

PLANTAS MEDICINALES ESPAÑOLAS. FAMILIA UMBELLIFERAE (APIACEAE)

Spanish Medicinal Plants. Umbelliferae (Apiaceae) Family

Cristina Maestro Fernández

Miguel Ladero Álvarez

M^a Teresa Santos Bobillo

M^a Teresa Alonso Beato

Ignacio Ladero Santos

Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia.
Universidad de Salamanca.

RESUMEN: Se realizan 7 monografías de plantas medicinales correspondientes a la familia *Umbelliferae* (*Apiaceae*). 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 trociscos. Se describen las diferencias más notables de las plantas que las adulteran o sustituyen. Se incluye 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: Plantas medicinales, Umbelliferae, *Anethum graveolens* L., *Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, *Pimpinella anisum* L.

ABSTRACT: The monograph of 7 medical species belonging to the Umbelliferae 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 anatomico-microscopical 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 intervenes are quoted.

KEYWORDS: Medicinal plants, Umbelliferae, *Anethum graveolens* L., *Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, *Pimpinella anisum* L.

INTRODUCCIÓN

Las plantas han sido utilizadas por el hombre como remedio curativo desde la antigüedad. Su uso se remonta a tribus prehistóricas, en aplicaciones mágico-religiosas.

Los egipcios ya conocían sus aplicaciones, como lo demuestran los papiros de Birch, Ebbers, Smith y otros. El famoso papiro de Ebers, del año 1.700 a. C., cita aproximadamente 7 centenares de plantas utilizadas con fines medicinales.

Los griegos fueron los primeros en sistematizar en Occidente el estudio de las plantas medicinales. Diversas escuelas romanas propugnaron el uso de plantas terapéuticas. (STUART, M., 1981).

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 7 monografías de plantas medicinales pertenecientes a la familia *Umbelliferae* (*Apiaceae*). Se centra fundamentalmente en el estudio botánico de cada una de las especies (identificación,

descripción, ecología, corología, cultivo), de sus órganos officinales troceados, *trociscos*, (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: *Anethum graveolens* L., *Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Petroselinum cirspum* (Mill.) Fuss, *Pimpinella anisum* L.

La sistemática, la identificación y la descripción de la planta, la corología y la ecología se basan, fundamentalmente, en las obras de CASTROVIEJO (2003), COSTE (1937); FONT QUER (1978); IZCO (2000); STRASBURGUER (2003); TUTIN (1968).

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

Para el estudio anatómico-microscópico, los órganos officinales 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 officinales, se ha seguido el criterio de autores como: ÁLVAREZ (2002); BANCROFT (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 (1998); BRUNETON (2001); CAÑIGUERAL (1998); PARIS (1967); TREASE (1976); VANACLOCHA (2003).

RESULTADOS

ANETHUM GRAVEOLENS L.

El nombre genérico, *Anethum*, deriva del griego *anethon*, nombre que los griegos daban a otra especie parecida: el hinojo. El nombre específico *graveolens*, alude al olor fuerte de esta especie.

En el papiro de Ebers (1500 a. C.) ya figura el eneldo, que se utilizaba como condimento y medicina. Los romanos lo conocían como *anethum*, y más tarde como *anise*. Dioscórides, en el libro III, capítulo 63, habla de esta planta y de sus propiedades medicinales.

NOMBRE CIENTÍFICO

Anethum graveolens L.

NOMBRES VULGARES

Cast: Eneldo, aneto, anega, anisillo, anís alemán, falso anís, hinojo (falso), hinojo hediondo, avezón. *Cat*: Anet (pudent), fonoll pudent. *Eusk*: Aneta, ezamihilu. *Gal*: Gatafeluda. *It*: Aneto. *Fr*: Aneth (odorant), fênoueil puant. *Ing*: (Garden) dill, dilly, sowa.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Planta anual. La raíz, de hasta 7-10(15) x 0,3 cm, es axonomorfa. Los tallos de hasta 45(100) x 0,3-0,5 cm, son glaucescentes, foliosos y fistulosos, tienen abundante médula blanca, y estrías finas, verdes y blancas. Está provisto de 2-3(4) ramas axilares que terminan en umbelas.

Las hojas, de hasta 17 x 4(6) cm, se disponen 1-3 en cada nudo, son de contorno deltoideo o rómbico, 3-4 pinnatisectas, con divisiones de último orden filiformes de hasta 15(20) mm, mucronadas; vaina de hasta 30 x 5 mm, con el margen escarioso, prolongadas en un apéndice liguliforme; el pecíolo es estriado, más corto que el limbo en las inferiores y medias, mientras que en las superiores es reducido o nulo.

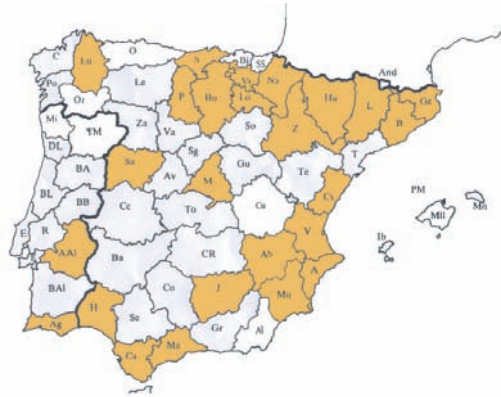
Las umbelas desprovistas de brácteas, con 10-20(40) radios de casi 5 centímetros, subiguales. Las umbélulas sin bracteolas, con 7-17(35) radios muy finos, de 5-8(10) mm. El cáliz sin dientes. Los pétalos son amarillos, de casi 0,5 x 1 mm, semiorbiculares, algo más anchos que largos y prolongados en una lengüeta incurvada. Los estilos, de casi 0,5 mm en la fructificación, son divergentes o reflejos, más cortos que el estilopodio. Éste es subcónico y de margen crenulado.

Los frutos, de 4-6 mm por casi 2,5 mm, son de contorno más o menos oval, comprimidos dorsalmente, glabros; los mericarpos, con 3 costillas primarias dorsales finas, subobtusas, tienen el dorso parduzco, más o menos brillantes, y las alas, de 0,5-0,8 mm, de color amarillento (fig. 1).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA

El eneldo se encuentra en campos, viñedos y orillas de caminos, entre los 0-900(1200) metros de altitud, es una planta cultivada desde la antigüedad.

Se distribuye por Asia occidental, llegando hasta la India; además se encuentra en Egipto y norte de África. En la Europa mediterránea y otras partes del mundo está asilvestrado. En la Península Ibérica se puede encontrar en la mitad este y el suroeste (cf. mapa).



Distribución de *Anethum graveolens* L. en la Península Ibérica e Islas Baleares

CULTIVO

La propagación del eneldo se realiza por semillas, por siembra directa en el terreno, a voleo o a máquina, en febrero-abril o a mediados o finales de verano, también en otoño. No debe plantarse cerca del hinojo, ya que se cruzan con mucha facilidad.

Puede cultivarse en cualquier tipo de suelo, siempre que estén bien drenados. Prefiere un suelo de consistencia media, algo calizo, profundo, fértil, húmifero y que retenga algo el agua. Se obtienen semillas de mejor calidad si las plantas no están demasiado juntas.

El suelo se fertiliza con estiércol bien fermentado, teniendo en cuenta que para la obtención de semilla hay que aportar al suelo N (en forma de

sulfato amónico), P_2O_5 (en forma de superfosfato cálcico), y K_2O (en forma de sulfato potásico). Por ser una planta que contiene aceite esencial, requiere gran cantidad de azufre (FERNANDEZ-POLA, 2001).

Las semillas deben ser tratadas con fungicidas para evitar el ataque de hongos. Por otro lado, para evitar que las plántulas sean atacadas por babosas y caracoles hay que recurrir a carnadas envenenadas por metaldehído.

ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos (fig. 1).

RECOLECCIÓN

Los frutos se recogen cuando ya están maduros (julio-agosto). La siega se hace cortando las umbelas a mano o con máquina.

Para la obtención de aceite esencial, la planta se siega cuando maduran los primeros frutos, en tiempo seco, a primera hora del día, cuando las plantas están todavía húmedas de rocío, que es cuando el contenido en aceite esencial es mayor.

Las umbelas se secan a una temperatura no superior a $37^{\circ}C$, después se trillan y criban y aventan para separar los frutos.

CONSERVACIÓN

Los frutos se conservan en recipientes cerrados herméticamente, evitando los de plástico, al abrigo de la luz y de la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los frutos, de 4-6 x casi 2,5 mm, son de contorno más o menos oval, comprimidos dorsalmente y alados; de color parduzco más o menos brillantes. Los mericarpos tienen tres costillas primarias finas, poco patentes, obtusas, y dos comisurales aladas, agudas. Las alas, de 0,5-0,8 mm, son amarillentas, al igual que las costillas. Las valéculas son más o menos amplias. El estilopodio es subcónico, con la base crenulada. Los estilos son más cortos que el estilopodio.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es característico, fuerte, recuerda al hinojo y al comino. El sabor esagradable, aromático, picante y característico.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

En el corte transversal de un esquizocarpo (fig. 2), se distingue:

- a) El epicarpo monoestratificado, formado por células aplanadas, con la cutícula estriada.
- b) El mesocarpo estrecho, formado por parénquima de paredes engrosadas, algo linificadas, de aspecto reticulado, que está recorrido por 6 vitas elíptico alargadas, 4 de las cuales son dorsales, cada una de ellas situada en una valécula, y las otras 2 comisurales.
- c) Las costillas, formadas por tejido esclerificado y un haz vascular.
- d) El endocarpo y la testa, formados por células aplanadas de paredes finas.
- e) El endosperma, plano en la cara comisural.

ADULTERACIONES/SUSTITUCIONES

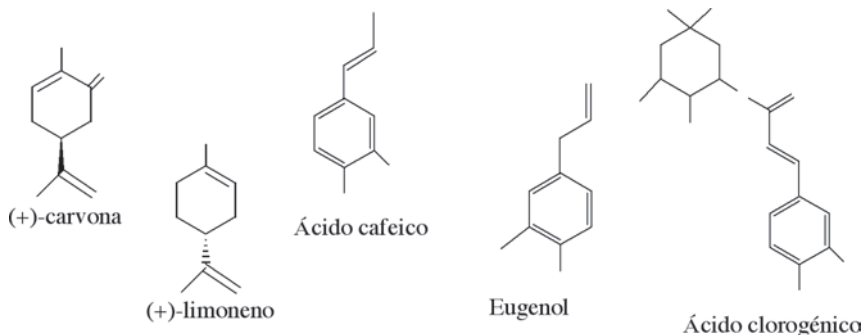
Los frutos de *A. graveolens* pueden confundirse con los del hinojo. Se diferencian fácilmente por sus características morfológicas, anatómico-microscópicas y organolépticas (c.f. Monografía de *Foeniculum vulgare* Mill.).

También pueden confundirse con los de *Anethum sowa* Roxb., especie originaria de la India y del Japón. Sus frutos son más largos, más estrechos y menos comprimidos que los de *A. graveolens*, además, contienen dilapiol, de acción insecticida.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los frutos de *Anethum graveolens* L. contienen:

- Aceite esencial (3-4%): carvona, limoneno, felandeno, eugenol, anetol, carveol, cariofileno; miristicina, cumarinas (escopoletina, esculetina, bergapteno, umbeliferona).
- Flavonoides derivados del kemferol.
- Ácidos fenólicos (ácido cafeico, cloregénico).
- Ácidos grasos (10%-20%), fitoesteroles (β -sitosterol).



ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Los frutos de *Anethum graveolens* L. Son espasmolíticos y bacteriostáticos, digestivos, carminativos, diuréticos, galactógenos y aromatizantes.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La Comisión E aprueba su uso para tratar la dispepsia.

Tradicionalmente se emplean en casos de meteorismo, espasmos gastrointestinales, lactancia. Limpieza y desinfección de heridas, quemaduras y ulceraciones dérmicas.

PRECAUCIÓN/ INTOXICACIÓN

Se recomienda no prescribir el aceite esencial por vía interna durante el embarazo, la lactancia, a niños menores de seis años o a pacientes con gastritis, úlceras gastroduodenales, síndrome del intestino irritable, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, hepatopatías, epilepsia, Parkinson y otras enfermedades neurológicas.

El aceite esencial de eneldo causa fitofotodermatitis, debido al contenido de furanocumarinas. A dosis elevadas, es convulsionante.

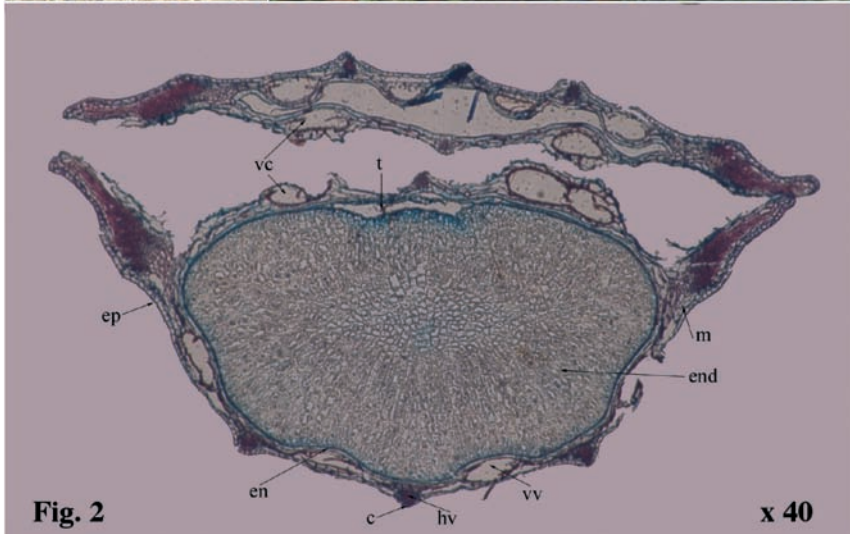
POSOLOGÍA

La dosis recomendada por la Comisión E respecto a los frutos es de 3 gramos al día, mientras que la dosis se reduce a 0,1-0,3 gramos al día en el caso del aceite esencial o preparados equivalentes.

FORMULACIÓN

Anethum graveolens L. se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos.

Por su acción farmacológica específica, forma parte de fórmulas dietéticas, con *Carica papaya* L., *Citrus limon* L., *Ocimum basilicum* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Mentha x piperita* L., etc. (VANACLOCHA, 2003).



