

## ¿Qué es una leguminosa y cómo se clasifican? Una actualización para estudiantes de nivel medio y superior

### What is a Legume and How are Legumes Classified? An Update for High School and University Level Students

*Emiliano Foresto*

*Instituto de Biotecnología Ambiental y Salud (INBIAS), CONICET. Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Departamento de Biología Agrícola. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), Río Cuarto, Córdoba, Argentina.  
eforesto@ayv.unrc.edu.ar*

*Recibido 13/04/2020 – Aceptado 25/09/2020*

#### Resumen

Este artículo tiene como objetivo responder diversos interrogantes en torno a la familia Fabáceas o Leguminosas, debido a su importancia en cualquier programa de Botánica para estudiantes de nivel universitario de carreras de grado o de nivel medio con una orientación agrícola o biológica. En esta última década se ha producido un cambio de paradigma en relación a la filogenia y la clasificación de las leguminosas en nuevas subfamilias, debido a recientes estudios moleculares que aparecen con mayor relevancia en el campo de la Taxonomía. Los objetivos de este trabajo son presentar y debatir la actual circunscripción de los conceptos y generalidades de las "leguminosas" y exponer los recientes cambios en el campo de la filogenia y clasificación de este grupo de plantas. Se espera que este material pueda servir de soporte para docentes y estudiantes y contribuya como un ejemplo de la dinámica de avance del conocimiento dentro de la ciencia.

**Palabras clave:** *Fabaceae*; Leguminosas; Filogenia; Caracteres botánicos; Categorías económicas

#### Abstract

This article aims to answer various questions about the Fabaceae or Leguminous family, due to its importance in any botanical program for undergraduate students at university level or high school students with an agricultural or biological orientation. In this last decade there has been a paradigm shift around the phylogeny and classification of legumes due to recent molecular studies that appear with greater relevance in the field of Taxonomy. The objectives of this work are to present and debate the current constituency of the concepts and generalities of the "legumes" and to show the recent changes in the field of phylogeny and classification of this group of plants. It is expected that this material can serve as a support for teachers and students and as an example of the dynamics of knowledge advancement in science.

**Keywords:** *Fabaceae*; Legumes; Phylogeny; Botanical characters; Economic categories

## Introducción



Figura 1. *Wisteria sinensis* (Sims) DC. "Glicina"

En el patio de la casa de mi bisabuela Mafalda había una pérgola cubierta por una enredadera frondosa con flores vistosas en racimos grandes de color violeta. Ella se sentaba ahí afuera en una mesa de cemento que había debajo de la pérgola, con su delantal azul, el mate dulce acompañándola y una bolsa grande llenas de "chauchas verdes" como ella les decía. Esa mañana yo me encontraba en su casa jugando mientras mamá trabajaba, mi bisabuela estaba justo en ese lugar, sentada debajo de la enredadera, y no pude contener mi curiosidad: "¿Qué es eso? ¿Por qué las cortas a ambos lados?" pregunte, a lo cual ella respondió, "son chauchas, son ricas, sabrosas, llenas de vitaminas, adentro tienen semillas, les corto el cabito de adelante y el cabito de atrás de atrás antes de hervirlas porque eso no es tiernito para comerlo". Sin bastarme su respuesta exclamé inocentemente desde adentro: "¿Qué es una semillita?" Ella respondió inmediatamente y sin dudar, "es la hijita de donde viene la planta de chaucha, de esa semillita puede nacer otra plantita que puede producir más chauchitas que luego nosotros comemos." ¡Ahhhhh!- exclamé- ¡Ahora sí lo entiendo todo!

