

eTextBook

FAMÍLIES BOTÀNIQUES de plantes medicinals













FACULTAT DE FARMÀCIA

Universitat de Barcelona









Treball de curs dels estudiants del grup M-2 i M-3 de l'assignatura Botànica Farmacèutica (curs 2013-2014)

Barcelona – setembre de 2014



PRÒLEG

Les noves tecnologies de la informació i comunicació (TIC) estan ampliant de manera notable les possibilitats de col·laboració dins l'aula universitària i, conseqüentment, estan impactant en els processos d'ensenyament-aprenentatge en l'educació superior. Les estratègies d'ensenyament i els rols que se'n deriven tant per part de professors com dels estudiants, empenyen cap a la innovació docent i cap a l'aparició de noves modalitats docents més enllà de la classe magistral. Un dels aspectes que més interessa als grups d'innovació docents del nostre entorn és com aquest canvi de paradigma influirà en la formació de l'individu per a compartir i interactuar amb altres a través de la creació d'entorns més dinàmics d'interacció professor-estudiant i estudiant-estudiant. La possibilitat de comunicar i rebre informació de forma immediata, de manera fiable i barata, és una realitat amb les plataformes que treballen directament "al núvol" i amb l'ús d'eines ubiqües com són els *smartphones*. Aquesta tendència està esmicolant les clàssiques barreres espai-temporals en què tradicionalment s'ha mogut la comunicació i la informació fins el punt que la majoria dels nostres estudiants disposen d'aparells "de butxaca" del que alguns autors han anomenat el futur *Pocket-elearning*.

Tot plegat està plantejant noves formes d'interacció humana en que la Universitat no se'n pot sentir aliena. Això porta a plantejar-nos, que per aconseguir-ho és necessari superar l'èmfasi d'un ensenyament que premia exclusivament l'esforç individual, contraposat a una altra manera d'ensenyar que recuperi el valor de l'estudiant com a ésser social per naturalesa i premií, en darrera instància, el reconeixement a l'esforç col·lectiu i/o envers a una finalitat col·lectiva.

En aquest marc, el GIBAF (Grup d'Innovació docent en Botànica Aplicada a les ciències Farmacèutiques) ha endegat diferents projectes dins del Programa de Millora i Innovació Docent (PMID) de la Universitat de Barcelona per tal d'estudiar les potencialitats de produir materials docents en obert pels propis estudiants (sempre, però, amb orientació del professor) de manera cooperativa i a través d'eines col·laboratives d'àmplia disponibilitat com és, per exemple, *GoogleDocs*.

Els materials que aquí es presenten és el recull de 175 treballs d'una família botànica d'interès medicinal realitzats de manera individual però amb l'objectiu col·laboratiu de relligar-ho per fer-ne una obra que pugi ser disponible al Dipòsit Digital UB de manera virtual, com també de manera física a les prestatgeries de la pròpia biblioteca de la Facultat de Farmàcia. Per aquest motiu, s'ha reclamat a tots els estudiants que signessin –si així ho consideraven adient- el model UB de cessió de drets per a publicació d'obres

amb llicència *Creative Commons*. Un 91% del total d'estudiants ha signat aquest document que, a la vegada, els acredita com autors de l'obra[1].

Els treballs han estat realitzats per la totalitat dels estudiants dels grups M-2 i M-3 de l'assignatura Botànica Farmacèutica durant els mesos d'abril i maig del curs 2013-14. Tots els treballs s'han dut a terme a través de la plataforma de *GoogleDocs* i han estat tutoritzats pels professors de l'assignatura i revisats i finalment co-avaluats entre els propis estudiants. L'activitat ha format part de l'avaluació continuada acreditativa amb una ponderació del 10% sobre la nota final.

L'objectiu principal de l'activitat ha estat fomentar l'aprenentatge autònom i col·laboratiu en Botànica farmacèutica. Les competències específiques que s'han pretès treballar han estat: 1) aprendre a utilitzar correctament la nomenclatura botànica en la denominació de les espècies, 2) ser conscient de la reestructuració taxonòmica actual, 3) saber redactar ordenadament la descripció d'una espècie amb la terminologia botànica adequada, 4) cercar, utilitzar i integrar la informació botànica d'aplicació de les plantes medicinals i 5) sintetitzar a través de ressenyes articles científics de referència de plantes relacionades amb la família. Pel que fa a les competències transversals, s'ha avaluat: 6) estimular el compromís ètic (imatges incloses de llicència lliure), 7) desenvolupar una capacitat de síntesi escrita i de tenir visions globals integradores (la monografia aportada), 8) mantenir una pulcritud en el treball, 9) compromís per la feina ben feta (responsabilitat en el futur material d'ús docent per als seus companys, dipòsit digital UB) i 10) fomentar la capacitat autocrítica (la seva pròpia autoavaluació).

Per últim, manifestar que, atesa la magnitud de l'estudiantat participant -prop de 200- el professorat ha fet volgudament i exclusivament una tasca d'orientació donant *feedback* constant als alumnes. Així, doncs, no s'ha fet una revisió final i per tant els treballs són molt heterogenis en quant a la seva qualitat final. La fiabilitat del que s'esmenta no és responsabilitat en cap cas del professor que n'ha tutoritzat el treball. En aquest sentit esmentar que 24 treballs no s'han compilat en aquesta obra per motius, bé de la baixa qualitat del mateix, o perquè l'estudiant-autor no ha donat la seva conformitat a aquesta publicació.

Barcelona, 24 de setembre de 2014

Joan Simon, Cèsar Blanché, Maria Bosch

Professors de Botànica farmacèutica

[1] L'obra s'ha enquadernat en tapa dura en dos volums i ha estat dipositada a la biblioteca de la Facultat de Farmàcia, però també ha estat publicada dins el Dipòsit Digital UB (http://hdl.handle.net/2445/58124) en versió electrònica PDF i en forma de pàgina Web per a poder accedir a tots els hipervincles interns i enllaços externs.

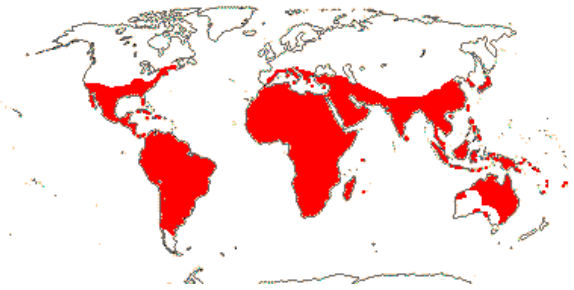
Autors de les monografies (per ordre alfabètic)

Alcoverro Godoy, Carmen; Alles Pascual, Roser; Alvarez Lorenzo, Paula; Anglí Herrero, Oriol; Bagan Perez, Nuria; Balaguer Pi, Nuria; Balcells Mestre, Maria; Ballesté Márquez, Jessica; Bartolomé Schneider, Carla; Batlle de Balle Mercadé, Laura; Belmonte Llorens, Judit; Bujedo Moreno, Sergi; Caballero Roman, Aitor; Calafat Gestoso, Mario; Camps Vilar, Nuria; Cardús Agra, Aida; Casas Serrano, Rut; Castilla i Amorós, Laia; Castro de la Cortina, Laia; Chavero Pieres, Marta; Ciocia, Nicola; Collado Lorenzo, Jessica; Corominas Auguets, Mònica; Costa Santamaria, Berta; Dalmases Gener, Marc de; de Dios Regadera, Montserrat; Domingo Gesteiro, Adrián; Dorado Cordero, Desirée; Escrigas Albó, Helena; Evangelista Castanheira, Margarida; Fàbregas Vàzquez, Júlia; Farré Carrera, Laia; Farré Segura, Jordi; Fernández Catalán, Miren; Fernández Martínez, Gerard; Ferreras Barrero, Oriol; Forcen Arenas, Meritxell; Formiga Ribas, Estel; Fragüet Español, Beatriz; Fuertes Flores, Lara; Garcia i Salvador, Nestor; García Marquina, Cristian; Garrell Soler, Gemma; Garrido Lopez, Ainoa; Giménez García del Moral, María; Gispert Latorre, Laia; Gomez de la Peña, Celia; Gómez Fusté, Clàudia Maria; Gomez-Guiu Hormigos, Ma Lourdes; Grau Calzada, Victoria; Grau Ortiz, Miquel; Grima Arcos, Núria; Herráez Nieto, Silvia; Hurtado Espino, Silvia; Iglesias Rodrigo, Mireia; Izquierdo Pérez, Noelia; Kaichouh Agrirch, Mimoun; Labraña Sánchez, Carme; Lara Arteaga, Maria Dolores; Lasurt Bares, Claudia; Llarden Mediavilla, Arnau; Llibre Perez, Monica; Llibre Perez, Sandra; Llorca Lorenzo, Sonia; Llorente Lopez, Xavier; López Alonso, Javier; López Ruiz, Sergio; Luque Castro, Adrià; Luque Salvat, Marc; Madurell i Blanes, Laura; Manouchehri Aminian, S.; March Rodríguez, Elena; Martell Alonso, Clàudia; Martinez Alguacil, Helena; Martinez Bosch, Laia; Martínez Riveros, Héctor; Martínez Samitier, àlex; Mas Rincón, Irene; Matas Ayala, Anaïs; Miranda Jimenez, Cristina; Molas Casellas, Júlia; Molina Trullàs, Júlia; Moner Gomez, Sofia; Moral Anter, David; Morera Nadal, Júlia; Moya Martinez, Mari Carmen; Munte Jesus, Guillem; Nadal Serrano, Maria de Lluc; Narvaez Serrano, Daniel Lluis; Navarro Pinin, Laura; Nevado Maza, Sara; Oliver Sintes, Cristóbal; Oros Olondriz, Alberto; Ortega Herrero, Natalia; Ortega Moreno, Angel; Pachón Díaz, Carles; Pagans Llivina, Silvia; Pau Parra, Alba; Perez Prats, Marc; Pino Alamos, Maria Pilar; Pons Hospital, Santiago; Pucuji Tierra, Lizeth Estefaní; Puig Puig, Júlia; Raventós Aymar, Cristina; Redondo Vahle, Ana; Reyner Parra, Andrés Joaquím; Riba Baqués, Marta; Rio Martinez, Helena; Rodriguez Isidro, Pol; Roig Rossello, Mariona; Roig Turner, Gemma; Rojas Ligeron, John Henry; Ros Peña, Alba; Rosendo Masià, Cristina; Rubio Petit, Núria; Ruiz Avila, Genesis; Ruíz Mateo, Héctor; Sanchez Perez, Cristina; Santomà Cardús, Alex; Sanz Peñalver, Sara; Soler Mallart, Guillem; Tanyà Rovira, Anna; Thorson Bofarull, Leif; Torres Solera, Olga; Torres Vila, Maria; Turu Pedrola, Marta; Vega Rodríguez, Laura; Veiret Duart, Gabriel; Vela Pérez, Miriam; Ventura Molina, Pere; Vidal Bernaltes, Marta; Vintu, Stefan--Silviu; Ye, Wenxi;