Anethum graveolens L. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Corte transversal del fruto (c, costilla; en, endocarpo; end, endospermo; ep, epicarpo; hv, haz vascular; m, mesocarpo; t, testa de la semilla; vc, vita comisural; vv, vita vaeular).

ANGELICA ARCHANGELICA L.

El nombre genérico, *Angelica*, deriva del griego *anghelos*, 'ángel', debido a que antiguamente se le atribuían propiedades medicinales maravillosas. El nombre específico, *archangelica*, proviene del griego *arkos*, 'cabeza', en alusión a la superioridad de sus efectos.

Angelica archangelica L. tiene una gran consideración como hierba medicinal y ha sido mencionada desde el siglo XV por los herboristas europeos. Hieronymus Bock (1577) la menciona como especie medicinal, le atribuye propiedades contra la peste y recomienda emplear el polvo de la raíz mezclado con vino. En el siglo XVIII, después de alcanzar gran renombre como medicinal en la mayor parte de Europa, empezó a utilizarse en licorería para toda clase de dolencias estomacales.

NOMBRE CIENTÍFICO

Angelica archangelica L. (*Archangelica officinalis* Hoffm.)

NOMBRES VULGARES

Cast: Angélica, ajonjera, hierba del Espíritu Santo, carlina, hierba de los ángeles, raíz de larga vida. *Cat*: Angélica. *Eusk*: Aingerubelar (landatu). *Gal*: Angélica. *Port*: Angélica. *It*: Angelica. *Fr*: Angélique (des jardins). *Ing*: (garden) angelica. *Al*: Engelwurz, erz-engelwurz.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Planta herbácea bienal, con el tallo de 1-3 m de altura, acanalado, hueco, rojizo, lampiño, erecto, estriado y ramificado. Las hojas son alternas, grandes y bipinnatisectas, de pecíolo grueso y con vaina abrazadora en la base. Los lóbulos de contorno irregularmente dentados, frecuentemente recurrentes en el raquis; el lóbulo terminal trilobado.

Flores de color blanco o verdoso o crema, reunidas en grandes umbelas compuestas, sin involucre; brácteas del involucre casi tan grandes como las umbélulas. Cáliz con 5 dientes apenas visibles.

Frutos oblongos, de 6-8 x 4-5 mm; los mericarpos presentan 5 costillas, las dos marginales muy desarrolladas, formando alas (fig. 1).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA

Es una planta herbácea que habita en prados húmedos, linderos de cursos de agua, lugares frescos, turberas, ciénagas, bosques y zonas de arbolado.

Se encuentra en las zonas templadas de Europa central y septentrional, norte de Asia y América del norte. En España, únicamente cultivada.

La droga comercial proviene casi exclusivamente de los cultivos existentes en Polonia, Holanda, Alemania oriental y en determinadas ocasiones de Bélgica, Italia y la antigua Checoslovaquia.

CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas del mismo año, bien maduras y recién cogidas (pierden rápidamente el poder germinativo, que en 10 días puede reducirse a 45%).

Las fechas más indicadas para realizarla son desde finales de julio hasta septiembre u octubre, o también en febrero o marzo, y consiste en sembrar en semillero de cama caliente con cristales, en exposición de semisombra, manteniéndolas en agua dos días antes de la siembra. La tierra del semillero ha de ser ligera, húmeda y rica en humus y bien cavada.

También puede multiplicarse por esquejes o por división de mata, a primeros de octubre. La multiplicación vegetativa se realiza a partir de plantas de un año.

Requiere un suelo profundo, bien drenado y regable, húmedo, fresco, de consistencia arcilloso-calcárea, ligeramente ácido y bien abonado, con estiércol muy fermentado o abono líquido. Le van muy bien los terrenos volcánicos, los de aluvión y los ligeramente arenosos. Deben evitarse los muy arcillosos y compactos. Requiere fertilizantes que le aporten P, en forma de superfosfato cálcico, y K, en forma de sulfato potásico.

Por ser una planta rica en fécula, puede ser atacada por el insecto *Anobicum paniceum*. Cuando las condiciones ambientales son cálidas, puede sufrir el ataque de ácaros, en cuyo caso se pueden combatir con acaricidas o con Actellia-50. Las umbelas pueden ser atacadas por pulgones, que se tratan con Aphox. También le ataca la roya (*Puccinia*), pero sin producirle grandes daños.

ÓRGANOS OFICINALES

La raíz (fig. 2).

RECOLECCIÓN

Para que las raíces sean más ricas en principios activos, se cortan las umbelas antes de su floración (en mayo-junio), y las raíces se arrancan en el otoño del primer año, cuando la planta comienza a perder las hojas.

Algunos autores aconsejan recolectar las raíces el segundo año de cultivo, bien antes de la floración o en septiembre o incluso en otoño. Las raíces se lavan, se corta longitudinalmente y se secan en lugar ventilado a pleno sol o en estufa, a temperatura de 40°C, como máximo. El secado es largo y difícil por tratarse de una raíz higroscópica, siendo fácilmente atacada por los mohos.

CONSERVACIÓN

La droga se conserva en contenedores que cierren herméticamente, evitando los de plástico, al abrigo de la luz y de la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La raíz es pivotante, gruesa y corta, con numerosas raíces secundarias; de color pardo-grisáceo, pardo-rojizo o pardo negruzco en el exterior, con algunas cicatrices; blanquecina y esponjosa en el interior. Longitudinalmente acanalada. En la corteza, presenta canales secretores, dispuestos radialmente. La zona leñosa es amarilla, con estrías radiales.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es fuertemente aromático, a especia. El sabor es inicialmente aromático, luego picante, amargo y persistentemente ardiente.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

En el *corte transversal de la raíz* (fig. 3), se distingue:

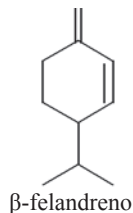
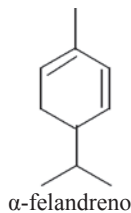
- a) 1-5 estratos de células suberificadas, pequeñas, de sección rectangular.
- b) El felógeno.
- c) La felodermis formada por parénquima con sustancias de reserva y numerosos canales secretores de origen lisígeno, radialmente dispuestos.
- d) El xilema, formando un cilindro central, con radios medulares multiseriados.

ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

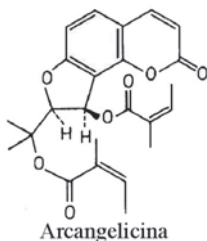
En ocasiones se adulteran con las raíces de otras umbelíferas (*Levisticum officinale* Koch, *Heracleum sphondylium* L., *Pimpinella anisum* L., etc.). En España, a veces, se confunde con *A. sylvestris*, que no puede reemplazarla.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

La raíz de *Angelica archangelica* L. contiene hasta un 6% de aceite esencial, especialmente rico en monoterpenos (α - y β -felandrenos, α -pineno), sesquiterpenos (bisabolol, bisaboleno, α -cariofileno), lactonas



macrocíclicas, cumarinas (ostol, angelicina, arcangelicina, bergapteno, xantoxina). Sitosterol; ácidos fenolcarboxílicos; taninos; sacarosa.



Según la RFE, el contenido en aceite esencial debe ser, como mínimo, del 2%.

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La raíz de angélica pertenece al grupo de los amargos aromáticos. La Comisión E reconoce la acción estimulante de las secreciones gástricas, espasmolítica y colagoga de la droga; sin embargo, no considera probadas las propiedades diuréticas y disforéticas que se le atribuyen popularmente.

INDICACIONES

La Comisión E aprueba el uso de la raíz para tratar la pérdida de apetito, la dispepsia y los espasmos del tracto gastroduodenal, el meteorismo y la flatulencia.

Popularmente, es utilizada para combatir la ansiedad, el insomnio, las jaquecas y las dismenorreas. Por vía externa, en casos de reumatismo, neuralgias, heridas y úlceras dérmicas.

PRECAUCIÓN/ INTOXICACIÓN

No se debe utilizar en caso de hipersensibilidad a éste o a otros aceites esenciales.

Se recomienda no prescribir el aceite esencial por vía interna durante el embarazo y la lactancia, a niños menores de seis años o a pacientes con gastritis, úlcera gastroduodenal, síndrome del intestino irritable, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, hepatopatías, epilepsia, Parkinson.

No aplicar tópicamente el aceite esencial a niños menores de dos años a o personas con alergias respiratorias.

La planta es fotosensibilizante, por lo que se recomienda evitar, durante el uso de sus preparados, la exposición prolongada al sol o a los rayos UV; debido a que de furanocumarinas pueden producir dermatitis.

POSOLOGÍA

La Comisión E recomienda:

- Raíz: 4 g de droga/día.
- Extracto fluido (1:1): 1,5-3 g/día.
- Tintura (1:5): 1,5-3 g/día.
- Aceite esencial: 10-20 gotas/día.

FORMULACIÓN

Angelica archangelica L. se comercializa en presentaciones simples y en presentaciones compuestas, formando parte de diversos preparados fitoterápicos.

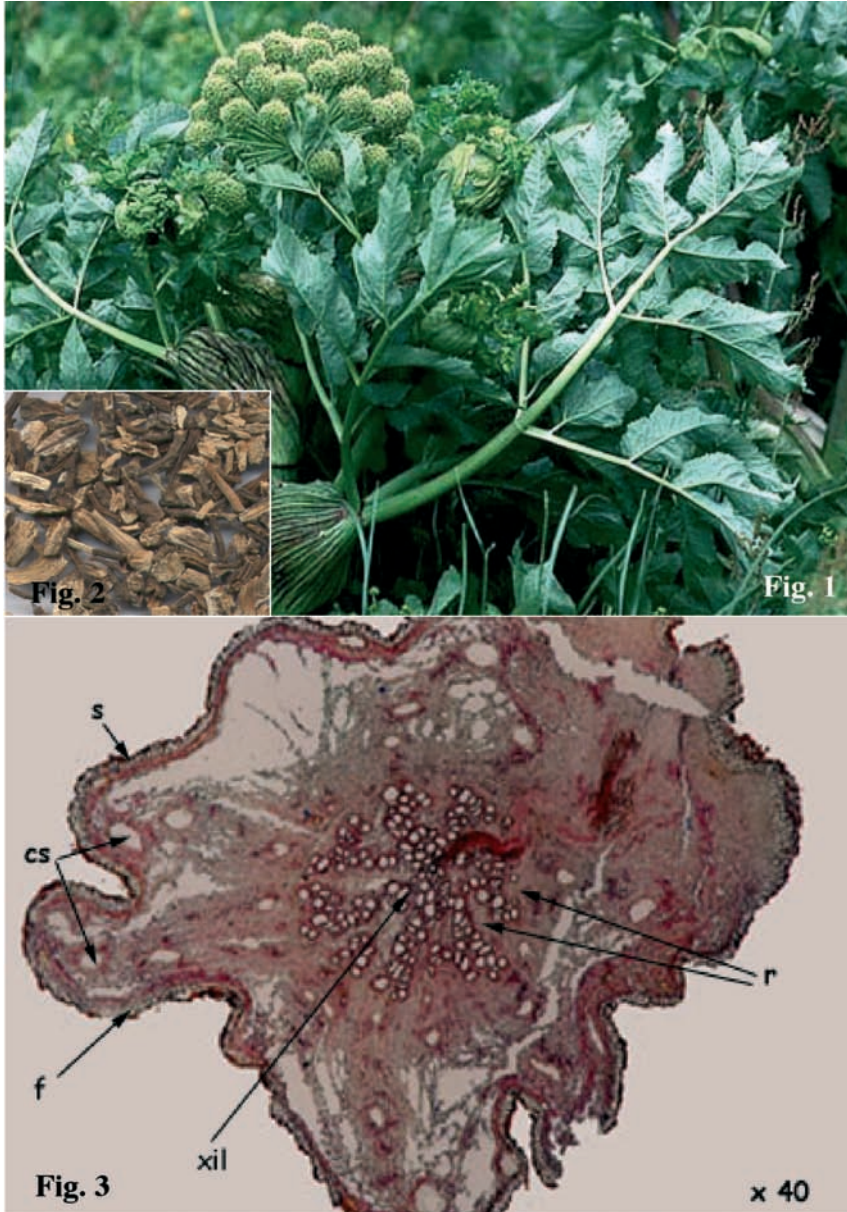
Por su acción farmacológica específica, forma parte de

Mezclas de acción eupéptica y espasmolítica. Ejemplo:

<i>Angelica archangelica</i> L., raíz	20%
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller, fruto	20%
<i>Achillea millefolium</i> L., s. florida	20%
<i>Althaea officinalis</i> L., raíz	20%
<i>Peumus boldus</i> Molina, hoja	20%

(EL NATURALISTA CARMINATIVO DIGESTIVO. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-539)

Posología. Una bolsita por taza de agua hirviendo, tapan y dejar reposar durante 15 minutos. Tomar una infusión después de cada comida.



Angelica archangelica L. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Órganos oficiales. Fig. 3: Corte transversal de la raíz (cs, canales secretores; f, felógeno; r, radios medulares; s, súber; xil, xilema).

CARUM CARVI L.

Cultivada desde hace más de 5.000 años, sus semillas se han encontrado en excavaciones mesolíticas y su cultivo ya se menciona en la Biblia. En la actualidad se cultiva a gran escala por sus propiedades aromatizantes y carminativas.

El nombre genérico *Carum*, deriva del griego *Karo*, que deriva de *Caria*, región del Asia Menor donde se encontró la planta.

En el comentario de Laguna al capítulo 62 del Libro III de Dioscórides, refiriéndose a la alcaravea, expresa: `su simiente en las boticas se dice *carvi*`.

NOMBRE CIENTÍFICO

Carum carvi L.

NOMBRES VULGARES

Cast: Alcaravea, carvia, carvi, carvi-comino, comino de prado, hinojo de prado. *Cat*: Càrvit, alcaravia, comí (de prat), comí de Madrid, fonoll de prat, matafaluga borda. *Gal*: Alcaravia, alcarovia. *Eusk*: Txarpoil. *Port*: Alcaravia. *It*: Cumino tudesco. *Fr*: Cumin (des près), carvi. *Ing*: Caraway. *Al*: Feldkümmel.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Planta bienal de raíz engrosada, napiforme, desnuda y aromática. La cepa carece de collar de restos fibrosos. Sus tallos miden (15)30-60(120) cm, son erectos y normalmente están ramificados desde la base.