Una década después cuando comenzaba mi primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica me enteraría que el nombre de la hermosa enredadera de flores violetas era glicina (*Wisteria sinensis* (Sims) DC.) (Figura 1) y la famosa "chaucha verde", como la nombraba mi bisabuela, era *Phaseolus vulgaris* L., las cuales eran especies que pertenecía a la familia *Fabaceae*, una familia cosmopolita con aproximadamente 750 géneros y con un total de 19.500 especies diferentes aproximadamente, (Lewis et al., 2013; LPWG, 2013a). Esa "chaucha" correspondía al fruto típico de esa familia, que se lo conoce como legumbre y las semillas que se alojaban ahí dentro son la estructura que contiene al embrión a partir del cual puede desarrollarse una nueva planta bajo condiciones apropiadas. Mi bisabuela no estaba para nada errada en su relato; ella, a su forma, sin ningún conocimiento botánico fue capaz de trasmitirme el saber básico sobre las leguminosas que generaría un cimiento en la construcción de mi futuro aprendizaje botánico. Es por eso que el conocimiento y la actualización de ese conocimiento es una construcción y reconstrucción constante de paradigmas.

El presente trabajo surge por los cambios que han sucedido en los últimos años en torno a los conceptos relacionados a las generalidades y clasificación de la familia Leguminosas, ya que el sistema de clasificación de las plantas en general y particularmente el de esta familia, se encuentra en constante actualización. En consecuencia, los libros de texto botánicos, y en especial los utilizados en el nivel medio, aparecen desactualizados

(Arana et al., 2014). Es por esto que el propósito de este trabajo es ofrecer información actualizada de los cambios conceptuales en torno a la actual clasificación de estos organismos teniendo en cuenta las relaciones evolutivas de sus integrantes, en el marco de la clasificación filogenética general actual que comprende 6 subfamilias diferentes dentro de la familia Leguminosae. El trabajo estará estructurado por subtítulos a modo de interrogantes, con el objetivo que estudiantes de Botánica de carreras como Ingeniería Agronómica, Profesorado y Licenciatura en Biología, Ingeniería Forestal y Ambiental, Farmacia, entre otros, o docentes del Nivel Medio lo pueden utilizar como un material actualizado para los cursos donde se aborde el estudio de la familia Fabaceae. Con este artículo se pretende dejar a disposición material que les permita responder estos interrogantes y que les permita ver a la ciencia como algo dinámico, en continuo cambio, que avanza a medida que se generan nuevos conocimientos.

### **¿Qué es una Leguminosa?: generalidades de la Familia.**

Las Leguminosae o Fabáceas son una familia que incluye árboles, arbustos o hierbas, trepadoras leñosas o herbáceas o plantas en cojín extendida por todo el planeta (Cantero, 2019). Abarca todos los biomas (menos regiones árticas y antárticas) y forma un importante componente ecológico de climas templados, mediterráneos, tropicales, áridos, ecosistemas de sabana, selvas tropicales y estacionalmente secos, excluyendo regiones polares y desiertos de temperaturas extremas (Schrire et al., 2005). La familia presenta espectaculares características morfológicas y alta diversidad en cuanto a la forma de vida, desde árboles gigantes de la selva tropical y lianas leñosas, a arbustos del desierto, hierbas efímeras, herbáceas escaladoras, acuáticas y especies de sabanas adaptadas al fuego (Lewis et al., 2005). Como particularidad, muestran una tasa de diversificación significativamente mayor que el promedio de las familias de Angiospermas en su conjunto en los últimos 60 millones de años (Magallon & Sanderson, 2001).

Esta familia posee una gran variedad de caracteres diagnósticos vegetativos y reproductivos que forman parte de su descripción (Tabla 1) y, entre los más destacables, se encuentran el hábito, y sus flores y frutos. Aunque la principal característica de toda la familia radica en la posesión de un tipo de fruto seco, y generalmente dehiscente, pluriseminado conocido como legumbre (Llamas García & Acedo, 2016). De hecho, es la característica que le da el nombre a la familia Leguminosae y también por eso se denomina comúnmente "legumbres" a las especies con frutos comestibles.

Tabla 1. Descripción de los principales caracteres botánicos de la familia Fabáceas.

