

## Angiospermas (plantas con flores)

### Ir a PPT

#### Sistemática de angiospermas

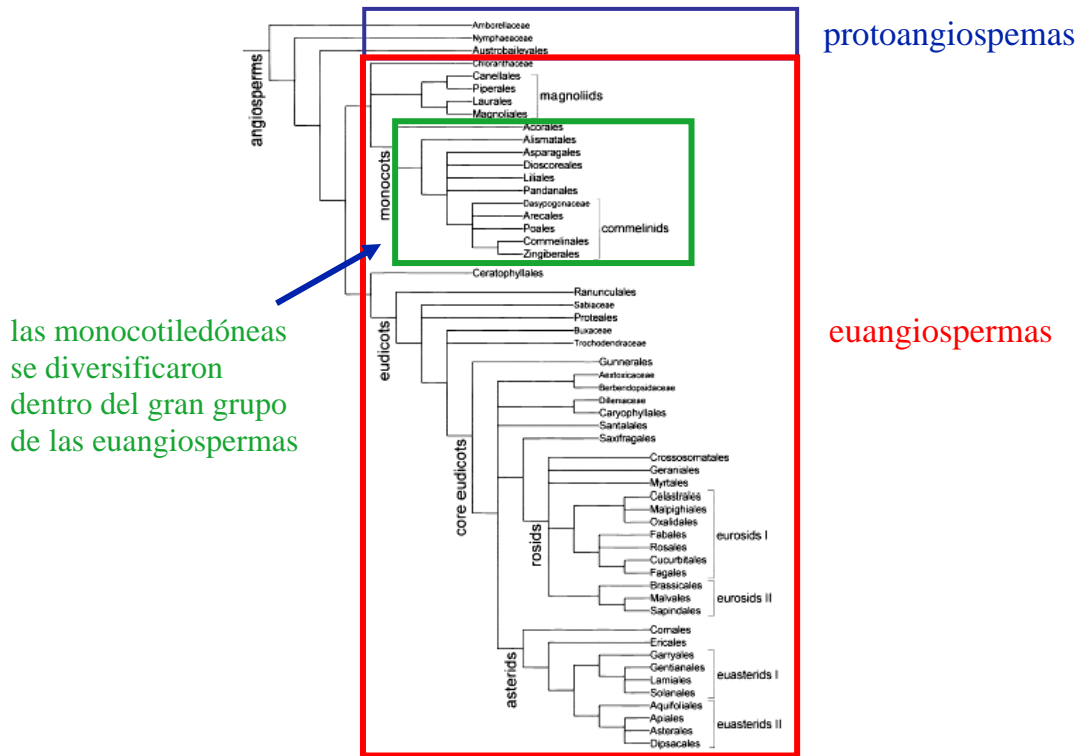
Los estudios filogenéticos indican que las angiospermas son un grupo monofilético, es decir, constituyen una línea evolutiva derivada de ancestros comunes. A nivel taxonómico, el conjunto de las angiospermas se agrupan en la Div. Magnoliophyta.

Tradicionalmente se reconocían dos grandes grupos dentro de Magnoliophyta: las dicotiledóneas (Cl. Magnoliopsida) y las monocotiledóneas (Cl. Liliopsida). Ambas clases se separaban en base a caracteres morfológicos como el tipo de venación de las hojas, número de cotiledones en la semilla, número de piezas en los verticilos florales, tipo de polen, etc. Los estudios recientes han mostrado que las monocotiledóneas (aproximadamente unas 56000 especies, el 22% de las angiospermas) constituyen un grupo monofilético apoyado por una serie de rasgos comunes derivados (apomorfías) morfológicos, anatómicos y ultraestructurales. Por ejemplo la presencia de inclusiones proteicas en cuña en los plastos de los tubos cribosos, atactostelas, venación paralela en la hoja (en la mayoría de los casos) y un único cotiledón en la semilla. Por el contrario las dicotiledóneas no forman un grupo monofilético: caracteres comunes a todas ellas como la posesión de dos cotiledones en la semilla son actualmente considerados como rasgos ancestrales, y los rasgos ancestrales no delimitan un grupo monofilético.

Aunque las relaciones entre los distintos grupos de angiospermas no están completamente establecidas, el análisis combinado de caracteres morfológicos, químicos, genéticos, anatómicos, fisiológicos y moleculares va perfilando un cuadro general cada vez más consistente, con el que se está construyendo una Sistemática de las Angiospermas bien fundamentada, y que refleja cada vez mejor las relaciones filogenéticas entre los táxones. Los grandes grupos que se han ido delimitando reciben nombres 'informales', sin atribuirles todavía un rango sistemático. Así se denominan por ejemplo, 'Magnolidas', 'Rósidas' o 'Asteridas', sin precisar si esas agrupaciones tienen rango taxonómico de Clase, subclase, etc.

En este curso seguiremos la clasificación propuesta por el *Angiosperm Phylogeny Group* (APG II, 2003), que intenta recoger la información disponible en todos estos campos, combinada con las denominaciones de los grupos de Spichiger et al. (2004). De los grandes grupos veremos con más detalle algunas familias representativas que presentan rasgos muy característicos, y que tienen importancia filogenética, económica o farmacéutica. Un curso más completo sobre Angiospermas de interés farmacéutico y/o medicinal se imparte en la asignatura Botánica Medicinal de la Licenciatura.