Tiene 2-3 hojas basales que miden de 6-16(27) x (1,5)3-7 cm, de contorno ovado-triangular, 2(3) pinnatisectas, con el pecíolo igual o más largo que el limbo, que se ensancha en una vaina y envuelve parcialmente el tallo. El limbo tiene 4-8 pares de segmentos opuestos, con lóbulos de 4-6 x 0,6-1 mm, lineares o linear-lanceolados y mucronados. Las hojas caulinares están situadas en los puntos de ramificación, son similares a las basales, pero más pequeñas, y tienen dos segmentos basales a modo de aurículas.

La umbela con 5-16 radios de 1-5 cm, siendo su longitud muy desigual en la fructificación. Presenta de 0-1(2) brácteas de 0,4-1 cm, linear-lanceoladas, y a veces están 2-3 partidas en el ápice. Las umbélulas, con 5-15(20) radios de 0,2-1 cm, son muy desiguales. Las bracteólas, por lo

general son inexistentes, raramente 1-3. Cáliz sin dientes, pétalos blancos o rosados. 2 estilos de 0,5-1 mm, algo más largos que el estilopodio en la fructificación. Los frutos, de 3-4(6) mm, son ovoide-oblongos (fig. 1-3).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA

La alcaravea habita prados de siega y herbazales, en suelos frescos, es una planta frecuentemente naturalizada, procedente de cultivos, y se encuentra en altitudes comprendidas entre los 800-2200 m.

Es una especie originaria de Europa y Asia. En la actualidad se distribuye por Asia, desde el Caúcaso a Tibet y Siberia, y toda Europa, excepto la región mediterránea. Es adventicia en Norteamérica. Se puede encontrar en el este del tercio norte de la Península Ibérica y en las montañas del Sistema Ibérico (cf. mapa).

La droga proviene de Polonia, Holanda, este de Alemania y Egipto.



Distribución de *Carum carvi* L. en la Península Ibérica e Islas Baleares

CULTIVO

Es una planta nitrófila cuya propagación se realiza por semillas de junio a septiembre, también puede hacerse en febrero-marzo, aunque los resultados respecto al crecimiento son peores. Si se recurre al semillero, el transplante se realizará en los días nublados de julio. La tierra debe de ser preferiblemente arcillosa fértil, profunda y calcárea, mientras que el suelo debe ser cálido o seco, bien drenado y blando. Para fertilizar, se añade estiércol bien fermentado a finales de otoño. Además, es necesario el aporte de sulfato potásico, sulfato amónico y superfosfato cálcico antes de la siembra, y cuando se inicia el periodo vegetativo en la primavera siguiente. Requiere también del aporte de mucho azufre para la síntesis de aceite esencial.

Hasta la fecha, no se conocen enfermedades o plagas que afecten a esta especie, aunque puede ser atacada por ratones, conejos y larvas de algunos coleópteros (*Melolontha*) y de algunos lepidópteros (*Botys*, *Depressaria*).

ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos (fig. 3).

RECOLECCIÓN

La floración se inicia el segundo año, hacia finales de mayo, y los frutos empiezan a madurar en julio, adquiriendo una coloración pardo-oscura; este es el momento de cortar las umbelas que los portan, sin esperar a que maduren todos, para evitar la caída. Con el mismo fin, la planta debe de estar humedecida por el rocío en el momento de cortar las umbelas.

El corte de las umbelas, se puede hacer manualmente o con máquina. Posteriormente, se secan al sol o en cobertizos, en delgadas capas que se agitan a menudo, se trillan y se criban.

CONSERVACIÓN

La droga se conserva en tarros herméticos, al abrigo de la luz y de la humedad, y nunca en recipientes de plástico.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los frutos son ovoide-oblongos, de 3-6 mm de longitud, comprimidos lateralmente, duros, de color castaño y glabros. Los mericarpos son ligeramente falciformes, de sección pentagonal, con 5 costillas primarias, filiformes y algo prominentes, 3 de ellas dorsales y 2 comisurales. Los dos estilos (de 0,5-1 mm), son algo más largos que el estilopodio, y están curvados desde la base.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es aromático y característico, fuerte. El sabor es cálido, aromático y especiado.

Características anatómico-microscópicas

En el corte *transversal del mericarpo* (fig. 4), se distingue:

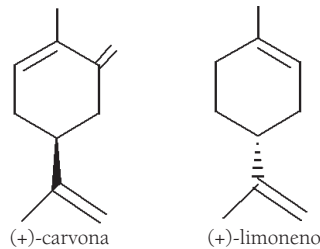
- a) El epicarpo monoestratificado, formado por células aplanadas, algo lignificadas, con la cutícula muy gruesa estriada.
- b) El mesocarpo, constituido por un parénquima recorrido en su zona periférica por los haces vasculares y por 6 vitas grandes (4 valéculares y 2 comisurales). La pared tangencial externa de las células parenquimáticas del mesocarpo se encuentra engrosada formando una línea amarillo-parduzca, aparentemente continua, que delimita esta zona. Cada costilla está recorrida por un haz vascular, acompañado de esclerénquima.
- c) El endocarpo, formada células aplanadas, algo esclerificadas.
- e) La testa de la semilla, fina y algo esclerificada.
- f) El endospermo, plano en la cara comisural, que envuelve al embrión.

ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

No se conocen.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

La alcaravea presenta un contenido en aceite esencial del 3-7%, destacando entre sus componentes: (S)-(+)-carvona (50-65%), componente principal, que va acompañado de (R)-(+)-limoneno (30-40%), α y β -pineno, sabineno, 3-careno, isómeros de la dihidrocarvona, del dihidrocarveol y del carveol. Otros componentes son: aceite graso (10-18%), como el ácido oleico; proteínas (20%); carbohidratos (20%); ácidos fenólicos, como el ácido cafeico, y flavonoides (quercetina).



Según la RFE la riqueza en aceite esencial debe ser como mínimo de 30 ml/Kg. La ESCOP (EUROPEAN SCIENTIFIC COOPERATIVE ON PHYTHOTHERAPY), indica que el porcentaje de aceite esencial en los frutos secos no debe ser inferior al 3% V/m.

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

La alcaravea es antiespasmódica, carminativa y antibacteriana.

La acción antiespasmódica ha sido demostrada *in vitro* para el extracto alcohólico, el cual produce una disminución de la respuesta de los

compuestos espasmódicos (histamina y acetilcolina). También la máxima contractibilidad producida por la histamina, ha sido reducida por el extracto.

La acción carminativa se debe a los componentes del aceite esencial (éste estimula localmente la mucosa gástrica, activándose el nervio vago, que aumenta el tono y la contracción del estómago y, por consiguiente, la secreción gástrica).

La actividad antimicrobiana ha sido demostrada para los extractos etanólico y butanólico contra *Escherichia coli*, *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus*. El fruto de alcaravea inhibe el crecimiento y la toxina producida por *Aspergillus*, *Epidermatophyton* y especies de *Tricophyton*. La (S)-(+)-carvona tiene acción fungicida y larvicida.

Estudios experimentales realizados en conejos han demostrado que la (S)-(+)-carvona tiene actividad mucolítica.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La ESCOP, acepta la utilización del fruto de alcaravea por vía interna, en el tratamiento de los trastornos gastrointestinales de tipo espasmódico, flatulencia, síndrome de Roemheld y en cólicos flatulentos del recién nacido, esta última indicación se utiliza tanto por vía interna como por vía externa. Se han observado buenos resultados cuando se administra a pacientes con problemas de dispepsia o colon irritable.

En el Vademecum de Prescripción 3ª ed. (1998), la alcaravea está indicada para tratar la falta de apetito, dispepsias hiposecretoras, disquinesias hepato biliares, gastroenteritis; bronquitis, enfisema, asma. En uso tópico, para el tratamiento de la dermatomicosis, otitis, limpieza de heridas, ulceraciones dérmicas, quemaduras.

También se emplea en gargarismos, linimentos, etc.

La alcaravea, se utiliza como condimento y aromatizante de panes; en repostería; en la fabricación de quesos fuertes; en salsas y en licorería. También en elixires y dentríficos; en perfumería.

PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

No administrar a pacientes con dispepsias hipersecretoras y obstrucción de las vías biliares; ni en caso de hipersensibilidad a alguna planta de la familia de las Umbelíferas o de las Compuestas. Está contraindicada durante el embarazo, la lactancia y en niños menores de diez años. No

administrar a pacientes con hipersensibilidad conocida a éste u a otros aceites esenciales, ni aplicar tópicamente a personas con alergias respiratorias. Las formas con contenido alcohólico, no deben ser administradas a niños menores de dos años, ni a pacientes en proceso de deshabituación etílica.

No se han descrito interacciones ni efectos secundarios.

Siempre que se usen las dosis recomendadas, no se producen efectos tóxicos en los humanos. Sin embargo, el aceite esencial debe usarse con precaución pues, a dosis elevadas, puede resultar neurotóxico (convulsionante) y abortivo, debido a la presencia de carvona. En estado puro, el aceite esencial, puede ser dermocáustico.

POSOLOGÍA

La ESCOP propone para uso interno, en forma de infusión:

- Adultos y niños mayores de diez años, de 1-5 g de droga triturada inmediatamente antes de su uso, en 150 ml de agua hirviendo, dejando reposar de 10-15 minutos. Se toma una taza de infusión recién preparada, cuatro veces al día, entre las comidas.
- Niños de 4 a 10 años, recomienda de 1-4 g de droga al día.
- Niños de 1 a 4 años, de 1 a 2 g de droga al día.
- Niños de 0 a 1 año, 1 g de droga al día.

Respecto al empleo de aceite esencial en niños pequeños con cólicos flatulentos, se recomienda, para uso interno, de 0,05 a 0,2 ml (agua de alcaravea), y para uso externo, en dilución oleosa al 10% (aplicación abdominal).

La Comisión E recomienda una dosis diaria de 1,5-6 g de droga.

FORMULACIÓN

Carum carvi L. 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 digestiva y carminativa. Ejemplo:

<i>Foeniculum vulgare</i> P. Millar	25%
<i>Coriandrum sativum</i> L.	13%

<i>Carum carvi</i> L.	10%
<i>Mentha piperita</i> L.,	31%
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	16%
<i>Achillea millefolium</i> L.	5%

(PRODI-HERB 106. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-1099)

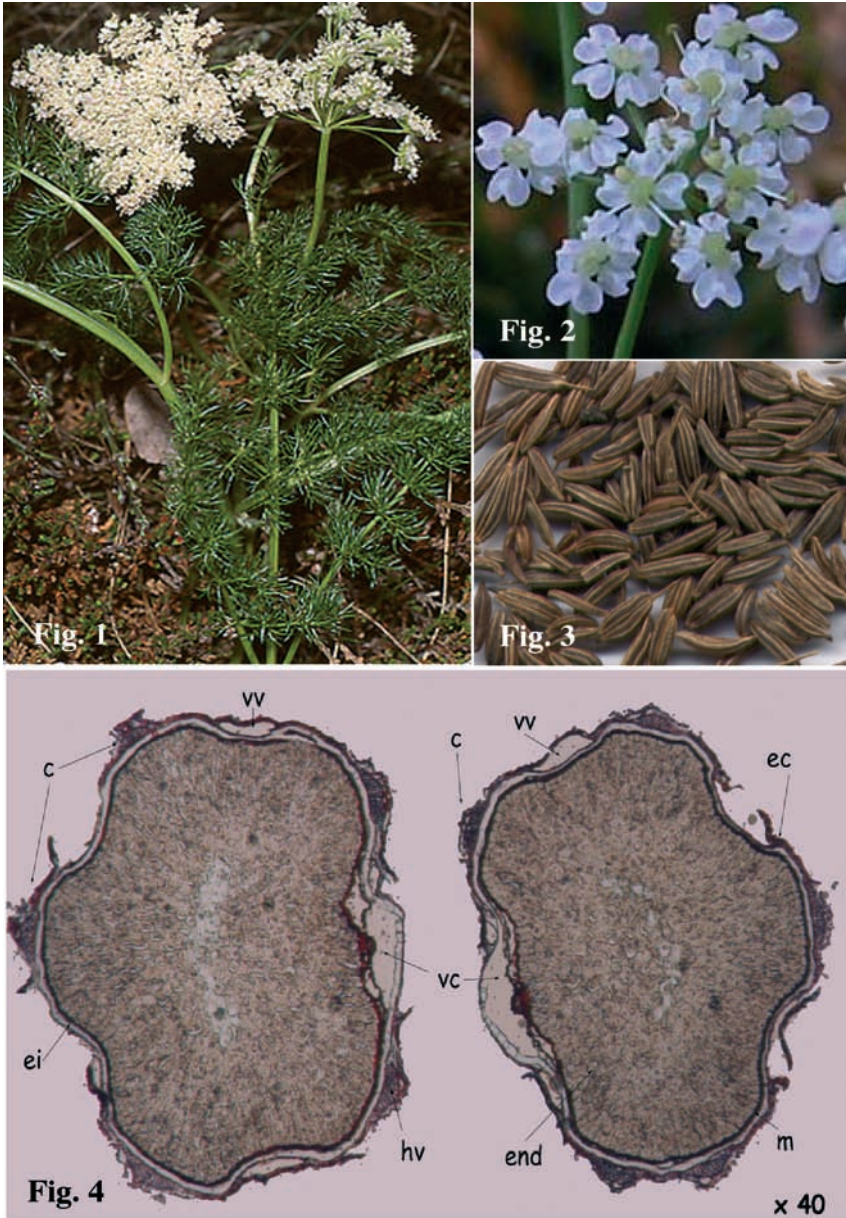
Posología: Se recomienda una cucharada de postre por taza de infusión, tres veces al día.

Mezclas de acción laxante. Ejemplo:

<i>Cassia angustifolia</i> Vahl. (hojas)	75%
<i>Carum carvi</i> L. (frutos)	10%
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (raíz)	7%
<i>Mentha piperita</i> L. (hojas)	6%
<i>Malva sylvestris</i> L. (flor)	2%

(SANTA FLORA-11/12 LAX. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-150)

Posología: ¼ a 1 cucharadita de postre al acostarse, masticada o ingerida con un sorbo de agua o zumo de frutas.



Carum carvi L. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Flores. Fig. 3: Frutos. Fig. 4: Corte transversal del fruto (c costillas; ec, epicarpo; ei, epidermis interna; end, endospermo; hv, haz vascular; m, mesocarpo; vc, vita comisural; vv, vita vaeular).

CORIANDRUM SATIVUM L.