<b>Caracteres</b>	<b>Descripción</b>
<b>Hábito</b>	Árboles, arbustos o hierbas, trepadoras leñosas o herbáceas o plantas en cojín.
<b>Hoja</b>	alternas y compuestas, de lámina pinnada o bipinnada, digitada; estípulas presentes, algunas con pulvínulo. A veces se reducen a peciolo como ocurre en algunas Acacias (filodios).
<b>Inflorescencia</b>	racimos, corimbos, espigas, panojas, fascículos, capítulos o flores solitarias.
<b>Flores</b>	Flores generalmente 5-meras, perfectas o rara vez imperfectas; simetría floral y prefloración variable según las subfamilias: actinomorfas, levemente zigomorfas, leve o marcadamente zigomorfas; prefloración valvar, imbricado-ascendente, o imbricado-descendente.
<b>Piezas florales</b>	Sépalos y pétalos por lo común 5, libres o soldados; en <i>Papilionoideae</i> los pétalos diferenciados en: estandarte (adaxial), alas (2 laterales) y quilla (2 abaxiales, generalmente unidos).
<b>Androceo</b>	Estambres 5 + 5, numerosos, o rara vez menos de 5.
<b>Gineceo</b>	Gineceo en general unicarpelar, súpero, linear, unilocular, 1-pauciovulado, placentación marginal.
<b>Fruto</b>	Normalmente es una legumbre típica (o vaina), pero puede presentar modificaciones según su dehiscencia y tipo de dispersión: sámaras ( <i>Tipuana</i> ), lomentos ( <i>Adesmia</i> ), drupas ( <i>Geoffroea</i> ), geocarpos ( <i>Arachis</i> ), etc.
<b>Semillas</b>	Son variadas, con o sin pleurograma (línea fisural), con o sin arilo, exendospermadas o endospermadas; embrión recto o curvo, cotiledones más o menos carnosos.

Las Leguminosas representan desde la perspectiva de su valor económico el segundo lugar en importancia de plantas cultivadas, solo superada por la familia de las

Gramíneas o Poaceae ,conocidos vulgarmente como“cereales”. Las legumbres se han domesticado junto con las gramíneas en diferentes áreas del mundo desde los inicios de la agricultura y han desempeñado un papel clave en su desarrollo inicial (Gepts et al., 2005; Hancock, 2012). Las leguminosas de grano forman parte del 27% de la producción agrícola mundial, siendo proveedoras del 33% de la proteína necesaria en la dieta de los seres humanos (Smýkal et al.; 2015), además las leguminosas forrajeras proporcionan una parte vital de la alimentación animal, debido al alto valor nutricional de frutos, semillas y el resto de la planta (Sinclair & Valdez, 2012). Esto ha implicado la domesticación de un conjunto de cultivos alimentarios de importancia mundial como la soja (*Glycine max* (L.) Merr.), porotos y chauchas (varias especies de *Phaseolus* L. y *Vicia faba* L.), maní (*Arachis hypogaea* L.), lentejas (*Lens culinaris* Medik.), garbanzos (*Cicer arietinum* L.) y arvejas (*Pisum sativum* L.), así como también importantes cultivos de forrajes templados y tropicales como la alfalfa (*Medicago sativa* L.) y los tréboles (*Trifolium* L.).

Además, la capacidad de fijación de nitrógeno de muchas leguminosas proporciona una fuente importante de nitrógeno biológico en la agricultura y en los ecosistemas naturales, beneficiando la productividad agrícola sostenible y brindando servicios ecosistémicos esenciales. Esta familia presenta la particularidad de poder albergar en sus raíces bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico, asociación que origina la formación de unas estructuras especializadas – nódulos radicales- por las cuales las bacterias aportan a la planta el nitrógeno necesario para crecer , esta asociación permite que las leguminosas presidan de fertilizantes para alcanzar un óptimo desarrollo. Esta característica ha facilitado la rotación de cultivo ya que la leguminosa sirve para fertilizar el suelo al permitir la acumulación del nitrógeno atmosférico que es fijado por las bacterias y prepara el suelo para la llegada de otro cultivo ( por ejemplo un cereal) que podrá aprovechar ese recurso nutricional(Ardley, 2017; Sprent et al., 2017; Afkhami et al., 2018).

