción antiedematosa frente a edemas de origen inflamatorio o por extravasación a través de un aumento del retorno venoso y una mejora de la cinética linfática. Esta acción ha sido demostrada tanto *in vitro* como *in vivo* (rata) para la cumarina y para un preparado de extracto de meliloto y rutina (VANACLOCHA, *l. c.*).

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Según ESCOP, está indicada en el tratamiento de los síntomas asociados a la insuficiencia venosa y linfática, como dolores y sensación de pesadez en las piernas, calambres nocturnos en las piernas y picores. Además, según la Comisión E, puede emplearse por vía interna en el tratamiento conservativo de tromboflebitis, síndrome postrombótico, hemorroides y estasis linfática.

Por vía externa, la Comisión E acepta su utilización en contusiones y hematomas superficiales.

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Como precaución, se recomienda no prescribir en caso de úlcera gastroduodenal o cuando se sigan tratamientos con anticoagulantes o hemostáticos.

Se aconseja no utilizarla por vía interna, sin autorización y control médico, durante el embarazo y lactancia.

Como efecto secundario, raramente, puede provocar cefaleas.

Las cumarinas contenidas en el meliloto tienen poca actividad anticoagulante; sin embargo, si el proceso de desecación ha sido incorrecto, se produce una contaminación fúngica, que conduce a una metabolización del melitósido por parte de los hongos y formación de dicumarol, de gran acción anticoagulante (PERIS, 1995).

## POSOLOGÍA

- *En uso interno:*
  - Infusión: una cucharada de postre por taza. Infundir 10 minutos, dos o tres tazas al día, después de las comidas.
  - Extracto fluido (1:1): 20 a 40 gotas, 3 veces al día.
  - Tintura (1:10): 50-100 gotas, una a tres veces al día.
  - Extracto seco (5:1): 0,3 a 1 g/día.
- *En uso tópico:*
  - Infusión: 20%, en forma de compresas, colirios o baños oculares.
  - Cremas, geles, a base de extracto fluido o glicólico.

La ESCOP recomienda:

Para uso interno (adultos), una dosis diaria de droga o de sus preparados, equivalente a 3-30 mg de cumarina.

Para uso externo, en preparados semisólidos con extracto a una dosis equivalente a 3-5 mg de cumarina por gramo.

La Comisión E, salvo otra prescripción, recomienda una dosis media diaria: droga o sus preparados, a una dosis equivalente a 3-30 mg de cumarina. Para uso parenteral: dosis equivalente a 1,0-7,5 mg de cumarina.

## FORMULACIÓN

*Melilotus officinalis* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas para trastornos de la circulación venosa. Ejemplo:

<i>Vitis vinifera</i> L. (hoja)	18%
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. (s. florida)	18%
<i>Ribes nigrum</i> L. (fruto)	28%
<i>Hamamelis virginiana</i> L. (hoja)	18%
<i>Solidago virga-aurea</i> L. (s. florida)	18%

(EL NATURALISTA FAVORECEDOR CIRCULACIÓN VENOSA. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-486).

Esta mezcla está constituida por cinco especies vegetales, muy útiles en el tratamiento de trastornos circulatorios venosos (varices, flebitis, hemorroides, edema en piernas, fragilidad capilar, etc.).

Estas plantas reúnen varias propiedades: acción vitamínica P, tónico-venosa, vasoconstrictora y hemostática.

Mediante la acción vitamínica P, se disminuye la permeabilidad capilar y se refuerzan las paredes de los capilares sanguíneos. De este modo, se combate la fragilidad capilar.

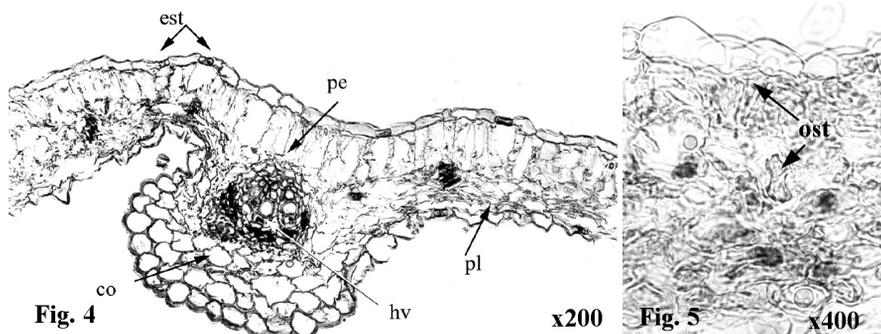
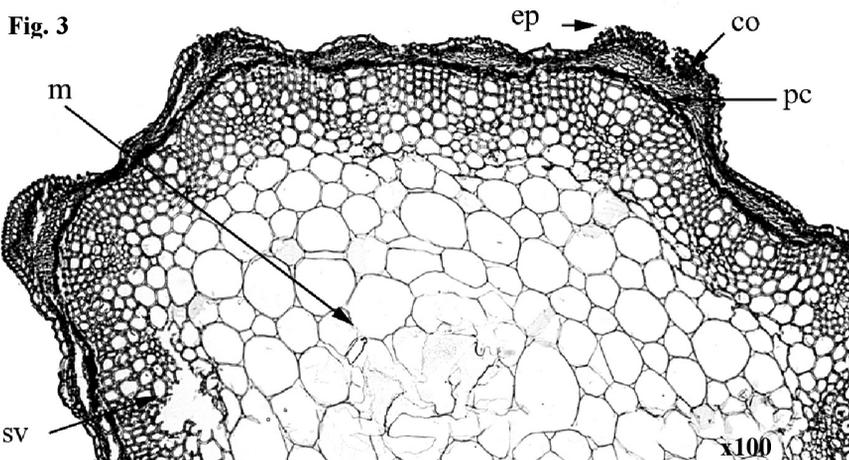
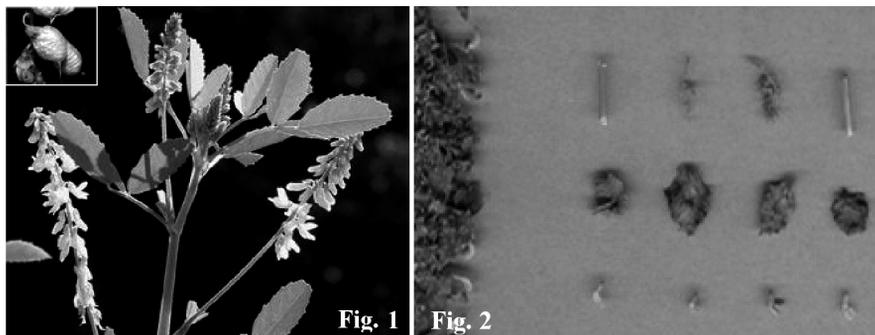
Los frutos de *Ribes nigrum* contienen antocianinas, que le confieren la acción vitamínica P y tónico-venosa.

*Vitis vinifera*, *Hamamelis virginiana* y *Solidago virga-aurea* tienen también una acción vitamínica P, además de las propiedades vasoconstrictoras y hemostáticas que posee *Hamamelis virginiana*.

Finalmente, *Melilotus officinalis* actúa como tónico venoso por su contenido en cumarinas, y además previene de posibles trombosis.

Esta mezcla está indicada en trastornos circulatorios venosos: varices, flebitis, hemorroides, edemas en piernas. Es compatible con cualquier medicamento.

Posología: Una bolsita de la mezcla por cada taza de agua hirviendo. Dejar reposar en el recipiente tapado durante 10 minutos. Endulzar si se desea, preferentemente con miel. Tomar de 3 a 4 infusiones al día.



*Melilotus officinalis*. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Corte transversal del tallo. Figs. 4 y 5: Corte transversal del foliolo (*co*, colénquima; *ep*, epidermis; *est*, estomas; *hv*, haz vascular; *m*, médula; *ost*, osteoesclereidas; *pc*, parénquima clorofílico; *pe*, parénquima en empalizada; *pl*, parénquima lagunar; *sv*, sistema vascular).

### ONONIS SPINOSA L.

Desde el siglo IV a. C. vienen preconizándose las virtudes diuréticas de la gatuña. Hablan de ellas Teofrasto y después Dioscórides, Plinio, Galeno, etc. A sus raíces profundas y recias, difíciles de arrancar, aluden numerosos nombres populares de esta especie, como rompedor del arado, quiebraarados, etc. Es oficial desde el siglo XVI (SCHAUENBERG, 1977).

El nombre genérico, *Ononis*, deriva del griego *onos*, que quiere decir asno, según unos por ser planta apetecida por estos animales, y *ónemi*, que significa deleitar, en alusión a que los asnos se rascan con esta planta. El nombre específico, *spinosa*, alude a las espinas en que terminan sus ramas.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Ononis spinosa* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Gatuña, abrejos, uña de gato, aznallo, detienebuey, peine de asno, quiebraarados, asnallo, asnacho, rémora. *Al.*: Dornige hauhechel. *Cat.*: Adrull, ardagull. *Fr.*: Bugrane épineuse, d'arrete-boeuf. *Gall.*: Gatunha, gatinha. *Ing.*: Spiny restharrow. *Ital.*: Bonoga, ononidue. *Port.*: Unha de gata, rilha-boi. *Vasc.*: Galdarrona, galdarron.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea perenne, de hasta 80 cm, leñosa en la mitad inferior, erecta, ascendente o decumbente, inerme o espinosa. Los tallos son con frecuencia enraizantes en los nudos inferiores, a veces distalmente zigzagueantes, ± densamente piloso-glandulosos (con pelos no glandulíferos de más de 1 mm de longitud, homogéneamente distribuidos y pelos glandulíferos más cortos), o ± pubérulo-glandulosos (con pelos no glandulíferos de menos de 0,5 mm, uncinados, dispuestos predominantemente en una línea, y pelos glandulíferos de menos de 0,3(0,5) mm, homogéneamente distribuidos). Las hojas tienen 1-3 foliolos; las estípulas están soldadas parcialmente al pecíolo, con la parte libre aguda u obtusa, casi entera o dentada; los foliolos, de 2-35 x 1-15 mm, son obovados, elípticos, oblongo-obovados o suborbiculares, aserrados, piloso-glandulosos o

glabrescentes, con pelos glandulíferos y no glandulíferos muy cortos. Las inflorescencias,  $\pm$  terminales, son racemiformes, multifloras, a veces con todas o parte de las flores solitarias y axilares, repartidas a lo largo de las ramas; las brácteas, generalmente unifolioladas, son semejantes a las hojas superiores. Las flores, cortamente pediceladas, son erectas o erecto-patentes tras la antesis. El cáliz, de 5-15 mm, es campanulado, piloso-glanduloso (con pelos no glandulíferos largos y esparcidos, más abundantes en el tubo), pubérulo-glanduloso (con pelos glandulíferos cortos y a menudo con pelos no glandulíferos largos sobre todo en el tubo) o hirsuto; el tubo mide 1,5-3,5 mm; los dientes, de 3-12 mm, son lanceolados o linear-lanceolados, con (3)4-5 nervios. La corola, de 5-18(20) mm, es tan larga o hasta dos veces más larga que el cáliz, con el estandarte piloso, rosado; las alas blancas y la quilla blanca, con el ápice rosado. El fruto, de 3-7 mm, incluido en el cáliz, es  $\pm$  ovoideo, ligeramente pubescente en la mitad distal, con 1-4 semillas y pico recurvado. Las semillas, de 1,3-2,6 mm, son reniformes, tuberculadas, pardas (Fig. 1).

#### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es una planta originaria de Europa, W de Asia y N de África. Está introducida en Norteamérica. Se encuentra en toda la Península Ibérica e Islas Baleares (cf. mapa).

Se encuentra, entre 0-2.200 m, en pastos y herbazales nitrificados, bordes de caminos, baldíos, etc., generalmente en sustratos básicos (calizas, margas, arcillas, yesos, etc.), rara vez ácidos (granitos, esquistos, etc.).



Distribución de *Ononis spinosa* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

#### CULTIVO

La multiplicación se realiza por semillas o por esquejes.

Las semillas presentan una testa muy dura y es necesario escarificarlas o humedecerlas durante 24 horas en agua caliente, para facilitar su germinación.

Esta planta requiere un suelo neutro, bien drenado y soleado. Crece bien en suelos pobres.

Los esquejes se obtienen en septiembre, se plantan y se mantienen en un lugar fresco. A principios del verano se trasplantan al lugar definitivo.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Ononis spinosa* puede ser atacada por las larvas de los Lepidópteros: *Amblyptilia acanthodactyla* (Hübner, 1813), *Amblyptilia punctidactyla* (Haworth, 1811), *Bembecia albanensis* (Rebel, 1918), *Bembecia ichneumoniformis* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Marasmarcha lunaedactyla* (Haworth, 1811), *Pyrrhia umbra* (Hufnagel, 1766). Sus orugas, que atacan a las hojas, son defoliadoras o minadoras. Las defoliadoras se combaten con insecticidas de ingestión y las minadoras con insecticidas penetrantes.

## ÓRGANOS OFICINALES

La raíz (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las raíces se recogen en septiembre-octubre.

La droga proviene de la recolección de plantas espontáneas en la zona sudoriental de cultivos de Europa (Bulgaria, Albania, ex-Yugoslavia y Hungría).

## CONSERVACIÓN

La droga se conserva al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La raíz es curvada, dura y leñosa. La superficie externa, de color pardo-grisáceo, es irregular, escamosa y tiene surcos longitudinales. La superficie interna es blanco-amarillenta. La fractura, fibrosa, tiene una estructura marcadamente radial.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es débil, poco característico. El sabor es dulzaino, irritante, ligeramente áspero y desagradable.

#### CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

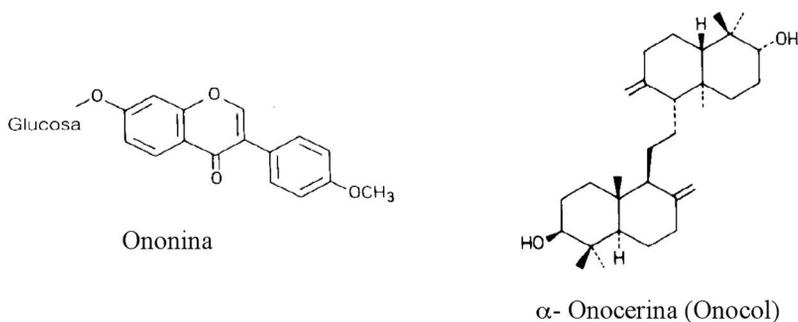
- *Corte transversal de la raíz* (Figs. 3-4). Se distingue:
  - a) La peridermis gruesa, irregular y escamosa.
  - b) El súber pluriestratificado.
  - c) La felodermis parenquimática.
  - d) El floema bien definido, con haces de fibras que contienen cristales romboédricos y radios medulares de espesor variable.
  - e) El cilindro xilemático, con vasos grandes y radios medulares formados por 1-5 estratos de células de sección poligonal, que se prolongan con los radios floemáticos. Las células parenquimáticas de los radios y del xilema contienen sustancias de reserva.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Conviene recordar que el nombre vulgar ‘uña de gato’ que se da, entre otros, a *Ononis spinosa* en algunas regiones, puede llevar a confundirla con *Uncaria tomentosa* (Willd.) D. C. que recibe el mismo nombre vulgar.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

La raíz de gatuña contiene un 0,02-0,1% de aceite esencial, con trans-anetol como componente principal, además de carvona y mentol. Isoflavonas, sobre todo ononina (7-O-glucosil-formononetina) y su 6"-malonato, así como el glucósido en 7 de la biochanina A y su correspondiente 6"-malonato. Triterpenos, sobre todo  $\alpha$ -onocerina (onocol); esteroles, principalmente sitosterol. También cabe mencionar la presencia de lignanos (espinonina y 7-demetoxi-7-D-O-glucosil- homoptero carpina).



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

*Ononis spinosa* tiene acción diurética y ligeramente antimicrobiana.