El uso medicinal del cilantro data del 1500 a. C. Se menciona en textos medievales, en la obras de la Grecia clásica, y en las antiguas obras sánscritas bajo el nombre de *kustumburu*. En el papiro de Ebers figura ya el fruto, que conocieron también los grandes médicos, farmacólogos y naturalistas de la antigüedad, como Teofrasto, Galeno, Plinio, Dioscórides, etc. Parece que a finales del siglo XI o principios del XII, abundaba en en la región de Aljarafe, en tierras sevillanas (FONT QUER, 1978).

Su aceite esencial es usado en la producción de perfumes, cosméticos y dentríficos.

El nombre genérico, *Coriandrum*, deriva del griego *korios*, chinche, por el olor fétido del fruto verde. El término *sativum*, indica que es una planta cultivada.

NOMBRE CIENTÍFICO

Coriandrum sativum L.

NOMBRES VULGARES

Cast: Cilantro, culantro (común), coriandro, anisillo, cilandro, cilántrico, culántrico. *Cat:* Celiandre, coriandre, celiàndria, cilandre. *Eusk:* Martorri. *Gal:* Coentro. *Port:* Coentro. *It:* coriandolo. *Fr:* Coriandre. *Ing:* Coriander. *Al:* Koriander.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

En una planta anual, cuyos tallos miden 40(60) x 0,2-0,3 cm, son algo ramificados y más o menos zigzagueantes en su mitad superior.

Las hojas basales son pinnatisectas y prontamente caedizas, de hasta 12 x 4 cm, y con los segmentos más o menos obovados, cuneiformes y lobulados; el lóbulo apical de aproximadamente 2 x 2 cm, es mayor que los laterales, todos ellos irregularmente dentados, con dientes acuminados. El pecíolo de las hojas es de hasta 6 cm, con vaina ensanchada de 0,5-1(2) cm, provista de un margen escarioso. Las hojas medias son 2-pinnatisectas, con las divisiones de último orden más estrechas, progresivamente menores y subdentadas. Las hojas superiores 3-pinnatisectas, con el pecíolo reducido a la vaina y las divisiones de último orden de aproximadamente 10 mm, lineares y acuminadas.

Las umbelas presentan de (3)6-8(10) radios hasta de 2 cm, desiguales y erecto-patentes. El número de brácteas de 0-1, lineares. La umbélula con 7-10 radios de 1-2 mm. Las bractéolas, 3(5), son lineares y de aproximadamente 2 mm. El cáliz es persistente, con 2 dientes lanceolados de casi 1 mm y 3 dientes ovados de casi 0,5 mm. Pétalos blancos o ligeramente rosados en la cara externa, desiguales; los 2 externos bilobulados, mayores que los 3 internos, aproximadamente de 5 x 4 mm, más o menos planos y con una lengüeta aguda de casi 1,5 mm; los internos obovados, de aproximadamente 1 x 1 mm, incurvados y de lengüeta escotada. Los estilos miden casi 1,5(2) mm en la fructificación, siendo bastante más largos que el estilopodio.

Los frutos, de aproximadamente 4(5) mm, son fuertemente aromáticos. Sus mericarpos no presentan alas y se caracterizan por tener cinco costillas primarias reducidas a una línea sinuosa y cuatro costillas secundarias, rectas, apenas resaltadas (fig. 1).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA



Distribución de *Coriandrum sativum* L. en la Península Ibérica.

El cilantro se encuentra en cunetas, así como en orillas de campos y huertas.

Prefiere climas templados o templado-cálidos, perjudicándole los climas demasiado fríos. Su distribución está comprendida entre 0-1100 m.

Es una planta originaria de Asia templada y el Norte de África. Se encuentra naturalizada en el sur de Europa. Se ha escapado de cultivos, y probablemente en distintos puntos de la Península Ibérica es subespontánea (cf. mapa). Actualmente se distribuye por Europa Central, Mediterráneo, Asia Occidental y América. Conviene destacar que se trata de

una planta cultivada y escasa, aunque puede encontrarse asilvestrada, procediendo entonces de antiguos cultivos.

La droga proviene de Marruecos, la antigua U.R.S.S., Rumania, Bulgaria y Turquía.

CULTIVO

Se propaga por semillas, que se pueden sembrar en diferentes épocas del año. Dan buen resultado las siembras escalonadas desde marzo a finales de julio que permiten una recolección de frutos igualmente escalonada. Se recomienda tener las semillas en agua 3-4 días antes de la siembra.

El cilantro tiene gran capacidad de adaptación a los suelos, pero prefiere los ricos, grasos, permeables y bien drenados, así como frescos, sueltos y calcáreos, con un pH próximo a 7. No le van bien los suelos arcillosos, ni fríos, ni la excesiva humedad.

La fertilización del suelo se realiza con estiércol bien fermentado. Para la obtención de frutos, es necesario aportar N en forma de sulfato amónico, P_2O_5 , añadiendo superfosfato cálcico y K_2O como sulfato potásico. El P y K aumentan el contenido en esencia y la producción de frutos. Del mismo modo, por contener aceite esencial, requiere gran cantidad de S.

No se conoce ninguna enfermedad importante que afecte el cilantro, aunque puede sufrir el ataque de áfidos, pero con una incidencia tan escasa que no necesita tratamiento.

ÓRGANO OFICINAL

Los frutos (fig. 2).

RECOLECCIÓN

La recolección de las umbelas debe hacerse antes de la maduración completa de los frutos, cuando éstos toman un color pardo. Se efectúa hacia finales de julio, a primera hora de la mañana, cuando el contenido en aceite esencial es mayor. Las umbelas se secan al sol, en un lugar seco y ventilado, removiéndolas cada día. Se trillan o se restriegan, para separar los frutos y se criban. Los frutos deben conservar su color amarillento, evitando su ennegrecimiento. Existen diferentes calidades según el grosor, la tonalidad, el color y el aroma.

CONSERVACIÓN

Se conservan en recipientes herméticos, de metal o de vidrio, evitando los de plástico, al abrigo de la luz y de la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los frutos son diaquenios, de color amarillento o marrón claro, ovoides o globosos, endurecidos, de 4-5 mm. Los mericarpos, más o menos hemisféricos, que permanecen soldados en la madurez, presentan 5 costillas sinuosas, poco resaltadas, y 6 costillas prominentes, rectas y aquilladas, 4 de las cuales alternan con las sinuosas y las otras 2 están situadas en la comisura de los carpelos. Cada fruto está coronado por los dientes del cáliz y por el estilopodio cónico. Los estilos son divergentes. A veces, al madurar, la capa externa del fruto se desprende y parece liso. En la superficie interna de cada mericarpo se aprecian dos estructuras fusiformes de color ambar, que no llegan a la base del fruto, y corresponden a estructuras secretoras (vitas).

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es característico, especiado, aromático y dulce. El sabor también es especiado y aromático.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

En el corte transversal de cada mericarpo (fig. 3), se distingue:

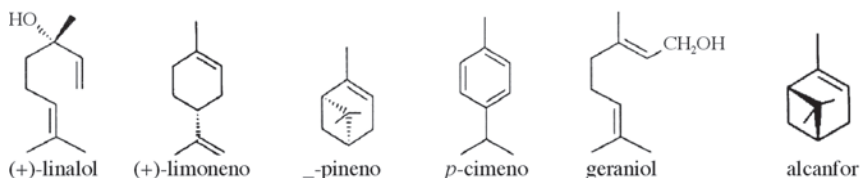
- a) El epicarpo, de células pequeñas, más o menos isodiamétricas.
- b) El mesocarpo, formado por dos capas de parénquima subepidérmico en el que se alojan las vitas, un anillo dorsal grueso de esclerénquima, cuyas fibras fusiformes se disponen longitudinalmente en las capas externas y transversalmente en las internas, y otros dos estratos de parénquima, próximos al endocarpo. En el fruto maduro, las 2 vitas comisurales se mantienen fusiformes y grandes, mientras que las valeculares, se fusionan y comprimen, siendo casi imperceptibles. Cada una de las costillas rectas está asociada a un haz vascular y estos a su vez están ligados al anillo esclerenquimático.
- c) El endocarpo, constituido por células aplanadas.
- d) La testa de la semilla, fina y algo esclerificada.
- e) El endosperma, cóncavo en la cara comisural, que envuelve al embrión.

ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

En la práctica no se producen.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los frutos del cilantro contienen hasta un 1% (v/p) de aceite esencial, y según la Farmacopea Española debe contener un mínimo de 3 ml/Kg. Los componentes que constituyen el aceite esencial son: coriandrol o (+)-linalol (65%-70%), como componente mayoritario, y cantidades menores de hidrocarburos monoterpénicos (α -pineno, γ -terpineno, limoneno, p -cimeno); otros monoterpenos oxigenados (geraniol, alcanfor). El fruto también contiene grasas (16%-28%) y proteínas (11%-17%).



Según la Comisión E, la droga debe contener al menos un 0,5% de aceite esencial.

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

El aceite esencial le confiere acción aperitiva, carminativa, eupéptica, espasmolítica, estrogénica. También presenta actividad bactericida y fungicida.

INDICACIONES

La Comisión E acepta la utilización del fruto para tratar dispepsias e inapetencias.

Popularmente se usa como antihelmíntico, antiinflamatorio, para tratar el reumatismo y los dolores articulares, y analgésico por vía externa. Los frutos son apreciados como condimento alimentario.

PRECAUCIÓN/ INTOXICACIÓN

No administrar aceite esencial por vía oral durante el embarazo, la lactancia ni en caso de hiperestrogenismo.

El aceite del fruto triturado puede originar reacciones alérgicas.

El aceite esencial puro es irritante de la piel y mucosas. Por vía oral, a dosis extraterapéuticas, puede ser convulsivante.

POSOLOGÍA:

La Comisión E recomienda una dosis media diaria de 3 g de droga, o la cantidad equivalente de sus preparados. Se utiliza el fruto machacado en infusión, pulverizado o en forma de preparados galénicos para administración oral.

FORMULACIÓN

Coriandrum sativum L. 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 digestiva y carminativa. Ejemplo:

<u>Menta poleo, s. florida (<i>Mentha pulegium</i> L.)</u>	<u>30%</u>
<u>Manzanilla, flor (<i>Matricaria recutita</i> L.)</u>	<u>30%</u>
<u>Orégano, sumidad (<i>Origanum vulgare</i> L.)</u>	<u>15%</u>
<u>Cilantro, fruto (<i>Coriandrum sativum</i> L.)</u>	<u>10%</u>
<u>Condurango, corteza (<i>Marsdenia condurango</i> Rchb. f.)</u>	<u>15%</u>

(PRODI-HERB 106. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-1099)

Posología: Se recomienda una cucharada de postre por taza de infusión, tres veces al día.

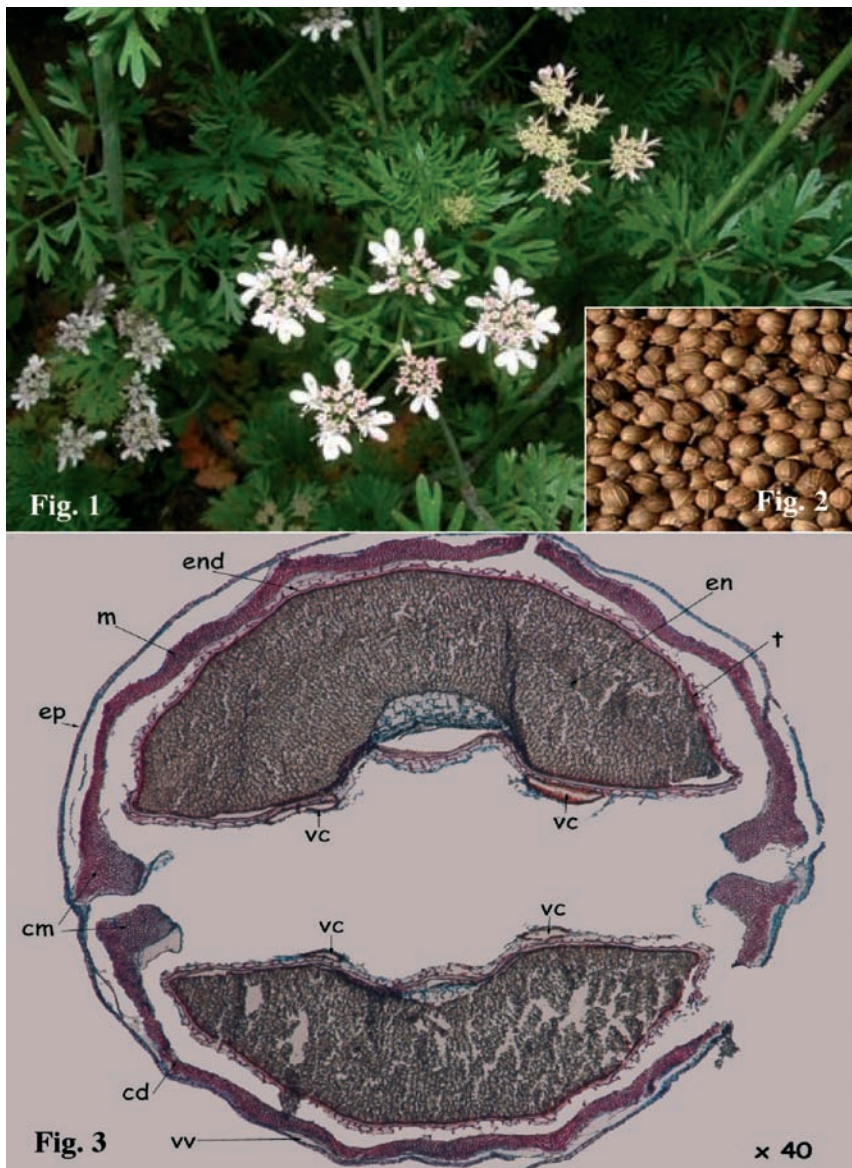
Mezclas de acción laxante. Ejemplo:

<u>Sen, hojas (<i>Cassia angustifolia</i> Vahl.)</u>	<u>25%</u>
<u>Cilantro, fruto (<i>Coriandrum sativum</i> L.)</u>	<u>25%</u>
<u>Frángula, corteza (<i>Rhamnus frangula</i> L.)</u>	<u>25%</u>
<u>Regaliz, rizoma (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)</u>	<u>25%</u>

(SANAFLORES LX 9. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-91)

POSOLOGÍA

- Infusión: una cucharadita de café por taza de agua. Tomar prevententemente al acostarse.
- Comprimidos: 4-8, antes de acostarse.