### **¿Cómo se pueden categorizar por sus usos?**

Las especies de plantas de esta familia se caracterizan por tener diversidad de usos agrícolas, dando lugar a diversas categorías económicas (Tabla 2), dentro de las cuales encontramos algunas con usos importantes como alimenticias, forrajeras, oleaginosas, tintóreas, curtientes, forestales, textiles, melíferas, medicinales, insecticidas, ornamentales, mientras que otras resultan perjudiciales o indeseables para el hombre como malezas leñosas o herbáceas y especies tóxicas (Bianco et al., 2006). En resumen, estas plantas contribuyen a la seguridad alimentaria, a la nutrición, a la salud, a combatir el cambio climático y a favorecer la biodiversidad (LPWG, 2017).



Tabla 2. Categorías económicas de la familia Fabáceas y ejemplos de especies de cada una de las categorías. Las especies se nombran con nombre botánico y su respectivo nombre vulgar entre comillas.

<b>Categorías económicas</b>	<b>Especies</b>
<b>Forestales</b>	<i>Bauhania variegata</i> "Pezuña de vaca", <i>Ceratonia siliqua</i> "Algarrobo europeo", <i>Gleditsia triacanthos</i> "Acacia negra", <i>Acacia caven</i> "Espinillo", <i>Prosopis caldenia</i> "Caldén", <i>Prosopis affinis</i> "Ñandubay", <i>Prosopis nigra</i> "Algarrobo negro", <i>Geoffroea decorticans</i> "Chañar".
<b>Hortícolas (fruto y/o semilla)</b>	<i>Pisum sativum</i> "Arveja", <i>Phaseolus vulgaris</i> "Poroto común", <i>Cicer arietinum</i> "Garbanzo", <i>Glicine max</i> "Soja", <i>Lens culinaris</i> "Lenteja", <i>Vicia faba</i> "Haba", <i>Lupinus albus</i> "Lupino".
<b>Ornamentales (árboles)</b>	<i>Acacia visco</i> "Visco", <i>Ceratonia siliqua</i> "Algarrobo Europeo", <i>Erythrina crista-galli</i> "Ceibo", <i>Albizia julibrissin</i> "Acacia de Constantinopla", <i>Parkinsonia aculeata</i> "Cina cina", <i>Robinia pseudo-acacia</i> "Acacia blanca"
<b>Ornamentales (arbustos)</b>	<i>Caesalpinia gilliesii</i> "Lagaña de perro", <i>Calliandra tweedii</i> "Plumerillo", <i>Spartium junceum</i> "Retama", <i>Wisteria sinensis</i> "Glicina".
<b>Oleaginosas</b>	<i>Glicine max</i> "Soja", <i>Arachis hypogaea</i> "Maní"
<b>Forrajeras</b>	<i>Lotus corniculatus</i> "Trébol de los cuernitos", <i>Lotus tenuis</i> "Lotus", <i>Medicago sativa</i> "Alfalfa", <i>Trifolium pratense</i> "Trébol rojo", <i>Trifolium repens</i> "Trébol blanco", <i>Vicia sativa</i> "Vicia", <i>Vicia vellosa</i> "Vicia vellosa", <i>Melilotus albus</i> "Trébol blanco de olor", <i>Melilotus officinalis</i> "Trébol amarillo de olor".
<b>Medicinales</b>	<i>Trigonella foenum-graecum</i> "Fenogreco"
<b>Melíferas</b>	<i>Medicago sativa</i> "Alfalfa", <i>Trifolium pratense</i> "Trébol rojo", <i>Trifolium repens</i> "Trébol blanco", <i>Melilotus albus</i> "Trébol de olor blanco", <i>Melilotus officinalis</i> "Trébol de olor amarillo".
<b>Tintóreas</b>	<i>Caesalpinia echinata</i> "Palo de Brasil", <i>Indigofera tinctoria</i> "Indigo verdadero"
<b>Malezas</b>	<i>Arachis duranensis</i> "Maní silvestre", <i>Crotalaria micans</i> "Cascabel", <i>Medicago lupulina</i> "Lupulina", <i>Senna obtusifolia</i> "Cafetillo"