Acanthaceae

Les acantàcies (*Acanthaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 220 gèneres i prop de 4.000 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Bàsicament es distribueixen per zones tropicals. Sobretot al sud d'Amèrica i tota l'Àfrica. És corrent trobar-la també dins la flora asiàtica on es cultiven sobretot com a decoració. Normalment creix sobre sòls profunds i parets i, gairebé sempre, en llocs humits i ombrívols. És una família que no es troba als PPCC.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Acanthus*[2] i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *akanthos* que significa "amb espines". A la mitologia grega la nimfa *Akantha*, estimada per *Apollo*, va ser transformada en un *Acanthus*.

Taxonomia: La gran majoria dels 256 gèneres s'agrupen en tres subfamílies que provenen de l'ordre *Lamiales: Acanthoideae*, *Nelsonioideae, Thunbergioideae.*

Descripció morfològica: Herbes anuals o perennes, poden ser arbusts o, molt rarament, arbres en espècies extraibèriques. Generalment, tenen pilositat, poden ser tan glandulíferes com no. Tenen les fulles oposades, excepte *Nelsonioideae*, i solen ser simples, sèssils, usualment amb cistòlits i sense estípules. Les flors són hermafrodites, irregulars, solitàries o en forma de raïm, amb bràctees i bractèoles a la base, normalment grosses, amb pètals i zigomorfes. El calze pot tenir 3,4 o 5 sèpals soldats, és lobulat, bilabiat o en forma de campana. La corol·la generalment és bilabiada amb 5 lòbuls (a vegades pot mancar el llavi superior). Els estams, que poden ser 2 o 4 (o de vegades 5), són inserits en el tub de la corol·la, alguns poden estar reduïts. Les anteres tenen dues teques, és fàcil trobar-ne una de les teques molt més gran que l'altre o, si estan més evolucionades, una sola teca, amb dehiscència longitudinal. L'ovari és súper, bicarpel·lar, amb 2 lòculs, axil·lars i generalment amb dos rudiments seminals. L'estil és simple i llarg. Per altra banda, l'estigma és bilobulat.



[1] Distribució geogràfica de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Acanth.-Acanth.gif>

[2] Detall de la flor (*Acanthus spinosus*) http://farm5.staticflickr.com/4101/4863929819_c0dde0cfbd_o.jpg.

El fruit[3] es tracta d'una càpsula dehiscent, loculicida per 2 valves. Les llavors no tenen endosperma, estan disposades sobre funicles en forma de "ganxo" que faciliten la seva disseminació i de testa, en algunes espècies, amb una coberta de pèls o escames que es fan enganxoses o viscoses al humitejar-se.



Fitoquímica: Generalment no contenen cianogènics, tot hi que poden haver algunes espècies que els continguin. Els alcaloides poden ser presents o absents. Al género *Barleria* s'hi han detectat antraquinones derivades de l'àcid siquímic. S'han detectat verbascòsids en 5 géneres. En les subfamílies *Acanthoideae i Ruellioideae* s'han detectat iridoides. Les saponines poden estar, tot i que rarament, presents. No hi ha proantocianidines. Els flavonols poden ser presents (rarament), o absents; quan està present, hi ha kempferol i quercetina. És absent l'àcid elàgic. No hi ha acumulació d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família s'utilitza sobretot com a mesures profilàctiques i per als símptomes de les infeccions del tracte respiratori superior, com pot ser per a la sinusitis, refredat comú, bronquitis i faringoamigdalitis; infeccions del tracte urinari inferior i la diarrea aguda. "*Herba Andrographidis*" és la part seca de la part superior de *Andrographis paniculata* i és la que presenta una activitat medicinal més intensa. A continuació es relaten alguns dels seus efectes més importants. Per exemple, extractes de metanol trobat a les fulles d'algunes plantes d'aquesta família han inhibit el creixement de cèl·lules infectades pel HIV-1. L'administració intragàstrica d'etanol provinent de les fulles ha demostrat una estimulació immunològica, augmentant el nombre de limfòcits, a més de presentar també una activitat antipirètica. L'1-butanol extret de les fulles inhibeix la secretora resposta (en forma d'enterotoxina) d'E.coli, la qual és responsable del síndrome de la diarrea, de manera que també ha demostrat una activitat antidiarreica. L'administració intragàstrica de deoxiandrografòlids, entre d'altres, augmenta la permeabilitat capil·lar tenint així una potent activitat antiinflamatòria. Una altre espècie, *Mastomys natalensis*, ha demostrat que aplicant un extracte d'etanol de les seves fulles inhibeix el creixement de *P.berghei.* Per contra, no s'ha demostrat una toxicitat clara enfront a espècies d'aquesta família més enllà d'unes reaccions al·lèrgiques relativament greus a gent que pateix hipersensibilitat a les acantàcies. Altrament, s'ha vist un efecte sinèrgic amb isoniàcids.

Recerca actual en relació amb el càncer: Els extractes crus de 20 plantes de la família *Acanthaceae*[4] van ser seleccionats per la seva activitat, citotòxica, antioxidant, i les activitats de depuració de radicals. Aquestes plantes inclouen *Asystasia nemorum, Barleria cristata, B. strigosa, Dicliptera burmanni, Eranthemum tetragonum, Hygrophila ringens, Justicia balansae, J. procumbens, Lepidagathis incurva, Peristrophe lanceolaria, Phaulopsis dorsiflora, Ruellia kerrii, Strobilanthes auriculata, S. corrugata, S. cusia, S. dimorphotricha, S. karensium, S. maxwellii, S. pateriformis, i S. brandisii.* Trobem diverses referències bibliogràfiques sobre algunes espècies,

[3] Detall del fruit http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/Cardiopetalum_calophyllum.jpg.

[4] Charoenchai, P., Vajrodaya, S., Somprasong, W., Mahidol, C., Ruchirawat, S., & Kittakoop, P. (2010). Part 1: Antiplasmodial, cytotoxic, radical scavenging and antioxidant activities of Thai plants in the family Acanthaceae. *Planta medica*, *76*(16), 1940-1943. <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1250045>

com és el cas de *Sanchezia speciosa*[5] on s'ha demostrat que extractes metanòlits d'aquesta planta actuen inhibint el càncer de mama. Altres com *Blepharis maderaspatensis*[6] presenten una activitat antiproliferativa que indueix l'apoptosi en línies de cèl·lules cancerígenes, de igual manera que ho presenta *Justicia proumbens*[7] però concretament sobre el càncer de bufeta gràcies a que conté un compost anomenat JR6. *Justicia spicigera*[8] mostra efectes baixos in vitro i in vivo, exerceix una activitat d'apoptosi en cèl·lules HeLa, això s'ha demostrat gràcies a experiments amb ratolins portadors d'un tumor d'aquest tipus de cèl·lules ja que induïa a l'activitat de cèl·lules NK in vitro. D'altra banda, l'extracte cru d' *Acanthus ebreacteaus*[9] s'utilitza per inhibir el càncer d'úter. Una setmana després de la injecció del tumor, els ratolins s'alimenten por via oral amb extracte cru d'*Acanthus ebractus* al dia durant 14 o 28 dies. Les fulles d'*Strobilantes crispus*[10] són utilitzades en la medicina tradicional per la seva activitat antidiabètica, diürètica i anticancerígena. Els extractes crus d'aquesta planta es caracteritzen per ser citotòxics per al càncer humà. Fraccions petites d'extractes de diclorometà indueixen la mort del tumor de pròstata. A més s'ha pogut demostrar que compostos fenòlics de *Syzygium gratum, Justicia gangetica i Limnocharis flava*[11] actuen únicament sobre línies canceroses. Per acabar, destaquem a *Rhinacanthus nasutus*[12] estudis de la qual manifesten que l'ús d'extractes d'aquesta espècie presenten una important activitat antimetastàsica[13].



