

A FONDO

Las leguminosas (Leguminosae o Fabaceae): una síntesis de las clasificaciones, taxonomía y filogenia de la familia a lo largo del tiempo

Félix Llamas¹ y Carmen Acedo²

Grupo de investigación de Taxonomía y Conservación Vegetal. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Fac. CC. Biológicas y Ambientales. Universidad de León. E-24071.

1. f.llamas@unileon.es; 2. c.acedo@unileon.es

¿Qué son exactamente las leguminosas? ¿Y las legumbres? Para explicarlo se hace un seguimiento botánico de la clasificación de la familia Fabaceae a lo largo del tiempo hasta llegar al momento actual, en la que las relaciones filogenéticas conocidas juegan un papel importante en las más recientes propuestas taxonómicas. Para ello se presenta una reseña de las clasificaciones más importantes por su duración en el ámbito científico y se destacan las posiciones taxonómicas por las que ha pasado de este grupo tan importante para la economía y la vida humana. Se aportan algunos datos básicos de las características y usos de las plantas de la familia.

Palabras clave: Clasificaciones, Fabaceae, Filogenia, Leguminosas, usos.

Introducción

En el Año Internacional de las legumbres “International year of Pulses - IYP 2016” (FAO 2016) queremos hacer una glosa de las Leguminosas a lo largo del tiempo, por ser este grupo botánico al que pertenecen todas las plantas que forman fruto en legumbre (**Fig. 1**). Aquí se encuentran incluidas aquellas especies cuyas semillas son consumidas en seco, que son una de las bases de la alimentación de muchas culturas en todo el mundo, y su domesticación y cultivo parece ser paralelo al de los cereales: soja en China; habas, lentejas, garbanzos y guisantes en próximo Oriente; caupí y el maní bambara en África; soja y habas mung en el Este de Asia; guandú y los garbanzos en el sur de Asia; y frijol, haba, frijol corredor escarlata, *Phaseolus acutifolius* y altramuza en América Central y del Sur.

Las legumbres se consideran un superalimento con numerosas ventajas nutricionales por sus semillas altamente nutritivas que además permiten un desarrollo sostenible. Además, proporcionan medicinas, maderas, forraje y contri-

Forma de mencionar este artículo: Llamas, F., Acedo, C. 2016, Las Leguminosas (Leguminosae o Fabaceae): una síntesis de los usos y de las clasificaciones, taxonomía y filogenia de la familia a lo largo del tiempo. AmbioCiencias, 14, 5-18. Revista de divulgación científica editada por la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales de la Universidad de León, ISBN: 1998-3021 (edición digital), 2147-8942 (edición impresa). Depósito legal: LE-903-07.

buyen al enriquecimiento del suelo. Aunque botánicamente se llama legumbre a los frutos que forman las plantas de esta familia, desde un punto de vista alimentario la FAO solo considera legumbres las semillas de las plantas de esta familia que se consumen en seco (descartando tanto las verduras u hortalizas que se consumen frescas, como los guisantes o los tirabeques, las especies forrajeras o las cultivadas para la producción de biocombustibles (FAO 2016).



Figura 1. Representación del diferente concepto de legumbre desde el punto de vista alimenticio (FAO 2016) y de acuerdo con el concepto botánico (modificado de LOWO, 2005).

En nuestro caso, vamos a referirnos a todas las leguminosas, que pertenecen a la familia de las Fabaceae o Leguminosae, extendida por todo el planeta, excluyendo regiones polares y desiertos de temperaturas extremas. Con sus casi 20.000 especies, 750 géneros (Lewis *et al.* 2013, LPWG 2013a), es la tercera mayor familia de plantas angiospermas (después de Orchidaceae y Asteraceae que llegan a las 25.000 especies). Económicamente, las Leguminosae representan la segunda familia más importante de las plantas cultivadas después de la familia de las gramíneas o Poaceae que incluye los cereales. Las leguminosas de grano representan el 27% de la producción agrícola mundial y proporcionan el 33% de la proteína de la dieta consumida por los seres humanos, mientras que los pastos y leguminosas forrajeras proporcionan parte vital de la alimentación animal. Pero esta familia posee mayor diversidad en hábito, flores y diversidad de frutos. Todos estos criterios se utilizan para medir el éxito evolutivo y todos ellos, número de especies, distribución geográfica, abundancia ecológica, diversidad ecológica, así como las tasas de diversificación, o la presencia de clados de rápida evolución sugieren que la familia de las leguminosas es uno de los linajes más exitosos de plantas con flores (Koenen *et al.* 2013).