La acción diurética de la raíz de gatuña ha sido demostrada en animales en diversas ocasiones, sin embargo, todavía no se conocen los principios activos responsables. Las sustancias puras obtenidas hasta el momento no han sido ensayadas desde el punto de vista farmacológico. En cuanto a su actividad antimicrobiana, ésta fue demostrada para la espinonina y la 7-demetoxi-7-D-O-glucosil-homopterocarpina contra *Pseudomonas aeruginosa* (Mígula, 1900), y la ononina contra estreptococo  $\beta$ -hemolítico.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Según ESCOP y la Comisión E, la principal indicación de los preparados de la raíz de gatuña es para aumentar la diuresis en las enfermedades inflamatorias de las vías urinarias y en la prevención y tratamiento de las arenillas (terapéutica de lavado). Según ESCOP, también está indicada como coadyuvante en el tratamiento de infecciones bacterianas de las vías urinarias (VANACLOCHA, *l. c.*).

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

El uso de diuréticos en presencia de hipertensión o cardiopatía sólo debe hacerse por prescripción y bajo control médico, dada la posibilidad de aparición de una descompensación tensional.

No se han descrito contraindicaciones ni interacciones para la raíz de gatuña; sin embargo, la terapéutica de lavado está contraindicada en caso de edema producido por insuficiencia cardiaca o renal.

#### POSOLOGÍA

- *Uso interno*

Decocción: 50-60 g de raíz cortada por litro de agua, 3-4 tazas al día.

ESCOP aconseja: una infusión de 2-3 g de droga desecada, 2-3 veces al día. Dosis equivalentes de otros preparados.

La Comisión E, salvo otra prescripción, aconseja la dosis diaria: de 6 a 12 g de droga o la cantidad equivalente de sus preparados.

## FORMULACIÓN

*Ononis spinosa* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas de acción diurética. Ejemplo:

<i>Ononis spinosa</i> L. (raíz)	20%
<i>Artostaphylos uva-ursi</i> Sprengel (hoja)	20%
<i>Equisetum arvense</i> L. (tallo estéril)	20%
<i>Thea sinensis</i> (L.) Kuntze (hoja)	20%
<i>Zea mays</i> L. (estilo)	20%

(EL NATURALISTA HERDELO DIURÉTICO. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-1050).

Posología: Introducir una bolsita por cada taza de agua hirviendo. Dejar reposar en el recipiente tapado durante 10 minutos. Endulzar si se desea, preferentemente con miel. Tomar 3 o 4 infusiones al día, entre comidas.

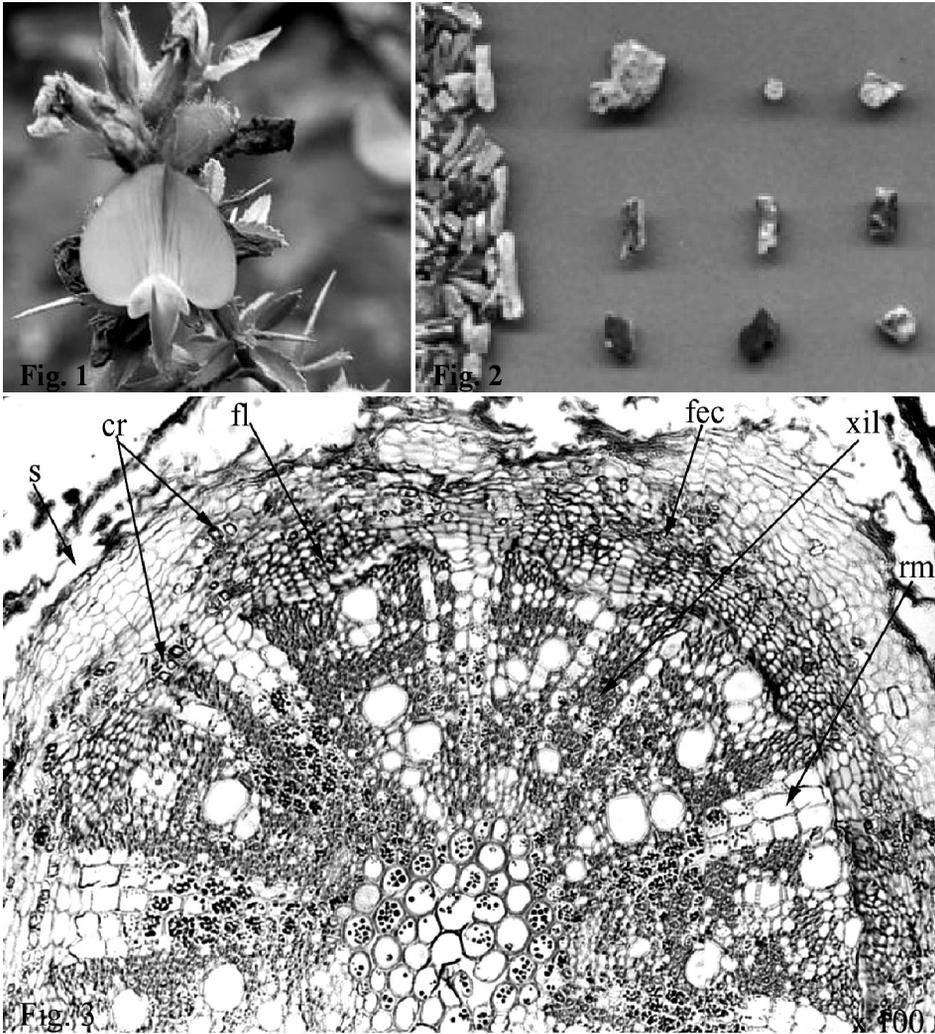
Es una fórmula que reúne cinco plantas medicinales de acción fundamentalmente diurética, indicada en casos en los que sea necesario activar la excreción urinaria, como en infecciones urinarias, cálculos, retención de líquidos, gota y otros.

En unos casos, se busca simplemente la eliminación de un exceso de líquido y, en otros, la eliminación de otros elementos junto con éste o la disolución de cálculos.

*Artostaphylos uva-ursi* contiene pigmentos flavónicos, que determinan su acción diurética. También posee arbutina, que por hidrólisis enzimática libera hidroquinona, la cual, junto con sus derivados conjugados, se excreta por vía renal, ejerciendo acción antiséptica en el tracto urinario. Por ello, es útil en casos de infecciones como ureítis, cistitis, pielitis, etc.

*Equisetum arvense* y *Zea mays* contienen flavonoides, que les confieren propiedades diuréticas. Se utilizan en edemas generalizados, oliguria, litiasis renal, inflamaciones de vejiga, gota, etc.

Por último, *Ononis spinosa* y *Thea sinensis* también ejercen una acción diurética.



*Ononis spinosa*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal de la raíz (*cr*, cristales romboidales; *fec*, fibras ectofloemáticas; *fl*, floema; *s*, súber; *rm*, radios medulares; *xil*, xilema).

### *PHASEOLUS VULGARIS* L.

*Phaseolus vulgaris* L. es una planta originaria de América Latina. De acuerdo con los estudios existentes, la domesticación de *Pb. vulgaris* se realizó en Perú y América Central.

Los españoles la trajeron a Europa en el siglo XVI. Desde donde fue llevada a África. A partir de este momento, la judía se dispersó por todo el mundo (SOBRINO, 1992).

El nombre genérico *Phaseolus*, establecido por Linneo, deriva del griego *Phaseolos*, nombre de una legumbre de fruto alargado, que también servía para designar una suerte de chalupa de figura parecida a dicho fruto (FONT QUER, *l. c.*).

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Phaseolus vulgaris* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Judía, fréjoles, fabes, mongetes, bajocas, pochas o caparrones. *Al.*: Gartenbohne. *Cat.*: Montega o fesol. *Fr.*: Haricot. *Gall.*: Feixoeiro, feixó. *Ing.*: Bean. *Ital.*: Fagiolo nano. *Port.*: Feijoo. *Vasc.*: Baba, indiababa.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea anual, con crecimiento determinado o indeterminado; en el primer caso el tallo principal acaba en racimo floral, mientras que en el segundo lo hace siempre en un ápice vegetativo. La planta es trepadora enroscándose el tallo a un soporte, en el sentido contrario a las agujas del reloj. El tallo es acanalado, rugoso y delgado, largo y voluble en las variedades de enrame, corto y rígido en las enanas. Las hojas son largamente pecioladas, grandes, formadas por 3 foliolos a su vez peciolados, generalmente de forma cuadrangular o también triangular e incluso redondeada; acaban en punta más o menos pronunciada; la superficie es rugosa, algo áspera al tacto. Las flores pueden ser de color blanco, rosa o violáceo y están reunidas en racimos en número de 2 a 8 y a veces 10, que se insertan en las axilas de las hojas, o también terminales en las de tipo determinado. El cáliz es tubular, con 5 dientes. La corola es papilionácea. El fruto es una legumbre colgante, que mide de 5-10 cm, de formas diversas y distintos colores,

según las variedades, y acaba en una punta afilada o roma. El número de semillas por legumbre es variable. Las semillas, de tamaño también variable, son en general reniformes, aunque pueden ser más o menos ovales o redondeadas y de diversos colores cuando están maduras (Figs. 1a, 1b).

## COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

*Phaseolus vulgaris* es originaria de América Latina, donde se le atribuyen dos centros de origen: México-América Central y Perú-Ecuador-Bolivia.

En estado silvestre se encuentra en condiciones que van de cálidas a templadas, entre 500 y 1.800 m de altitud, en la montaña tropical. La máxima frecuencia de tipos silvestres se presenta a unos 1.200, en el área de México y Guatemala. Se cultiva en la mayor parte del mundo.

Se cría en tierras de labor, en regadío o sin riego, según el clima de cada país y la variedad de la planta. Prefiere suelos sueltos y no calizos o pesados, como los arcillosos y exposiciones soleadas.

## CULTIVO

*Phaseolus vulgaris* se multiplica por semillas. La fecha de la siembra depende de la temperatura y del régimen de lluvias. En España, debe hacerse en épocas cuya temperatura no baje del mínimo preciso para su crecimiento, 10 °C, y que no existan riesgos de heladas tardías. Con las siembras tardías ha de tenerse en cuenta que la climatología de la zona permita la recolección antes de los primeros fríos del otoño.

Generalmente, es un cultivo de regadío y, solamente en el norte de la Península, con lluvias frecuentes, puede producirse sin riego.

Es una planta que se desarrolla bien en los terrenos mullidos o de consistencia media, incluso sueltos; por el contrario, vegeta mal en los arcillosos; el suelo ha de estar bien provisto de materia orgánica, a ser posible procedente de fuerte estercoladura al cultivo anterior; los terrenos calizos proporcionan vainas de peor calidad. El exceso de humedad provoca clorosis, especialmente en la primera fase de desarrollo del cultivo, por lo que el primer riego debe realizarse lo más tarde posible, mientras se mantenga en el suelo un tempero suficiente para que las plantas no acusen necesidad hídrica; sin embargo, el cultivo rechaza los suelos demasiado secos y es exigente en humedad, pero la aplicación de riegos ha de ser de manera que la alimentación en agua a la planta no sea desigual, lo cual perjudicaría a la vegetación y a la calidad del producto obtenido.

El cultivo es muy sensible a la salinidad del suelo, que origina la muerte de la planta fácilmente o al menos una vegetación pobre, y una producción escasa y de mala calidad (SOBRINO, *l. c.*).

El abonado orgánico se realiza con estiércol bien descompuesto y el mineral con sulfato amónico, superfosfato de cal y sulfato potásico.

En las raíces de *Phaseolus vulgaris* existen nódulos formados por bacterias simbióticas del género *Rhizobium*, que les permiten fijar el nitrógeno atmosférico, aunque en la iniciación de la vegetación se precisan suministros ligeros de nitrógeno en forma nítrica o sea rápidamente asimilable.

Florece de mayo en adelante.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

- Pulgones. Los pulgones que generalmente atacan a esta especie son el pulgón negro de las habas (*Aphis fabae* Koch), que es el más frecuente, y el pulgón verde del guisante (*Acyrtosiphon pisi* [Harris, 1776]).

Los ataques más importantes, algo variables según zonas, se presentan de mayo a julio en las siembras tempranas y durante julio-agosto en las segundas. Es muy corriente que, de no haber actuado ante las primeras apariciones de pulgones, se vean ataques importantes durante la época de recogida de las vainas verdes, en cuya etapa del cultivo es más problemático el tratamiento por la toxicidad de los productos, ya que los plazos de último tratamiento a consumo son de 7 a 10 días con productos como el Malathion y Naled (Ortho Dibrom, etc.), y de 3 para Dimetrina (Decis). Por ello, es muy importante que se hagan tratamientos en cuanto se vea algún foco, antes de iniciar la recolección, y de esta manera se podrá ampliar la gama de productos de posible uso, como Diazinon, Fenitrotion (Sumithion) Fosalone (Zolone), Pirimicarb (ZZ-Aphos), etc.

Los daños producidos por los ataques de pulgones a veces no son muy aparentes, pero producen una indudable merma de la cosecha y, si son muy fuertes, las plantas llegan a agotarse; también es importante la posible depreciación del producto obtenido, pues las vainas pueden adquirir malformaciones a causa de vegetación anormal del cultivo. Es fundamental que si el producto aplicado es de contacto llegue a todas las zonas donde se encuentren los pulgones, lo que no es imprescindible con los sistémicos.

Otra razón importante en la eliminación de los pulgones es que se consideren los transmisores de los virus I y II de la judía responsables, igualmente, de reducciones en las cosechas.

- Gorgojo de las judías (*Acanthoscelides obtectus* Say). Los gorgojos son un grupo de insectos que atacan frecuentemente a las semillas de leguminosas y, entre ellos, se encuentra uno específico de las judías, aunque más raramente puede atacar al garbanzo y a las lentejas, causando daños importantes por tener 3 a 4 generaciones al año, que pueden afectarlas en el campo y en los almacenes.

El insecto adulto mide de 3 a 4 mm, con protórax cónico. El abdomen es de color rojo-anaranjado y los élitros de color gris-verdoso, con una hilera de manchas más claras sobre el tercio posterior de los élitros, rebordeados por delante y por detrás, con manchas marrones.

Esta plaga no afecta de una manera directa a las judías cultivadas para verdeo, pero una de las generaciones se desarrolla en las vainas en las que el gorgojo hace la puesta cuando están verdes, las larvas que de ésta nacen buscan las semillas y en ellas continúan su desarrollo, hasta salir al exterior el adulto con los granos totalmente desarrollados, quedando éstos con numerosos agujeros redondos, correspondientes a la salida de cada gorgojo.

La generación de campo puede ser controlada con 1 o 2 tratamientos al cultivo, cuando las vainas inician su desarrollo, para lo cual se puede utilizar uno de los numerosos productos con acción de contacto.

- Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch). Esta plaga causa daños importantes, especialmente en la época de temperaturas elevadas, dada la rápida multiplicación de la misma. Los ácaros, situados en el envés de las hojas, producen picaduras que dan lugar a manchas atabacadas, después clorosis más o menos generalizada y, por último, si el ataque es suficientemente intenso, las hojas se secan y las plantas mueren, pero aunque no se llegue a estos extremos, la disminución de la producción y la pérdida de calidad son muchas veces importantes. Cuando las arañas son adultas suelen verse a simple vista, pero generalmente es precisa una lupa para poder apreciarlas.

Por el mismo problema de los plazos de seguridad citado en los pulgones, desde tratamiento final a cosecha, a causa de la toxicidad humana de los productos, es necesario controlar la plaga con tratamientos anteriores a la recogida de las vainas en verde, en cuyo caso la mayor efectividad se consigue con la utilización de formulaciones que, además de eliminar las arañas en todos sus estados, lo hagan también con los huevos; de esta manera es posible conseguir que la plaga no sea un problema en la época de aprovechamiento de las vainas y no sea necesario realizar entonces tratamientos. Para conseguir lo anterior es imprescindible que se inicie la lucha en cuanto se encuentre el primer foco y se den los tratamientos necesarios de acuerdo con los productos empleados. Pueden utilizarse, entre otros: Dicofol 48% (Kelthane, Acarfen, etc.), Dicofol 16% + Tetradifon 6%, Naled 93% (Ortho-Dibrom, etc.), Naled 93% + Tetradifon 7,5% (Tedion, etc.), Tioquinox 50% (Eradex).