[5] Paydar, M., Wong, Y. L., Moharam, B. A., Wong, W. F., & Looi, C. Y. (2013). In vitro Anti-oxidant and Anti-cancer Activity of Methanolic Extract from Sanchezia speciosa Leaves. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, *16*(20). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10288880&AN=87346982&h=k5TWUrWltzyrar39qCSzQkwkY6wRM0m92Odj4ic5Ozd%2BwQu8GRMh4EuULtPxeS5TH6AZwB8yC6k2BF6iXHkT1w%3D%3D&crl=c>

[6] Baskar, A., Al. Numair, K., Alsaif, M., & Ignacimuthu, S. (2012). In vitro antioxidant and antiproliferative potential of medicinal plants used in traditional Indian medicine to treat cancer. *Redox Report*, *17*(4), 145-156.<http://www.maneyonline.com/doi/abs/10.1179/1351000212Y.0000000017>

[7] 284-292.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874112006058>He, X., Zhang, P., Dong, X., Yang, M., Chen, S., & Bi, M. (2012). JR6, a new compound isolated from< i> Justicia procumbens</i>, induces apoptosis in human bladder cancer EJ cells through caspase-dependent pathway. *Journal of ethnopharmacology*, *144*(2),

[8] Alonso-Castro, A. J., Ortiz-Sánchez, E., Domínguez, F., Arana-Argáez, V., Juárez-Vázquez, M. d. C., Chávez, M., et al. (2012). Antitumor and immunomodulatory effects of< i> Justicia spicigera</i> Schltdl (Acanthaceae). *Journal of ethnopharmacology*, *141*(3), 888-894. <http://www.researchgate.net/publication/223993610_Antitumor_and_immunomodulatory_effects_of_Justicia_spicigera_Schltdl_%28Acanthaceae%29/file/3deec51cc8f229682c.pdf>

[9] Mahasiripanth, T., Hokputsa, S., Niruthisard, S., Bhattarakosol, P., & Patumraj, S. (2012). Effects of Acanthus ebracteatus Vahl on tumor angiogenesis and on tumor growth in nude mice implanted with cervical cancer. *Cancer Manag Res*, *4*, 269-279. <https://www.scienceopen.com/document_file/d384d6dd-3851-4a9b-9fc9-c7b5e8368bb2/PubMedCentral/d384d6dd-3851-4a9b-9fc9-c7b5e8368bb2.pdf>

[10] Yaacob, N. S., Hamzah, N., Kamal, N. N. N. M., Abidin, S. A. Z., Lai, C. S., Navaratnam, V., et al. (2010). Anticancer activity of a sub-fraction of dichloromethane extract of Strobilanthes crispus on human breast and prostate cancer cells in vitro. *BMC complementary and alternative medicine*, *10*(1), 42 .<http://www.biomedcentral.com/1472-6882/10/42/>

[11] Stewart, P., Boonsiri, P., Puthong, S., & Rojpibulstit, P. (2013). Antioxidant activity and ultrastructural changes in gastric cancer cell lines induced by Northeastern Thai edible folk plant extracts. *BMC complementary and alternative medicine*, *13*(1), 60. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6882-13-60.pdf>

[12] Detall de la fulla de *Rhinacanthus nasutus* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a6/Rhinacanthus_nasutus_05.JPG/1280px-Rhinacanthus_nasutus_05.JPG.

[13] Siripong, P., Yahuafai, J., Piyaviriyakul, S., Kanokmedhakul, K., Koide, H., Ishii, T., et al. (2011). Inhibitory effect of liposomal rhinacanthin-N isolated from Rhinacanthus nasutus on pulmonary metastasis in mice. *Biological & pharmaceutical bulletin*, *35*(7), 1197-1200. <http://europepmc.org/abstract/MED/22791173>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[14]

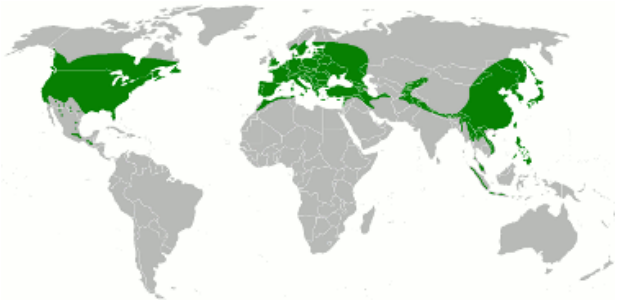
---

1. ***Acanthus mollis* L.**
2. ***Andrographis echioides* (L.) Nees**
3. ***Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees**
4. ***Barleria prionitis* L.**
5. ***Blepharis ciliaris* (L.) B. L. Burtt**
6. ***Blepharis maderaspatensis* (L.) B. Heyne ex Roth**
7. ***Crossandra infundibuliformis* (L.) Nees**
8. ***Eranthemum roseum* (Vahl) R. Br.**
9. ***Haplanthodes tentaculatus* (Nees) Majumdar**
10. ***Hygrophila auriculata* (Schumach.) Heine**
11. ***Justicia adhatoda* L.**
12. ***Justicia gendarussa* Burm. f.**
13. ***Justicia pectoralis* Jacq.**
14. ***Justicia procumbens* L.**
15. ***Justicia spicigera* Schltdl.**
16. ***Lepidagathis cristata* Willd.**
17. ***Lepidagathis trinervis* Nees**
18. ***Peristrophe paniculata* (Forssk.) Brummitt**
19. ***Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz**
20. ***Rungia pectinata* (L.) Nees**
21. ***Rungia repens* (L.) Nees**
22. ***Strobilanthes callosa* Nees**
23. ***Strobilanthes cusia* (Nees) J. B. Imlay**

[14]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'Abril de 2014)

Aceraceae (*sensu stricto*)

Les aceràcies (*Aceraceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i unes 200 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.



Distribució[1] i hàbitat: Zones temperades de l'Hemisferi Nord així com algunes regions tropicals. Presenta un màxim de diversitat a l'Est d'Àsia, la Xina en particular.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Acer* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *ăcĕr* que significa "Afilat". Aquest significat pot tenir dos orígens: En primer lloc referint-se a les puntes característiques de les fulles[2]. L'altre origen pot ser l'ús que se li donava antigament a la fusta. Suposadament i donat la duresa de la fusta, es creu que es fabricaven llances.

Taxonomia: La família dels aurons fa temps se sap que està estretament relacionada amb la família *Sapindaceae* . Els taxònoms de l'APGIII inclouen tant les *Aceraceae* i les *Hippocastanaceae* dins *Sapindaceae* en la subfamília *Hippocastanoideae*. Investigacions recents han demostrat que *Aceraceae* i *Hippocastanaceae* són monofilètic en si mateixos. El criteri utilitzat en aquesta monografia és la de considerar-la com una família en el sentit clàssic.

Descripció morfològica: Les aceràcies són arbres o arbustos, caducifolis (rarament perennifolis), hermafrodites, dioics o polígams, amb tubs lactífers o sense ells. Les fulles són oposades, pinnatinèrvies o palmatinèrvies, generalment sense estípules, peciolades, simples o compostes. Inflorescència cimosa, racemiforme, paniculiforme, corimbiforme o umbel·liforme, terminal o axial. Les flors[3] poden ser hermafrodites o unisexuals amb freqüència funcionalment unisexuals i en general pentàmeres, més rarament tetràmeres i encara més estrany hexàmeres, homoclamídies o heteroclamídies. Receptacle florar amb disc hipogin (rarament absent), lobulat o anular, a vegades reduït a unes dents. Sèpals 0,4,5(6), lliures, a vegades



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Aceraceae.gif>

[2] Detall de les fulles de *Acer rubrum*<http://s0.geograph.org.uk/geophotos/02/70/27/2702732_bf737906.jpg>

[3] Detall de les flor de *Acer monospessulanum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Acer_monspessulanum_subsp_turcomanicum_flower.jpg>

sepaloides, verdosos o blanquinosos. Estams 8, més rarament, 4-6 o 9-13, hipògins o perígines, lliures, soldats al disc; enteres subdorsifíxes o basifíxes. Ovari súper, normalment binocular i lateralment comprimit; carpels habitualment 2 a vegades 3-5 o fins i tot 8, soldats entre ells; un estil, a vegades molt curt; dos estigmes. Fruit sec, es esquizocarp; habitualment amb dos mericarps, generalment monospermes cada un amb una ala membranosa, dorsal o distal (circumcidant en el gènere *Dipteronia*). Llavors generalment comprimides sense endosperma.



Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic solen sintetitzar proantocianides de les quals s'han observat: cianidina o cianidina i delfinidina. Flavonols dels quals presents s'han detectat: Kaempferol i quercetina o Kaemprafol, quercetina i mircetina. Rarament s'observen alcaloides i saponines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari[4]**:** La família de les aceràcies no es caracteritza per la seva toxicitat o el seu ús en la indústria farmacèutica. Però en canvi és un element molt preuat en la gastronomia canadenca i nord-americana, així doncs, les aceràcies tenen un interès alimentari i nutricional força rellevant. El principal producte és el "Xarop d'auró" que s'obté a partir de la saba del xilema de l'auró de sucre (*Acer saccharum*) i d'altres. Els components principals d'aquest xarop són l'aigua i la sacarosa, també es pot trobar glucosa i fructosa que s'obtenen després del tractament de la saba i la seva ebullició. El xarop té un baix contingut en minerals, d'aquests els més abundants són el calci i el potassi, tot i que també conté zinc en concentracions menors. El xarop d'auró té un valor calòric semblant al del sucre i la mel, però conté vint vegades més de calci que aquest últim. Per aquest motiu molts vegetarians estrictes substitueixen la mel pel xarop d'auró. Al tenir un sabor dolç i ser espès s'utilitza sovint com a guarnició en les pancakes, gelats i altres postres. A Canada és més habitual l'ús del xarop d'auró tradicional, mentre que als Estats Units es consumeix en major quantitat xarop obtingut per síntesis química. Les principals diferències en el producte final són: el preu (el tradicional és molt més car donada la complicació del procés d'extracció de la saba) i la consistència donat que el tradicional és més fluid. En recents investigacions científiques s'ha descobert que els extractes fenòlics naturals del xarop d'auró tenen propietats antioxidants. Aquests compostos químics són bons inhibidors de dos enzims que hidrolitzen carbohidrats rellevants en la diabetis de tipus dos.



[4] *Acer saccharum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Silber-Ahorn_(Acer_saccharinum).jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: Durant els darrers anys s'han dut a terme diversos estudis per saber el possible ús de les aceràcies en el tractament o prevenció de càncers. Els resultats d'un dels estudis[5] suggereixen que extractes fenòlics obtinguts de la saba de *Acer rubrum* i *Acer saccharum* poden tenir importants efectes anticancerígens pel tractament de càncer de còlon. Altres estudis han avaluat l'activitat inhibidora sobre l'àcid gras sintasa (FAS)[6]. El



FAS és un enzim lipogènic del metabolisme d'àcids gasos que actualment s'utilitza com a diana en tractaments oncològics. Per aquest motiu i sabent els efectes antioxidants de les aceràcies, es varen analitzar setze espècies[7] d'aquesta família. Obtenint cinc espècies ,no especificades en el resum de la notícia, amb un alt potencial com a inhibidors del FAS. En articles posteriors als esmentats parlen de *Acer nikoense*[8] i *Acer buergerianum*[9] com a potencials espècies amb ús anticancerigen. Donades les dues principals línies de recerca amb aceràcies i els resultats obtinguts en ambdues, es pot suposar que les aceràcies podran ser d'utilitat en el tractament i prevenció d'alguns tipus de càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Acer rubrum* L.**
2. ***Acer spicatum* Lam.**

---

[5] González-Sarrías, A., Li, L., & Seeram, N. P. (2012). Effects of Maple (Acer) Plant Part Extracts on Proliferation, Apoptosis and Cell Cycle Arrest of Human Tumorigenic and Non-tumorigenic Colon Cells. *Phytotherapy Research*, *26*(7), 995-1002.

[6] Zhao, W., Gao, C., Zhang, Y., & Tian, W. (2007). Evaluation of the inhibitory activities of aceraceous plants on fatty acid synthase. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, *22*(4), 501-510.

[7] *Acer palmatum*<https://c1.staticflickr.com/3/2790/4462502100_9ccf513634_z.jpg?zz=1>

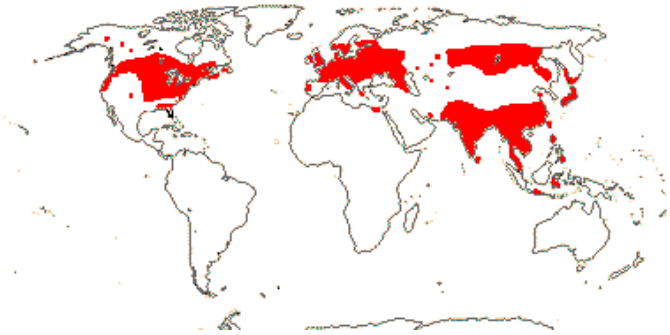
[8] Akihisa, T., Takeda, A., Akazawa, H., Kikuchi, T., Yokokawa, S., Ukiya, M., et al. (2012). Melanogenesis-Inhibitory and Cytotoxic Activities of Diarylheptanoids from Acer nikoense Bark and Their Derivatives. *Chemistry & biodiversity*, *9*(8), 1475-1489.

[9] Akihisa, T., Orido, M., Akazawa, H., Takahashi, A., Yamamoto, A., Ogihara, E., et al. (2013). Melanogenesis-Inhibitory Activity of Aromatic Glycosides from the Stem Bark of Acer buergerianum. *Chemistry & biodiversity*, *10*(2), 167-176.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 1 de maig de 2014)

Acoraceae

Les acoràcies (*Acoraceae* Martinov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'un sol gènere i entre 2 i 4 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat[2]: Les acoràcies es distribueixen bàsicament per l'hemisferi nord: Amèrica del Nord, Àsia Septentrional, Meridional i Sud-oriental, i pràcticament tota Europa, continent al qual foren introduïdes durant l'Edat Mitjana. Per tant, es poden trobar tant en zones fredes com en zones més temperades o fins i tot subtropicals (regne holàrtic i regne paleotropical). Pel que fa a l'hàbitat, són plantes palustres que prefereixen les zones humides i pantanoses, com els aiguamolls, les zones costaneres o les voreres dels estanys, els llacs i els rius.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Acorus,* i aquest pren el nom a partir de la paraula *acoron*. Aquesta paraula d'origen grec, usada per Dioscòrides, deriva al seu torn de *coreon*, que significa "pupil·la", ja que varen ser utilitzades en herboristeria com un tractament per a la inflamació dels ulls i altres malalties oculars.

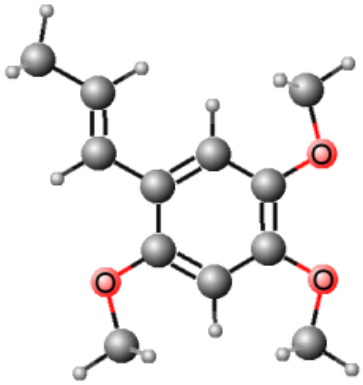
Taxonomia: Seguint el criteri taxonòmic de l'APGIII, la família *Acoraceae* és una família d'angiospermes basals que s'inclou en la classe *Monocotyledoneae*, el superordre *Lilianae* i l'ordre *Acorales*; de fet, aquesta és l'única família que conforma l'ordre *Acorales* i, a més, tot i que des de fa ben poc, és una família que conté un únic gènere, l'*Acorus.* Encara que la família *Acoraceae* ja va ser descrita originalment el 1820, molts sistemes de classificació, com el sistema Cronquist, han seguit incloent el gènere *Acorus* en la família *Araceae*, i encara ara hi ha alguns taxònoms que, basant-se en estudis morfològics tradicionals, classifiquen la família *Acoraceae* com una subfamília de l'*Araceae* en l'ordre *Alismatales*. Si més no, els estudis sistemàtics moleculars dels darrers anys han demostrat que *Acorus* no està relacionada amb *Araceae* i que tant la família *Acoraceae* com el gènere *Acorus* conformen el seu propi ordre, *l'Acorales*, ja reconegut en el sistema APGII.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/acoraceaemap.gif>
[2] Hàbitat (*Acorus calamus.)*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6d/Acorus_calamus_001.JPG/768px-Acorus_calamus_001.JPG>

Descripció morfològica[3]: Les acoràcies són plantes herbàcies perennes que normalment creixen en aiguamolls, ja que necessiten molta humitat per a desenvolupar-se. Tenen un rizoma horitzontal, gruixut, ramificat i que creix arrossegant-se pel sòl, en el qual s'hi troben la major part dels olis aromàtics característics d'aquestes plantes. A més, són plantes helofítiques, és a dir, que tot i que els talls sobresurten a l'exterior, les arrels es troben a dins l'aigua. Les fulles són simples, glabres, alternes de tipus dístiques i ensiformes, és a dir, en forma d'espasa. Són isobifacials, sense estípules i amb esquames intravaginals (axil·lars). Pel que fa a la venació, aquesta és de tipus paral·lela. La inflorescència és un espàdix[4] terminal de 4-10 cm que neix en un peduncle com una fulla i per sota té una llarga espata lineal. Les flors són discretes, hermafrodites, sèssils, hipògines, actinomorfes i sense bràctees. El periant és biseriat, i per tant consta de dos verticils amb 3 tèpals cada un (3+3 tèpals separats). L'androceu conté 6 estams (3+3) biseriats, separats i lliures de la resta de les peces florals i amb filaments aplanats. Les anteres són longitudinals i introrses, i els grans de pol·len tenen un obertura i dues cèl·lules. El gineceu és sincàrpic, amb un ovari súper, 2-3 carpels, 2-3 lòculs, i un estigma diminut. La placentació és apical-axial i amb molts òvuls per carpel, tots ells pèndols. El fruit és una baia[5] que conté entre 1 i 5 llavors i amb un periant persistent. Les llavors són endospèrmiques i amb perisperma.







Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic, les acoràcies es caracteritzen per contenir asarona, un èter fenòlic cristal·lí que sembla ser un precursor en la síntesi de la fenetilamina o TMA-2. Aquesta substància es troba en els olis essencials sobretot de les espècies triploides i tetraploides, i no és activa fins a dosis de 70 mg. Les acoràcies no presenten oxalat de calci.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie més usada és l'*Acorus calamus*, coneguda popularment com càlam, del qual se'n aprofita el rizoma per les seves propietats medicinals: és eupèptic, carminatiu, digestiu, espamolític, hipotensor, bradicaditzant, sedant, anticonvulsiu, diürètic, diaforètic, mucolític, hidrocolerètic, rubefaent, orexigènic i tònic estomacal. No obstant, a Estats Units, des del 1968, està prohibida la seva utilització com a fàrmac i com a additiu alimentari, degut a la possible presència de β-asarona[6] en algunes varietats, una substància cancerígena. A més, l'oli essencial que se'n extreu pot presentar una lleugera acció estimulant amb efecte euforitzant i al·lucinogen i, consumit en dosis elevades,

[3] Morfologia general del càlam (*Acorus calamus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Illustration_Acorus_calamus0.jpg>
[4] Detall de l'espàdix del càlam (*Acorus calamus)* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/Acorus_calamus.spadix.jpg.>
[5] Detall dels fruits del càlam (*Acorus calamus)* <http://www.luontoportti.com/suomi/images/13136.jpg>
[6] Molècula de β-asarona <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/B-Asarona.png>

pot produir l'avortament i ser neurotòxic; és per això que és contraindicat durant l'embaràs i durant l'època de lactància. Per altra banda, el càlam també ha estat utilitzat tradicionalment en rituals religiosos i en l'elaboració d'insecticides, perfums i saboritzants, degut a l'olor dolça que desprenen en assecar-se els olis aromàtics que conté. A més, ha estat també en moltes cultures i durant milers d'anys un important element de comerç, ja que se li han atribuït propietats afrodisíaques, estimulants i psicotròpiques, a més de ser un símbol de masculinitat, d'amor i de luxúria degut a la semblança visual amb el penis humà erecte.



Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment hi ha dues espècies de la família *Acoraceae* que són objecte d'estudi de diversos articles relacionats amb el càncer. Per una banda, existeix un article[7], publicat el 2013, que aposta per la utilització d'*Acorus calamus* com a nou fàrmac en el tractament de càncer colorectal, ja q assegura que la β-asarona, compost que es troba en l'*Acorus calamus*, inhibeix aquest tipus de càncer ja que indueix la senescència de cèl·lules cancerígenes estimulant l'expressió de la proteïna Lamin-B1, tant en experiments in vitro com in vivo. Un altre article[8], publicat el 2011, es decanta per un altre aspecte del càncer i afirma que queda demostrat en animals que la utilització de polisacàrids procedents de la planta d'*Acorus calamus* condueix a la millora de l'efectivitat en el tractament contra el càncer i a la reducció dels efectes tòxics del tractament citostàtic sobre les cèl·lules sanes de la sang, del fetge i de l'epiteli de l'intestí prim. Per altra banda, existeix un tercer estudi[9] que es centra en una altra espècie de la família *Acoraceae*, l'*Acorus gramineus*, que prova que alguns constituents fenòlics derivats del MeOH extret dels seus rizomes tenen efectes inhibitoris positius sobre línies cel·lulars tumorals humanes, ja que tenen una lleugera activitat antiinflamatòria i antiproliferativa.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Acorus calamus* L.**
2. ***Acorus gramineus* Sol. ex Aiton**

---

[7] Liu, L., Wang, J., Shi, L., Zhang, W., Du, X., Wang, Z., et al. (2013). β-Asarone induces senescence in colorectal cancer cells by inducing lamin B1 expression. *Phytomedicine*, *20*(6), 512-520.
[8] Safonova, E., Razina, T., Zueva, E., Lopatina, K., Efimova, L., Gur'ev, A., et al. (2011). [Prospects for the use of plant polysaccharides in complex treatment of malignant tumors]. *Eksperimental'naia i klinicheskaia farmakologiia*, *75*(9), 42-47.
[9] Kim, K. H., Moon, E., Kim, H. K., Oh, J. Y., Kim, S. Y., Choi, S. U., et al. (2012). Phenolic constituents from the rhizomes of< i> Acorus gramineus</i> and their biological evaluation on antitumor and anti-inflammatory activities. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, *22*(19), 6155-6159.
[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 de març de 2014)

Actinidiaceae

Les actinidiàcies (*Actinidiaceae* Engler & Gilg) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 355 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** Regions tropicals i subtropicals. Es troba, principalment, per tot el sud-est asiàtic fins a Malàisia i a Amèrica central i del sud. No està present a Àfrica.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Actinidia* i aquest pren el nom a partir de la paraula ἀκτίς, del grec antic. Aquest mot significa "disposició radial" i fa referència als estils de les flors, que es disposen com els radis d'una roda.

Taxonomia: Els diferents gèneres d'aquesta família estaven inclosos dins de la família *Dilleniaceae* i després es van voler incloure a la família *Ericaceae*. Segons la classificació actual, aquests gèneres formen una família independent: *Actinidiaceae*, que es troba dins de l'ordre Ericales, formant part de les astèrides i, de manera més àmplia, de les eudicotiledònies.

Descripció morfològica: Arbres, arbustos, o plantes enfiladisses llenyoses. Tenen les fulles alternes i simples, pinnatinervades i amb una estípula caduca. Flors bisexuals o unisexuals, hipògines (gineceu amb ovari súper) i inflorescències en [2]cimes, panícules o raïms. Periant amb calze i corol·la. Normalment la flor té 5 sèpals lliures o soldats (però poden ser només 2 o 3), 5 pètals (o 4) i androceu de 10 fins a nombrosos estams que s'obren per porus basals. La flor té entre 3 i 5 carpels. El fruit és una baia o càpsula coriàcia i les llavors són petites i amb endosperma abundant.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Saurauiaceae.gif>
[2] Imatge dels fruits d'*Actinidia deliciosa* <http://www.nzflora.info/factsheet/images/img02001large.jpg.>

Fitoquímica: El fruit d'aquesta planta és ric en vitamina C i sals minerals. La vitamina C és l'enantiòmer L de l'àcid ascòrbic. És un nutrient essencial per animals i plantes, però en especial pels mamífers. Els humans, com a excepció, són els únics que no poden sintetitzar aquesta vitamina i per això l'ingerim en la nostra dieta. A més, el fruit de la planta conté un enzim proteol·lític: l'actidina. Aquest enzim ajuda a disgregar les proteïnes i realitzar la digestió. Alhora, evita la indigestió, la gastritis o la formació de gasos.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta família, com a espècies d'interès alimentari i medicinal trobem l'*Actinidia deliciosa*, col·loquialment coneguda com a kiwi. El fruit (el kiwi[3]), a més de ser comestible i ric en vitamina C (característic de la família), té luteïna, un compost fitoquímic que redueix el risc de càncer, malalties cardíaques i degeneració macular i cataractes (ambdues són causes importants de ceguera). També té molta fibra soluble (positiu per la diabetis i els trastorns cardíacs) i coure (de vital importància pel creixement dels nens, els ossos i el cervell i sistema immunitari). A més, té grans quantitats de potassi i controla la pressió sanguínia. Alhora, controla l'activitat del cor i manté l'equilibri dels fluids. També té magnesi i vitamina E i per això ajuda a la formació òssia. Tot i així, pot ser tòxic per a persones amb al·lèrgia a aquest enzim proteolític que contenen els fruits d'aquesta família: l'actidina.