<b>Tóxicas (alcaloides)</b>	<i>Caesalpinia gilliesi</i> "Lagaña de perro", <i>Poiretia tetraphylla</i> "Poiretia"
<b>Tóxicas (glucósidos cianogenéticos)</b>	<i>Astragalus bergii</i> "Garbancillo"
<b>Tóxicas (glucósidos cumarínicos)</b>	<i>Melilotus albus</i> "Trébol blanco de olor", <i>Melilotus officinalis</i> "Trebol amarillo de olor"

### ¿Cómo se clasifican?: Taxonomía y Filogenia.

A lo largo del tiempo, las plantas leguminosas se han incluido en la familia *Fabaceae*, esta familia fue descrita por primera vez por Antoine Laurent de Jussieu con el nombre de Leguminosae, posteriormente a mediados del siglo XIX, John Lindley la vuelve a describir con el nombre *Fabaceae*, el que es tomado como nombre alternativo, que se refiere a su género tipo denominado *Faba*, de ahí su origen.

Esta familia se ha dividido tradicionalmente en tres grupos con el rango de subfamilia (Polhill & Raven, 1981; Talavera & Salgueiro, 1999) y algunos autores las consideraron como distintas familias (Cronquist & Takhtadzhian, 1981). Estos tres grupos son fáciles de explicar desde sus características morfológicas y proporcionan un esquema sencillo para abordar la identificación práctica de las leguminosas. En 1981 hubo un avance importante, la celebración de la primera "Conferencia Internacional sobre Leguminosas" y la publicación del libro *Advances in Legume Systematics* (Polhill y Raven, 1981). Estos autores lideraron un grupo de biólogos sistemáticos que abordaron una importante revisión de la sistemática de las leguminosas.

Simultáneamente, aparece la clasificación de Cronquist & Takhtadzhian (1981) que incluye a todas las leguminosas en el orden Fabales, y diferencia tres familias *Mimosaceae*, *Cesalpiniaceae* y *Fabaceae*. A diferencia de otras grandes familias de Angiospermas, donde el rango de subfamilia, quizás no sea tan ampliamente reconocido o utilizado fuera de la comunidad taxonómica inmediata (por ejemplo, *Poaceae*, Grass Phylogeny Working Group, 2001, 2012; *Asteraceae*, Panero & Funk, 2002, Funk y Robinson, 2009) en las leguminosas, la subfamilia siempre ha sido un rango central ampliamente utilizado. El rango taxonómico de subfamilia, aunque es importante en la familia *Fabaceae*, no representa las relaciones filogenéticas conocidas hasta ahora entre las leguminosas (LPWG 2013b). Esta clasificación fue de las más controvertidas del siglo y ha tenido gran aceptación, razón por la cual sigue vigente en muchos libros de estudio de Botánica, en programas de carreras de grado y posgrado o inclusive en herbarios.

Para actualizar el estado de las clasificaciones de plantas, se puede consultar el Catálogo de la Flora Vascular del Cono Sur, disponible en la página web del Instituto Darwinion, Buenos Aires (Anton y Zuloaga, 2020). Además, este sistema de clasificación 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) que ha adquirido mucha relevancia en muy poco tiempo, y 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 de estudios moleculares centrados en el análisis cladístico de las secuencias del ADN de tres genes: dos de cloroplastos y uno ribosómico (APG IV, 2016). La cladística utiliza el análisis filogenético y el principio de simplicidad para elaborar esquemas filogenéticos. Esto aporta un componente histórico filogenético al entendimiento de los patrones de surgimiento y cambio en la biodiversidad, y ubica a las especies en un marco clasificatorio (Crisci, 2006; Contreras-Ramos & Goyenechea, 2007; Wiley & Lieberman, 2011; Arana et al., 2014; Llamas García & Acedo, 2016).