- *Enfermedades:*

- Antracnosis [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. y Magn.) Scrib.]. Es una enfermedad criptogámica, cuyo agente causal es el hongo Deuteromiceto *C. lindemuthianum*, facies conídica del hongo Ascomiceto *Glomerella lindemuthianum* Scharff y Bonn. La enfermedad puede causar graves daños, pero su incidencia es según zonas. Se caracteriza por unas manchas negras de forma alargada, que inicialmente se localizan en la cara inferior de los foliolos. También aparecen sobre los tallos y finalmente en las vainas, con tamaño variable, de 3-10 mm, y borde rojizo, llegando a hundirse y penetrar hasta el grano que queda también con manchas oscuras.

Cuando la semilla ha sido afectada, la infección queda latente y las plantitas recién nacidas son los primeros focos de la enfermedad, que se favorece con la humedad y temperaturas de 15-20 °C.

Los productos a base de cobre han sido siempre los empleados para combatir la enfermedad y todavía actualmente se utiliza este anticriptogámico, pero en mezcla con otros de tipo orgánico de moderno desarrollo, con los que se aumenta la eficacia de ambos. Se pueden utilizar: Benomilo 50% (Benlate, etc.), Ferban 14% + Maneb 14% + Zineb 42%, Folpet 50% (Ortho Phaltan, etc.), Maneb 80% (Atizon, Belgran M-80, etc.), Metiltiofanato 70% (Cekunato, Peit, etc.), oxicloruro de cobre 16% + Folpet 30% (Beltasur 30-16Vitan, etc.), oxicloruro de cobre 37,5% + Zineb 15%, Zineb 80% (Afrosan, Benzinc, etc.).

Para conseguir buenos resultados en los tratamientos, han de hacerse con carácter preventivo, empezando cuando la planta tiene dos hojas verdaderas, con las dosis más elevadas que permita el producto utilizado; el segundo se hace inmediatamente antes de abrir las primeras flores y un tercero al iniciarse la formación de las vainas. Para el último tratamiento se empleará un producto de reducido plazo de seguridad hasta la iniciación de la primera cogida de vainas.

- Roya [*Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger]. Es una enfermedad que no suele presentar aspectos graves de no alcanzar una generalidad e intensidad fuerte en el cultivo, apareciendo sobre todo en cultivo asociado. Empieza por la aparición en los foliolos de unas manchas cloróticas relativamente grandes, que se corresponden con otras más pequeñas en la cara inferior. Por la parte superior adquieren posteriormente un tono coloreado de pardo, en forma de puntos reducidos, que después se hacen negruzcos y pulverulentos; puede llegar al amarilleamiento de los foliolos, que se secan y caen. La propagación es más fácil con humedad y también se favorece con el viento.

Los tratamientos indicados contra la antracnosis son válidos para combatir la roya, añadiendo como producto bastante específico el Ziram, que es un derivado del zinc al 90%, aplicado a las dosis de 250 g en 100 l de agua. El plazo de seguridad es solamente de 15 días.

- Sclerotinia [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary]. El hongo que origina esta enfermedad produce una putrefacción blanda de color blanco, en cuyo interior se encuentran los esclerocios de color negro. Las condiciones favorables para su desarrollo son la humedad y una temperatura del orden de 20 °C. Generalmente los ataques se originan sobre plantas desarrolladas, y afecta a los tallos, pecíolos de las hojas y frutos. Aunque la enfermedad no es corriente, cuando se presenta llega a originar daños de importancia. La enfermedad se combate con algunos de los productos indicados para la antracnosis, como son Benomilo y Metiltiofonato con las mismas dosis; Diclofuanida (Euparen). Tiene un plazo de seguridad de 21 días.
- Grasa [*Pseudomonas phaseolicola* (Burkholder) Dowson] y [*Xanthomonas phaseoli* (Erw. Smith) Dowson]. Enfermedad de origen bacteriano, que pueden originar cualquiera de las dos bacterias citadas; cuando está causada por la segunda bacteria, también recibe el nombre de «quema». En las hojas, da lugar a unas manchas angulosas de color verde oscuro, con aspecto grasiento, de lo que viene su nombre vulgar; estas manchas llegan a los 3 mm y suelen estar rodeadas de un halo amarillento, en las vainas igualmente se presentan las manchas, pero no tienen halo. La enfermedad ocasiona el marchitamiento completo de la planta. La transmisión de la enfermedad se hace a partir de la semilla y, por tanto, las plántulas ya se encuentran afectadas. Para su desarrollo a partir de las plántulas enfermas, se necesitan lluvias y temperaturas alrededor de los 20 °C. Los tratamientos contra esta enfermedad no son verdaderamente eficaces, pero se alivian los daños con productos cúpricos, como el caldo bordelés al 1%, o bien oxiclورو de cobre al 50%, a la dosis de 500 g en 100 l de agua. También se han hecho ensayos más favorables en sus resultados con antibióticos.
- Mosaico común de la judía o virus I. De las enfermedades producidas por virus, ésta es la más frecuente, siendo numerosas las variedades afectadas, aunque actualmente ya existen bastantes resistentes. La sintomatología es un mosaico en los foliolos producido por zonas de color verde, claro y oscuro, con un arrollamiento interior del borde al detenerse el crecimiento; la planta también es afectada en su vegetación, tiene lugar la caída de la flor, la producción disminuye y las vainas pierden en calidad por una formación anormal. El mosaico común o virus I se transmite por la semilla en su primera fase y posteriormente es diseminado por los pulgones; por lo cual, la lucha contra estos insectos es muy importante para el control de la enfermedad, o al menos que no llegue a adquirir un carácter muy grave en las variedades sensibles.

- Mosaico amarillo o virus II. Al contrario que el mosaico común o virus I, no se transmite por la semilla, sino solamente por los pulgones que lo diseminan a partir de leguminosas espontáneas.

La sintomatología es muy diferente a la anterior, ya que aparece un mosaico formado por manchas yuxtapuestas de color amarillo, que es el aspecto general en color que toman los folíolos; en las vainas se aprecian deformaciones, se curvan y presentan también un mosaico verde-amarillento.

Este mosaico se presenta con menos frecuencia, pero, como en el caso anterior, la vegetación es más pobre, cae la flor y la producción disminuye.

La lucha igualmente consiste en la eliminación de los pulgones como vectores de la enfermedad y la búsqueda de variedades resistentes.

## ÓRGANOS OFICINALES

Fruto seco desprovisto de semillas (vainas) (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Se recolectan las vainas a punto de abrirse, esto es, con las semillas ya maduras o casi maduras. Las semillas maduran en verano, y en otoño las más tardías.

## CONSERVACIÓN

Se conservan al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La legumbre es oval-oblonga, de tamaño variable, pudiendo alcanzar 50 x 2,5 cm, de color blanco-amarillento en la madurez. La vaina es dehiscente, se abre por la sutura ventral y por el nervio medio, quedando los bordes de las valvas curvados hacia el interior. La superficie externa es amarillenta, rugosa, estriada y con tricomas tectores más o menos abundantes; la interna es una película membranosa, translúcida y brillante.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es poco característico y el sabor mucilaginoso.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

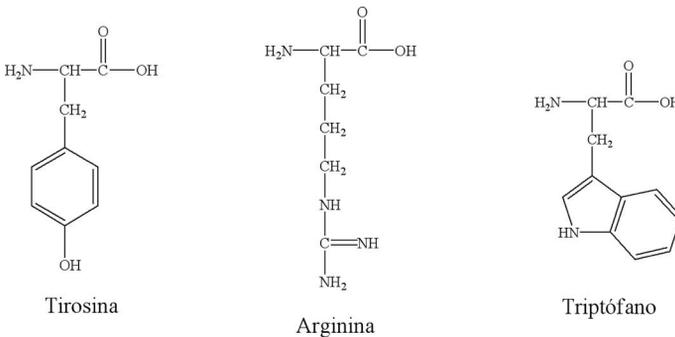
– *Corte transversal de la vaina* (Fig. 3). Se distingue:

- El epicarpo, constituido por la epidermis y una hipodermis físicamente asociadas, ambas con las paredes engrosadas. La epidermis tiene la cutícula rugosa y presenta estomas. Se pueden encontrar algunos tricomas tectores unicelulares (Fig. 4) y bicelulares acodados (Fig. 5) o sus cicatrices.
- El mesocarpo, grueso, constituido por parénquima que contiene cloroplastos con gránulos de almidón. Este parénquima encierra una red de pequeños haces vasculares, situados cerca del endocarpo, y tres haces vasculares más gruesos: uno de ellos corresponde al nervio medio de la hoja carpelar y los otros dos, a los márgenes de la misma. Todos ellos están interconectados y se encuentran asociados a esclerénquima.
- El endocarpo, formado por esclerénquima, con cristales prismáticos atravesados por una prominencia diagonal (Fig. 6), y delimitado por la epidermis interna, uniestratificada. Hacia el interior, se encuentra una masa de parénquima no fotosintético de aspecto suave y translúcido, con sustancias de reserva (almidón). Según ESAU (1977), el parénquima interno se diferencia a partir de la epidermis interna, mediante divisiones periclinales de sus células.

## ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

No se conocen.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA



*Phaseolus vulgaris* contiene: trigonelina, alantoína, aminoácidos (leucina, tirosina, arginina, lisina, triptófano, colina), inositol, trazas de heterósidos cianogénicos, glucoquinina, lectinas, faseolina, flavonas, vitamina C, ácido guanidinaminovaleriánico, sales minerales (cromo, casi 1 ppm).

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Tradicionalmente se considera diurético suave y antidiabético. Se desconocen los constituyentes químicos responsables del suave efecto hipoglucemiante. Recientemente se sugiere que sería debido a su contenido en cromo (VANACLOCHA, *l. c.*).

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Usos tradicionales: infecciones urinarias, diabetes, edemas, prevención de las litiasis urinarias.

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Su uso como diurético en presencia de hipertensión, cardiopatías o insuficiencia renal moderada o grave sólo debe hacerse por prescripción y bajo control médico, ante el peligro que puede suponer el aporte incontrolado de líquidos, la posibilidad de que se produzca una descompensación tensional o, si la eliminación de potasio es considerable, una potenciación del efecto de los cardiotónicos.

Cuando se prescriba a diabéticos, el médico deberá controlar la glucemia para ajustar, si es necesario, las dosis de insulina o de los antidiabéticos orales.

Se debe tener en cuenta el contenido alcohólico del extracto fluido y de la tintura.

#### POSOLOGÍA

- Infusión: 2-3%, hervir durante 3-5 minutos y filtrar. Tomar 2 a 3 tazas al día.
- Polvo: 600-1.200 mg/día.
- Extracto fluido (1:1): 30-50 gotas, una a tres veces al día.
- Tintura (1:10): 50-100 gotas, una a tres veces al día.

La Comisión E recomienda, salvo otra prescripción, una dosis media diaria de 5 a 15 g de droga varias veces al día o la cantidad equivalente de sus preparados.

## FORMULACIÓN

*Phaseolus vulgaris* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

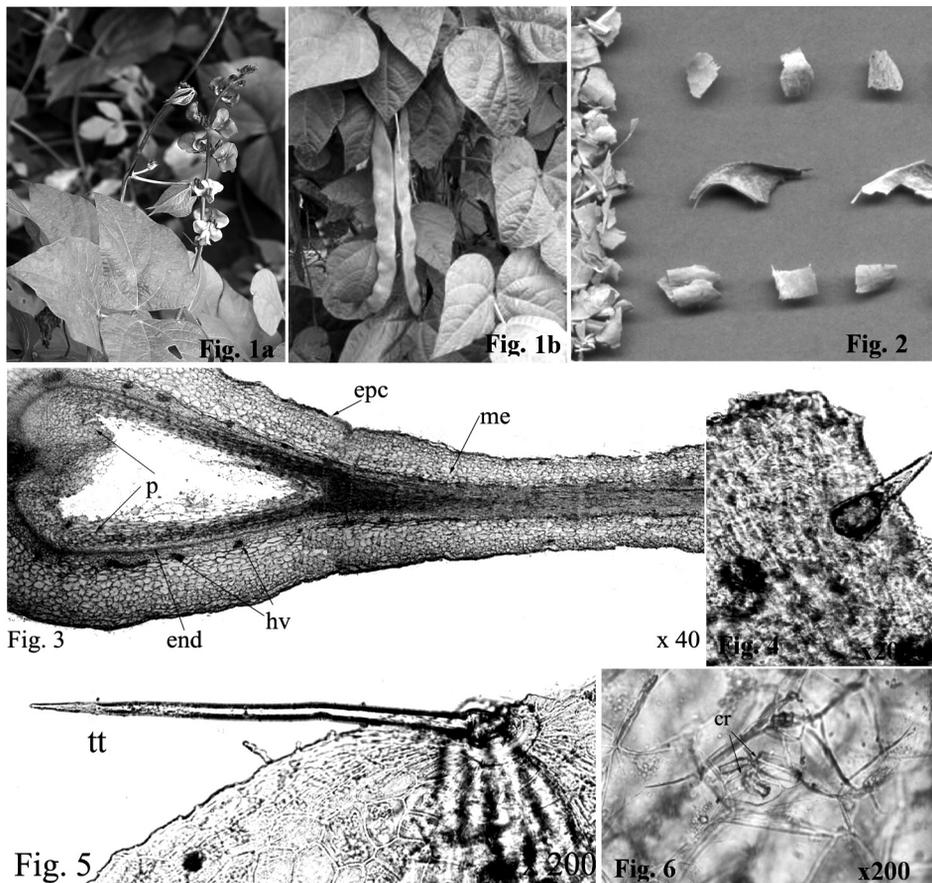
- Mezclas de acción diurética:

<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	10%
<i>Betula alba</i> L.	10%
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Sprengel	10%
<i>Equisetum arvense</i> L.	10%
<i>Herniaria glabra</i> L.	10%
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	10%
<i>Ononis spinosa</i> L.	10%
<i>Linum usitatissimum</i> L.	10%
<i>Foeniculum vulgare</i> P. Millar	10%

(SANTA FLORA-8 UROLÓGICA. Registro Especial de Plantas Medicinales N.º PM-499).

Posología: Verter agua hirviendo sobre una cucharadita de la mezcla de plantas y dejar reposar durante 5-10 minutos. Se cuele, se edulcora al gusto y se toma. Tomar 2 a 3 infusiones al día.

Indicada en infecciones urinarias. Cálculos renales y vesicales.



*Phaseolus vulgaris*. Figs. 1a y 1b: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal de la vaina. Fig. 4: Tricoma tector unicelular. Fig. 5: Tricoma tector bicelular acodado. Fig. 6: Cristales (*cr*, cristales prismáticos atravesados por una prominencia diagonal; *end*, endocarpo esclerenquimático; *epc*, epicarpo; *hv*, haz vascular; *me*, mesocarpo; *p*, células parenquimáticas con sustancias de reserva; *tt*, tricoma tector).

*ROBINIA PSEUDOACACIA L.*

Es una planta procedente de Norteamérica. Su nombre, *Robinia*, está dedicado a Jean Robin, «Jardiner» de Enrique IV, profesor y director del Jardín de Plantas de París, que fue quien la introdujo en Europa. Según Linneo, habría sido el primero en estudiar la falsa acacia, aunque algunos autores atribuyen su introducción en Europa a su hijo Vespasien Robin (1579-1662); se llamó por este motivo *Acacia robini*: acacia de Robin, que Linneo, por transmutación, pasó a *Robinia*. Aunque se atribuya modernamente a Linneo, el autor del género fue en realidad Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), que le había llamado *Pseudo-Acacia* Tourn. De Francia se llevó para Barcelona, y más tarde a Madrid, donde se plantó en la Huerta de Migas Calientes (antiguo Jardín Botánico); de allí proceden los primeros ejemplares que se pusieron en el Retiro y en Aranjuez, según cuenta Quer (LÓPEZ GONZÁLEZ, *l. c.*).