La principal característica de la familia Fabaceae radica en la posesión de un fruto conocido como legumbre. La definición botánica de legumbre es: fruto seco, dehiscente, pluriseminado, que en la madurez de abre por dos líneas correspondientes a la sutura y al nervio central del único carpelo que constituye el gineceo en cada flor. Ya en el Paleolítico, las plantas de esta familia empezaron a tener utilidad para el hombre y los animales, al tener frutos o semillas comes-

tibles y muy nutritivas. Según las especies, se puede usar el fruto completo con las semillas que contiene, o bien únicamente las semillas. Quizás sea este, el motivo por el que las semillas de este grupo son conocidas a nivel popular como legumbres (en este caso con un significado diferente al del término botánico legumbre que hace alusión al fruto). También son importantísimas en la nutrición animal, tanto por el valor alimenticio de frutos y semillas, como por el resto de la planta usada como forraje o como especie pascícola. Además, las leguminosas poseen una característica generalizada que es albergar en sus raíces bacterias fijadoras del nitrógeno atmosférico, asociación que origina los nódulos radicales que presentan. Estas bacterias aportan a la planta el nitrógeno necesario y como consecuencia las leguminosas no solo no necesitan fertilizantes para alcanzar un desarrollo normal, sino que se usan en los cultivos alternantes, un año una leguminosa y al siguiente otra planta diferente, para tener las tierras de cultivo siempre fertilizadas de forma natural. El año en que se cultiva la leguminosa, ésta sirve para fertilizar el suelo al acumular el nitrógeno atmosférico fijado que servirá al año siguiente para cultivar otra especie en ese suelo fertilizado para aprovecharlo.

Conocer las leguminosas

Actualmente existen iniciativas internacionales como ILDIS (2005) para compilar la información disponible, mantener bases de datos de plantas de la familia Fabaceae y ofrecer servicios a los científicos y otras personas interesadas en estas plantas, incluyendo un sitio web para el acceso a la base de datos. La lista verificada ILDIS se suministra también al Catálogo de la Vida - ToL (Wojciechowski *et al.* 2006). Desde Kew se ofrece la base de datos “Legumbres del mundo en línea” (LOWO 2016); es parte del compromiso para avanzar en el conocimiento y la comprensión de los géneros de la familia de las leguminosas, iniciada con el libro *Las legumbres del Mundo*, (Lewis *et al.* 2005), con la información de géneros de leguminosas y recursos web actualizados. El Equipo de Investigación de Leguminosas de Kew gestiona y actualiza la base de datos LOWO en colaboración con la comunidad internacional de botánicos sistemáticos de leguminosas. Los usuarios pueden navegar y buscar información sobre géneros de leguminosas a través de la jerarquía tradicional subfamilia-tribu-género o en un moderno sistema de clasificación basado en la filogenia.

Desde el punto de vista de la actualización de la sistemática y filogenia, el responsable es el grupo de trabajo sobre filogenia de las leguminosas (LPWG 2013a, 2013b).

Morfología

Al ser una familia muy diversa (con muchas especies) y de distribución cosmopolita, no es de extrañar que posea mucha variabilidad. Esta variabilidad se ha tenido en cuenta para la escisión de la familia en tres grupos morfológicos que corresponden a las tres subfamilias reconocidas en la mayoría de las clasificaciones.

El primer grupo es el de la subfamilia *Mimosoideae*, grupo de las mimosas y acacias. Son mayoritariamente árboles o arbustos. Sus hojas son casi siempre alternas y la mayoría de las veces bipinnado-compuestas, aunque unas especies de *Acacia* las poseen pinnado compuestas. Tienen pulvínulos en sus hojas, por lo que varias especies son sensitivas y apreciadas en jardinería (p. ej. *Mimosa pudica* L.). Las flores están agrupadas en racimos, espigas o cabezuelas, siendo estas inflorescencias más vistosas que las flores individuales que suelen ser pequeñas, bisexuales y regulares. Los cálices están formados por cinco sépalos unidos; las corolas tienen cinco pétalos libres; los estambres, normalmente diez, provistos de filamentos muy largos y coloreados con anteras pequeñas, son lo más llamativo de las inflorescencias. El gineceo está compuesto por un solo carpelo. Esta subfamilia incluye uno de los grandes géneros de angiospermas, el género *Acacia*, con más de 1200 especies, de las cuales varias se comportan como invasoras.