Las clasificaciones previas eran fruto del trabajo de un grupo, generalmente integrado por un prestigio científico y sus colaboradores, como la propuesta de Engler y Prantl, el ordenamiento de Hutchinson, la clasificación de Cronquist, entre otras, que se apoyan en los caracteres morfológicos diagnósticos, vegetativos y reproductivos para su clasificación. En la actualidad, el sistema que ha ganado un importante auge es el resultado de la interacción de botánicos de todo el mundo de destacada trayectoria, en la confección de este sistema de clasificación filogenética APG, sistema, que clasifica a las especies vegetales por caracteres moleculares que muchas veces no se corresponden con caracteres morfológicos observables y vuelve difícil su uso práctico para la identificación de plantas a campo, siendo una de las principales desventajas.

Los primeros resultados obtenidos por estos científicos mostraron que las relaciones filogenéticas de los grupos de plantas eran distintas a lo revelado en los sistemas de clasificación anteriores. Por ello, presentaron una nueva clasificación de las plantas. Su primer intento, denominado APG I, fue publicado en 1998; luego le siguió el APG II, publicado en 2003; posteriormente APG III publicado en 2009 y finalmente APG IV (2016).

La clasificación de las subfamilias de las leguminosas se basaba en principio únicamente en sus características morfológicas, ligadas principalmente a patrones florales, característica que alguno de sus géneros no cumplía. Aquí resulta interesante destacar que hace décadas se consideraban a las tres subfamilias como familias, con el tiempo estas se unificaron en una sola familia común denominada Fabaceae, la cual paso a considerarse un grupo monofilético, la misma con anterioridad pertenecía a un gran grupo taxonómico, quedando una única familia con al menos dos subgrupos o linajes que se distinguen bien tanto molecular como morfológicamente: las Papilionoideae 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 reconocida como *Cesalpinoideae* (LPWG 2013a).



En el año 2017, los botánicos del prestigioso grupo “*Legume Phylogeny Working Group*” dieron a conocer por medio de un artículo científico publicado en la revista *Taxon* una reestructuración de la antigua clasificación de las leguminosas en la que se aprecia la presencia de 6 subfamilias diferentes (LPWG, 2017). Los datos más importantes del estudio muestran que basándose en la secuenciación de un gen del cloroplasto, denominado *matK*, por medio de estudios de biología molecular se pudo determinar que *Caesalpinioideae* es un grupo parafilético, mientras que *Mimosoideae* y *Papilionoideae* presentan un antecesor común (grupo monofilético) (Sandi, 2019)

Entonces, la novel clasificación quedó conformada por algunas subfamilias que presentan numerosos géneros y especies como *Cesalpinioideae* (148 géneros y 4.400 especies) o *Papilionoideae* (503 géneros y 14.000 especies), mientras que otras con muy pocos, inclusive hay una subfamilia que es monoespecífica (*Duparquetioideae*) Las tres restantes son, *Cercidoideae* (12 géneros y 335 especies), *Detarioideae* (84 géneros y 760 especies) y *Dialioideae* (12 géneros y 85 especies). (LPWG, 2017; Sandi, 2019).

## Consideraciones finales

El propósito de este trabajo consiste en acercar un escrito que permita conocer y discutir algunos aspectos de las leguminosas en cuanto a sus características generales, los caracteres botánicos, la importancia económica de la familia y los cambios en torno a su clasificación después de la reciente re-clasificación de la familia en la cual se reconocen 6 subfamilias (LPWG, 2017). El trabajo se articuló en subtítulos donde se plantearon interrogantes a los que se les intentó dar respuesta en el trascurso del escrito. Se intentó introducir también reformulaciones y cambios paradigmáticos propuestos desde la Botánica y dejar como evidencia que el conocimiento científico no es algo estanco, sino que más bien se construye, se discute, se actualiza y se reconstruye constantemente, fortaleciendo el estudio que permite nuevas miradas y reinterpretaciones.

De esto trata precisamente este artículo, de seguir indagando, de poder cuestionarse ciertos conceptos para fortalecerlos o modificarlos, evidenciando la dinámica que tiene el campo de la Botánica sistemática o Sistemática biológica como disciplina científica multidimensional que describe, nombra, clasifica y determina las relaciones entre las plantas y los seres vivos de nuestro planeta (Crisci, 2006; Crisci & Katinas, 2011).