Recerca actual en relació amb el càncer: L'oxidació de l'ADN és una de les causes del càncer en els humans i per això ens recomanen una dieta rica en fruits i vegetals (que tenen un alt contingut d'antioxidants i eviten l'oxidació de l'ADN). Segons un estudi realitzat a la Universitat d'Auckland (Nova Zelanda), el consum de kiwi proporciona una doble protecció contra el dany oxidatiu de l'ADN, la millora dels nivells d'antioxidants i estimula la reparació de l'ADN[4]. És probable que en conjunt aquests efectes disminueixin el risc de canvis mutagènics que condueixen al càncer. Un estudi sobre "La biodisponibilitat de la vitamina C dels kiwis" (realitzat al departament de patologia de la Universitat d'Otago, a Nova Zelanda) demostra que l'adició de kiwi[5] a un règim marginal de vitamina C millora notablement els nivells



[3] Imatge del fruit d'*Actinidia deliciosa* (kiwi) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Kiwifruit-Actinidia_deliciosa_half.jpg>
[4] Collins, A. R., Harrington, V., Drew, J., & Melvin, R. (2003). Nutritional modulation of DNA repair in a human intervention study. *Carcinogenesis*, *24*(3), 511-515.
[5] Detall de la flor d'*Actinidia deliciosa*

plasmàtics de vitamina C i pot augmentar-los fins a nivells sans i òptims. La ingesta adequada d'aquesta vitamina C permet limitar el risc de desenvolupar malalties cròniques com les malalties cardíaques i el càncer. Un estudi realitzat al departament de medicina tradicional xinesa, de l'Hospital de Xangai, ha demostrat que l'arrel d'*Actinidia valvata* conté saponina, una substància vegetal capaç d'alternar la permeabilitat de la membrana cel·lular. Aquesta substància evita la metàstasis de les cèl·lules de carcinoma hepatocel·lular humà (càncer de fetge)[6].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

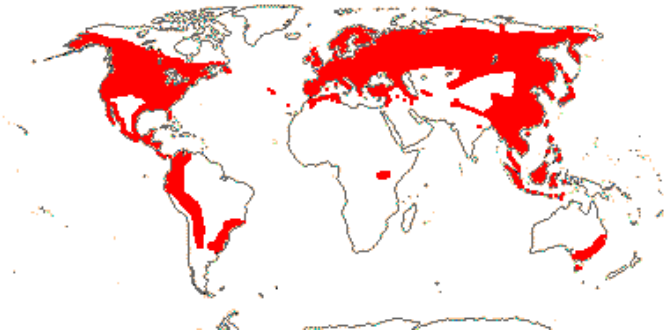
1. ***Actinidia arguta*** **(Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.**
2. ***Actinidia chinensis***[8] **Planch.**
3. ***Actinidia deliciosa*** **(A. Chev.) C. F. Liang & A. R. Ferguson**
4. ***Actinidia kolomikta*** **(Maxim. & Rupr.) Maxim.**
5. ***Actinidia polygama*** **(Siebold & Zucc.) Maxim.**



[6] Vissers, M., Carr, A. C., Pullar, J. M., & Bozonet, S. M. (2013). The bioavailability of vitamin C from kiwifruit. *Adv. Food Nutr. Res*, *68*, 125-147.
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)
[8] *Actinidia chinensis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/Actinidia_chinensis_A.jpg>

Adoxaceae

Les adoxàcies (*Adoxaceae* E. Meyen) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i unes 500 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família de les adoxàcies es distribueix pels països de l'hemisferi nord, llevat d'algunes espècies que es poden trobar en àrees tropicals (a sud Amèrica i Oceania). Les adoxàcies es distribueixen principalment per Europa, al nord i centre d'Àsia i a nord Amèrica. Rarament en trobarem a l'Àfrica. Habiten en boscs freds, a baixa altitud al nord (com el gènere *Viburnum*) i a alta, a les muntanyes del sud. El gènere *Adoxa*, que inclou una única espècie -*Adoxa moschatellina*- es distribueix per Àsia, Europa i nord Amèrica.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Adoxa* i aquest pren el nom a partir de la paraula "sense glòria". En grec, *doxa* significa "opinió". Per tant, la traducció literal seria: "sense opinió".

Taxonomia: La família de les adoxàcies va ser descrita pel botànic i metge alemany Ernst Heinrich Friedrich Meyer (1791-1858) i publicada al llibre *Preussens Pflanzengattungen*. Amb tot, en les classificacions clàssiques, tota aquesta família era part de Caprifoliaceae. *Adoxa moschatellina* va ser la primera planta que va ser traslladada a aquesta nova família, i més tard, els gèneres *Sambucus* i *Viburnum* s'hi van afegir després d'una anàlisi detallada de les proves bioquímiques per l'APGIII.



Descripció morfològica: Inclou arbres i arbusts perennifolis. Tiges epigees (es desenvolupen a l'aire) i herbàcies, amb ramificació simpòdica, és a dir, que les gemmes més pròximes a l'apical s'encarreguen de prolongar la tija. Les fulles són simples, o compostes, i peciolades, sense estípuls; alternes les de la base i oposades les caulinars; amb forma el·líptica i divisió dentada. Les flors són de color blanc i, tot i que poden disposar-se solitàries, se solen agrupar en inflorescències racemoses, entre 4 i 5. Aquestes flors,[2] amb hipant i dimòrfiques, són

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/adoxaceaemap.gif>
[2] Flors de *Viburnum tinus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Viburnum_tinus.JPG>

hermafrodites i tenen simetria actinomorfa. El gineceu, l'aparell femení, està format per tres o més carpels. Consten, també, d'una corol·la gamopètala. Periant format per 2-3 sèpals, que constitueixen el calze. L'ovari de les adoxàcies és ínfer, per tant, es troba sota de la resta de peces florals i sobre un receptacle de forma còncava. L'androceu, la part masculina, està format per 5 estams. La pol·linització és duta a terme principalment per insectes (entomòfil). El fruit[3] és una drupa, amb abundant endosperma, i conté una sola llavor. D'uns 3-8 mil·límetres de longitud. Mesocarp carnós i endocarpi petri. Generalment el trobarem de color vermell, rosat o bé lilós.



Fitoquímica: *Adoxaceae* no conté glucòsids cianogènics (amb grup cianur). Hi són absents també els compostos formats per flavonoides: les proantocianidines (polímers formats per antocianidina), els flavònols i l'àcid elàgic (un polifenol que serveix de protecció per a la planta). S'hi han detectat iridòides de tipus ruta 1 (normals i secs), és a dir, monoterpens amb propietats farmacològiques com: antiinflamatori, antimicrobiana, amebicida, etc. Tot i que també poden causar al·lèrgies.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família de les adoxàcies té dotze espècies amb ús medicinal (tradicional o reconegut), de les 500 que n'hi ha, aproximadament, en total. Algunes d'aquestes s'utilitzen com a decoració per la seva coloració de les fulles, així com per les inflorescències. Tot i que gran part de les plantes adoxàcies són tòxiques, n'hi ha (com les fulles o les flors) que són usats en infusions, com a beguda refrescant, per calmar la tos seca i tractar la bronquitis i la febre; i tradicionalment, també, com a repel·lent de mosquit (per exemple el gènere *Sambucus nigra*). Amb els fruits, després de cuinar-los, s'elaboren vins i aiguardents que s'utilitzen per a problemes de la pell com: la caiguda del pèl, el xarampió, les granellades o les cremades. Aquesta família té propietats sudorífiques i laxants , a més d'abundant vitamina C, i és per això que també és usat com a sedant nerviós i antiespasmòdic en l'asma i la histèria. Un clar exemple d'aquest darrer ús és l'escorça de *Viburnum opulus*. Es fa servir també, gràcies a les seves propietats farmacològiques, com a : antiinflamatori, amebicida o antimicrobià.

Recerca actual en relació amb el càncer: Diferents estudis sobre la família *Adoxaceae* han demostrat que els gèneres *Viburnum* i *Sambucus* contenen compostos amb activitat inhibitòria contra el càncer. Per anàlisi espectral de RMN 1D i 2D, mesurat in vitro, s'ha descobert que les espècies *Viburnum awabuki*[4] i *Viburnum odoratissimum*[5] fabriquen diterpenoides i triterpenoides amb activitat citotòxica per combatre cèl·lules cancerígenes, depenent de la concentració. A

[3] Fruit de *Sambucus racemosa* <http://farm9.staticflickr.com/8107/8655324864_616c68316c_b.jpg>
[4] El-Gamal, A. A. (2008). Cytotoxic lupane-, secolupane-, and oleanane-type triterpenes from Viburnum awabuki. *Natural product research*, *22*(3), 191-197.
[5] Shen, Y., Lin, C., Chien, S., Khalil, A. T., Ko, C., & Wang, C. (2004). Vibsane Diterpenoids from the Leaves and Flowers of Viburnum o doratissimum. Journal of natural products, 67(1), 74-77.