En *Cesalpinoideae* la mayoría de las especies son árboles o arbustos. Sus hojas son alternas y predominan las pinnado compuestas seguidas de las simples, todas ellas provistas de estípulas. Las flores, de tamaño variable, están agrupadas en racimos o espigas. Son bisexuales, más o menos irregulares pero no papilionadas (en el género *Cercis* se aproximan a papilionadas, pero el borde del estandarte está al interior de las alas); el cáliz está formado por cinco sépalos que pueden estar independientes, totalmente unidos (cáliz sinsépalo) o solo unidos los dos superiores; la corola es irregular, formada por cinco pétalos de los que el superior es interior a los demás; el androceo está formado por diez estambres generalmente libres y solo en ocasiones algo soldados. El gineceo está formado por un solo carpelo.

En *Faboideae* predominan las especies herbáceas, que a veces son trepadoras, junto a las arbustivas (se incluyen aquí las genisteas). Las hojas son alternas, predominando las que son compuestas (pinnadas, palmadas o trifolioladas), y más raramente simples. Las flores generalmente están agrupadas en racimos, espigas o cabezuelas; son bisexuales; su cáliz gamosépalo está compuesto por cinco sépalos, a veces bilabiado; la corola es dialipétala de cinco pétalos, sien-

do el superior el estandarte, los laterales las alas, y los dos inferiores e internos forman la quilla que rodea tanto a androceo como a gineceo; el androceo tiene diez estambres de los que nueve están connados y el décimo (en posición adaxial) parcial o totalmente separado del grupo; el gineceo está formado por un solo carpelo, con varios óvulos mayoritariamente campilótrofos (**Fig. 2**).



Figura 2. Inflorescencia de *Medicago sativa* L. (alfalfa) y detalle de la flor papilionada.

Las clasificaciones

A lo largo del tiempo las plantas leguminosas se han incluido en la familia Fabaceae. Al principio se conocieron como Leguminosae, nombre tan introducido y extendido que aún hoy se usa como nombre conservado. Además, es necesario disponer de un nombre para la familia derivado del nombre de un género añadiendo la desinencia –aceae, por lo que también recibe el nombre de Fabaceae. Esta familia se ha dividido tradicionalmente en tres grupos con el rango de familias (Cronquist 1981) o bien como subfamilias (Polhill y Raven 1981; Talavera *et al.* 1999). Estos tres grupos son fáciles de explicar y proporcionan un esquema sencillo para abordar la identificación de las leguminosas. El rango taxonómico de subfamilia es importante en la familia Fabaceae pero no representa las relaciones filogenéticas conocidas entre las leguminosas (LPWG 2013a).

Si nos remontamos a la clasificación linneana, Linneo (1752) incluye las Mimosas en *Polyandria Monogynia*, el grupo de *Cercis* y *Cesalpinia* en *Decandria Monogynia*, y el resto en *Diadelphia Decandria*. Aunque Linneo no utilizaba las familias, establece ya tres grupos de plantas con fruto en legumbre, que tiempo más tarde serán reconocidos como familias o subfamilias. Así mismo, es de hacer notar que en el grupo *Diadelphia Decandria* existen tanto especies diadelfas como monadelfas. Hay que tener en cuenta que esta clasificación, al ser artificial, incluye dentro de cada grupo especies que no son en absoluto leguminosas, ni están relacionadas con ellas, sino que simplemente coinciden en el número de estambres y carpelos. Como ejemplo, *Mimosa* se encuentra en el mismo grupo que *Papaver* (amapolas) y *Cistus* (jaras).

El término Leguminosae fue propuesto por Jussieu (1789) en la clase XIV, Orden XI, en el que se incluyen todos los géneros de leguminosas y se diferencian los distintos tipos de flores. Reconoce diez grupos de leguminosas basados en las características de la flor y la legumbre, y añade un pequeño grupo más de géneros afines a leguminosas.

De Candolle (1824–1873) las incluyen en la clase I. *DICOTYLEDONEÆ* sub-clase II. *CALYCIFLORÆ* orden LXIII. *LEGUMINOSÆ*. Parece ser que esta clasificación ha sido la que popularizó el término de Leguminosae al haber tenido mayor difusión que la de Jussieu. Dentro del orden *LEGUMINOSÆ* reconocen cuatro subórdenes: Papilionaceae, Swartzieae, Mimoseae y Caesalpineae. Nos encontramos en esta clasificación los tres grupos que se reconocen actualmente, junto con las Swartzieae que en las clasificaciones modernas están integradas en las Cesalpinoideas.