El nombre específico quiere decir falsa acacia.

## NOMBRE CIENTÍFICO

*Robinia pseudoacacia L.*

## NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Falsa acacia, acacia bastarda. *Al.*: Gemeine robinie, falsche akazie. *Cat.*: Robínia, acàcia. *Fr.*: Robinier. *Gall.*: Falsa acacia. *Ing.*: Black locust, bambolam. *Ital.*: Robinia. *Port.*: Falsa-acácia, acácia bastarda. *Vasc.*: Sasiarkazia.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es un árbol de hasta 25 m, con indumento formado por pelos de 0,1-0,5(0,8) mm. Los tallos jóvenes con costillas longitudinales en forma de V invertida. Las hojas, de 3,5-32 cm, son alternas e imparipinnadas, con (1)3-11 pares de foliolos; las estípulas de las ramas de la copa, de 1,5-3,5 mm, son lineares, herbáceas, prontamente caducas, desarrollándose en su lugar acúleos de 1-9 mm, al volverse los tallos leñosos, y las de los tallos juveniles de los renuevos, de 4-19 mm, son espinosas; pecíolo de 0,8-5,2(6,7) cm; raquis de (0,7)1,9-24,5 cm, con estipelas, de 0,4-2,5 mm, lineares; los foliolos, de (7)15-60(90) x 4,5-30(40) mm, son elípticos u ovados, raramente obovados u oblongos, agudos o retusos en el

ápice, generalmente mucronulados, atenuados o algo truncados en la base, con peciólulos de 1,5-5(6) mm. Las inflorescencias con 11-35 flores, sobre los tallos de primavera; las brácteas, de 3-4,5 x 0,4-0,5 mm, en la base del pedicelo y pedicelo de 3-12(14) mm. El cáliz, de 4-7,5(9) mm, tiene la boca más o menos recta y es ligeramente bilabiado; los dientes del labio superior miden 0,2-1 mm y los del inferior 1-3(3,5) mm. La corola es glabra, blanca, con tonalidades amarillo-verdosas sobre el nervio medio del estandarte y a veces en el ápice de la quilla; el estandarte, de 16-20 x 14-18 mm, tiene el limbo ovado, escotado en el ápice, redondeado o ligeramente auriculado en la base, con uña de 4 mm; las alas, de 16-20 x 7-8 mm, son oblongas, con uña de 4,5-6 mm y la quilla de 15-19,5 x 6-7,5 mm, con uña de 5-7,5 mm. El androceo tiene 5 estambres con anteras basifijas, que alternan con otros 5 (algo más cortos), con anteras subdorsifijas; las anteras basifijas miden 0,7-0,9 mm y las subdorsifijas de 0,4-0,8 mm. El ovario, de 10-13 x 0,9-1,1 mm, es linear-oblongo, subglabro a laxamente seríceo, sobre un estípite de 2-3 mm, con 16-21 rudimentos seminales; el estilo, de 6-7 mm, es acodado cerca de la base, glabro en la base y muy piloso en el tercio superior, que forma una especie de pincel al que se adhiere el polen; el estigma es globoso. El fruto, de 3-12 x 1-1,5 cm, es linear-oblongo, glabro o glabrescente, con 1-18 semillas; el carpóforo mide 2-5 mm. Las semillas, de 2,6-3,5 x 4-5,5 mm, son pardas con máculas oscuras (Fig. 1).

### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es una planta originaria del N de América. Habita de forma natural en el centro y este de los Estados Unidos. Está ampliamente difundida en toda el área submediterránea.

Se encuentra naturalizada en diversos puntos de la Península Ibérica (*cf.* mapa). Crece en taludes, márgenes de caminos forestales y de carreteras, bordes de arroyos y bosques de ribera, desde el nivel del mar hasta unos 1.600 m de altitud.

Se encuentra cultivada en parques, calles y paseos y se emplea en repoblaciones forestales, porque su sistema radicular desarrollado y extendido es capaz de controlar la erosión gracias a sus numerosos renuevos.



Distribución de *Robinia pseudoacacia* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

## CULTIVO

Se cultivan numerosas variedades. La multiplicación se hace por semillas, por esquejes y por retoños que nacen de las raíces.

La multiplicación por semillas es fácil. Antes de la siembra se deben remojar en ácido sulfúrico concentrado durante una hora y después se lavan con agua.

*Robinia pseudacacia* se desarrolla en todo tipo de climas. Tiene un crecimiento muy rápido y es resistente al frío y a la falta de agua. Crece en cualquier suelo, incluso los pobres y casi estériles, aunque le van mal los compactos, inundables y yesosos e indudablemente crece bien en suelos profundos, fértiles y bien drenados, con pH entre 5-7,5. Precisa luz y pleno sol. Es resistente a la contaminación. Como todas las leguminosas posee bacterias en las raíces que fijan el nitrógeno.

No precisa de poda sistemática, aunque debe mantenerse con un tronco único; de esta forma, ninguna rama se desarrolla con gran fuerza como para que cuando envejezca pueda caerse. Echa nuevos pies con facilidad a partir de chupones y forma malezas densas con los tallos jóvenes espinosos.

En los viveros se ofrecen las cultivariedades:

- 'Bessoniana': vigorosa, de porte redondeado, sin espinas, es peligrosa los días de viento cuando es adulta. Escasas flores. De origen dudoso.
- 'Casque rouge' ('pink cascade'): es una variedad vigorosa, con abundantes flores de color rosa. Procede de EE. UU.
- 'Frisia': de hojas amarillentas. Procede de Holanda.
- 'Inermis': carece de espinas. De origen francés.
- 'Pyramidalis' ('fastigiata'): con espinas. Su porte es como el del chopo lombardo. Procedente de Francia.
- 'Rectissima': de tronco solitario y vertical, con pocas flores de sépalos verdosos, que raramente producen semillas.
- 'Tortuosa': árbol grande, con brotes torcidos y hojas péndulas. Las flores son de color rosa. Procede de Francia.
- 'Umbraculifera' (f. inermis): injerto, de crecimiento lento y porte redondo, sin espinas, con hojas pequeñas. Originaria de Francia.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

Es muy susceptible al ataque de cochinillas y pulgones, por lo que se la debe tratar preventivamente con dos aplicaciones de aceite emulsionable de invierno, al 3%, a fines de julio, repitiendo a los 15 o 20 días. Esta aplicación se puede repetir en verano, al 2%, si se observan nuevos ataques de estas plagas.

- La cochinilla de escudo de la acacia (*Lecanium corni* Baché) es una plaga secundaria, que aparece en gran número en las masas que sufren daños abióticos, tales como los debidos a la helada, condiciones de estación inadecuadas o luz insuficiente.
- También es atacada por *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787), Himenóptero de la familia Siricidae. Infecta árboles que presentan evidentes síntomas de debilitamiento, causado por algún factor de estrés. Una de las causas más importantes es el déficit hídrico. También se presenta en aquellos árboles dañados por fuego en la base del tronco o con daño mecánico en las raíces y en las que padecen deficiencias nutricionales.

*Tremex fuscicornis* tiene un alto potencial de diseminación, mediante el vuelo propio o en maderas infectadas con la plaga, transportadas a otras regiones. Los adultos emergidos desde estas maderas podrían colonizar rápidamente los hospederos susceptibles que encuentren a su alrededor.

El daño principal es provocado por las larvas que barrenan túneles en la madera, dejando a su paso un serrín fibroso compactado. Además, contribuye al daño el hongo simbiote *Cerrena* sp., que causa pudrición blanca en la madera (PALMA, 2004). De acuerdo al grado de avance del ataque y la sintomatología característica, es posible diferenciar diversas categorías de daño: a) árboles debilitados, con follaje marchito o seco, debilitados o muertos; b) manchas en la corteza, de tamaño variable, de aspecto aceitoso y que en algunos casos permite observar el orificio dejado por el ovipositor de la hembra en el centro de la mancha el que, en tamaño, es similar al de un pinchazo de alfiler; c) orificios de salida de los adultos, perfectamente circulares, de hasta 6 mm de diámetro; generalmente se observan agrupados; d) micelio del hongo simbiote (*Cerrena* sp.) bajo la corteza y galerías formadas por las larvas en el interior de la madera. En daños muy avanzados, se observa pudrición blanca, de tipo laminar, en toda la madera.

El apareamiento se produce en las partes altas de la copa de los árboles, donde se concentra la mayor cantidad de machos. Luego, la hembra vuela y selecciona preferentemente los árboles debilitados, estresados o recién cortados para realizar la ovipostura, aprovechando las grietas naturales del tronco para insertar con mayor facilidad su ovipositor en los tejidos menos lignificados.

Al mismo tiempo que el huevo, la hembra inyecta también un mucus fitotóxico que provoca el debilitamiento general del árbol y esporas de un hongo simbiote (*Cerrena* sp.) que, como se mencionó, provoca pudrición blanca en la madera y cuyo micelio servirá posteriormente de alimento a las larvas. La propagación de *Cerrena* sp. se origina en dos sacos intersegmentales, con esporas, denominados micangios, que están situados en la cavidad abdominal de la hembra y que desembocan en la base del ovipositor.

Las larvas taladran galerías cilíndricas en los árboles hospedantes, las que aumentan en diámetro y longitud según su desarrollo. A partir del floema, profundizan hacia el xilema barrenando (RICHARDS, 1984).

El control puede ser mediante el uso de insectos, parásitos o parasitoides de los que también se conoce su ciclo de vida y por medio de otras técnicas, como los árboles cebo y la aplicación de prácticas silviculturales específicas (DAJOZ, 2001).

- *Enfermedades:*

- Cáncer o ‘chancro’ (*Nectria* spp., Ascomiceto). Enfermedad producida por un hongo. Se manifiesta por la aparición de unas depresiones en la corteza, cada vez más marcadas, que después se ennegrecen, se arrugan en forma concéntrica hasta formarse una llaga o ‘chancro’, cuyos bordes quedan abultados, mientras por el centro se deprime y hasta puede quedar la madera al descubierto. La corteza del chancro se hace escamosa y la lesión llega a alcanzar el cilindro central.

En las zonas chancrosas del año anterior, en tiempo húmedo, aparecen primero manchas blancuzcas y después puntos de color rojo ladrillo, perceptibles a simple vista, que son los picnidios, órganos de fructificación del hongo.

Produce el micelio del hongo bajo la corteza espesamientos duros de color blanco, que luego salen a la superficie y sobre ellos se desarrollan los conidios, que son de dos clases, unos ovales y otros fusiformes y tabicados, más grandes que los anteriores, y ambos transmiten la enfermedad. En condiciones apropiadas de humedad y temperatura, germinan los conidios produciendo un tubo promicélico que penetra en el vegetal por alguna herida producida por cualquier causa.

Después de la forma conídica, aparece la forma ascófora, con producción de peritecas globosas rojas que encierran las ascas, en cuyo interior se forman las esporas, propagándose indistintamente la enfermedad por éstas o por los conidios.

Favorecen la enfermedad los terrenos húmedos y arcillosos, así como el abuso de abonos nitrogenados.

Esta enfermedad se puede combatir de forma preventiva con caldo bordelés y evitando en lo posible las heridas o tapándolas cuando se producen.

En los árboles enfermos, deben cortarse las ramas finas atacadas por debajo de la lesión y quemarlas. En las ramas gruesas o en los troncos dañados, deberán extirparse los «chancros» con instrumentos muy cortantes, para que quede la herida bien limpia, separando las cortezas y profundizando en la madera, para eliminar todo lo que esté afectado. Estas heridas, y todas las que se produzcan, conviene lavarlas abundantemente con una solución

concentrada de sulfato ferroso acidulado y cubrirlas después con un mastic o simplemente con alquitrán para evitar que se infecten de nuevo.

Otro producto utilizado para combatir el 'chancro' es el oxiquinoleato de cobre al 6%, aplicado directamente con un pincel, que penetra en la herida ejerciendo una acción curativa.

- *Phytophthora* spp. (Ficomíceto). Produce una enfermedad semejante a la tinta del castaño. El hongo se propaga a distancia por medio de oosporas y zoosporas. El micelio tiene un avance continuo.

Tanto las oosporas como las zoosporas son incapaces de infectar directamente a los árboles, sino que germinan en el agua del terreno y dan lugar a un micelio, que vive saprofiticamente en la materia orgánica. Este micelio se propaga en la capa superficial de la tierra y, si se pone en contacto con las raíces, penetra en su interior por alguna lesión. El hongo que había sido saprofito sobre la materia orgánica del suelo, se convierte en parásito del árbol. En las zonas invadidas se produce un oscurecimiento. Se produce al principio un amarilleamiento de las hojas, después se van secando las ramas y termina muriendo.

Se combate con sales insolubles de cobre, para que permanezcan indefinidamente en el terreno sin disolverse, como el oxiclóruo y el carbonato de cobre (Método Urquijo, en DOMÍNGUEZ, 1993).

- Mosaico de *Robinia*, producido por el virus de los anillos negros del tomate (TBRV). Se transmite por dos especies de nematodos: *Longidorus attenuatus* y *L. elongatus*, también por las semillas y por el polen. Los métodos de control consisten en la eliminación de las plantas infectadas, plantaciones de material libre de virus y tratamiento de nematodos (SMITH *et al.*, 1992).

## ÓRGANOS OFICINALES

Las flores y las hojas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las flores se recogen de abril a junio o julio; las hojas, desde abril a julio y se secan al aire libre o con calor a una temperatura de 20-40 °C.

## CONSERVACIÓN

La droga, una vez seca, se conserva en recipientes herméticamente cerrados, al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las flores son de color blanco, olorosas y pediceladas, dispuestas en racimos multifloros; al secarse, toman color amarillento. El cáliz, de 4-7,5(9) mm, es campanulado y ligeramente bilabiado; el labio superior con dos dientes de 0,2-1 mm, y el inferior con 3 dientes de 1-3(3,5); presenta tricomas tectores seríceos, de longitud variable. La corola, de 15-20 mm, es papilionácea, blanca, con tonalidades amarillo-verdosas sobre el nervio medio del estandarte y, a veces, en el ápice de la quilla; el estandarte, de 16-20 x 14-18 mm, es ovado o casi orbicular, escotado en el ápice y redondeado o ligeramente auriculado en la base, con los nervios marcados, que parten de la base y se abren en abanico; las alas, de 16-20 x 7-8 mm, son oblongas, auriculadas y tienen la nerviación marcada; la quilla, de 15-19,5 x 6-7,5 mm, tiene forma de falca, con dos orejuelas en la base; todos los pétalos presentan una uña larga. Los estambres (10) son desiguales, 9 de ellos soldados en un tubo por los filamentos y otro libre o parcialmente libre (diadelfos). El ovario, de 10-13 x 0,9-1,1 mm, es linear-oblongo, subglabro o laxamente seríceo, sobre un estípite de 2-3 mm; el estilo, de 6-7 mm, acodado cerca de la base, es glabro en la base, muy piloso en el tercio superior, y remata en un estigma hemisférico. Entre los estambres y el ovario, existe un anillo nectarífero.

Las hojas, de 3,5-32 cm, son pecioladas, imparipinnadas, con (1)3-11 pares de folíolos; con estípulas lineares, prontamente caducas, desarrollándose en su lugar acúleos de 1-9 mm; el raquis y el pecíolo presentan costillas y un surco en la cara adaxial y tricomas; el pecíolo mide 0,8-5,2(6,7) cm. Los folíolos, de (7)15-60(90) x 4,5-30(40) mm, son elípticos u ovados, redondeados o truncados, con un pequeño mucrón en el ápice; atenuados o algo truncados en la base; más o menos lampiños; la cara inferior tiene el color más pálido, el nervio medio marcado, que remata en un mucrón, y la reticulación pequeña; a veces, pilosas cuando son jóvenes; el pecíolo presenta tricomas.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor de las flores es aromático, agradable, y su sabor es agradable, dulzón y característico.