Taiwan, així mateix, es van aïllar nous aldehids iridoides, glucòsids i aglicones, a partir d'un extracte de metanol de les fulles[6] seques de *Vibumum luzonicum*[7], que tenien aquest mateix efecte. Un altre exemple és l'espècie *Sambucus nigra*[8], que té la capacitat de regular la fabricació i expressió de galectina-3, associada a la invasió, metàstasi i mala progressió del adenocarcinoma de la vesícula biliar.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)

---

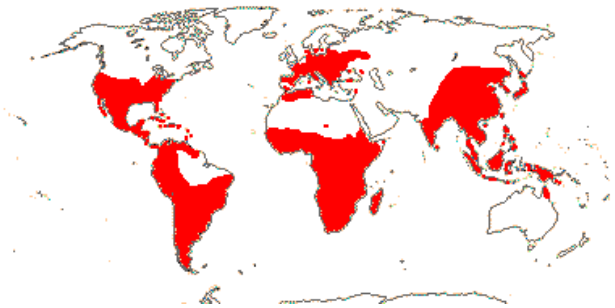
1. ***Sambucus australis Cham. & Schltdl.***
2. ***Sambucus canadensis L. (=Sambucus nigra subsp. canadensis (L.) Bolli)***
3. ***Sambucus ebulus L.***
4. ***Sambucus javanica Reinw. ex Blume***
5. ***Sambucus nigra subsp. canadensis (L.) Bolli***
6. ***Sambucus nigra subsp. cerulea (Raf.) Bolli***
7. ***Sambucus nigra subsp. nigra***
8. ***Sambucus racemosa subsp. pubens (Michx.) House***
9. ***Sambucus williamsii Hance***
10. ***Viburnum opulus L.***
11. ***Viburnum opulus var. opulus***
12. ***Viburnum prunifolium L.***

---

[6] Fulles de *Viburnum acerifolium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Viburnum_acerifolium.jpg>
[7] Fukuyama, Y., Minoshima, Y., Kishimoto, Y., Chen, I., Takahashi, H., & Esumi, T. (2004). Iridoid Glucosides and p-Coumaroyl Iridoids from Viburnum I uzonicum and Their Cytotoxicity. *Journal of natural products*, *67*(11), 1833-1838.
[8] Yang, L., Jiang, S., Liu, J., Miao, X., & Yang, Z. (2012). Up-regulation of galectin-3 and Sambucus nigra agglutinin binding site is associated with invasion, metastasis and poor-progression of the gallbladder adenocarcinoma. *Hepato-gastroenterology*, *59*(119), 2089-2094.
[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 d'Abril de 2014)

Agavaceae (*sensu stricto*)

Les agavàcies (*Agavaceae* Endl.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 10 gèneres i 340 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. La meitat de les espècies pertanyen al gènere *Agave*.



Distribució[1] i hàbitat: Es una família pròpia de les regions tropicals i subtropicals, que vien en zones de climes àrids i càlids. A casa nostra trobem l'atzavara (*Agave americana*[2]) que és una planta nativa de Mèxic que va ser introduïda al litoral mediterrani com a ornamental i que actualment es troba naturalitzada en indrets secs i assolellats, on es considera colonitzadora i invasora. Des del punt de vista ecològic, les espècies d'aquesta família viuen sobretot en zones més o menys desèrtiques ja que presenten adaptacions xerofítiques com per exemple la suculència o el metabolisme de tipus CAM.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Agave* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *Agave* procedent, a la vegada, del vocable grec *Agaué*, que vol dir noble, il·lustre, brillant, admirable. Segons la mitologia grega una mènade, filla de Cadmo, el rei de Tebes i mare de Pentheus (Penteos) va veure que un grup de dones es dirigien a la muntanya Citerón per celebrar a Dionís-Bacus, déu del vi, on estava prohibida l'assistència d'homes; en ser advertit per les assistents, va ser brutalment massacrat i decapitat per la seva mare, qui al veure el que havia fet, va fugir a Iliria. Aquest acte, en què Agaué, va cometre tal atrocitat, amb el propòsit de preservar la tradició d'aquestes festivitats, encara que es tracti del seu propi fill, va ser vist com digne d'admiració i noblesa. Així, la majoria d'autors opinen que el motiu pel qual Linné va triar aquest nom per al gènere, és la prominència, majestuositat i altivesa (com fa l'etimologia), que mostra l'estructura allargada cilíndrica, semblant a una tija on es desenvolupen les flors de aquestes plantes.

Taxonomia: Tot i que Cronquist la considerava una gran família amb quatre subfamílies, altres autors ja consideraven les agavàcies una família més petita de manera que es dividiria només en dues subfamílies, *Yuccoideae* i *Agavoideae*. Els darrers estudis moleculars i també el criteri de

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/agavaceae.gif>
[2] *Agave americana* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Agave_deserti.jpg.

l'APGIII, indiquen que aquesta antiga família formaria part de la subfamília *Agavoideae* Herbert dins les *Asparagales*, però no en la seva totalitat. Aquesta subfamília actual inclou altres gèneres (fins a 23) i un total de gairebé 650 espècies.

Descripció morfològica: Aquesta família inclou plantes llenyoses -o rarament herbàcies- amb creixement del tronc en gruix extrafascicular, cosa que els permet assolir el port arbori clàssic de moltes espècies de *Yucca* i a *Dracaena*. Sovint presenten un rizoma subterrani com a òrgan de reserva. Les fulles són simples, més o menys suculentes, embeinadores, linears i punxegudes. Son de mida variable, de petites a molt grans, ja que poden atènyer els 3 m de longitud. El marge de la làmina pot ser enter o serrat amb espines laterals (per exemple en *Agave americana*). Les fulles es disposen agrupades, ja sigui a la base de la tija (per exemple en *Agave*) com en el seu extrem (per exemple en *Yucca* o *Dracaena*). Les flors es disposen en panícules (per exemple en *Agave*) o raïms. Aquestes inflorescències poden ser axil·lars o terminals; en aquest últim cas, les plantes esdevenen monocàrpiques, de manera que només formen flors un cop a la vida per després morir (per exemple en *Agave americana*). Les flors són generalment hermafrodites i quan són unisexuals, les plantes poden ser monoiques o dioiques. Són trímeres, actinomorfes o lleugerament zigomorfes i de mida variable. El perigoni consta de dos verticils de 3 tèpals cadascun. Aquests tèpals són petaloides, similars entre ells i lliures (per exemple en *Cordyline*) o soldats en forma de tub (per exemple en *Dracaena* o *Agave*). L'androceu està format per 6 estams disposats en dos verticils i generalment inserits a la base del periant. En ocasions un dels verticils no és fèrtil, de manera que les espècies tenen 3 estams i 3 estaminodis. El gineceu està constituït per tres carpels soldats. L'ovari és súper (per exemple en *Yucca*[3]) o ínfer (per exemple en *Agave*) i dividit en tres lòculs o cavitats. A l'interior es desenvolupen d'un (per exemple en *Dracaena*) a nombrosos primordis seminals. Hi ha un sol estil gràcil que acaba en un estigma capitat o més rarament trilobulat. A la base de les flors es formen nectaris i la pol·linització és variada i es pot donar per insectes, ocells, o rat-penats. El fruit és una càpsula loculicida o septicida, o una baia de color vermell, taronja o més rarament blau. A l'interior es solen desenvolupar nombroses llavors que contenen abundant endosperma carnós ric en olis i aleurona. Les càpsules s'obren i alliberen les llavors que solen caure a terra o són endutes pel vent si presenten dispositius especials com les ales del gènere *Phormium*. A vegades, les llavors no cauen a terra i germinen sobre la planta mare. Aquest fet es coneix amb el nom de viviparisme i pot ocórrer, per exemple, a l'espècie *Phormium cookianum*.



Fitoquímica: En general són plantes riques en saponines esteroïdals. A tenir en compte que moltes espècies tenen cèl·lules parenquimàtiques que contenen cristalls d'oxalat càlcic solitaris en forma de prisma o agrupats en rafidis potencialment tòxics.