Coriandrum sativum L. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Órganos oficinales (frutos). Fig. 3: Corte transversal del fruto (cd, costilla dorsal; cm, costilla comisural; en, endospermo; end, endocarpo; ep, epicarpo; m, mesocarpo; vc, vita comisural; vv, vita vaeular).

FOENICULUM VULGARE Miller

Conocido desde la antigüedad por egipcios, griegos y romanos, fue utilizado como alimento, especia y medicamento (Dioscórides en el Libro III, capítulo 77). Durante el medievo se incrementó su fama y, desde tierras mediterráneas, los monjes benedictinos lo llevaron a Europa Central. Posteriormente, los españoles lo cultivaron en Ultramar.

Su nombre genérico, *Foeniculum*, corresponde a un diminutivo de *foenum*, palabra latina que significa heno, en alusión al olor y a la finura de sus hojas; *vulgare*, se refiere a su frecuencia y abundancia.

NOMBRE CIENTÍFICO

Foeniculum vulgare Mill. (*Anethum foeniculum* L., *Foeniculum officinale* All.).

NOMBRES VULGARES

Cast: Hinojo silvestre, hinojo común, hinojo amargo, anís (de Florencia), comino, eneldo, hierba santa. *Cat*: Fonoll, fenoll, fonollera, herba de les vinyes. *Eusk*: Mieloi, mihilu. *Gal*: Fiuncho, fieiteiro, fiollo. *Port*: Zuncho. *It*: Finnocchio. *Fr*: Fenouil. *Ing*: Fennel; *Al*: Fenchel.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Planta perenne. Los tallos, de 50-250 cm, son erectos, estriados, sólidos, glabros, glaucos y ramificados en la mitad superior.

Las hojas, de 10-43 x 9-35 cm, son 3-4 pinnatisectas, de contorno triangular, pecioladas y glabras, con las últimas divisiones lineares, de 5-40 x 0,3-0,6 mm; las basales prontamente caedizas; las caulinares alternas, progresivamente más cortas y menos divididas; las superiores son glabras y quedan reducidas a un pequeño apéndice más corto que la vaina; las vainas de 3-11 x 0,3-0,5 cm, tienen el margen escarioso.

Las umbelas son terminales y laterales, con un número variable de radios comprendidos entre (2) 5-44 de 2-7,5 cm de longitud; los radios son desiguales y glabros. Las umbélulas, de 2-10 mm, tienen 12-40 radios glabros. Las umbelas y umbélulas sin brácteas ni bracteolas. El cáliz carece de dientes. Los pétalos, de 1,3-1,6 mm, son glabros, de color amarillo, con el ápice incurvado. El estilopodio es cónico. Los estilos, de 0,3-0,4 mm, divaricados y reflejos, son de la misma longitud que el estilopodio en la fructificación. El fruto, de 3-6(9) x 2-2,5 mm, es ovoide y glabro, algo comprimidos lateralmente (fig. 1).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA

Foeniculum vulgare Miller se encuentra en bordes de caminos, campos de cultivo, zonas baldías, barbechos de tierras bajas, herbazales nitrófilos, cerca del mar y zonas con matorrales; en todo tipo de suelos, excepto en los muy ligeros, muy alcalinos o demasiado secos; en altitudes comprendidas entre 0-1200 m. En todo tipo de suelos, excepto en los muy ligeros, muy alcalinos o demasiado secos.

Es originario de la zona mediterránea, distribuyéndose actualmente por el oeste y sur de Europa, norte de África, Macaronesia, Anatolia, Cáucaso, oeste y centro de Asia.

Se cultiva en Europa, Asia, en algunas partes de África y Sudamérica. Así mismo, se encuentra en toda la Península Ibérica y en las Islas Baleares (cf. mapa). Por ello, es considerada una planta ubiquesta (cosmopolita).



Distribución de *Foeniculum vulgare* Mill. en la Península Ibérica e Islas Baleares.

Los principales países productores de la droga son: China, India, Egipto, Pakistán, Indonesia, Bulgaria, Hungría, Rumania y Argentina.

CULTIVO

Foeniculum vulgare Millar se multiplica por semillas o por división de la raíz. La siembra de las semillas es directa y se realiza en otoño o en febrero-abril. Debido a que el hinojo soporta mal el transplante, se prefiere la siembra directa de asiento y a golpes.

Para la multiplicación por división, las raíces se arrancan en primavera, se dividen y se replantan, o bien se desentierran las raíces en otoño y se guardan en arena durante el invierno, en la primavera se dividen y se replantan.

El suelo debe ser húmedo, permeable, suelto, arenoso, calcáreo y tiene que estar drenado. Aunque prefiere suelos fértiles, se adapta a los pobres y áridos.

Es conveniente fertilizar el suelo con estiércol bien fermentado, mientras que el lecho de siembra, se prepara con N en forma de nitrato amónico, P_2O_5 que es aportado como superfosfato cálcico y con K_2O bajo la forma de sulfato potásico. Por tratarse de una planta productora de aceite esencial, es imprescindible el aportare de una gran cantidad de azufre. Para conseguir una mayor producción de frutos, se debe aportar mayor cantidad de P y K, y no sobrepasar la dosis de N que favorece la formación de las partes verdes.

Plagas y enfermedades

El hinojo puede ser atacado por hongos, larvas de mariposas, chinches, pulgones, ácaros y otros invertebrados.

Entre los hongos merecen mención:

- *Pithium debarjanum*. Produce la podredumbre de las plántulas en el semillero. Se trata con sulfato de cobre y sublimado corrosivo.
- *Ranularia foeniculum*. Causa la antracnosis. Se combate con fumigaciones.
- *Rhizoctonia violacea*. Produce el “mal vinoso”. En este, caso se debe que arrancar la planta y desinfectar el terreno con cal o con sulfuro de carbono.
- *Cercospora sanicula*. Puede aparecer durante el periodo de fructificación, en cuyo caso debe ser tratado con Benlate o Fundazol en dos veces, antes y después de la floración.

Entre las larvas de mariposas cabe destacar:

- *Plusia gamma*, que roe las hojas. Para combatirla, es necesario inyectar sulfuro de carbono en el terreno.
- El ataque combinado de *Gramhosona italicum* (chinche) y la larva de *Papilio machaon* se puede combatir con “fosfóricos”.

Cuando el ataque es producido por ciempiés, babosas y caracolillos, es necesario recurrir al uso de carnadas envenenadas.

- Los pulgones y polillas (*Depressaria nervosa* o *Epitonia*), provocan el debilitamiento de la planta. Se combaten con Fernox, Actellic y Aphox.

ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos de las variedades “amarga” [*Foeniculum vulgare* Miller, subsp. *vulgare* var. *vulgare*] y de la variedad “dulce” [*F. Vulgare* Miller subsp. *vulgare* var. *dulce* (Miller)] Thellung.

RECOLECCIÓN

Los frutos se recogen cuando han adquirido un color amarillento, en los meses de agosto a septiembre. En este momento se siegan las umbelas, a ser posible de madrugada.

Una vez hecha la siega, se agrupan las umbelas en montones poco apretados, para que se airéen con facilidad, y se secan a la sombra. Posteriormente, mediante trilla o vareo, se separan los frutos y se criban para eliminar las impurezas.

CONSERVACIÓN

Se conservan en recipientes herméticos, evitando los de plástico, al abrigo de la luz y de la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El fruto (fig. 2) es un esquizocarpo de 3-6(9) x 2-2,5 mm, ovoide, algo comprimido lateralmente y glabro; derecho o ligeramente arqueado, de color verde-amarillento y, a veces, con el pedicelo unido. Los mericarpos, de sección pentagonal, tienen 5 costillas primarias prominentes, más desarrolladas en la comisura; carecen de costillas secundarias. En los valles y en la cara comisural, se aprecian líneas longitudinales oscuras. El estilopodio es cónico. Según PARYS (1976), el fruto del hinojo amargo es más pequeño.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es intenso, a especia, agradable. El sabor es aromático, penetrante y dulce.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

En el corte transversal del mericarpo (fig. 3), se observa:

- a) El epicarpo, glabro, formado por células pequeñas, radialmente aplanadas, y esclerificadas, con la cutícula lisa.

- b) El mesocarpo, formado por células parenquimáticas irregulares, donde se encuentran las vitas (4 valéculares y 2 comisurales), tapiizadas de células de color ambar, tangencialmente aplanadas, de paredes gruesas, suberificadas cuando el fruto está maduro.

Cada costilla está recorrida por dos haces vasculares colaterales ectofloemáticos, oblicuamente unidos por las fibras ectoxilemáticas.

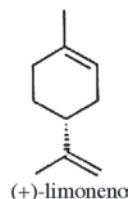
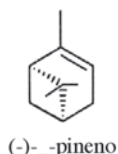
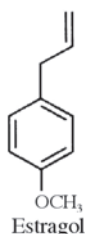
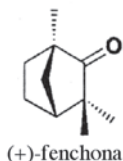
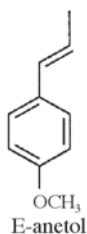
- c) El endocarpo, formando por una capa de células alargadas, estrechas y algo esclerificadas, dispuestas en grupos con sus ejes longitudinales paralelos, pero oblicuos respecto a los ejes longitudinales de los grupos adyacentes.
- g) La testa de la semilla, delgada y esclerificada.
- h) El endospermo, con sustancias de reserva (aceite y aleurona), envolviendo al embrión.

ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

Son prácticamente inexistentes. En algunas partidas de importación se han encontrado semillas de mijo, de trigo y otras semillas, aunque es muy raro.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El aceite esencial de los frutos del hinojo amargo contiene principalmente: un mínimo de 60% de anetol, un mínimo de 15% de fenchona, un máximo de 5% de estragol; aldehído anísico e hidrocarburos monoterpénicos (α -pineno, α -felandreno, limoneno).



La RFE, establece un contenido mínimo de aceite esencial de 40 ml/kg de la droga desecada, de los cuales un 60% sería de anetol y un 15% de fenchona. Según la ESCOP (1996-97), el contenido en aceite esencial no debe ser inferior al 4.0% V/m, de la droga anhidra; el aceite esencial debe contener no menos de un 60.0% de anetol y como mínimo un 15%

de fenchona. La Comisión E establece que el aceite esencial de hinojo amargo contiene anetol, fenchona y no más del 5% de estragol.

El aceite esencial de los frutos del hinojo dulce, está constituido mayoritariamente por: un mínimo de 80% de anetol, un máximo de 10% de estragol y un 7,5% como máximo de fenchona. Otros componentes son: alfa y beta pineno, limoneno, mirceno y p-cimeno. Según la RFE, el contenido mínimo de aceite esencial debe ser de 20 ml/kg calculado respecto a la droga desecada, debiendo contener el aceite esencial un mínimo de 80% de anetol. La ESCOP establece un mínimo de 2.0% V/m de aceite esencial calculado respecto a la droga anhidra; el contenido de anethol no debe ser inferior al 80.0%.

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Los frutos, debido a su contenido en aceite esencial, tienen acción expectorante, antiséptica, espasmolítica y carminativa.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La ESCOP y la Comisión E aprueban su uso para el tratamiento de dispepsias, trastornos espásticos del tracto gastrointestinal, flatulencias y sensación de saciedad, así como para el catarro de las vías respiratorias superiores.

Se emplean, a menudo, asociados a laxantes para paliar los espasmos producidos por los mismos. Es una de las drogas más utilizadas como corrector del sabor y olor de otras drogas, especialmente en preparados para infusión. Según la Comisión E, el aceite esencial se emplea para las mismas indicaciones que la droga. El jarabe y la miel hechos a partir del hinojo, son empleados en pediatría para tratar los catarros de las vías respiratorias superiores.

PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

El Vademecum de Prescripción 4ª ed. (2003) establece que, a dosis muy elevadas, el anetol contenido en el aceite esencial es neurotóxico, con un posible efecto convulsionante.

La ESCOP recomienda a las personas con sensibilidad conocida a las Umbelíferas o a las Compuestas no utilizar el hinojo. Los diabéticos que vayan a utilizar el sirope o la miel de hinojo deben prestar especial atención al contenido en azúcar de los preparados.

No se han descrito contraindicaciones para la droga en infusión u otros preparados con dosis equivalentes de aceite esencial. A dosis superiores, está contraindicado durante el embarazo, en niños pequeños. y síndromes que cursen con hiperestrogenismo. El uso del aceite esencial está contraindicado durante el embarazo, en recién nacidos y en niños pequeños. No utilizar en caso de hipersensibilidad a éste o a otros aceites esenciales. Se recomienda no prescribir el aceite esencial por vía interna a pacientes con gastritis, úlceras gastroduodenales, síndrome del intestino irritable, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, hepatopatías, epilepsia, Parkinson.

La Comisión E aconseja no prescribir a embarazadas, y evitar su uso en bebés y niños pequeños.

En ocasiones puede provocar reacciones alérgicas en la piel y en el tracto respiratorio.

POSOLOGÍA

La ESCOP recomienda,

- a) Cuando se trata de los frutos, las dosis siguientes:
 - Adultos y niños mayores de 10 años, una dosis diaria de 5-7 g de droga en infusión, o dosis equivalentes de otros preparados.
 - Niños entre 4-10 años, 4-6 g.
 - Niños de 1-4 años, 3-5 g.
 - Niños menores de un año, 2-4 g.
- b) Para la miel y el jarabe de hinojo, establece las siguientes dosis:
 - Adultos y niños mayores de diez años, dosis diaria de 10–20 g.
 - Niños de 4-10 años, de 6-10 g.
 - Niños menores de un año, de 3-6 g.

La Comisión E recomienda:

- Dosis media diaria de droga, 5-7 g.
- Dosis de jarabe y miel de hinojo, 10-20g.
- Dosis de aceite esencial, de 0,1-0,6 ml, que equivalen a 0,1-0,6 g de droga u otros preparados equivalentes.
- Jarabe de miel de hinojo con 0,5 g de esencia de hinojo/kg, 10-20 g.
- Tintura de hinojo compuesto, 5-13 g. o dosis equivalente de otros preparados.

No administrar un tiempo prolongado (varias semanas seguidas) sin consultar con el médico.