Las hojas tienen olor y sabor herbáceo.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

– *Corte de la flor* (Fig. 3). Se distingue:

- a) El cáliz, con conductos secretores ligados a los haces vasculares en el mesófilo (Fig. 4) y tricomas tectores unicelulares de longitud variable, en la superficie externa (Fig. 5).

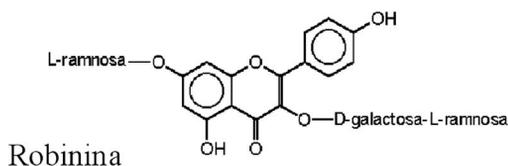
- b) Los filamentos de los estambres soldados, formando una vaina, recorrida por haces vasculares y conductos secretores, cuyo número es igual al de filamentos.
  - c) Los pétalos, con la epidermis fina y el mesófilo, parenquimático, grueso, recorrido por haces vasculares, con idioblastos glandulares (Fig. 5).
  - d) El ovario, cuya pared está formada por una epidermis externa de células esclerificadas y pigmentadas, varias capas de tejido parenquimático, recorrido por los haces vasculares (tres de los cuales son más gruesos, uno de ellos corresponde al nervio medio de la hoja carpelar y los otros dos a los márgenes de la misma), algunas estructuras secretoras y la epidermis interna de células aplanadas.
- *Corte transversal del foliolo* (Fig. 6). Se observa:
- a) La epidermis de paredes finas, con tricomas unicelulares.
  - b) El mesófilo, con sustancias de reserva, formado por 1-2 estratos de parénquima en empalizada (según la zona), parénquima lagunar e idioblastos glandulares.
- *Corte transversal del pecíolo* (Fig. 7). Se distingue:
- a) La epidermis, con la cutícula estriada y tricomas unicelulares de longitud variable.
  - b) El cilindro cortical, formado por colénquima subepidérmico, más abundante en las costillas, y parénquima con cristales romboédricos.
  - c) La endodermis uniestratificada.
  - d) Un periciclo pluriestratificado de fibras ectofloemáticas.
  - e) El sistema vascular, formado por un anillo continuo y dos haces vasculares adicionales externos, situados a nivel de las costillas.
  - f) La médula parenquimática con estructuras secretoras.

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

Las flores de *Robinia pseudoacacia* se pueden adulterar con las de *Prunus spinosa* L. Se diferencian fácilmente por las características morfológicas.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las flores y las hojas contienen flavonoides, glucósidos (robinina), taninos y un aceite esencial.



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Las flores y las hojas son antiespasmódicas (alivian los espasmos de las vísceras huecas), colagogas (facilitan el vaciamiento de la bilis) y emolientes (suavizan la piel y las mucosas).

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Se utiliza como estomacal, en caso de dispepsia (digestión pesada) y trastornos de la vesícula biliar. Se recomienda en caso de pirosis (acidez), esofagitis y úlcera gastroduodenal y para las irritaciones de garganta.

#### POSOLOGÍA

- *En uso interno:*

Infusión: De 15-30 g de flores por litro de agua. Se recomienda tomar una taza después de cada comida.

- *Para uso externo:*

Gargarismos con la misma infusión que se usa internamente.

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Conviene abstenerse de usarla, porque la robinia es una planta bastante tóxica. La semilla, la corteza y la raíz, a pesar de su sabor dulce, son tóxicas y provocan vómitos (LÓPEZ GONZÁLEZ, *l. c.*).

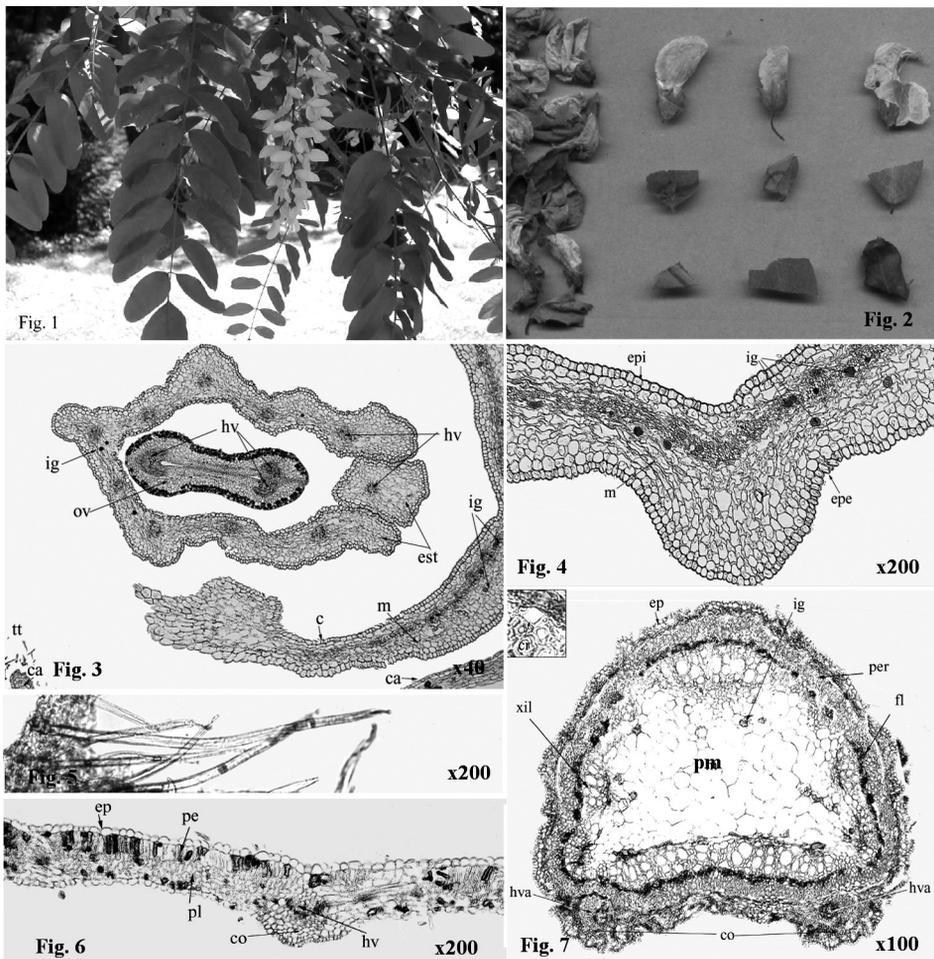
*Robinia* presenta toxalbúmina, capaz de aglutinar diversos tipos de células, dentro de las cuales están los eritrocitos humanos y las células tumorales.

#### FORMULACIÓN

*Robinia pseudoacacia* se comercializa en presentaciones simples. Es una planta poco utilizada.

#### OBSERVACIONES

Las semillas, la corteza y las raíces, a pesar de su sabor dulce, son tóxicas, pudiendo provocar vómitos.



*Robinia pseudoacacia*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal de la flor. Fig. 4: Corte transversal del estandarte. Fig. 5: Tricomas del cáliz. Fig. 6: Corte transversal de la hoja. Fig. 7: Corte transversal del pecíolo (*c*, corola; *ca*, cáliz; *co*, colénquima; *cr*, cristal; *ep*, epidermis; *epe*, epidermis externa; *epi*, epidermis interna; *est*, filamento de los estambres; *fl*, floema; *hv*, haz vascular; *hva*, haz vascular adicional; *ig*, idioblasto glandular; *m*, mesófilo; *ov*, ovario; *pe*, parénquima en empalizada; *per*, periciclo; *pl*, parénquima lagunar; *xil*, xilema; *pm*, médula parenquimática).

*TRIFOLIUM PRATENSE* L.

Planta conocida desde antiguo como *triphyllon* y *trifolium*, debido a sus tres hojas, aunque no se utilizaba con fines medicinales. Fue introducida en América, donde se naturalizó, y los indios americanos la emplearon como alimento y como medicina. Posteriormente, en el siglo XIX se introdujo en la práctica medicinal británica, procedente de la medicina popular americana (STUART, 1981).

El nombre genérico, *Trifolium*, procede del griego *triphyllon*, que quiere decir *tres hojas*. El nombre específico deriva del latín *pratensis*, relativo a los prados.

## NOMBRE CIENTÍFICO

*Trifolium pratense* L.

## NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Trébol de los prados, trébol rojo, trébol común, trébol de la media luna, trébol violeta. *Al.*: Rot-wiesen, mattenklee. *Cat.*: Trèvol, trèvol de prat, trifoli o trifoli de prat, farratget bord. *Fr.*: Trèfle rouge, caroubier. *Gall.*: Trevo-rubro. *Ing.*: Red clover. *Ital.*: Carrubo. *Port.*: Trevo-dos-prados. *Vasc.*: Babos, irukusta, uso belarr, urzo belharr.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea, perenne, glabra o pilosa. Los tallos, de 6-110 cm, son erectos o ascendentes, glabros o pilosos, con pelos adpresos o patentes. Las hojas son alternas, estipuladas y pecioladas, trifoliadas; las estípulas son ovadas o lanceoladas, caudadas, membranáceas, glabras o pilosas; el pecíolo, de hasta de 350 mm, frecuentemente con pelos patentes, con menor frecuencia glabro o con pelos adpresos; los foliolos, de 50 x 30 mm, los de las hojas inferiores son generalmente ovados o suborbiculares, emarginados, los de las hojas superiores elípticos u obovados, obtusos o agudos, subsentados, con el margen entero, pilosos, a veces con el haz glabro o glabrescente. Las inflorescencias, de 17-40 x 16-39 mm, son capituliformes, ovoides o subglobosas, en apariencia terminales, sentadas, generalmente con involucre formado por las estípulas de las hojas superiores, a veces sin involucre, sin bractéolas, con numerosas flores sentadas. El cáliz es ligeramente

zigomorfo, campanulado; el tubo, de 2-3,8 mm, tiene 10 nervios, es piloso al menos en el dorso; la garganta está abierta en la fructificación y tiene un anillo de pelos; los dientes son desiguales, lineares, pilosos, el inferior de 2,4-8 mm y los cuatro superiores de (1,2)1,5-4,5 mm. La corola tiene los pétalos soldados por su base y al tubo del androceo, son rosados, purpúreos o amarillos, glabros, marcescentes, persistentes o caedizos en la fructificación; el estandarte mide 8,5-21 mm. El fruto es sentado, está incluido en el cáliz, es indehiscente, con el pericarpo membranáceo y una semilla. Las semillas, de 1,3-2,1 mm, son lisas amarillentas o purpúreas (Fig. 1).

### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es una planta originaria de Europa, C y W de Asia, NW de África, y región macaronésica (Azores, Madeira y Canarias); introducida en otras regiones del mundo. Se encuentra en casi toda la Península Ibérica y en las Islas Baleares (*cf.* mapa). Se localiza en pastos y prados húmedos y juncales, desde 0-2.600 m, también se encuentra en herbazales diversos subnitrófilos, como en terraplenes y bordes de caminos, sobre suelos profundos y con humedad edáfica por escorrentía temporal.



Distribución de *Trifolium pratense* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

### CULTIVO

*Trifolium pratense* es una planta silvestre, que también se cultiva como forraje. Se propaga por semillas.

Es una especie cultivada desde hace más de 300 años, de crecimiento predominante en otoño-primavera y de comportamiento variable en zonas templadas o subárticas. Es exigente en humedad, por lo que debe cultivarse en regadío en zonas mediterráneas de veranos secos. Se adapta a cualquier tipo de suelo, incluso a los ácidos, y tolera relativamente bien el exceso de humedad en invierno. Crece bien a temperaturas medias, tolerando mejor las altas que las bajas, deteniendo su crecimiento a partir de 30-35 °C.

Se cultiva como forrajera, ya que su valor nutritivo es muy elevado; aunque su contenido proteico es ligeramente inferior a la alfalfa, tiene mayor digestibilidad, debido a que su contenido en glúcidos es muy alto. También se cultiva como abono verde, enterrándola para regenerar los suelos. Se utiliza en la agricultura para mejorar la tierra y enriquecer los niveles de nitrógeno del suelo, captando el nitrógeno de la atmósfera que fija en los nódulos de sus raíces.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Trifolium pratense* puede ser atacado por:

- *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche. Insecto del orden de los Tisanópteros. La presencia de esta plaga pone en serio riesgo la implantación de tréboles, al producir la muerte de las plántulas en sus primeros estadios del desarrollo, obligando a la resiembra en casos de altas poblaciones del insecto.

Las condiciones que predisponen al desarrollo de los trips son periodos de sequía o de falta de agua. Durante la estación invernal, los adultos paralizan su actividad hasta el inicio de la primavera. Los daños responden a la característica general de los trips, debido a la particularidad de su aparato bucal. Éste consiste en estiletos que los usan para raspar el tejido epitelial, haciendo aflorar jugos del vegetal que posteriormente succionan para alimentarse. Como consecuencia de estas raspaduras, se producen finas ‘cicatrices’ blanquecinas, que al aumentar en cantidad hacen variar el color de los folíolos y/o cotiledones del verde al plumizo, ceniciento o plateado. Si bien los daños son producidos sobre toda la superficie foliar, generalmente hay una mayor concentración alrededor de la nervadura central de los folíolos. Esta sintomatología le da al cultivo una apariencia plateada, la cual puede apreciarse desde lejos, sobre todo cuando se da la presencia de una alta población de individuos.

Las plantas sufren pérdida de vigor y se detiene su crecimiento. Los cotiledones afectados, además de adoptar la coloración plateada, toman apariencia coriácea y brillante, y suele terminar con la muerte de las plántulas.

Para el control de la plaga, es recomendable optar por los tratamientos de las semillas. Esta acción preventiva termina siendo la más segura y rentable, ya que la pequeña plántula en emergencia estará protegida desde un primer momento.

En cuanto a tratamientos con insecticidas de los cultivos, se mencionan los siguientes productos: Gaucho 60 FS, Cruiser 60 FS, Semevin SC 35%, Orthene PS 80%.

Cualquiera que sea la alternativa química elegida, se debe agregar siempre un tensioactivo, a fin de obtener una mejora en la eficiencia de control (IANNONE, 2005).

- Larvas de los Lepidópteros: *Coleophora deauratella* (Lienig & Zeller, 1846), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Ceramica pisi* (Linnaeus, 1758), *Colias croceus* (Fourcroy, 1785), *Macrothylacia rubi* (Linnaeus, 1758), etc. Las orugas, que atacan a las hojas, son defoliadoras o minadoras. Las primeras se combaten con insecticidas de ingestión y las segundas con insecticidas penetrantes.

- *Enfermedades:*

Las enfermedades pueden ser producidas por diversos hongos, como *Sclerotinia* y *Rhizoctonia*, que atacan la corona de la raíz y la base del tallo, ocasionando el amarilleamiento y después la muerte de la planta. Los primeros se combaten con caldo bordelés al 1%, y, para prevenir, se utilizan Zinet y Ziram. Para combatir la *Rhizoctonia*, se recomienda desinfectar el suelo con cal o con formalina comercial de 40% de riqueza, diluida en 200 partes de agua; hoy se aconseja otro método, que consiste en incorporar a la tierra pentacloronitrobenceno (P.C.N.B.).

En cuanto a las hojas, las enfermedades más comunes ocasionadas por hongos son: el *oidio*, la *roya* y las producidas por *Stemphylium* y *Pseudopeciza*.

El oidio se trata con pulverizaciones de productos azufrados (azufre, sulfuro potásico). También se aplican el Karathane y el Benomilo en pulverización o en espolvoreo.

La roya se combate con caldo bordelés, con productos azufrados y con fungicidas orgánicos (Zineb y Ziram).