Con este trabajo no se pretende tratar de manera exhaustiva todos los intereses y usos posibles de las especies consideradas, ni tampoco realizar un análisis en profundidad de la clasificación de las fabáceas, pero sí se pretende lograr brindar un material que sirva a estudiantes para despertar su curiosidad, que motive a profundizar más en los aspectos que consideren necesarios indagar, poder confrontarse ideas, plantearse dudas e inquietudes y poder brindar herramientas que evidencien el constante avance del conocimiento. El objetivo primario es estimular y orientar la lectura e inspirar el aprendizaje de los componentes de la diversidad vegetal de las leguminosas que tienen un interés económico y cultural por parte de nuestra sociedad.

Finalmente, como expresa Donolo (2019) “*En estos tiempos donde el internet nos da muchas posibilidades de acercamiento al conocimiento científico es más fácil buscar y encontrar respuestas si se sabe que se busca*”. Esperamos que justamente este artículo sea una fuente de información actualizada que permita a docentes, alumnado de nivel medio y estudiantes de las carreras de Ciencias Agronómicas, Ciencias Biológicas y otras afines, “*saber dónde buscar*” para hacerse más preguntas y encontrar respuestas.

## Referencias Bibliográficas

- Afkhami, M.E., Mahler, D.L., Burns, J.H., Weber, M.G., Wojciechowski, M.F., Sprent, J. & Strauss, S.Y. (2018). Symbioses with nitrogen-fixing bacteria: nodulation and phylogenetic data across legume genera. *Ecology*, 99(2): 502-502.
- Anton, A.M. & Zuloaga, F. O. (Directores), (2020). *Flora Argentina*. 17 julio 2020. <http://www.floraargentina.edu.ar>.
- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). (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(4): 399-436.
- APG III (Angiosperm Phylogeny Group). (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161:105–121.
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). (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: <http://dx.doi.org/10.1111/boj.12385>.
- Arana, M.D., Correa, A.L. & Oggero, A.J. (2014). El reino plantae: ¿qué es una planta y como se clasifican? *Revista de Educación en Biología*, 17(1): 9-24.
- Ardley, J. (2017). Legumes of the Thar desert and their nitrogen fixing Ensifer symbionts. *Plant and Soil*, 410(1-2): 517-520.
- Bianco, C.A., Kraus, T. A. & Nuñez, C.O. (2006). *Botánica agrícola* (No. 630.281). Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Cantero, J.J., Núñez, C.O., Bernardello, G., Amuchastegui, A., Mulko, J., Brandolin, P., Palchetti, M.V., Iparraguirre, J., Virginil, N. & Ariza Espinar, L. (2019). *Las plantas de importancia económica en Argentina*. 1a ed. Río Cuarto: UniRío Editora, 2019. Disponible en <http://www.unirioeditora.com.ar/producto/las-plantas-importancia-economica-argentina/>
- Contreras-Ramos, A. & Goyenechea, I. (2007). La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad (pp. 11-21). En: Contreras-Ramos, A., Cuevas Cardona, C., Goyenechea I. & Iturbe, U. (Eds.). *La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*. México DF: Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.
- Crisci, J.V. & L. Katinas. (2011). La Biodiversidad va a la escuela. Capítulo 18 pp.: 499-518. En: Figueroa, E.B. (Ed.). *Conservación de la Biodiversidad en las Américas: lecciones y recomendaciones de política*. Santiago de Chile: Editorial FEN. Universidad de Chile.
- Crisci, J.V. (2006). Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación. *Gayana Botánica*, 63(1): 106-114.