FORMULACIÓN

Foeniculum vulgare Miller 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 antitusígeno-expectorante. Ejemplo:

<i>Althaea officinalis</i> L., hojas	45%
<i>Plantago lanceolata</i> L., s. florida	30%
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., hojas	15%
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., frutos	10%

(ROHA-MED N° 3 BT ANTITUSÍGENO-EXPECTORANTE. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-683)

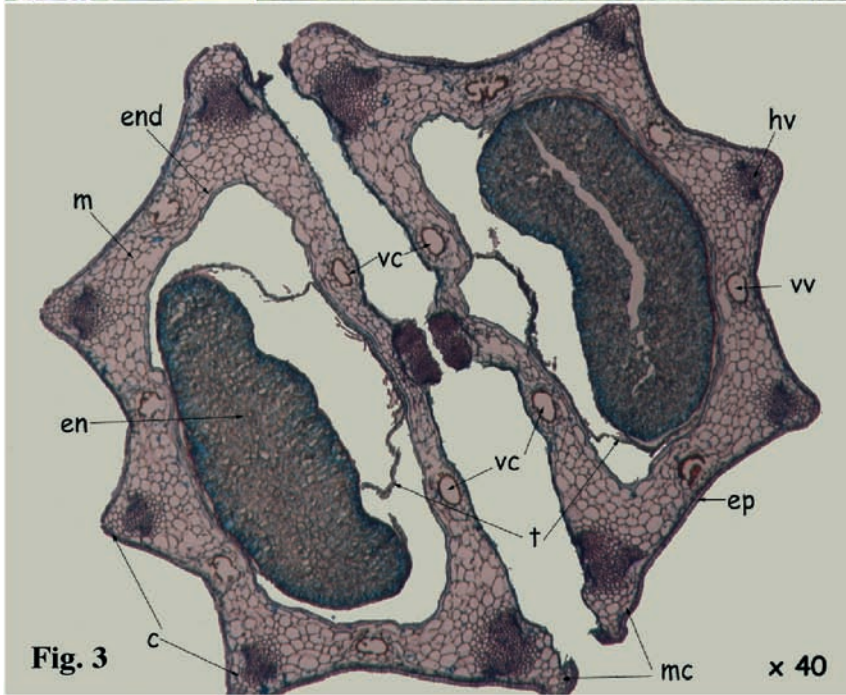
Posología. Una cucharadita de postre o un sobre filtro por taza. Tomar cuatro infusiones al día, después de las comidas, la última antes de acostarse.

Mezclas de acción digestiva. Ejemplo:

<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	27%
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	21%
<i>Marsdenia condurango</i> Rch. F.	14%
<i>Angelica archangelica</i> L.	14%
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	14%
<i>Gentiana lutea</i> L.	8,5%
<i>Arnica montana</i> L.	1,5%

(SANTA FLORA- 4 Digestiva. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-715)

Posología. Infusión: Poner una cucharadita de la mezcla en agua hirviendo, dejar reposar durante 5-10 minutos. Tomar 2-3 infusiones al día.



Foeniculum vulgare Mill. Fig. 1: Planta. Fig. 2: Frutos (órganos oficiales). Fig. 3: Corte transversal del fruto (*c* costilla; *en*, endospermo; *end*, endocarpo; *ep*, epicarpo; *hv*, haces vasculares (2); *m*, mesocarpo; *mc*, mericarpo; *t*, testa de la semilla; *vc*, vita comisural; *vv*, vita valecular).

PETROSELINUM CRISPUM (Mill.) Fuss

En la época romana, se incorporó a la alimentación. Plinio afirmaba que todas las salsas y ensaladas debían contener lo que los romanos conocían como *apium* (perejil). Los terapeutas y naturalistas de la Antigüedad, desde Hipócrates a Galeno, le atribuían la capacidad de provocar la orina y el menstruado.

El nombre genérico, *Petroselinum*, deriva del griego *petroselion*, que significa “apio de las piedras” y se cree, que fue Dioscórides, el que utilizó por primera vez el nombre de *petroselino* para denominarla.

NOMBRE CIENTÍFICO

Petroselinum crispum (Mill.) Fuss. [*Apium crispum* Mill., *Apium petroselinum* L., *Petroselinum peregrinum* (L.) Lag., *Petroselinum vulgare* Hill., Brit. *Petroselinum sativum* Hoffm, *Petroselinum hortense* Hoffm.].

NOMBRES VULGARES

Cast: Perejil. *Cat*: Julivert. *Eusk*: Perrexil. *Gal*: Prixel, salsa. *Port*: Salsa. *It*: Prezzemolo. *Fr*: Persil. *Ing*: Parsley. *Al*: Petersilie.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Planta herbácea bienal, glabra, de color verde oscuro brillante. El tallo es breve durante el primer año, periodo durante el cual se alarga hasta 30-80 cm de altura; se ramifica desde la base a partir del segundo año.

Las hojas, de 11-20 x 7-14 cm, son triangulares, 2-3 pinnatisectas; las divisiones de último orden, de 10-22 x 7-14 mm, son obovadas, subsésiles, dentadas, doblemente dentadas o algo lobadas; las vainas de 11-20 x 2-5 mm, con el margen escarioso.

Las hojas basales son tempranamente caedizas; las caulinares progresivamente más cortas y menos divididas; las superiores, generalmente, 1-2 pennatisectas, a veces con los segmentos linear-lanceolados.

Umbelas terminales y laterales, con 8-21 radios desiguales de 13-35 mm de longitud. Brácteas 0-3, de 6-19 x 0,3-0,5 mm, indivisas (lineares, algo ensanchadas en el ápice) o trifidas, con la base auriculada, sin margen escarioso. Umbélulas con 8-28 flores hermafroditas, radios desiguales de 1,5-5,5 mm. Bractéolas 4-6, de 1-3,5 x 0,2-0,3 mm, linear-lanceoladas, con margen escarioso muy estrecho. Pétalos de 0,7-0,9 mm

debe proporcionar principalmente nitrógeno. La siembra se realiza en septiembre-octubre/febrero-marzo y se cosecha a los 60-90 días.

Plagas y enfermedades

Petroselinum crispum (Miller) Fuss, puede ser atacado por:

Insectos, como:

- La mosca del apio (*Phylophilla heraclei* L.): su larva vive entre las dos epidermis del limbo foliar, formando galerías y van pasando de una hoja a otra pudiendo destruir el follaje. Se trata con Dimetoato, Promecarb, etc.
- Pulgones (*Aphis* spp.): diferentes especies atacan a las hojas, produciendo anomalías en la planta. Se trata con Malation, Naled, etc.
- Gusanos grises (*Agrotis* spp.): atacan las partes aéreas de las plantas.

b) Ácaros:

- Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch.): provoca manchas amarillento-grisáceas sobre las hojas. Se emplean acaricidas ovíparas (Fenson), ovíparas y larvicidas (Tetradifon), larvicidas y adulticidas (Dicofol).

c) Nemátodos:

- Provocan el amarilleamiento y deformación de las hojas, así como la proliferación del sistema radicular. Los productos que se emplean son el Vapam, el Bromuro de metilo, etc.

d) Hongos:

- Septoriosis [*Septoria apii* (Briosi et Car.) Chest.]: hongo que origina manchas de color marrón claro con puntos negros en las hojas, las cuales se abarquillan y se secan. La semilla ha de tratarse con oxiclورو de cobre, Thiran, etc. El suelo se desinfecta con Ditrápex, Dazomet, etc. Realizar tratamientos preventivos en intervalos de diez días con Daconil, Maneb, etc.
- Cercosporiosis (*Cercospora apii* Fres.): este hongo produce manchas amarillas en las hojas que después varían a gris, puede ocasionar necrosis foliar. Se le aplican los mismos tratamientos utilizados en la septoriosis.

e) Virus:

- Mosaico o virus I del pepino: las plantas atacadas crecen lentamente, se amarillea el corazón, los limbos se curvan hacia el exterior y se abarquillan los pecíolos. Se transmite por pulgones.
- Amarillez o porcelana, virus nº 1 del apio: pecíolos muy erizados, limbos decolorados, estrechos y curvados en forma de copa, aparecen en los pecíolos rayas longitudinales blanquecinas que alternan con otras verdosas o manchas blancas. Se transmite principalmente por cicadélidos.

ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos, las hojas y las raíces (figs. 1-3).

RECOLECCIÓN

Las hojas se recolectan cuando estén desarrolladas, 2,5-3 meses después de la siembra, cortándolas una a una.

La raíz se recoge cuando alcance el crecimiento adecuado, generalmente en el mes de septiembre.

Los frutos se recogen tras la floración, cuando empiecen a madurar.

La droga se seca disponiéndola en estratos finos, a la sombra, en un lugar aireado.

CONSERVACIÓN

La droga se conserva en recipientes de vidrio o de porcelana, al abrigo de la luz y la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los frutos, de 2,2-3 x 1,8-2,7 mm, de oval-redondeados a piriformes, con los lados comprimidos, glabros, y color verdoso, pero por la desecación y el tiempo adquieren color gris-amarillento y las costillas se tornan blanquecinas. Presentan un pedúnculo filiforme en la base y restos de los estilos en la parte apical; los estilos son reflejos, iguales o más o menos largos que el estilopodio, que es cónico. Los mericarpos están ligeramente curvados en forma de hoz; cada uno con 5 costillas filiformes, iguales, lisas. Entre las costillas, a lo largo de cada valle, se observan

diversos abultamientos más o menos alineados que corresponden a bolsas secretoras del pericarpo.

Las hojas son de contorno triangular, 2-3 pinnatisectas, glabras; el pecíolo de los segmentos va disminuyendo de la base al ápice; los segmentos son 3-pinnatisectos, de color verde oscuro brillante, con el borde delgado, translúcido, dentado, terminando cada diente en un mucrón de color púrpura; la nerviación es aparente.

La raíz es cilindro-cónica, más o menos ramificada, de 15 cm de longitud y 2 cm de diámetro; ligeramente curvada, de color amarillento, con estrías transversales anulares y cicatrices; en la superficie interna se distingue el cilindro central blanco, con radios, y el cilindro cortical, también blanco, con numerosos canales secretores de color ambar.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olor es fuertemente aromático. El sabor es característico, acre, aromático y picante.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

– En el corte *transversal de la lámina foliar* (fig. 4), se observa:

- a) La epidermis del haz con la cutícula algo estriada, sobre todo a nivel de los nervios.
- b) Un estrato de células alargadas dispuestas en empalizada, con amplios espacios intercelulares.
- c) El parénquima lagunar recorrido por los haces vasculares. Los haces vasculares son redondeados y llevan asociado un canal secretor ectofloemático tapizado por células epiteliales; están rodeados por colénquima que alcanza ambas epidermis.
- d) La epidermis del envés con numerosos estomas.

– En el corte *transversal del pecíolo*, se observa:

- a) La epidermis, formada por células isodiamétricas.
- b) En la región dorsal, 9 haces vasculares colaterales rodeados por una vaina de fibras.
- c) Acompañado a cada haz vascular, en el parénquima ectofloemático, un canal secretor de origen esquizógeno, tapizado por células de sección regular y una costilla cuneiforme de esclerénquima que alcanza la epidermis.

- d) Los parénquimas medular y cortical, formados células voluminosas. Se aprecian espacios intracelulares.
- En el *corte transversal del mericarpo* (fig. 5), se observan:
- a) El epicarpo, glabro, formado por células aplanadas, de paredes algo esclerificadas.
 - b) El mesocarpo, parenquimático, estrecho, en el que se alojan 6 vitas (4 valeculares, y 2 comisurales), tapizadas por células transversales. Cada costilla está recorrida por un haz vascular acompañado de esclerénquima.
 - c) El endocarpo, constiuido por células alargadas longitudinalmente y aplanadas.
 - d) La testa de la semilla, delgada y algo lignificada.
 - e) El endospermo, plano en la cara comisural, envolviendo al embrión.
- En el *corte transversal de la raíz* (fig. 6), se distingue:
- a) El xilema, central con los vasos radialmente dispuestos.
 - b) Una peridermis ancha, formada por parénquima de reserva que contiene numerosos granos de almidón pequeños; se aprecian canales secretores de luz estrecha y espacios intercelulares, y está limitada por algunas capas de células algo suberificadas.

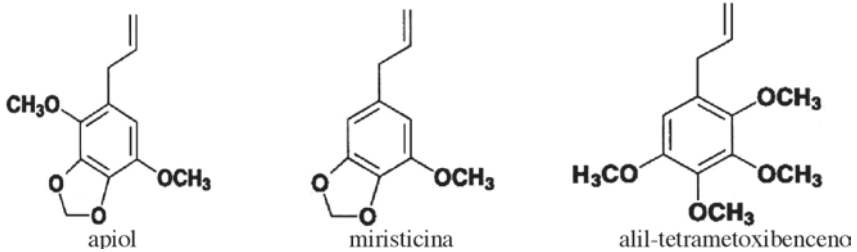
ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

Como la droga proviene de cultivos, las adulteraciones son muy raras. Sin embargo, se han encontrado adulteraciones de los frutos de *P. crispum* con los de *Conium maculatum* L. (cicutu mayor), muy venenosos debido a su contenido en coniina, que son fácilmente reconocibles por ser glabros y tener costillas prominentes crenulado-onduladas, sobre todo en la parte superior. También se adultera con los frutos de *P. anisum*, que son de mayor tamaño, piriformes y pilosos.

A veces, en el comercio se encuentran sustituciones de la raíz de *Petroselinum crispum* por la de *Pastinaca sativa* L. (chirivía). La raíz de *Pastinaca* tiene un parte leñosa ancha y homogénea, que ocupa más de la mitad de la sección de la raíz y no presenta granos de almidón. Para poder diferenciar ambas, se aplica una disolución de sulfato de hierro (FeSO_4), con la cual la corteza de la raíz del perejil adquiere una coloración rojiza, mientras que la de chirivía no cambia.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los *frutos* presentan: un 2-6% de aceite esencial, cuyo componente principal varía según el quimiotipo: apiol (60-80%), miristicina (55-75%) o 1-alil-2, 3, 4, 5-tetrametoxibenceno (50-60%), flavonoides, como la apiína, y trazas de furocumarinas, como el bergapteno.



Las *hojas* contienen un 0,02-0,7% de aceite esencial. Sus componentes mayoritarios son: p-menta-1, 3, 8-trieno y miristicina, acompañados de limoneno, β-felandreno, mirceno, terpinoleno, alfa-pineno, β-elemeno y un 0-10% de apiol. Otros compuestos presentes en las hojas son: heterósidos flavónicos, furanocumarinas (bergapteno, oxipeucedanina, heraclenol), políinos y ftálicos.