De acuerdo con Engler y Prantl (1887–1915), se incluyen la División Embryophyta-Siphonogamae, Subdivision Angiospermae, Clase Dicotyledoneae, Subclase Archichlamydeae (Choripetalae, Apetalae) (25 órdenes) orden Rosales, suborden Leguminosineae y dentro de éstas Leguminosae. La familia se divide en tres subfamilias: Mimosoideae, Cesalpinioideae y Papilionatae. Esta obra, aunque esté escrita en alemán, ha tenido una aceptación y repercusión enorme durante todo el siglo XX. Aún existen herbarios, como NY (New York) en los que las plantas están ordenadas siguiendo este sistema de clasificación.

La era moderna en la sistemática de las leguminosas se remonta a finales del siglo XX, para la que supuso un avance importante la celebración de la primera Conferencia internacional sobre Leguminosas y la publicación de *Advances in Legume Systematics* (Polhill y Raven, 1981). Estos autores lideraron un grupo de sistemáticos que abordaron una importante revisión de la sistemática de las leguminosas. Simultáneamente, aparece la clasificación de Cronquist (1981) que, como se ha señalado anteriormente, incluye a todas las leguminosas en el orden Fabales, y diferencia tres familias Mimosaceae, Cesalpinaceae y Fabaceae.

Esta clasificación fue de las más influyentes del siglo, y ha tenido gran aceptación. Además, aporta características de tipo anatómico y de tipo bioquímico que aún se utilizan en las taxonomías actuales.

A principios del siglo XXI aparece una clasificación nueva (APG II, 2003). Esta clasificación ha adquirido mucha relevancia en muy poco tiempo, que se mantiene en las versiones posteriores. Su nombre es el acrónimo de *Angiosperm Phylogeny Group* (Grupo de Filogenia de Angiospermas), y su clasificación está

basada mayormente en resultados moleculares que se interpretan siguiendo la metodología cladista. Previamente se había publicado la primera versión con éxito limitado. Es de resaltar que, hasta la aparición de este grupo, las clasificaciones habían sido elaboradas por una sola persona, ocasionalmente con alguna colaboración y que, por el contrario, esta clasificación la realiza un grupo numeroso de investigadores de varios centros. Cada integrante del grupo, cerca de treinta investigadores, entre ellos los expertos en leguminosas, se dedica a solucionar las lagunas que quedan en las distintas aproximaciones, y se obtienen nuevos datos de un modo rápido.

Filogenia

En APG IV (2016) se mantiene el orden Fabales que incluye Fabaceae (=Leguminosae), Polygalaceae, Quillajaceae y Surianaceae. Es decir, se mantienen las mismas familias y en el caso de la familia Fabaceae también el mismo contenido.

La familia Fabaceae ha sido tradicionalmente incluida en las Fabales, estrechamente emparentadas con el “core” Rosidae, uno de los principales linajes de plantas con flores.

El emplazamiento de las Fabaceae en las Rosidae es consistente, pero hay controversia respecto a su contenido. Actualmente se acepta que las Fabaceae están conformadas por tres grupos: las leguminosas en sentido estricto de la subfam. Faboideae, y además se reconocen otras dos subfamilias: Mimosoideae y Cesalpinoideae. Esta última es paráfletica y se entremezcla con los otros linajes de Fabaceae.

Los estudios de filogenia molecular de las leguminosas han aclarado notablemente las controversias existentes. Está aceptado actualmente que todas las leguminosas pertenecen a un gran grupo taxonómico, una única familia con al menos dos subgrupos o linajes que se distinguen bien tanto molecular como morfológicamente: las **Papilonoideae (Fabaceae)**, en el sentido estricto para algunas clasificaciones precedentes) y las **Mimosoideae**. Además de estos dos grupos, se acomodan entre ellas, el resto de las leguminosas que forman una mezcla de gran variación morfológica y molecular y que suele tratarse como la tercera subfamilia. Este grupo se ha reconocido como **Cesalpinoideae**.