*Stemphylium* es un hongo que produce 'el manchado de la hoja'. Su control presenta algunas dificultades, ya que no se conocen las condiciones de desarrollo y tampoco existen productos curativos, por lo que la estrategia a seguir es la de tratamientos preventivos con fungicidas a lo largo de todo el periodo vegetativo. Se recomienda realizar tratamientos semanales con Tiram o Captan o Maneb. En cultivos bien establecidos se recomienda adelantar el corte, segando muy bajo y retirando el follaje con la menor pérdida de hojas, ya que podrían reinfectar el suelo.

*Pseudopeciza* es un hongo que produce la viruela de las hojas. Se combate con productos fungicidas organocúpricos. En los cultivos establecidos se deberá adelantar el corte, segando muy bajo, y retirando el follaje como en el caso anterior (MUSLERA, *l. c.*).

## ÓRGANOS OFICINALES

Las sumidades floridas.

## RECOLECCIÓN

La droga procede generalmente de plantas silvestres. Las sumidades floridas se recogen en el verano y se secan a la sombra.

## CONSERVACIÓN

La droga, una vez seca, se guarda en recipientes herméticamente cerrados, al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las flores están agrupadas en una inflorescencia capituliforme, de 17-40 x 16-33 mm. El cáliz, ligeramente irregular, tiene un tubo de 2-3,6 mm y cinco dientes lineares y ciliados, el inferior, de 2,4-6,5 mm, es más largo que los otros cuatro, que miden de 1,2(1,5)-4,5 mm; el cáliz presenta tricomas tectores largos, diez nervios prominentes y un callo con tricomas en la garganta. La corola, de color púrpura o rosa, es papilionácea, con los pétalos soldados en la base y al tubo del androceo; la parte soldada de la corola tiene los nervios casi paralelos y, en la parte libre, el estandarte lleva dos aurículas en su base.

Las hojas son trifoliadas, pecioladas y estipuladas; los folíolos, de hasta 50 x 30 mm, son pilosos, obtusos o agudos, con el margen entero; a menudo presentan una mancha blanca en la cara superior; el nervio medio es prominente por el envés. Se observan tricomas tectores largos, con la base ensanchada, y puntuaciones similares a glándulas, que corresponden a la parte basal de tricomas tectores rotos. El pecíolo es largo, de hasta 350 mm, irregularmente surcado y tiene tricomas tectores largos. Las estipulas son ovadas o lanceoladas, membranáceas, terminan en una punta setácea y tienen los nervios muy marcados y oscuros, que forman reticulación en los bordes y en la parte superior; presentan tricomas tectores en la superficie externa y restos de tricomas rotos semejantes a los del limbo foliar.

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es herbáceo. El sabor es herbáceo y agradable.

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte transversal de la flor*. Se distingue:
  - a) El cáliz, cuya epidermis papilosa presenta tricomas tectores de 2-3 células, la basal más corta (Figs. 3 y 4).
  - b) La corola, con la epidermis también muy papilosa.

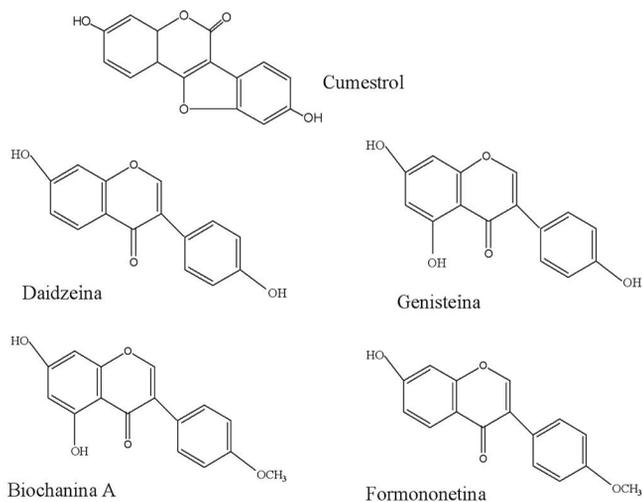
- *Corte del foliolo* (Figs. 4 y 5). Se observa:
- a) La epidermis papilosa, con tricomas tectores de longitud variable, formados por 2-3 células, la basal muy corta (Fig. 4).
  - b) El mesófilo, cuyas células parenquimáticas contienen cristales prismáticos (Fig. 5).

#### ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

No se conocen.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

*Trifolium pratense* contiene principalmente: cumestrol y alrededor de un 2% de isoflavonas derivadas de la daidzeína, genisteína, biochanina A, formononetina. Está considerada como una de las principales fuentes de isoflavonas.



#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Las isoflavonas presentan una acción estrogénica débil, por unión competitiva con los receptores estrogénicos, con especial afinidad por los  $\beta$ . Promueven el almacenamiento del calcio e inhiben la actividad osteoclástica (OCCHIUTO, 2007).

Tienen efecto hipolipemiente, que reduce la LDL y su oxidación y aumenta las HDL. Influyen en la inhibición del crecimiento y diferenciación celular, demostrando una actividad anticancerígena *in vivo* en líneas celulares de melanoma, leucemia, cáncer de mama, cánceres gastrointestinales, cáncer de próstata, neuroblastoma, rhabdomyosarcoma y sarcoma de Ewing. Son inhibidoras de numerosas enzimas, a las que deben su acción antitumoral (tirosina-cinasa, topoisomerasa II, aromatasas). Otros efectos anticancerígenos incluyen la inhibición de la angiogénesis y la promoción de la adherencia de células cancerosas (metástasis) (BRIS, 2001).

Las isoflavonas ejercen una acción vasodilatadora debido a dos efectos que se sinergizan: a) reducen los niveles de calcio libre en el interior de la fibra del músculo liso, por una disminución de su entrada desde el exterior y un aumento de la recaptación por el retículo sarcoplasmático; b) estimulan la oxidonitrosintasa, aumentando los niveles de óxido nítrico (NO) (NELSON, 2006).

La acción antiagregante plaquetaria de las isoflavonas se debe a la inhibición del trombosano  $A_2$  y de la tiroxina-cinasa (CARRETERO, *l. c.*).

Popularmente, las flores secas son empleadas como expectorantes, antiinflamatorias y cicatrizantes.

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Está indicada en la prevención y tratamiento de los síntomas asociados al climaterio femenino (sofocos, prevención de la osteoporosis, arteriosclerosis y enfermedades coronarias postmenopáusicas). Prevención de distintos carcinomas, como el de mama o de próstata (HOWES, 2000).

Se utiliza tradicionalmente en: catarros, bronquitis, faringitis, gingivitis, dermatitis, heridas y ulceraciones.

#### PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Las isoflavonas inhiben los receptores tiroxina-cinasa, por lo que antagonizan los efectos de la insulina en tejidos insulino-dependientes.

Los niños pequeños presentan una absorción de isoflavonas al menos igual a la de los adultos. Sus niveles plasmáticos de isoflavonas son hasta veinte mil veces mayores que los de estradiol, por lo que pueden aparecer efectos estrogénicos.

En mujeres jóvenes, las isoflavonas han producido alteraciones en la menstruación. No se recomienda su uso durante el embarazo o la lactancia.

Las isoflavonas y, especialmente la daidzeína, inhiben la aldehído-deshidrogenasa y por tanto aumentan los efectos tóxicos del alcohol. En dosis altas pueden interferir con las terapias anticoagulantes y hormonales (BARNES, *l. c.*).

## POSOLOGÍA

Isoflavonas: 35-80 mg al día. Es recomendable dividir esta dosis en dos tomas (mañana y noche), con el fin de conseguir los niveles plasmáticos adecuados. Los tratamientos deben ser prolongados.

- Uso interno: Infusión, al 2%, dos tazas al día (mañana y noche).
- Uso externo: Infusión, al 10%, para lavados sobre las zonas afectadas.

Popularmente, se utiliza la infusión de flores (5-10 g/taza), en tisanas para uso oral, colutorios, gargarismos o lavados (VANACLOCHA, *l. c.*).

## FORMULACIÓN

*Trifolium pratense* se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica forma parte de:

- Mezclas de acción estrogénica. Ejemplo:

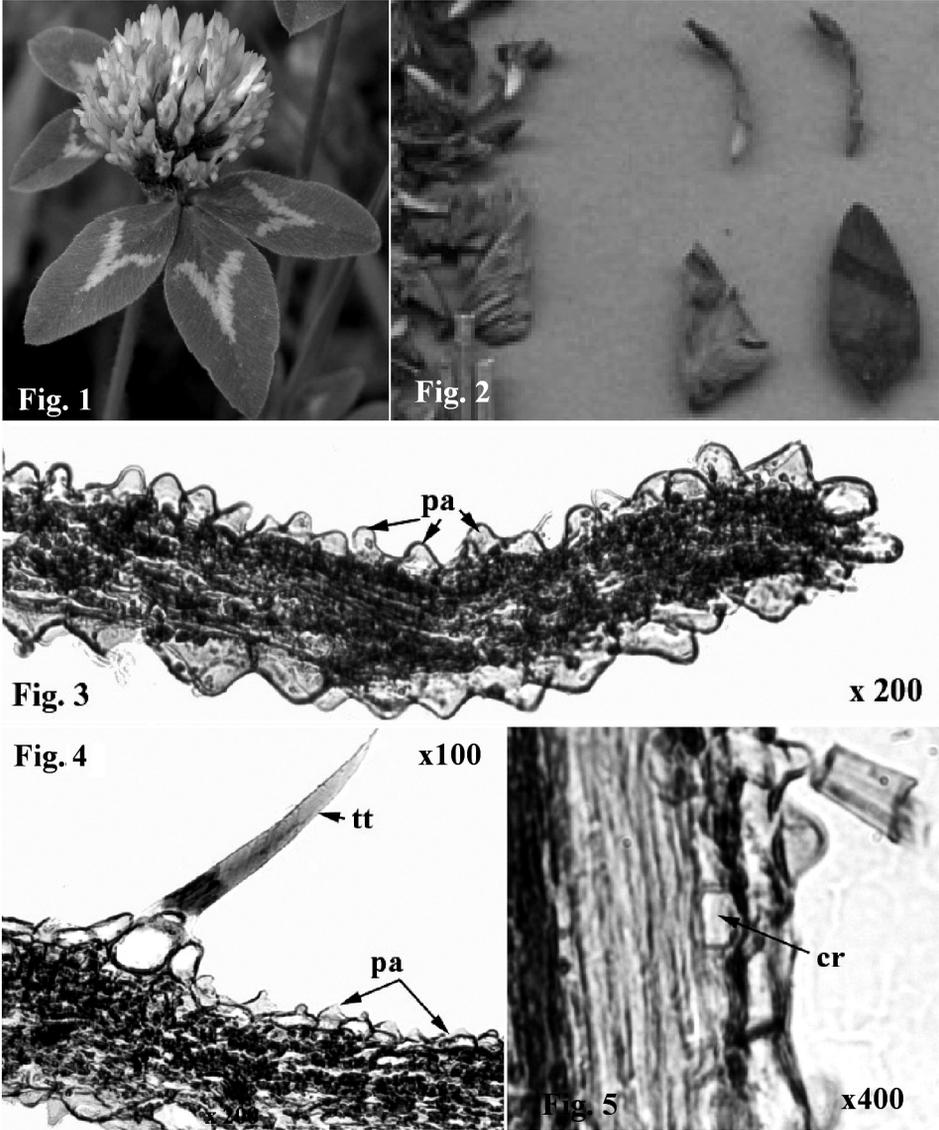
Trébol rojo pulverizado 200 mg

Soja pulverizada 125 mg

Excipiente: Estearato de magnesio

[FITOGYN (GYNEA)]

Posología: Una cápsula al día, que aporta 55 mg de isoflavona (38 mg de isoflavonas activas y 17 mg de precursores).



*Trifolium pratense*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Fragmento de un corte del cáliz. Figs. 4 y 5: Fragmentos de un corte del foliolo (*cr*, cristal; *pa*, papilas epidérmicas; *tt*, tricoma tector).

### *TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.

En el papiro de Ebers, documento médico egipcio del siglo XV a. C., ya figuraba una prescripción de alholva como remedio contra las quemaduras, para reducir la fiebre y como alimento. Se creía que estimulaba la digestión y el metabolismo. Hipócrates y sus seguidores destacan las propiedades curativas del mucílago de sus semillas (CÁCERES, 1999).

*Trigonella foenum-graecum* es una planta originaria del Oriente Medio, introducida en Europa Central por los benedictinos. Carlomagno fomentó su cultivo en el siglo IX. Ha sido apreciada durante mucho tiempo por los árabes y fue estudiada en la escuela de Salerno por los médicos.

El nombre genérico, *Trigonella*, deriva del griego *trígōnos*, que significa *triangular*, en alusión a la forma triangular de la corola. El nombre específico, *foenum-graecum*, significa en latín 'heno griego', en referencia a la aplicación de esta planta, que ha sido empleada con este fin desde tiempos muy remotos.

#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Trigonella foenum-graecum* L.

#### NOMBRES VULGARES

*Cast.*: Fenogreco, alholva. *Al.*: Hornklee, bokshornklee. *Cat.*: Fenigrec. *Fr.*: Fénugrec, trigonelle. *Ing.*: Fenugreek. *Ital.*: Fiene-greco, fieno greco comune. *Port.*: Alfolva, alforva. *Vasc.*: Allurbe, aiillorbe.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta herbácea, anual, escasamente pilosa o glabrescente. Los tallos, de 20-60 cm, son simples o poco ramificados, de procumbentes a erectos. Las hojas son trifoliadas, con estípulas de hasta 10 mm, soldadas al pecíolo, estrechamente lanceoladas, enteras; los pecíolos, de hasta 10 mm, son aplanados o alados; los foliolos, de aproximadamente 10-20(30) x 5-15 mm, son anchamente obovados o estrechamente oblongo-obovados, redondeados o truncados en el ápice, ancha o estrechamente cuneados o truncados en la base, subenteros, crenulados o aserrados en la mitad superior, con el haz glabro y el envés pubérulo o glabro. Las flores son solitarias, con pedicelo de hasta 1 mm, robusto en la fructificación. El cáliz,

de 7-9 mm, es cilíndrico, poco consistente, con pelos largos patentes y dientes de 3-3,5 mm, linear-lanceolados y subiguales. La corola, de 14-16 mm, es amarilla, a menudo teñida de lila en la base; el estandarte, oblongo-obovado, es emarginado, claramente más largo que la quilla; las alas son más largas que la quilla. El fruto, de 60-100 x 5 mm (excluido el pico), es linear, recto o recurvado, redondeado o comprimido, que se estrecha en pico, glabro o piloso, con 11-18 semillas; el pico es aplanado y mide 25-35 mm; las valvas tienen venas longitudinales y anastomosadas, poco perceptibles; la sutura dorsal está engrosada. Las semillas, de aproximadamente 4 x 3,5 mm, son  $\pm$  prismáticas, pardo-rojizas y  $\pm$  verrucosas.

### COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es una planta originaria de los Países Mediterráneos, Ucrania, India y China. Se encuentra en Europa Central y Meridional, SW de Asia hasta Pakistán, Península Arábiga, NE de África. Su distribución en estado silvestre es incierta. A menudo se halla cultivada y naturalizada en Australia, S. de África y N. de América. Está dispersa por la Península Ibérica.

Crece en barbechos, bordes de caminos, en suelos margosos, entre 400-1.500 m de altitud.



Distribución de *Trigonella foenum-graecum* en la Península Ibérica e Islas Baleares.

### CULTIVO

*Trigonella foenum-graecum* se cultiva desde la Antigüedad como planta medicinal y forrajera.

Se propaga por semillas, que se siembran a finales de invierno o en abril-mayo, también en septiembre, hasta la primera quincena de octubre. Tiene un crecimiento rápido, pudiendo recolectarse las semillas 4-5 meses después de la siembra. El cultivo permite dos cosechas al año.

Esta planta se adapta bien a las lluvias (prolongadas o cortas) y al riego. Necesita calor, por lo que en latitudes septentrionales conviene sembrarla en lugares algo resguardados.