La *raíz* contiene: flavonoides (apiína); poliacetilenos (falcariol); un 0,3-0,7% de aceite esencial (apiol, miristicina, β-felandreno); furanocumarinas (bergapteno, oxipeucedanina, isoimperatorina).

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

Los frutos y las hojas del perejil han sido utilizados como diuréticos. El apiol y la miristicina poseen acción espasmolítica, pero estimulante de la musculatura uterina, por lo que el perejil se ha empleado como emenagogo y antidismenorreico. Popularmente, se utiliza como aperitivo, digestivo, tónico, remineralizante y antianémico.

La acción diurética de la raíz es más suave que la de los frutos.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La Comisión E aprueba el uso de las raíces y las hojas como diurético, para tratar infecciones urinarias, así como para la prevención y el tratamiento de las litiasis. Sin embargo, desaconseja el uso de los frutos al considerar que no está suficientemente probada su utilidad terapéutica y por su potencial toxicidad.

El Ministerio de Sanidad francés, aprueba su uso tradicional para el tratamiento de dismenoreas y en uso tópico como agente trófico, emoliente y antipruriginoso en caso de contusiones, rasguños, sabañones y picaduras de insectos.

Popularmente, las hojas y los frutos se han empleado en caso de anemia, convalecencia, inapetencia, dispepsias, flatulencias y amenorrea. Las hojas masticadas sirven para combatir la alitosis.

PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

Se recomienda no utilizar la droga en casos: de hipersensibilidad al apiol, de insuficiencia renal y embarazo.

El aceite esencial, cuando se administra en dosis extraterapéuticas, puede resultar neurotóxico y abortivo, debido a la presencia de apiol, así como provocar gastritis, inflamación del parénquima renal con hemoglobinuria, metahemoglobinuria; arritmias y daño hepático.

La planta fresca, por su contenido en furanocumarinas fotosensibilizantes, tras la exposición actínica, puede producir dermatitis de contacto.

POSOLOGÍA

La dosis diaria recomendada por la Comisión E, para las hojas y la raíz es de 6 gr; aconseja que los frutos y al aceite esencial no se prescriban.

Tópicamente, se emplean las hojas frescas machacadas.

FORMULACIÓN

Petroselinum crispum (Mill.) Fuss., 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 antitusígeno-expectorante

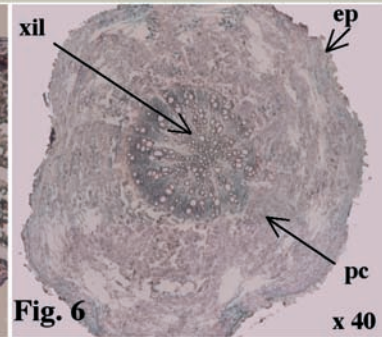
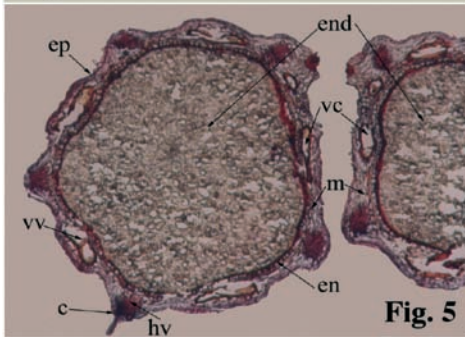
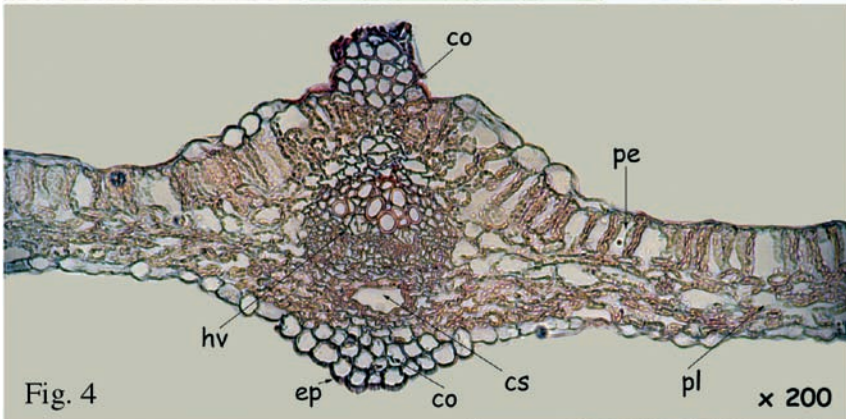
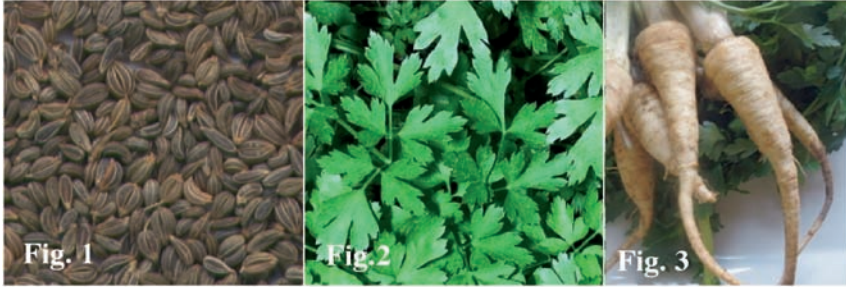
Mezcla de acción diurética. Ejemplo:

<i>Berberis vulgaris</i> (L.)	8 g
<i>Lycopodium clavatum</i> (L.)	10 g
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	8 g
<i>Rosa canina</i> (L.)	8 g

<i>Equisetum telmateia</i> (Ehrh.)	8 g
<i>Betula pendula</i> (Roth.)	8 g
<i>Zea mays</i> (L.)	10 g
<i>Angelica archangelica</i> (L.)	8 g
<i>Inula helenium</i> (L.)	8 g
<i>Juniperus communis</i> (L.)	8 g
<i>Levisticum officinale</i> (Koch.)	8 g
<i>Phaseolus vulgaris</i> (L.)	8 g

(HERBESPIG. Registro Especial de Plantas Medicinales N°. PM-258)

Posologia. Hervir una cucharada de la mezcla por taza de agua, durante 5-10 minutos. Tomar dos tazas diarias, preferentemente después de las comidas.



Petroselinum crispum (Mill.) Fuss. Fig. 1-3: Órganos oficiales (frutos, hojas, raíces). Fig. 4: Corte transversal de la lámina foliar. Fig. 5: Corte transversal del fruto. Fig. 6: Corte transversal de la raíz (co, colénquima; cs, canal secretor; ep, epidermis; hv, haz vascular central; pc, parenquima cortical, con granos de almidón; pe, parénquima en empalizada; pl, parénquima lagunar; xil, xilema central, radial).

PIMPINELLA ANISUM L.

Existe constancia de que *Pimpinella anisum* L. se cultivaba en Egipto 2000 años a. C. En Grecia, en tiempos de Hipócrates y Teofrasto, ya se empleaba como especia y como planta medicinal. Parece que fueron los Benedictinos, en tiempos de Carlomagno, quienes la introdujeron en Europa Central y que a España llegó importada, desde Oriente, por los musulmanes.

El nombre genérico, *Pimpinella*, procede de una alteración de la palabra latina *bipennula*, (doble pinna), en alusión a la forma de sus hojas. El nombre específico, *anisum*, es el nombre dado por Plinio a esta planta (MUÑOZ, 1996).

NOMBRE CIENTÍFICO

Pimpinella anisum L. (*Anisum vulgare* Gaertner, *Anisum officinale* Moench.).

NOMBRES VULGARES

Cast: Anís verde, matalahuga, hierba dulce, simiente dulce. *Cat:* Matafaluga, anís. *Eusk:* Anis-(belar). *Gal:* anís, herba doce. *Port:* Anís. *It:* Anice. *Fr:* Anis (vert), petit anis. *Ing:* Anise. *Al:* Anis.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta anual, de 10-50 cm, finamente pubescente y aromática. El tallo es erguido, estriado y ramificado en la parte superior. Las hojas basales son reniformes, inciso-dentadas o ligeramente lobadas; las medianas de 3-5 veces pinnadas, ovadas u obovadas, con segmentos dentados; las superiores 2-3 pinnadas, con lóbulos estrechos linear-lanceolados; el pecíolo con vaina. Las flores están agrupadas en umbelas compuestas de 2-15 radios esparcidamente puberulentos; brácteas ausentes o de 2-5 brácteas tempranamente caedizas; sin bracteolas o de 1-6 filiformes y caedizas. Las flores son hermafroditas, el cáliz con dientes poco visibles, la corola con los pétalos blancos y ligeramente desiguales. El estilopodio es cónico. El fruto, de 5 x 2-3 mm, de ovoide a oblongo, con pelos setosos (TUTIN, 1968) (fig.1).

ECOLOGÍA Y COROLOGÍA

Es una planta de origen asiático. Se cultiva en regiones de clima templado o templado-cálido y seco, principalmente en España, Italia, Bulgaria, antigua URSS, N de África y la India.

Crece en suelos ligeros, básicos y permeables, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud.

CULTIVO

Se multiplica por semillas, mediante siembra directa en pleno campo, en primavera (abril-mayo), en terreno mullido, desmenuzado y ligeramente húmedo. No le convienen suelos fríos, arcillosos, demasiado húmedos. No soporta el encharcamiento. La siembra se hace con semillas de la cosecha anterior. Es necesario poner las semillas en maceración unas 12-24 horas antes de la siembra.

Los requisitos edáficos del anís verde se consiguen aportándole un suelo arenoso suelto, ligero, bien drenado, seco, fértil y rico en materia orgánica, de naturaleza silico-calcárea.

La fertilización del suelo se realiza mediante el semiabonado de estiércol. En primavera hay que añadir N en forma de sulfato amónico, P_2O_5 en forma de superfosfato cálcico, y K_2O en forma de sulfato potásico. Para que la producción de semillas sea abundante requiere un aporte generoso de fosfatos. Además, como planta que contiene aceite esencial, requiere un gran aporte de azufre.

Plagas y enfermedades

Pimpinella anisum L. puede ser atacada por los insectos: *Anthrenus verbasci*, *Depressaria pimpinella*, *D. depressella* y *D. aplanata*; *Eupithecie pimpinellata*, *E. piperata*, que atacan a las flores; por las larvas de los lepidópteros: *Aspilates gilvaria*, *Papilio machaon*, *Zygaenamios heringi* y *Brotolomia meticulosa*, que atacan a las hojas; por el áfido *Aphis pimpinellae*, que ataca a las umbelas; además, pueden atacarle pulgones, como *Tortix umbrata* (*Glyphitera umbrata*) y *Ditomus caydonius*. También puede ser infectada por hongos, como *Puccinia pimpinellae*, que afecta a las hojas, y *Erysiphe martii*, que forma manchas en tallos y hojas.

ÓRGANOS OFICINALES

Los frutos (fig. 2).

RECOLECCIÓN

Las umbelas se recogen unos 30 días después de que tenga lugar la floración, antes de que se abran los frutos y se pierdan las semillas, en los meses de julio a septiembre, a primera hora de la mañana, que es cuando

la planta tiene la máxima riqueza en aceite esencial. Las umbelas se secan, posteriormente se trillan y se criban para eliminar las impurezas.

CONSERVACIÓN

La droga se conserva en recipientes bien cerrados, evitando los de plástico, protegidos de la luz y de la humedad.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El fruto, de 3-5 mm de longitud por 2-3 de anchura, es ovoide u oblongo, comprimido lateralmente (piriforme) y estrechado en la cima, de color gris-verdoso o verde amarillento, a menudo, provisto de un fragmento de pedúnculo arqueado. Cada mericarpo, está recorrido longitudinalmente por 5 costillas poco prominentes y de color más claro. Presenta tricomas tectores curvados.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El olores agradable y aromático, recuerda al anetol. El sabor es cálido, dulzaino, aromático y anisado.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO-MICROSCÓPICAS

En el corte *delmericarpo* (fig. 3), se distingue:

- a) El epicarpo, con la cutícula gruesa, papilosa y estriada, con tricomas tectores unicelulares o bicelulares cortos, cónicos y curvados (fig. 4), de pared gruesa y verrucosa.
- b) El mesocarpo, parenquimático, con algunas esclereidas, y recorrido por los haces vasculares y numerosas vitas valeculares (2-5 por valécula) y 2-4(6) comisurales; las células que limitan estas cavidades secretoras se encuentran engrosadas, adquieren color marrón y acumulan sustancias de reserva.
Cada costilla, esta recorrida por un haz vascular acompañado de esclerénquima.
- c) El endocarpo monoestratificado, integrado por células esclerenquimáticas, de paredes finas, alargadas perpendicularmente al eje.
- e) La testa de la semilla, algo esclerificada.
- f) El endosperma, compacto, que envuelve al embrión (GUERRA & al. 2001).

ADULTERACIONES Y SUSTITUCIONES

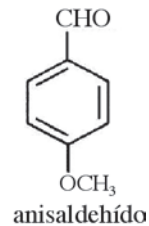
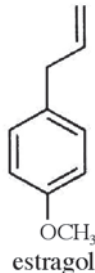
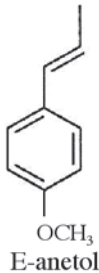
Se han encontrado adulteraciones con frutos de *Conium maculatum* L. (cicuta mayor), muy venenosos debido a su contenido en conina, fácilmente reconocibles porque son glabros y tienen costillas prominentes crenulado-onduladas, sobre todo en la parte superior. También se adultera con los frutos del perejil, que son más pequeños y glabros.

Actualmente, casi todas las partidas de anís están adulteradas con cilantro (hasta en un 1%), cuyo fruto es esférico y lampiño.

La esencia de anís que se encuentra en el mercado está constituida por esencia de anís estrellado, o por trans-anetol natural o sintético (CAÑIGUERAL, 1998).

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los frutos de *P. anisum*, contienen: aceite esencial (2-6%), compuesto por: trans-anetol (80-95%), que es responsable del olor y del sabor característico de la planta, y otros componentes minoritarios: estragol (metilchavicol) 1-2%, menos del 1% de anisaldehído, hidrocarburos sesquiterpénicos (aproximadamente, un 2% de γ -himachaleno) y menos del 1% de monoterpénicos, diferencia respecto al anís estrellado. La esencia de anís verde original posee hasta un 5% del éster 2-metilbutírico del 4-metoxi-2(1-propenil)-fenol.