A pesar de las diversas propuestas recogidas en las clasificaciones de angiospermas, las Leguminosae necesitaban una clasificación actualizada. Por ello, el Grupo de Trabajo sobre Filogenia de Leguminosas inició ya en esta década, un proyecto de revisión de la clasificación en la Conferencia Internacional de

Leguminosae celebrada en Johannesburgo (**Fig. 3**) (LPWG 2013a, 2013b, Van Wyk y Boatwright, 2013). Este grupo ha abordado también la nomenclatura puesto que sólo los grupos monofiléticos deben ser nombrados como rangos taxonómicos linneanos.

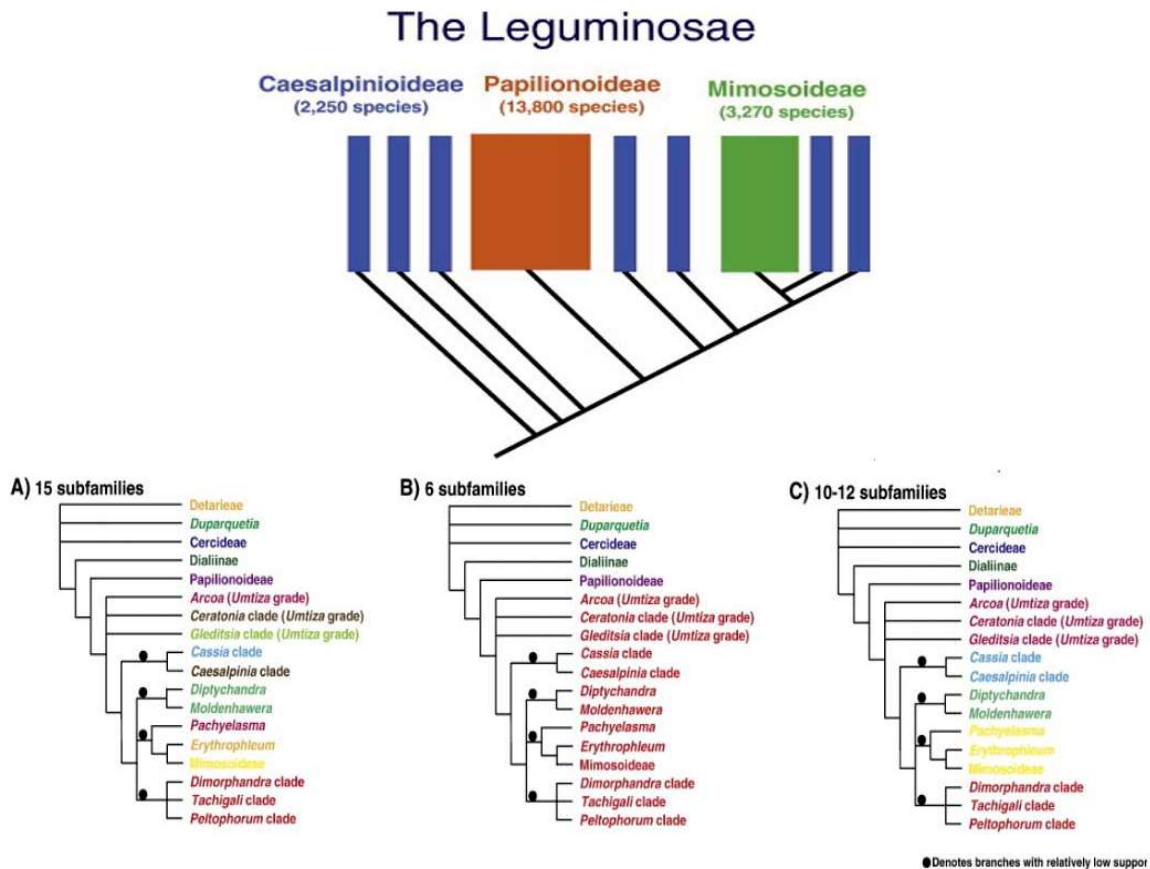


Figura 3. Esquema filogenético general de las leguminosas que refleja una subfamilia Caesalpinioideae parafilética, y las posiciones anidadas de las subfamilias Mimosoideae y Papilionoideae (basado en LPWG, 2013a). Las subfamilias se indican usando diferentes colores. En la parte inferior se resumen algunas hipótesis discutidas, en las que varía el número de subfamilias dependiendo de cómo se resuelven el género *Umtiza* y los géneros del grupo *Dimorphandra* asociado con Mimosoideae (modificado de LPWG, 2013a).