La clasificación propuesta por el APG II considera que la primera dicotomía de las plantas con flores separó dos grandes líneas evolutivas: las protoangiospermas y las euangiospermas



Arbol filogenético de las Aniospermas basado en análisis de diversos genes (18S rDNA, *rbcl*, and *atpB*). APG (2003).

**Las protoangiospermas** son un conjunto de linajes basales con caracteres arcaicos (*proto* = primitivo). Generalmente tienen los carpelos parcialmente soldados ('angiospermia imperfecta'). La parte superior del carpelo está unida solamente por una secreción, no por un verdadero tejido epidérmico. En este grupo se incluyen muchas plantas con flores pequeñas, de perianto no diferenciado (tépalos) y con un número pequeño y variable de tépalos, estambres y carpelos.



*Amborella trichopoda*, Amborellaceae (izquierda) y *Nymphaea* sp., Nymphaeaceae (derecha), consideradas como unas de las angiospermas más basales.

**Las euangiospermas** incluyen el resto de las angiospermas, es decir, las plantas con carpelos completamente suturados, cerrados. En esta línea se separaron dos grandes grupos:

- las **euangiospermas con polen monoaperturado** que se caracterizan por presentar flores trímeras, sin perianto, con perianto no diferenciado o con perianto en espiral. En este grupo se distinguen dos grandes linajes: las **dicotiledóneas primitivas** (ej. Magnoliaceae, Lauraceae) y las **monocotiledóneas** (ej. Liliaceae, Poaceae).



**Euangiospermas con polen monoaperturado. *Magnolia*, dicotiledónea primitiva (izquierda) y *Tulipa*, monocotiledónea liliacea (derecha).**

- las **euangiospermas con polen triaperturado** (verdaderas dicotiledóneas) presentan flores tetrámeras o pentámeras, y perianto diferenciado en sépalos y pétalos. En este gran grupo se incluyen:

a) las **dicotiledóneas arcaicas** Todavía con muchos caracteres primitivos: espiralización, perianto no diferenciado, trimería, carpelos libres. Ej. Ranunculaceae y Papaveraceae.



**Dicotiledóneas arcaicas: *Nigella*, Ranunculaceae (izquierda) y *Papaver somniferum*, Papaveraceae (derecha).**

**b) Dicotiledóneas atípicas** con caracteres peculiares, como óvulos curvados, perispermo diploide como tejido nutricional, betalainas en lugar de antocianos, succulencia y heterotrofia. Ej. Caryophyllaceae y Cactaceae



**Dicotiledóneas atípicas: *Arenaria*, Caryophyllaceae (izquierda) y *Opuntia*, Cactaceae (derecha).**

**c) Rósidas** con flores cíclicas, con perianto diferenciado, pentámeras, dialipétalas, óvulos bitégmicos y crasinucelares. Ej. Rosaceae, Fabaceae y Fagaceae.



**Rósidas: *Prunus*, Rosaceae (izquierda), *Cytisus*, Fabaceae (centro) y *Quercus*, Fagaceae (derecha).**

**d) Astéridas** con perianto soldado, cíclico y diferenciado óvulos unitégmicos, tenuinucelares. Ej. Lamiaceae, Solanaceae, Apiaceae y Asteraceae.



**Astéridas: *Rosmarinus officinalis*, Lamiaceae (izquierda), *Solanum dulcamara*, Solanaceae (centro) y *Taraxacum dens-leonis*, Asteraceae (derecha).**

Referencias

<http://www.systbot.uu.se/classification/APG.html>

APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Groups classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399–436.

Ingrouille, M.J. and B. Eddie. 2006. *Plants: evolution and diversity*. Capítulo 5. Ordering the paths of diversity. Cambridge University Press.

Judd, W. S, Campbell, C. S, Kellogg, E. A, Stevens, P. F, Donoghue, M. J. 2002. *Plant systematics. A phylogenetic approach*, 2<sup>nd</sup>edn, Sinauer Assoc, Sunderland.

Kim, S., Yoo, M-J, Albert, V.A., Farris, J.S., Soltis, P.S. and Soltis, D.E. 2004. Phylogeny and diversification of B-function MADS-box genes in angiosperms: evolutionary and functional implications of a 260-million-year-old duplication. *American Journal of Botany* 91:2102-2118

Mauseth, J.D. 1995. Botany. An introduction to Plant Biology. Capítulo 25. Seeds Plants: Angiosperms

Simpson, M.G. 2006. *Plant Systematics*. Elsevier.

Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 7, May 2006. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

Spichiger, R.-E., Savolainen, V., Figeat, M. and D. Jeanmonod. 2004. *Systematic Botany of Flowering Plants. A new phylogenetic approach to the Angiosperms of the temperate and tropical regions*. Presses polytechniques et universitaires romandes.



Filogenia de las Angiospermas basada en *matK*. (Online image collection. Botanical Society of America)

## Sistemática de las Angiospermas según la propuesta del APG II