Otros constituyentes de la droga son: flavonoides (quercitrósido, iso-orientina, vitexina, rutósido) y ácidos fenoles (furanocumarinas; hidroxicumarinas).

La Real Farmacopea Española (RFE), al igual que la Farmacopea Europea (3ª ed.), indica que el fruto desecado debe contener como mínimo 20 ml/kg. de aceite esencial. Según la ESCOP, el contenido de aceite esencial no debe ser inferior al 2% V/m.

ACCIÓN FARMACOLÓGICA

P. anisum tiene acción carminativa, digestiva, espasmolítica (sobre todo a nivel respiratorio y digestivo), expectorante y mucolítica; hepatoprotectora, fungicida y vermífuga.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS

La ESCOP y la Comisión E, aconsejan su utilización para tratar trastornos dispépsicos, como espasmos gastrointestinales y flatulencias, especialmente en pediatría. También para tratar catarros de las vías respiratorias superiores.

Por otro lado, el anís verde y su aceite esencial se emplean como correctores del sabor y del olor en la industria farmacéutica, alimentaria y licorera.

PRECAUCIÓN/INTOXICACIÓN

P. anisum está contraindicado en caso de sensibilidad conocida al anís, al anetol o a otros aceites esenciales. No se han descrito contraindicaciones a las dosis terapéuticas recomendadas.

Se recomienda no prescribir el aceite esencial por vía interna durante el embarazo y el periodo de lactancia, así como a niños menores de seis años y a pacientes con gastritis, úlceras gastroduodenales, síndrome del intestino irritable, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, hepatopatías, epilepsia, Parkinson u otras enfermedades neurológicas.

Cuando el aceite esencial se aplica a dosis elevadas y/o prolongadas, puede producir efectos convulsionantes y actuar como estupefaciente, provocando paresias musculares, congestión cerebral y otras alteraciones orgánicas, que recuerdan el absintismo crónico.

Puede provocar reacciones alérgicas.

POSOLOGÍA

La ESCOP recomienda las siguientes dosis:

Por vía interna:

- Para adultos: 1-5 g de frutos triturados en 150 ml de agua como infusión o preparado similar, varias veces al día.

- Para niños (dosis media diaria): de 1-4 años, 2 g.; de 0-1 año, 1 g de frutos triturados en infusión u otro preparado no alcohólico.

La Comisión E, recomienda:

- Por vía interna (dosis media diaria): de 3 g de droga; 0,3 g de aceite esencial, o dosis equivalentes de otros preparados.

Por vía externa: preparados para inhalación, con 5-10% de aceite esencial.

FORMULACIÓN *Pimpinella anisum* L. 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 estomáquica, antiespasmódica, carminativa. Ejemplo:

<i>Foeniculum vulgare</i> . Mill.	25%
<i>Pimpinella anisum</i> L.	25%
<i>Melissa officinalis</i> L.	20%
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	12,5%
<i>Lippia citriodora</i> H.B. et K	10%
<i>Althaea officinalis</i> L.	7,5%

(AQUILEA ANTIFLATULENTA.Registro Especial de Plantas medicinales N°. PM-670)

Posología: de 2-3 infusiones al día, después de las principales comidas.

Mezclas de acción adelgazante. Ejemplo:

<i>Cassia angustifolia</i> Vahl.	28%
<i>Rhamnus frangula</i> L.	28%
<i>Pimpinella anisum</i> L.	10%
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	9%
<i>Achillea millefolium</i> L.	9%
<i>Agropyrum repens</i> Beauv.	9%
<i>Fucus vesiculosus</i> L.	7%

(SANTA FLORA - ADELGAZANTE.Registro Especial de Plantas medicinales N°. PM-503)

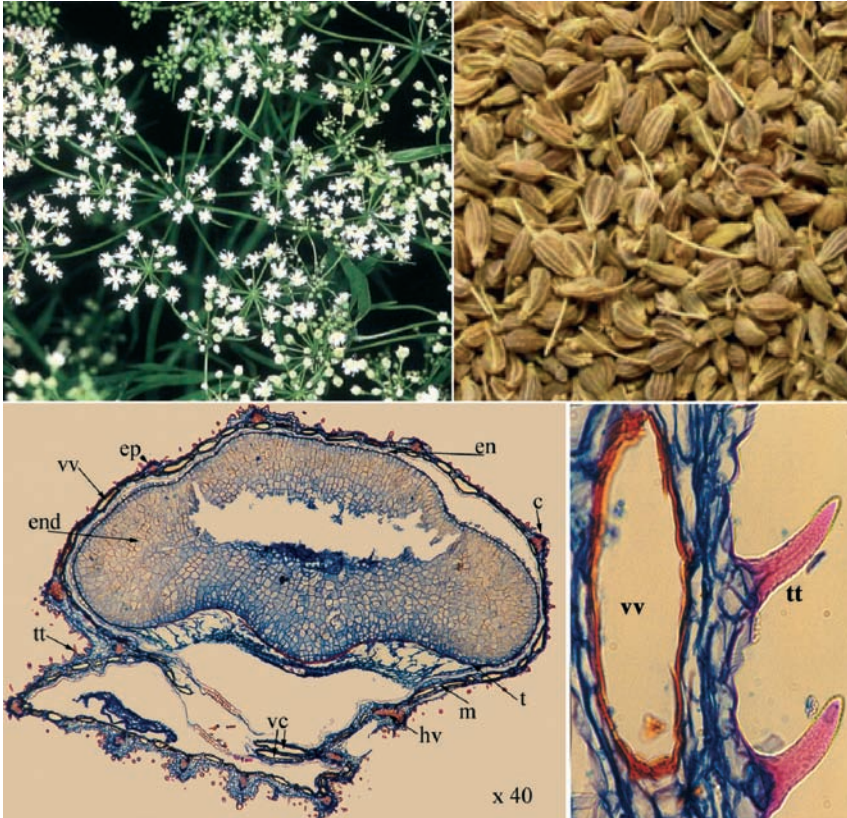
Posología. Infusión: una cucharadita de la mezcla en agua hirviendo, dejar reposar 5-10 minutos. Tomar 2-3 infusiones al día.

Mezclas de acción expectorante, ejemplo:

<i>Althaea officinalis</i> L.	20%
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	25%
<i>Marrubium vulgare</i> L.	20%
<i>Erysimum vulgare</i> L.	20%
<i>Thymus vulgaris</i> L.	5%
<i>Pimpinella anisum</i>	10%

(TISAPLANT PULMONAR.Registro Especial de Plantas medicinales N°. PM-155)

Posología: Una cucharadita de preparado o un sobre filtro por taza de agua hirviendo. Se deja reposar cinco minutos. Tomar 3-4 tisanas al día.



Pimpinella anisum L. Fig. 1. Planta. Fig. 2: Órganos officinales (frutos). Fig. 3: Corte transversal del fruto. Fig. 4: Detalle del corte anterior (c, costilla; en, endocarpo; end, endospermo; ep, epicarpo; hv, haz vascular; t, testa de la semilla; tt, tricomas tectores cómicos verrucosos; vc, vita comisural; vv, vita valecular).

CONCLUSIONES

Del estudio comparado de los órganos officinales de las especies de la familia *Umbelliferae*, se confirma que todos los frutos tienen, en cada mericarpo, 5 costillas primarias. Estas costillas son: filiformes, en *Carum carvi* L.; 3 dorsales obtusas y 2 comisurales aladas, en *Anethum graveolens* L.; sinuosas, en *Coriandrum sativum* L.; prominentes, en *Pimpinella anisum* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss y *Foeniculum vulgare* Mill. *Coriandrum sativum* L. presenta, además, 6 costillas secundarias rectas, 4 de ellas dorsales y 2 comisurales.

En *Carum carvi* L., *Anethum graveolens* L., *Pimpinella anisum* L. y *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, cada costilla primaria de los frutos está recorrida por un haz vascular, rodeado de una vaina de esclerenquima. Sin embargo, *Foeniculum vulgare* Mill. lleva dos haces en cada costilla. *Coriandrum sativum* L. tiene en cada una de las costillas rectas un haz vascular que, a su vez, está ligado al anillo esclerenquimático.

Todos los frutos tienen el epicarpo glabro, salvo el de *Pimpinella anisum*, que tiene tricomas tectores uni- o bicelulares, cónicos, algo curvados, con la pared gruesa y verrucosa. El mesocarpo está formado por parénquima, con algunas esclereidas, excepto en *Coriandrum sativum* L., que presenta un anillo dorsal esclerenquimático, grueso.

En cada mericarpo de *Anethum graveolens* L., *Carum carvi* L., *Foeniculum vulgare* Mill. y *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss se observan 6 vitas, 4 de ellas valeculares y 2 comisurales. El de *Coriandrum sativum* L. tiene 7 vitas, las 2 comisurales se mantienen fusiformes y grandes en el fruto maduro, mientras que las valeculares se fusionan y comprimen, siendo casi imperceptibles. En *Pimpinella anisum* L. las vitas son numerosas, 2-5 valeculares y 2-4(6) comisurales.

La hoja de *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss es 2-3 pinnatisecta, tiene el borde translúcido, dentado, y cada diente termina en un mucrón de color púrpura. En el pecíolo y en el limbo, los haces vasculares están asociados a un conducto secretor ectofloemático.

La raíz de *Angelica archangelica* L., es de color pardo-grisáceo y longitudinalmente acanalada. Presenta en la corteza canales secretores radialmente dispuestos. La raíz de *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss. es amarillenta, tiene estrías transversales anulares y cicatrices; la superficie interna es blanca y tiene en la corteza numerosos canales secretores, de color ámbar, distribuidos al azar.

En cuanto a la composición química, los órganos officinales de las especies estudiadas, contienen aceite esencial, que les confiere acción espasmolítica, carminativa, aperitiva y digestiva, entre otras, salvo en *Petroselinum crispum* (Mill) Fuss, cuya raíz tiene acción diurética suave, mientras que los frutos y las hojas además de diuréticos, son emenagogos y antidismenorreicos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ NOGAL, R. (2002): *Atlas de histología y organografía de las plantas*. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales de la Universidad de León. León.
- ARTECHE GARCÍA, A.; VANACLOCHA VANACLOCHA, B.; GÜENECHEA SALAZAR, J. I.; MARTÍNEZ COBO, R.; ARCINIEGA MARTÍNEZ, C. & ETXEBARRIA GARCÍA, J. (1998): *Fitoterapia, Vademecum de prescripción*. 3ª Edición. Barcelona: Masson. pp. 1148.
- BANCROFT, J.D.; STEVENS, A. & TURNER, D.R. (1990): *Theory and practice of histological techniques*. 3ª ed. Churchill Livingstone. N. Y.
- BRUNETON, J. (2001): *Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales*. 2ª edición. Editorial ACRIBIA, S. A. pp. 1099.
- CAÑIGUERAL, S; VILA, R; WICHTL, M. (1998): *Plantas medicinales y drogas vegetales para infusión y tisana. Un manual de base científica para farmacéuticos y médicos*. Oemf International SRL. pp. 606.
- CASTROVIEJO, S; NIETO FELINER, G.; JURY, S. L. & HERRERO, A. (2003): *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. X. Araliaceae-Umbelliferae. Real Jardín Botánico. CSIC. pp. 498.
- CORTÉS BENAVIDES, F (1980): *Histología vegetal básica*. Ed. Blume. Madrid.
- COSTE, L. H.; FLAHAULT, CH. (1937): *Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes*. pp. 414.
- 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.
- (2006): *Plant anatomy: an applied approach*. Blackwell Publishing.
- DICKSON, W. C. (2000): *Integrative plant anatomy*. Academic Press, Nueva York.
- ESAU, K. (2004): *Anatomía vegetal*. Ed. Omega. Barcelona.

- E.S.C.O.P. (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. pp. 301.
- FONT QUER, P. (1978): *Plantas medicinales. El Dioscórides renovado*. Ed. LABOR, S. A. pp. 1033.
- GUERRA GIL, A.; LADERO ÁLVAREZ, M.; ZARAGOZÁ, F.; RABASCO, A.; ALLUÉ, J.; MUÑOZ, J.; ALONSO, M. J.; VILLAESCUSA, L.; MARTÍN, T.; GONZÁLEZ, M. L.; SANTOS, M. T.; GONZÁLEZ, F. J.; ALONSO, M. T.; MUÑOZ, L. M. (2001): *Plantas medicinales (Fitoterapia práctica)*. Ed. Infusiones La Leonesa/Manasul Internacional. pp. 398.
- GUNNING, B.E.S. & STEER, M.W. (2000): *Plant cell Biology: Structure and function*. Jones and Bartlett Publisher.
- IZCO, J; BARRENO, E.; BRUGUÉS, M.; COSTA, M.; DEVESA, J.; FERNÁNDEZ, F.; GALLARDO, T.; LLIMONA, X.; SALVO, E.; TALAVERA, S.; VALDÉS, B. (2000): *Botánica*. McGraw-Hill-Interamericana. pp. 781.
- JACKSON, B. P. & SNOWDON, D. W. (1990): *Atlas of Microcopy of Medicinal Plants, Culinary Herbs and Spices*. Ed. Belhaveb Press. London.
- MUÑOZ, F (1996): *Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado*. Ediciones Mundi-Prensa. pp. 365.
- PARIS, R.; MOYSE, H. (1976): *Matière médicale*. Vol. 2-3. Ed. Masson. Paris.
- ROMBERGER, J. A. (2004): *Plant structure: function and development*. Ed. Blackburn. New Jersey.
- STRASBURGER, E.; WOLL, F; SCHENCK, H.; SCHIMPER, A. F. W. (1994): *Tratado de Botánica*. Omega. pp. 1064.
- STUART, M. (1981): *Enciclopedia de hierbas y herboristería*. Ediciones Omega. pp. 303.
- TOLIVIA, D. & TOLIVIA, J. (1987): *Fasga: a new polychromatic method for simultaneous and differential staining of plant tissues*. *J. of Microscopy*, 148: 113-117.
- TREASE, G. E.; EVANS, W. C. (1976): *Farmacognosia*. C. E. C. S. A. pp. 910.
- TUTIN, G. T.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M.; WEBB, D. A. (1968): *The flora europaeae organisation*. Vol. 2. *Rosaceae to Umbelliferae*. Cambridge University Press. pp. 455.
- VANACLOCHA VANACLOCHA, B. & CAÑIGUERAL FOLCARÁ, S. (2003): *Fitoterapia, Vademecum de Prescripción*, 4ª Edición. Barcelona, Masson.