Las propuestas barajadas en la última conferencia abordaban el reconocimiento de nuevas subfamilias para resolver la parafilia de las Cesalpinioideae, pero este proyecto de clasificación sufrió críticas significativas por el gran número de subfamilias propuestas. Por el contrario, el número de tribus propuestas no fue criticado, a pesar de que aumentó de 42 (Polhill y Raven, 1981) a 57.

Usos

Las plantas de esa familia se conocen por ser comestibles tanto por animales domésticos como por humanos. Los animales comen la planta entera como forrajera, o bien sus frutos y semillas. Desde el punto de vista de la alimentación humana, lo más importante son las semillas, tomadas directamente como alimento o utilizadas como oleaginosas. En resumen, las leguminosas contribuyen a la seguridad alimentaria, a la nutrición, a la salud, a combatir el cambio climático y a favorecer la biodiversidad. Muchas de ellas han sido cultivadas como ornamentales, otras como plantas forrajeras y otras por sus semillas o legumbres comestibles o porque de ellas se extraen aceites, tinturas o principios activos medicinales.

Las legumbres

Las legumbres constituyen uno de los componentes esenciales de la alimentación humana desde hace siglos. A pesar de ello, su valor nutricional no es suficientemente reconocido y con frecuencia su consumo no se valora lo suficiente. Es una falta de reconocimiento innecesaria, puesto que las legumbres desempeñan una función crucial en la alimentación saludable, en la producción sostenible de alimentos y, sobre todo, en la seguridad alimentaria. En nuestra cultura mediterránea, son frecuentes en todas las regiones los platos de alubias, garbanzos, lentejas, arvejas o guisantes (que en ocasiones también se consumen secos) entre otras. Pero a nivel mundial existen miles de variedades imposible de enumerar con detalle.

Aunque su interés por tener especies comestibles es innegable, no deja de sorprender la existencia de especies tóxicas que producen en los humanos flavismo y latirismo. Esta toxicidad es también un problema en la alimentación animal cuando éstos consumen ejemplares del género *Astragalus*, que ya ha causado intoxicaciones importantes en la cabaña ganadera en Norte América.

Madera

En general, es de interés la madera de especies arbóreas tropicales, destacando entre las especies maderables aquellas pertenecientes a los géneros *Acacia*, *Bahinia* (pata de vaca), *Erythrina* (árbol del coral, en portugués corticeira) o *Peltogyne* (palo morado) cuya característica madera violácea resulta del acúmulo de flavonoides en el duramen.

Forrajeras

Muchas de las leguminosas herbáceas más conocidas tienen uso forrajero o pratense (*Medicago* spp., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Trifolium* spp., *Vicia*

spp.), incluso se cultivan (*Medicago sativa* L. –alfalfa–, *Onobrychis viciifolia* –espartina–).

Biocombustibles

Actualmente algunas leguminosas, como la soja, se cultivan para la elaboración de biodiesel, con un rendimiento de 840 litros por hectárea/año. Las semillas por su alto valor proteico (cerca al 35%) se utilizan también en alimentación y para la producción de aceite.

Medicinales

Abrus precatorius L. se utiliza en medicina tradicional, y las hojas y las raíces se han empleado para endulzar alimentos. Aunque las hojas y las raíces son relativamente no tóxicas, las semillas contienen la glicoproteína “abrina”, una de las más potentes de todas las toxinas botánicas conocidas. Sus semillas son de forma y color llamativo, y se usan como cuentas de collares y colgantes exóticos, pero son tan tóxicas que incluso sin ser comidas ya han causado alguna intoxicación grave.

Ornamentales

Cercis siliquastrum L. llegó a Europa en la época de las cruzadas y su primer destino fue Francia. Desde allí se extendió por Europa en poco tiempo. Se dice que en este árbol se ahorcó Judas después de traicionar a Cristo, por ello se le da el nombre de árbol de Judas, que probablemente sea una corrupción del nombre común en francés "Arbre de Judée" refiriéndose a la región de donde procede. Se encuentra muy frecuente como árbol de jardinería.