- Cronquist, A. & Takhtadzhian, A.L. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Donolo, D. (2019). ¡Tiene ideas de futuro y no es de mirar las estrellas! Identidad Profesional (pp. 209-248). En: Poloni, P.V., Rinaudo, M.C. & Martin, R.B. (Comp.). *Yo, tú... ellos y nosotros. Competencias socio emocionales en la construcción de identidades*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Funk, V.A. & Robinson, H. (2009). Sampera, a new genus of Liabeae (Compositae or Asteraceae) from the northern Andes. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 122(2): 155-161.
- Gepts, P., Beavis, W.D., Brummer, E.C., Shoemaker, R.C., Stalker, H.T., Weeden, N.F. & Young, N.D. (2005). Legumes as a model plant family. *Genomics for food and feed report of the cross-legume advances through genomics conference*. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.105.060871>
- Grass Phylogeny Working Group II. (2012). New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C4 origins. *New Phytologist*, 193(2), 304-312.
- Grass Phylogeny Working Group. (2001). Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 373-457.
- Hancock, J.F. (2012). *Plant evolution and the origin of crop species*, ed. 3. Wallingford, U.K. & Cambridge, U.S.A.: CAB International.
- Magallón, S. & Sanderson M.J. (2001). Absolute diversification rates in angiosperm clades. *Evolution*. 55(9):1762-80. doi: 10.1111/j.0014-3820.2001.tb00826.x. Erratum in: *Evolution Int J Org Evolution*. 2006 Nov; 60(11):2411. PMID: 11681732.
- Lewis, G. P., Schrire, B. D., Mackinder, B. A., Rico, L. & Clark, R. (2013). A 2013 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.
- Lewis, G.P., Schrire, B.D., Mackinder, B. & Lock, M. (2005). *Royal Botanic Gardens*. Kew, UK.
- Llamas García, F. & Acedo, C. (2016). Las leguminosas (Leguminosae o Fabaceae): una síntesis de las clasificaciones, taxonomía y filogenia de la familia a lo largo del tiempo. *AmbioCiencias: revista de divulgación*, 14: 5-18.
- 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(2), 217-248.
- LPWG (Legume Phylogeny Working Group) (2013b). Towards a new classification system for legumes. *Progress report from the 6th International Legume Conference*, 89: 3-9.
- LPWG (Legume Phylogeny Working Group). (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. Magallon, S., & Sanderson, M. J. (2001). Absolute diversification rates in angiosperm clades. *Evolution*, 55(9), 1762-1780.
- Panero, J. & Funk, V.A. (2002). Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological society of Washington*.
- Polhill, R.M. & Raven, P.H. (Eds.). (1981). *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens.
- Sandí, D.A. (2019). La nueva clasificación subfamiliar de las leguminosas. *Revista de*

*Biología Tropical*, 5.

- Schrire, B.D., Lavin, M.A.T.T. & Lewis, G.P. (2005). Global distribution patterns of the Leguminosae: insights from recent phylogenies. *Biologiske skrifter*, 55: 375-422.
- Sinclair, T.R. & Vadez, V. (2012). The future of grain legumes in cropping systems. *Crop and Pasture Science*, 63(6): 501-512.
- Smýkal, P., Coyne, C.J., Ambrose, M.J., Maxted, N., Schaefer, H., Blair, M.W., Berger, J., Greene, S.L., Nelson, M.N., Besharat, N., Vymyslický, T., Toker, C., Saxena, R.K., Roorkiwal, M., Pandey, M.K., Ying H. Li, J.H., Wang, L.X., Guo, Y., Qiu, L-J., Redden, R.J. & Rajeev, K. (2015). Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 34(1-3), 43-104.
- Varshney (2015) Legume Crops Phylogeny and Genetic Diversity for Science and Breeding. *CriticalReviewsinPlantSciences*, 34(1-3): 43-104, DOI: 10.1080/07352689.2014.897904.
- Sprent, J.I., Ardley, J. & James, E.K. (2017). Biogeography of nodulated legumes and their nitrogen fixing symbionts. *New Phytologist*, 215(1): 40-56.
- Talavera, S. & Salgueiro, F.J. (1999). On the treatment of the tribe Cytiseae Bercht & J. Presl (Papilioideae, Leguminosae) in "Flora iberica". *Anales-Jardin Botánico de Madrid*, 57: 200-217.
- Wiley, E.O. & Lieberman, B. S. (2011). Phylogenetics. *Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. Second Edition. Ed. Wiley-Blackwell. 413 pp.