Tolera mal las tierras demasiado arcillosas y húmedas, aunque exige bastante agua. Requiere suelos de consistencia media, arcilloso-calcáreos. La reacción edáfica es neutra o ligeramente alcalina.

Se aconseja abonar a finales del invierno con 25-30 t/ha de estiércol fermentado. Los abonos nitrogenados y el yeso favorecen la formación de forraje; los fosfatos benefician la formación de semillas. Los abonos con compuestos de azufre son convenientes para las plantas que poseen aceites esenciales. Por ser una leguminosa, solamente precisa cantidades moderadas de nitrógeno.

Florece en abril-julio, según los climas.

#### PLAGAS Y ENFERMEDADES

- *Plagas:*

*Trigonella foenum-graecum*, puede ser atacada por:

Larvas de *Synaphe moldavica* (Esper, 1794), Lepidóptero de la familia Pyralidae. Se controla con insecticidas específicos.

- *Enfermedades:*

La planta puede ser atacada por el hongo *Sclerotinia trifoliorum* Eriks., que produce el llamado ‘mal del cuello’. Los periodos de mayor ataque son primavera y otoño. Las plantas se recubren con un micelio blanco, abundante y espeso, y finalmente se pudren. En el micelio aparecen unos abultamientos negros (esclerocios), que son los órganos invernantes del hongo y los que multiplican la enfermedad. Al final del invierno, los esclerocios germinan formando el apotecio. Sus ascosporas volverán a contaminar la planta la primavera siguiente.

Se combate arrancando y quemando los pies afectados. Si el mal está muy avanzado, conviene arar y enterrar las plantas profundamente y no cultivar leguminosas en varios años (PLANES, 1995). También se puede combatir con caldo bordelés, al 1% y, para prevenir, se utilizan Zinet y Ziram.

#### ÓRGANOS OFICINALES

Las semillas maduras y desecadas (Fig. 2).

## RECOLECCIÓN

Las semillas se recogen desde finales de julio hasta septiembre, cuando la mayor parte de las vainas han llegado a su madurez. Se corta la planta y se deja algunos días en el suelo. El secado se inicia al sol, durante un periodo corto de tiempo, y se completa a la sombra, sin que la temperatura exceda de 40 °C, en un local ventilado. Cuando las vainas se hayan secado bien, se trillan y se criban.

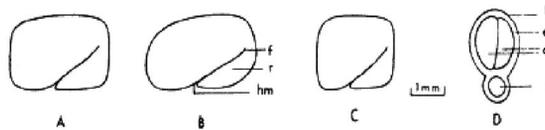
La droga comercial proviene sólo de cultivos, siendo los principales países exportadores: India, Marruecos, China y Turquía.

## CONSERVACIÓN

Las semillas deben ser guardadas en recipientes bien cerrados, al abrigo de la luz y de la humedad.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

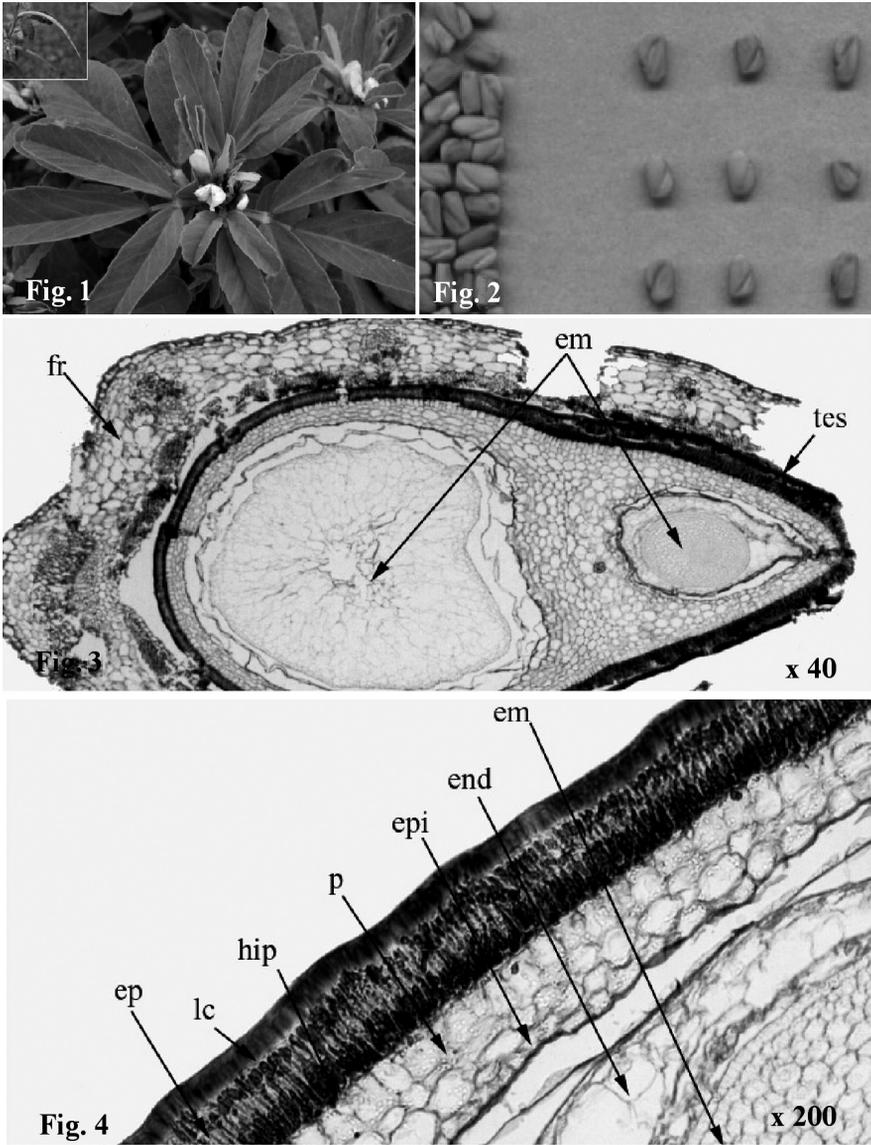
Las semillas, de 3-5 x 2-3 x 2-3 mm, tienen forma variable según su origen geográfico, pueden ser irregularmente romboidales, oblongas o cuadradas en cuanto a su contorno. De color amarillo, verde-oliva o pardo-amarillento a pardo-oscuro. Son muy duras y presentan un surco oblicuo, que arranca del hilo y las divide en dos partes desiguales: en la mayor, se disponen los cotiledones y en la menor, el eje hipocótilo-radicular. En la superficie se observan algunas depresiones y puntaduras brillantes.



Formas de la semilla de *Trigonella foenum-graecum*: A) de Marruecos e Israel; B) de Etiopía; C) de la India y de Pakistán; D) corte transversal de una semilla (c, cotiledones; e, endospermo; f, surco; hm, región del hilo y el micropilo; r, radícula; t, testa). (Según Fazli y Hardman, en Trease, G. E. & W. Ch Evans, 1976).

## CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es característico, a especia. El sabor es ligeramente amargo y mucilaginoso.



*Trigonella foenum-graecum*. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Órganos officinales. Fig. 3: Corte del fruto y de la semilla. Fig. 4: Detalle del corte anterior (*em*, embrión; *end*, restos de endospermo; *ep*, epidermis externa, 'células malpighianas'; *epi*, epidermis interna; *fr*, fruto; *hip*, hipodermis; *lc*, línea lúcida; *p*, parenquimáticas; *tes*, testa).

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

- *Corte de la semilla* (Figs. 3 y 4). Se distingue:
  - a) La testa, que consta de:
    - Una epidermis uniestratificada y esclerificada, formada por macroescleroidas radialmente alargadas, dispuestas a modo de empalizada, con las paredes desigualmente engrosadas y punteadas (células malpighianas), y una cutícula muy gruesa. En la parte superior de las mismas se distingue la línea lúcida, paralela a la superficie. El lumen de las células contiene pigmentos y sustancias de reserva.
    - Una hipodermis uniestratificada, formada por osteoescleroidas.
  - b) Varios estratos de células parenquimáticas, de paredes finas, tangencialmente aplanadas.
  - c) La epidermis interna, uniestratificada, compuesta por células aplanadas, con la cutícula fina.
  - d) Restos del endospermo, cuyas células contienen sustancias de reserva y presentan engrosamientos estratificados en las paredes, que se vuelven mucilaginosas en contacto con el agua (endospermo mucilaginoso).
  - e) El embrión, con abundante material de reserva (aleurona, almidón, aceite esencial).

## ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

En la práctica no se producen.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las semillas de *Trigonella foenum-graecum* contienen:

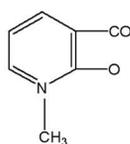
- Carbohidratos (25%), proteínas (30%) y lípidos (6-10%). Los azúcares mayoritarios son mucílagos, del tipo galactomanano, constituidos por cadenas de manosa, con unión  $\beta$ -1,4, que soportan cadenas laterales de galactosa, con unión  $\alpha$ -1,6 (relación galactosa: manosa = 1,5:1).
- Saponinas esteroídicas bidesmosídicas derivadas del furostanol, que por degradación dan lugar a diosgenina y yamogenina. Estos heterósidos furostánicos tienen sabor amargo y podrían constituir el principio amargo de la droga. También contiene fenugrecina (éster peptídico en 3 de la diosgenina).
- C-Heterósidos de flavonoides: vitexina, saponaretina y homoorientina, entre otros.
- Otros componentes son esteroides (colesterol, sitosterol y otros); 0,2-0,36% de trigonelina (N-metilbetaina del ácido nicotínico); algo de nicotinamida y 0,015%

de aceite esencial. El olor característico de las semillas es debido a la 3-hidroxi-4,5-dimetil-2(5H)-furanona.

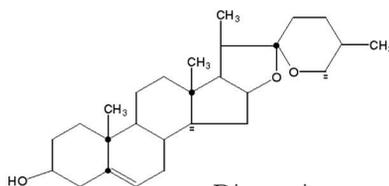
– Además, contienen: Trazas de cumarina, abundantes sales de hierro y manganeso. Vitamina A, niacina, tiamina, riboflavina. Ácidos grasos insaturados: oleico, linoleico y palmítico.

#### ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La Comisión E considera esta droga como un tónico amargo, con efecto aperitivo, y en uso externo, le reconoce una actividad antiinflamatoria.



Trigonelina



Diosgenina

Se ha demostrado clínicamente que posee una acción hipolipemiante.

Es posible que los mucílagos formen una capa que recubra las mucosas digestivas, dificultando la difusión a través de ellas y retardando la absorción de las sustancias nutritivas.

En medicina popular se le atribuye una actividad ligeramente hipoglucemiante.

Según la monografía de la ESCOP, las actividades hipoglucemiante e hipocolesterolemiante se atribuyen al contenido en fibra y galactomananas, si bien también se considera que interviene la 4-hidroxiisoleucina. En cuanto a la actividad en casos de hipercolesterolemia, se atribuye principalmente a la presencia de saponósidos.

Según PARIS (1967), es un estimulante neuromuscular y un reputado afrodisíaco.

La fenugrecina tiene una acción hipoglucémica, además de propiedades virus-táticas, antiinflamatorias y cardiotónicas. Las saponinas ejercen una acción antiinflamatoria y antimicrobiana.

La diosgenina obtenida de las semillas se emplea en la hemisíntesis de hormonas esteroídicas.

Recientemente, se ha reconocido que el extracto de semilla de *Trigonella foenum-graecum* tiene una marcada acción antioxidante, similar a la del tocoferol. Además, por su contenido en vitamina A (retinol) tiene una acción regenerante y reestructurante de la piel por lo que se utiliza en cosmética (POGGI, 2006).

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Está indicado en anemias ferropénicas, anorexia, pérdida de peso, delgadez constitucional. Dispepsias hiposecretoras, estreñimiento, gastritis, diabetes.

En uso tópico, en casos de acné, faringitis, blefaroconjuntivitis, vulvovaginitis, eczemas, abscesos, forúnculos, esguinces.

Según la Comisión E:

- Por vía interna, las preparaciones que contienen semillas de alholva están indicadas en casos de inapetencia y pérdida de peso involuntaria.
- Por vía externa, se utiliza en forma de cataplasma, en casos de inflamación local.

En medicina popular, se emplea en el tratamiento de diabetes tipo II, por su efecto hipoglucemiante suave. En muchos países y particularmente en el Norte de África, la droga se utiliza para uso interno como tónico y reconstituyente en anemias, convalecencias.

## PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

La droga carece de toxicidad a dosis razonables.

Al reducir la absorción intestinal de glúcidos, es necesario controlar la glucemia, para ajustar las dosis de insulina, en los pacientes con diabetes insulino-dependientes. El médico deberá evaluar la conveniencia de su administración, teniendo en cuenta el contenido en cumarinas y estrógenos.

La aplicación tópica repetida puede resultar levemente irritante.

Está contraindicada en el embarazo, por la presencia de cumarinas y trazas de alcaloides, y en la lactancia debido a que los principios amargos pasan a la leche materna.

## POSOLOGÍA

- *Uso interno:*

- Decocción: hervir, durante 15 minutos, una cucharada sopera de semillas en 400 ml de agua. Beberlo por la mañana, en ayunas, de forma discontinua, en semanas alternas.
- Polvo: una cucharadita de café o una cápsula de 500 mg, antes de cada comida.
- Extracto fluido (1:1): una cucharadita de café en ayunas o 30-60 gotas dos veces al día.
- Tintura (1:10): 50-100 gotas, una a tres veces al día.
- Extracto seco (5:1): 150-300 mg/día.

- *Uso externo:*

- Decocción: aplicada en forma de compresas, colutorios, gargarismos, lavados o irrigaciones vaginales.
- Harina de fenogreco con aceite de oliva, aplicada en forma de emplastro sobre esguinces, abscesos y forúnculos.

La Comisión E aconseja, salvo otra prescripción:

- Vía interna: 6 g de droga pulverizada u otras preparaciones equivalentes.
- Vía externa: 50 g de droga pulverizada, hervida en 250 ml de agua y aplicada como cataplasma caliente y húmeda.

#### FORMULACIÓN

*Trigonella foenum-graecum* se comercializa en presentaciones simples o en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos. Por su acción farmacológica específica, forma parte de:

- Mezclas de acción revitalizante. Ejemplo:

<i>Chondrus crispus</i> Lyngby	52%
<i>Panax ginseng</i> C. A. Meyer	21%
<i>Alpinia galanga</i> (L.) Wild.	17%
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	10%

(DR. PINA REVITALIZANTE. Registro Especial de Planta Medicinales N.º PM-1823).

Posología: Verter sobre el contenido de una cucharada sopera 250 ml de agua fría, calentar hasta ebullición y dejar hervir 10 minutos. Colar e ingerir el líquido. Repetir la operación dos veces al día.

Indicada en cansancio físico y mental. Estimulante de la actividad cerebral. Antidepresivo. Estimulante endocrino. Anemias. Anorexia. Convalecencias. Afrodisíaco. Impotencia. Inapetencia sexual. Enuresis nocturna.

#### CONCLUSIONES

Se han realizado 15 monografías de plantas medicinales pertenecientes a la familia *Leguminosae*.