Otras curiosidades

Algunas especies de acacias poseen un sistema de defensa que no se conoce en ningún otro vegetal. En los grupos de individuos que se encuentran en contacto uno con otro, si un individuo es atacado por un animal que come sus hojas, la planta reacciona químicamente liberando sustancias de transferencia aérea que llegan a las otras plantas «dando la alarma». Inmediatamente el resto de los ejemplares del grupo comienzan a segregar en sus hojas una sustancia tóxica, que hace cambiar el color, oscureciéndose, y que es tóxica por contacto e ingestión y en ocasiones llega a ser mortal para el animal. Esta reacción es temporal, pero es conveniente evitar estas especies en el ámbito de la jardinería, para evitar estos efectos sobre animales domésticos y personas.

Fabaceae en la Flora Ibérica

De acuerdo con la monografía de la familia en Flora Ibérica están presentes 56 géneros y 513 especies –lo que incluye los taxones exóticos naturalizados. De ellos 36 géneros y 154 especies viven en la provincia de León. (Talavera *et al.* 1999; **Tabla 1**).

Tabla 1. Resumen de Fabaceae en la Península Ibérica: subfamilias, tribus y géneros nativos y exóticos (resaltados con *) basada en Talavera *et al.* (1999).

MIMOSOIDEAE*	Astragaleae
Acacieae*	<i>Galega</i>
<i>Acacia</i> *	<i>Colutea</i>
CESALPINIOIDEAE*	<i>Astragalus</i>
Cesalpinieae*	<i>Oxytropis</i>
<i>Gleditsia</i> *	<i>Erophaca</i>
Cassieae*	<i>Glycyrrhiza</i>
<i>Ceratonia</i> *	Psoraleae
PAPILIONOIDEAE	<i>Bituminaria</i>
Sophoreae*	<i>Cullen</i>
<i>Sophora</i> *	Fabeae
Thermopsidaeae	<i>Vicia</i>
<i>Anagyris</i>	<i>Lens</i>
<i>Argyrolobium</i>	<i>Lathyrus</i>
<i>Cytiseae</i>	<i>Pisum</i>
<i>Genista</i>	Ononideae
<i>Echinopartum</i>	<i>Ononis</i>
<i>Chamaespartium</i>	Trifolieae
<i>Pterospartum</i>	<i>Trifolium</i>
<i>Retama</i>	<i>Melilotus</i>
<i>Teline</i>	<i>Trigonella</i>
<i>Cytisus</i>	<i>Medicago</i>
<i>Calicotome</i>	Loteae
<i>Adenocarpus</i>	<i>Lotus</i>
<i>Spartium</i>	<i>Dorycnium</i>
<i>Erinacea</i>	<i>Tetragonolobus</i>
<i>Ulex</i>	<i>Anthyllis</i>
<i>Stauracanthus</i>	<i>Dorycnopsis</i>
<i>Cytisophyllum</i>	<i>Tripodion</i>
<i>Laburnum</i>	<i>Hymenocarpus</i>
<i>Lupinus</i>	<i>Ornithopus</i>
<i>Crotalariaeae</i>	Coronilleae
<i>Lotononis</i>	<i>Coronilla</i>
Robinieae*	<i>Securigera</i>
<i>Robinia</i> *	<i>Emerus</i>
	<i>Hippocrepis</i>
	<i>Scorpiurus</i>
	<i>Hedysareae</i>
	<i>Hedysarum</i>
	<i>Onobrychis</i>

Bibliografía

- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399–436. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20. DOI: 10.1111/boj.12385.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University press. New York. Estados Unidos.
- Candolle, A.P. 1824–1873. *Prodromus systemati naturalis regni vegetabilis sive enumeratio contracta ordinum, generum specierumque plantarum huc usque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta*. París, Francia.
- Engler, A. y Prantl, K. -eds.- 1887–1915. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten* (en alemán). 33 partes (Abteilungen) in 23 volumenos. W. Engelmann. Leipzig, Alemania.
- FAO 2016. *2016 Año Internacionnal de las legumbres. Semillas nutritivas para un futuro sostenible*. URL: <http://www.fao.org/pulses-2016/es/> [consultado el 15 de junio de 2016].
- ILDIS. 2005. World Database of Legumes (v.10, November) using the LegumeWeb on-line database search service. URL: <http://www.ildis.org/> [consultado el 30.May.2016].
- Jussieu, A.L. 1789. *Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita. Viduam Herissant*. París, Francia.
- Koenen, E.J.M., de Vos, J.M., Atchison, G.W., Simon, M.F., Schrire, B.D., de Souza, E.R, de Queiroz, L.P. y Hughes, C.E. 2013. Exploring the tempo of species diversification in legumes. *South African Journal of Botany*, 89: 19-30. Doi:10.1016/j.sajb.2013.07.005.
- Lewis, G.P., Schrire, B.D., Mackinder, B. y Lock, M. 2005. *Legumes of the World*, Royal Botanic Gardens. Kew, UK.
- Lewis, G.P., Schrire, B.D., Mackinder, B.A., Rico, L. y Clark, R. 2013. A linear sequence of legume genera set in a phylogenetic context – a tool for collections management and taxon sampling. *South African Journal of Botany*, 89: 76–84. Doi:10.1016/j.sajb.2013.06.005.

- Linneo, C. 1753. *Species Plantarum* ed. 1. Holmiae.
- LOWO 2016. *Legumes of the World Online*. URL: <http://www.kew.org/science-conservation/research-data/resources/legumes-of-the-world/search> [Consultado el 15 de mayo de 2016].
- LPWG [Legume Phylogeny Working Group]. 2013a. Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon*, 62: 217–248. DOI: 10.12705/622.8.
- LPWG. [Legume Phylogeny Working Group]. 2013b. Towards a new classification system for legumes: Progress report from the 6th International Legume Conference. *South African Journal of Botany*, 89: 3-9.
- Maddison, D.R. y Schulz, K.S. -Eds.- 2007. *The Tree of Life Web Project*. <http://tolweb.org>.
- Polhill, R.M. y, Raven, P.H. -Eds.- 1981. *Advances in Legume Systematics 1*. Royal Botanic Gardens. Kew, UK.
- Talavera, S., Aedo, C., Castroviejo, S., Romero, C., Sáez, L., Salgueiro, F.J. y Velayos, M. 1999. *LXXXVIII Leguminosae*. In Castroviejo S., Flora Ibérica. Vol. 7 (1&2). Real jardín Botánico de Madrid. CSIC. Madrid, España.
- Van Wyk, B.E. y Boatwright, J.S. 2013. Advances in legume systematics 12. *South African Journal of Botany*, 89: 1-2. doi:10.1016/j.sajb.2013.08.001.
- Wojciechowski, M.F. Mahn, J. y Jones, B. 2006. Fabaceae - Legumes. Version 14 June 2006. <http://tolweb.org/Fabaceae/21093/2006.06.14> en *The Tree of Life Web Project*, <http://tolweb.org/>.



Félix Llamas. Licenciado en Ciencias Biológicas (1975) por la Universidad de Oviedo y Doctor (1980) por la Universidad de León. Especializado en Taxonomía Vegetal. Desde 1987 es Profesor Titular de Botánica, actualmente en el Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales (Universidad de León). Ha sido Director del Departamento de Biología Vegetal, y Director del Secretariado de Relaciones Internacionales para Europa y América del Norte. Sus trabajos de investigación más relevantes se orientan al estudio de la Taxonomía y Filogenia Vegetal, así como a las plantas amenazadas y las plantas invasoras.

Ha publicado 150 artículos, ha dirigido 6 tesis doctorales y participado en 55 proyectos o contratos de I+D con empresas y administraciones. Medalla de Oro de la Sociedad Asturiana de Fitoterapia.



Carmen Acedo coordina los grupos de investigación Taxonomía y Conservación Vegetal TaCoVe y de innovación docente de la ULE ACBoSCo (centrado en el aprendizaje activo). Especializada en taxonomía vegetal desde la formación doctoral (ULE, 1995). Su actividad científica aborda dos aspectos principales: sistemática, filogenia y evolución de plantas en diferentes niveles taxonómicos y mediante técnicas tradicionales y moleculares, estudiando cómo las especies de plantas están relacionada entre sí y como se distinguen, por su apariencia y ADN, particularmente en la familia Poaceae (también Cyperaceae, Orchidaceae, Fagaceae y otros grupos), de la que actualmente investiga su taxonomía (nombrando y clasificando plantas) y evolución (estudiando cómo las especies de plantas están relacionados entre sí) la conservación y gestión vegetal (estudiando especies amenazadas, y las causas de riesgo). Entre sus objetivos profesionales, destacan en este momento la innovación docente para la formación de alumnos de Grado, Master y Doctorado y su participación como investigadora en el proyectos nacional Flora Ibérica X, y coordina el equipo de Castilla y León que desarrolla el seguimiento de flora amenazada SEFA (AFA-5).