Con los datos obtenidos del estudio morfológico y anatómico-microscópico de los órganos officinales, se han elaborado las siguientes claves, que permiten el reconocimiento de la droga en trociscos:

## SUMIDADES FLORIDAS Y FLORES

1. Corola blanca.....	2
1. Corola no blanca .....	3
2. Corola con tonos amarillo-verdosos en el nervio medio del estandarte y en el ápice de la quilla.....	
.....	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
2. Corola sin tonos amarillo-verdosos. Foliolos emarginados y mucronados en el ápice.....	
.....	<i>Galega officinalis</i> L.
3. Corola blanco-azulada o azul .....	4
3. Corola de otro color .....	5
4. Corola con las alas más cortas que la quilla. Foliolos emarginados y mucronados en el ápice. Epidermis del haz algo papilosa.....	<i>Galega officinalis</i> L.
4. Corola con las alas más largas que la quilla. Foliolos dentados en el 1/3 superior y el diente central apiculado.....	<i>Medicago sativa</i> L.
5. Corola de color púrpura o rosa .....	6
5. Corola amarilla .....	7
6. Pétalos soldados en la base y al tubo del androceo y en el cáliz un callo con tricomas en la garganta. Foliolos pilosos.....	<i>Trifolium pratense</i> L.
6. Estandarte con el contorno ondulado y androceo submonadelfo. Foliolos con tonalidades púrpura y tricomas seríceos en envés.....	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.
7. Pétalos con papilas muy prominentes y quilla, con numerosos tricomas tectores blancos en la zona de la soldadura. Foliolos pilosos, con el borde translúcido y revuelto hacia el envés; estomas elevados sobre la superficie.....	
.....	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link.
7. Estandarte con el contorno ondulado y androceo submonadelfo. Foliolos con tonalidades púrpura y tricomas seríceos en envés.....	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.
7. Alas y estandarte del mismo tamaño. Foliolos irregularmente dentados; envés con tricomas tectores v glandulares acodados.....	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.

## HOJAS

1. Foliolos mucronados.....	2
1. Foliolos no mucronados.....	3
2. Ápice del foliolo redondeado o ligeramente escotado; envés piloso. Tricomas tectores (2-3 células) adpresos.....	<i>Colutea arborescens</i> L.
2. Foliolos atenuados, algo truncados en la base, con reticulación pequeña; tricomas tectores unicelulares en el raquis.....	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
3. Foliolos agudos en el ápice, asimétricos en la base, con el borde engrosado; pubescentes y rugosos al tacto; tricomas tectores unicelulares acodados y aplicados.....	<i>Cassia angustifolia</i> Vahl.

## RIZOMAS Y RAÍCES

1. Sección fibrosa, de color amarillo limón, más pronunciado a nivel del cilindro central. Radios medulares que se ensanchan en la región liberiana adoptando forma de embudo. Con médula central o sin ella ..... *Glycyrrhiza glabra* L.
1. Sección fibrosa blanco-amarillenta. Radios medulares de espesor variable. Sin médula central..... *Ononis spinosa* L.

## FRUTOS

1. Legumbre que en la madurez tiene la superficie externa blanco-amarillenta y la interna es una película membranosa, translúcida y brillante..... *Phaseolus vulgaris* L.
1. Legumbres sin estas características ..... 2
  2. Legumbre de color marrón oscuro, aplanada, apergaminada y brillante. Superficie externa con surcos transversales, sinuosos y discontinuos..... *Cassia angustifolia* Vahl.
  2. Legumbre de color marrón oscuro, comprimida, gruesa, carnosa, coriácea, con las suturas engrosadas. Superficie externa, brillante, con numerosos tricomas tectores..... *Ceratonia siliqua* L.

## SEMILLAS

1. Semilla de 7-10 mm de longitud ..... 2
1. Semilla de menos de 7 mm de longitud ..... 3
  2. Semilla redondeada u ovalada, de color variable. Hilo ovalado o alargado, con el micropilo en el extremo..... *Glycine max* (L.) Merr.
  2. Semilla ovoide, aplanada, dura, de color marrón..... *Ceratonia siliqua* L.
    3. Semilla reniforme, de color marrón, con el hilo redondeado..... *Colutea arborescens* L.
    3. Semilla irregularmente romboidal oblonga o cuadrada, con un surco oblicuo que la divide en dos partes desiguales..... *Trigonella foenum-graecum* L.

Se han descrito las diferencias morfológicas más notables con las plantas que las adulteran o sustituyen.

Se señalan los principios activos más significativos de cada una de las drogas y su acción farmacológica y se deduce que:

- a) Todas las especies estudiadas contienen flavonoides, de acción diurética.
- b) Cada especie, además, presenta componentes específicos: *Glycine max*, *Medicago sativa* y *Trifolium pratense* contienen isoflavonas, con acción estrogénica, hipolipemiante y antioxidante preventiva de la osteoporosis e inhibidora del crecimiento de células cancerosas. *Glycine max* contiene también fosfolípidos (lecitinas), con acción hipolipemiante y hepatoprotectora, y *Cassia angustifolia*, heterósidos hidroxiantracénicos (senósidos A y B) de acción laxante y purgante.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ NOGAL, R. (2002): *Atlas de histología y organografía de las plantas*. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales de la Universidad de León. León.
- ARTECHE, A., J. A. FERNÁNDEZ, J. L. GÜENECHEA & B. VANACLOTXA (1992): *Fitoterapia. Vademécum de prescripción*. 1.<sup>a</sup> ed. Ed. CITA. Bilbao.
- ARTECHE, A., B. VANACLOCHA VANACLOCHA, J. I. GÜENECHEA SALAZAR & R. MARTÍNEZ COBO (1998): *Fitoterapia. Vademécum de prescripción*. 3.<sup>a</sup> ed. Ed. Masson. Barcelona.
- BANCROFT, J. D., A. STEVENS & D. R. TURNER (1990): *Theory and practice of histological techniques*. 3.<sup>a</sup> ed. Churchill Livingstone. N. Y.
- BARNES, J., L. ANDERSON & J. PHILLIPSON (2005): *Plantas Medicinales*. Pharma Editores. Barcelona.
- BASSO, F. (1996): Official plants for the development of sustainable agriculture (Round Table: cultivation and quality of official plants). *Phytotherapy Research* 10: 180-183.
- BERDONCES I SERRA, J. L. (2001): *Gran enciclopedia de las plantas medicinales. Terapia natural para el tercer milenio*. Ediciones Tikal.
- BERTONI, S. (2006): Pianta utili nel trattamento delle epatiti croniche virali. *Erboristeria Domani* 299: 39-40.
- BONILLA, C. A. (2004): Isoflavonas en Ginecología. Terapia no convencional. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* vol. 55, n.º 3: 209-217.
- BOSSO, B. (1990): *La liquirizia. Conocerla e cultivarla*. Ed. Edagricole. Bologna.
- BRIS ORCHE, J. M. (2001): *Fitoterapia en la vida de la mujer*. Ed. EDIMSA. Madrid. 265 pp.
- BRUNETON, J. (2001): *Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales*. 2.<sup>a</sup> ed. Ed. ACRIBIA, S. A. Zaragoza.
- (2001): *Plantas tóxicas. Vegetales peligrosos para el hombre y los animales*. Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza.
- CÁCERES, A. (1999): *Plantas de uso medicinal en Guatemala*. Ed. Universitaria. Universidad de San Carlos. Guatemala.
- CAÑIGUERAL, S., R. VILA & M. WICHTL (1998): *Plantas medicinales y drogas vegetales para infusión y tisana. Un manual de base científica para farmacéuticos y médicos*. OEMF International SRL. 606 pp.
- CARRETERO ACCAME, M. E. (2001): *Panorama actual del medicamento* 25 (244): 564-567.
- CASTROVIEJO, S., S. TALAVERA, C. AEDO, A. HERRERO, C. ROMERO ZARCO, F. J. SALGUEIRO & M. VELAYOS (2000): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la península Ibérica e Islas Baleares* vol. VII (II) (Leguminosae). Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. 1119 pp.
- CASTROVIEJO, S., S. TALAVERA, C. AEDO, C. ROMERO ZARCO, L. SÁEZ, F. J. SALGUEIRO & M. VELAYOS (1999): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la península Ibérica e Islas Baleares* vol. VII (I) (Leguminosae). Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. 578 pp.
- CHIEJ, R. (1983): *Guía de Plantas Medicinales*. Ed. Grijalbo. Barcelona.
- CHIEREGHIN, P. (2000): *Farmacía verde. Manual práctico de herboristería*. AMV Ediciones. Mundi Prensa. Madrid.
- CORTÉS BENAVIDES, F. (1980): *Histología vegetal básica*. Ed. Blume. Madrid.
- COSTE, H. (1937): *Flore Descriptive et Illustrée de la France*. Librairie Scientifique et Technique. Paris.
- CUBERO, J. I. & M. T. MORENO (1983): *Leguminosas de grano*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CURTIS, P. J. (1986): *Manual de técnicas en Histología Vegetal*. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

- CUTLER, D. F. (1987): *Anatomía vegetal aplicada*. Ed. Agropecuaria. Buenos Aires.
- CUTLER, D. (2006): *Plant anatomy: an applied approach*. Blackwell Publishing.
- DAJOZ, R. (2001): *Entomología Forestal: Los insectos y el bosque*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. 548 pp.
- DICKSON, W. C. (2000): *Integrative plant anatomy*. Academic Press. New York.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1993): *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. 9.ª ed. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ESAU, K. (2004): *Anatomía vegetal*. Ed. Omega. Barcelona.
- ESCOPE (1996-1997): European Scientific Cooperative for Phytotherapy. *Monographs on the medicinal uses of plant drugs*. University of Exeter.
- FAHN, A. (1985): *Anatomía vegetal*. Ed. Pirámide. Madrid.
- FERNÁNDEZ-POLA, J. (1996): *Cultivo de plantas medicinales, aromáticas y condimenticias*. Ed. OMEGA, S. A.
- FONT QUER, P. (1975): *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor. Barcelona.
- (1978): *Plantas medicinales. El Dioscórides renovado* 15.ª ed. Editorial Labor, S. A. Barcelona.
- GILL, N. T. & K. C. VEAR (1965): *Botánica Agrícola*. Ed. ACRIBIA. Zaragoza.
- GUERRA GIL, A., M. LADERO ÁLVAREZ, F. ZARAGOZÁ, A. RABASCO, J. ALLUÉ, J. MUÑOZ, M. J. ALONSO, L. VILLAESCUA, T. MARTÍN, M. L. GONZÁLEZ, M. T. SANTOS, F. J. GONZÁLEZ, M. T. ALONSO & L. M. MUÑOZ (2001): *Plantas medicinales (Fitoterapia práctica)*. Ed. Infusiones La Leonesa/Manasal Internacional. 398 pp.
- GUNNING, B. E. S. & M. W. STEER (2000): *Plant cell Biology: Structure and function*. Jones and Bartlett Publisher.
- HAYA, J. *et al.* (2002): Fitoestrógenos: Conocimientos básicos y utilidad clínica. *Toko-Gin Pract.* 61 (6): 337-363.
- HOWES, J. B., D. SULLIVAN *et al.* (2000): The effects of dietary supplementation with isoflavones from red clover on the lipoprotein profiles of post menopausal women with mild to moderate hypercholesterolaemia. *Atherosclerosis* 152 (1): 143-147.
- IANNONE, N. (2005): *Trips en Implantación de Trébol y Alfalfa. Tratamientos de semillas o aplicaciones oportunas de insecticidas*. Servicio Técnico INTA Pergamino. Protección Vegetal. EEA Pergamino.
- IZCO, J., E. BARRENO, M. BRUGUÉS, M. COSTA, J. DEvesa, F. FERNÁNDEZ, T. GALLARDO, X. LLIMONA, E. SALVO, S. TALAVERA & B. VALDÉS (2000): *Botánica*. McGraw-Hill-Interamericana. 781 pp.
- JACKSON, B. P. & D. W. SNOWDON (1990): *Atlas of Microscopy of Medicinal Plants, Culinary Herbs and Spices*. Ed. Belhaven Press. London.
- KUKLINSKI, C. (2000): *Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural*. Ed. OMEGA, S. A. Barcelona. 515 pp.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. A. (2001): *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, tomos I y II. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- LÓPEZ LUENGO, M. T. (2002): Plantas medicinales en el tratamiento de las afecciones respiratorias más frecuentes. *OFFARM* 21 (10): 132-136.
- (2002): Fitoestrógenos. *OFFARM* 21 (8): 136-140.
- MADUEÑO BOX, M. (1973): *Cultivo de plantas medicinales*. 2.ª ed. Ministerio de Agricultura, Publicaciones de Extensión Agraria. 490 pp.
- MARINI, C., M. GALLIANO & O. FRATE (1996): *Repertorio fitoterápico*. Refit. 2.ª ed. Ed. OEMF.

- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (2002): *Real Farmacopea Española*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid.
- MUÑOZ, F. (1996): *Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado*. Ediciones Mundi-Prensa.
- MUSLERA PRADO, E. & C. RATERA GARCÍA (1991): *Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento 2.<sup>a</sup> ed.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- NELSON, H. D., K. K. VESCO, E. HANEY *et al.* (2006): Nonhormonal therapies for menopausal hot flashes: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. May 3; 295 (17): 2057-2071.
- OCCHIUTO, F. *et al.* (2007): Effetti degli isoflavoni fitoestrogenici da trifoglio rosso (*Trifolium pratense* L.) sull'osteoporosi sperimentale. *Phytother. Res.* 21: 130-134.
- OLIVEIRA SIMÕES, C. M. *et al.* (1999): *Farmacognosia da planta ao medicamento*. Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC. Porto.
- PALMA, M. A. & J. SAN MARTÍN (2004): *Producción de carpóforos de 'Cerrena sp'*. II Fase Informe N2. Laboratorio de Fitopatología del Servicio Agrícola y Ganadero. V Región. 8 pp.
- PAMPLONA ROGER, J. D. (1999): *Enciclopedia de las plantas medicinales*. Ed. SAFELIZ.
- PARIS, R. & H. MOYSE (1976): *Matière médicale*, vols. 2-3. Ed. Masson. Paris.
- PERIS, J. B., G. STÜBING & B. VANACLOCHA (1995): *Fitoterapia aplicada*. M.I.C.O.F.
- PLANES, S. & J. M. CARRERO (1995): *Plagas del campo*. 12.<sup>a</sup> ed. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- POGGI, P. (2006): Trigonella e suoi potenziali impieghi cosmetici. *Erboristeria Domani* vol. 301: 40-49.
- POZO, M. del (1983): *La alfalfa*. 3.<sup>a</sup> ed. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- RICHARDS, O. W. & R. G. DAVIES (1984): *Tratado de Entomología Imms. Estructura, Fisiología y Desarrollo*, volumen I. Ediciones Omega. Barcelona. 438 pp.
- ROMBERGER, J. A. (2004): *Plant structure: function and development*. Ed. Blackburn. New Jersey.
- SCHAUENBERG, P. & F. PARIS (1977): *Guía de las plantas medicinales*. Omega.
- SMITH, I. M., J. DUNEZ, R. A. LELLIOTT, D. H. PHILLIPS & S. A. ARCHER (1992): *Manual de Enfermedades de las plantas*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- SOBRINO ILLESCAS, E. & E. SOBRINO VESPERINAS (1992): *Tratado de horticultura herbácea II*. Ed. AEDOS, S. A. Barcelona.
- STRASBURGER, E., F. NOLL, H. SCHENCK & A. F. W. SCHIMPER (2003): *Tratado de Botánica*. 35.<sup>a</sup> ed. actualizada. Ed. Omega. Barcelona.
- STUART, M. (1981): *Enciclopedia de hierbas y herboristería*. Ediciones Omega.
- TOLIVIA, D. & J. TOLIVIA (1987): Fasga: a new polychromatic method for simultaneous and differential staining of plant tissues. *J. of Microscopy* 148: 113-117.
- TREASE, G. E. & W. C. EVANS (1976): *Farmacognosia*. C. E. C. S. A.
- TUTIN, G. T., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (1968): *The flora europaeae organization*, vol. 2. *Rosaceae to Umbelliferae*. Cambridge University Press. 455 pp.
- TYLER, V. E., L. R. BRADY & J. E. ROBBERS (1979): *Farmacognosia*, 2.<sup>a</sup> ed. Librería EL ATENEO Editorial. Argentina.
- VANACLOCHA, B. & S. CAÑIGUAL (2003): *Fitoterapia. Vademécum de prescripción*. 4.<sup>a</sup> ed. Ed. Masson. Barcelona.
- VENTURI, G. & M. T. AMADUCCI (1988): *La soja*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- WICHTL, M. (1994): *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals*. Medfarm. CRC Press.