[3] Aspecte d'una *Yucca* https://c1.staticflickr.com/1/225/492785199_a2e89f5fe2_z.jpg?zz=1.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Algunes espècies proporcionen fibres resistents i duradores que s'usen per la fabricació de cordes, cordills i teixits de baixa qualitat; per exemple, la pita, extreta de les fulles d'atzavara (*Agave americana*), el sisal, a partir de les fulles d'*Agave sisalana* i el lli de Nova Zelanda format a partir de les fulles d'algunes espècies de *Phormium*. A Mèxic, lloc d'origen de l'atzavara (*Agave americana*), es fermenta la seva saba per tal d'obtenir-ne una beguda alcohòlica tradicional anomenada pulque. El drago (*Dracaena drago*) s'usa com a planta ornamental. També altres espècies dels gèneres *Yucca, Phormium i Sanseviera*[4] s'usen com a plantes ornamentals. El gènere *Cordyline*, inclosa sovint dins el gènere Dracaena, és una planta ornamental d'interior molt apreciada gràcies als seus colors i al seu fàcil manteniment. A més, del drago se n'extreu la "sang del drago", una resina vermella que s'empra per l'elaboració de vernissos i pintures. A partir de l'espècie *Agave sisalana* s'extreu una saponina esteroïdal que s'usa per la producció de cortisona.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Agave americana* L.**
2. ***Agave angustifolia* Haw.**
3. ***Agave sisalana* Perrine**
4. ***Anemarrhena asphodeloides* Bunge**
5. ***Chlorophytum arundinaceum* Baker**
6. ***Dracaena cambodiana* Pierre ex Gagnep.**
7. ***Dracaena cochinchinensis* (Lour.) S. C. Chen**
8. ***Dracaena draco* (L.) L.**
9. ***Hesperoyucca whipplei* (Torr.) Trel.**
10. ***Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f.**
11. ***Yucca aloifolia* L.**
12. ***Yucca baccata* Torr.**
13. ***Yucca brevifolia* Engelm.**
14. ***Yucca filamentosa* L.**
15. ***Yucca glauca* Nutt.**
16. ***Yucca guatemalensis* Baker**
17. ***Yucca schidigera* Roezl ex Ortgies**

[4] *Sanseviera* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Sansevieria_trifasciata_cv_GoldenHahnii_pm.jpg.
[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 de maig de 2014)

Aizoaceae

Les aïzoàcies (*Aizoaceae* Martínov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 123 gèneres i 2.035 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: La majoria d'espècies de la família de les aïzoàcies són originàries de Sud-àfrica on hi ha un bon nombre de gèneres i espècies endèmics. D'altres les torbem a Austràlia i al Pacífic central.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Aizoön* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *aei*, que significa "sempre o permanent" y *zoon, zoos*, que significa "vida o viu".

Taxonomia: La família és àmpliament reconeguda pels taxònoms, encara que abans era coneguda com *Ficoideae*, ara anul·lat. Actualment és subdividida en 5 subfamílies: *Aizooideae, Mesembryanthemoideae* i *Ruschioideae , Sensuvioideae, Tetragonioideae* (les dues últimes son natives de la Xina).

Descripció morfològica[2]: La majoria són plantes herbàcies (però algunes són llenyoses) que creixen de forma erecta o prostrada. Són anuals, biennals o perennes. Les fulles simples, enteres, alternes, oposades o verticil·lades, a vegades absents, amb o sense estípules, en la majoria de les espècies son carnoses, de marge enter i rarament dentades. Les flors normalment són hermafrodites, actinomorfes, axil·lars o terminals, amb inflorescències cimoses o formant flors solitàries. Perigoni de (4-) 5-8 tèpals, o amb sèpals de color verd. Pètals absents o presents, dialipètals. Els estams poden estar lliures o soldats, poliadelfs, rarament monadelfs, van de 3 a molts. Ovari ínfer o súper, sincàrpic, de 2 carpels a molts, amb estigmes de igual número que de carpels. El fruit que presenta normalment aquesta família és una càpsula, o més rarament, també el trobem en forma de baia.



Fitoquímica: Els alcaloides hi són presents (comunament), o absents en alguns casos. Iridoides no detectats. Trobem presencia de betalaïnes. Saponines i sapogenines absents. Les proantocianidines poden estar presents o absents; si hi son presents, són cianidina. Els flavonoides

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Aiz-sesuv.gif>
[2] Tipus de flor de les aizoàcies http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Lithops-karasmontana-1.jpg.

també poden estar presents o absents; si hi son presents, en forma de kempferol, quercetina. Hi ha absència de polifenols (en 4 especies, de 4 gèneres). No es troba acumulació d'alumini. Són plantes que, comunament, acumulen oxalats lliures. Moltes espècies també presenten una abundant quantitat de cristalls de calci, a sota de l'epidermis, els quals formen una capa cristal·lina de caràcter protector davant la insolació.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Diverses espècies de *Mesembryanthemum crystallinum*[3] són cultivades per al seu ús ornamental, ja que té les flors molt vistoses. A més, tant *Carpobrotus edulis* com *Mesembryanthemum crystallinum,* tenen fulles comestibles. *Tetragonia tetragonoide* és una espècie coneguda també com espinac de Nova Zelanda, i es cultivada com a planta de jardí en climes secs i s'utilitza com una alternativa al espinac en amanides. Les fulles són més o menys suculentes i en algunes espècies també ho són les arrels o les tiges . Moltes vegades la planta es redueix a un parell de fulles anuals oposades que poden condensar adoptant la forma esfèrica (mínima superfície en relació amb el volum) , reforçant la seva resistència a la dessecació .



Recerca actual en relació amb el càncer: Hi han estudis científics que comproven la relació entre algunes espècies de la família *Aizoaceae* i la inhibició de la glicoproteïna-P (proteïna transportadora de fàrmacs). Molts fàrmacs són substrat d'aquesta bomba, que és la responsable de la pèrdua d'efectivitat d'alguns fàrmacs antitumorals. Es va trobar l'efectivitat de *Carpobrotus edulis*[4] per inhibir la glicoproteïna-P en les cèl·lules del limfoma de ratolins.[5]Es va elaborar un protocol de separació guiada per bioassaig, amb proves d'extracció dels compostos purs, per la seva capacitat per inhibir la glicoproteïna P i va conduir a l'aïllament de set compostos dels de cloroform i acetat d'etil, fraccions solubles de l'extracte metanòlic de *Carpobrotus edulis.* També s'han efectuat altres estudis, en els quals es comprova el efecte inhibidor de *Trianthema portulacastrum*[6] amb DENA, de la multiplicitat de les cèl·lules cancerígenes.[7] Existeixen components actius en l'espècie *Trianthema portulacastrum* , que pertany a la subfamília *Sesuvioideae* , que va demostrar un efecte notable en la reducció dels hepatocarcinògens. Es va



[3] *Mesembryanthemum crystallinum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Unk_desert_flower_2.jpg.

[4] Detall de *Carpobrotus edulis* http://s0.geograph.org.uk/geophotos/01/47/51/1475183_b93ea094.jpg.

[5] Wink, M., Ashour, M. L., & El-Readi, M. Z. (2012). Secondary metabolites from plants inhibiting ABC transporters and reversing resistance of cancer cells and microbes to cytotoxic and antimicrobial agents. *Frontiers in microbiology*, *3*.

[6] Detall de *Trianthema portulacastrum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Sesuvium_p.jpg.

[7] Bhattacharya, S., & Chatterjee, M. (1998). Inhibitory effect of Trianthema portulacastrum L. diethylnitroso-amine-induced phenobarbital promoted hepatocarcinogenesis. *Neoplasma*, *46*(2), 105-111.

elaborar un estudi en ratolins mascles de laboratori, en la qual se'ls hi va injectar intraperitonealment una quantitat de dietilnitrosoamina (DENA) i d'extracte de *T. portulacastrum* es va demostrar una reducció del nombre de cèl·lules cancerígenes en l'aplicació del tractament.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. *Carpobrotus edulis* (L.) NE Br..
2. *Mesembryanthemum crystallinum* L.
3. *Sceletium tortuosum* (L.) NE Br..
4. *Tetragonoides tetragonioides* (Pall.) Kuntze
5. *Trianthema portulacastrum* L.

---

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 02 de Maig de 2014)

Alismataceae

Les alismatàcies (*Alismataceae* Ventenat) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 15 gèneres i 88 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta de plantes cosmopolites que creixen en aigua dolça, ja sigui en basses, aiguamolls, estanys, pantans o vores d'aigua. Són especialment abundants a les regions temperades, tropicals i subtropicals de l'hemisferi nord.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Alisma* i aquest pren el nom que li atorgà Dioscòrides a l'antiga Grècia, que fa referència a què és una planta aquàtica.

Taxonomia: En el sistema de classificació APG III, la família *Alismataceae* es troba dins de l'ordre *Alismatales*. L'APGIII reconeix tres gèneres anteriorment membres de la *Limnocharitaceae* . En total, hi ha 17 gèneres existents comptant dos gèneres fòssils assignats a aquesta família.



Descripció morfològica: És una família de plantes herbàcies aquàtiques continentals. Solen ser perennes, encara que rarament també n'hi ha d'anuals. L'arrel pot ser septada o no septada.[2] Pel que fa la tija presenta una ramificació simpòdica, es manté dreta, rarament flotant o decumbent i el tipus de tija pot ser rizomatosa, caulescent o estolonífera, a vegades amb tubercles. Tanmateix poden ser glabres o pubescents, i contenen saba lletosa. La inserció de la fulla a la tija pot ser sèssil o bé contenir pecíols allargats de revestiment. Les fulles es disposen de manera basal, i es troben submergides, flotant o fora de l'aigua. La forma del limbe és molt divers, podent ser lineal, lanceolat, el·líptic, ovalat o bé orbicular. La base de les fulles sol ser cordada o sagitada. Presenta una nervació paral·lela des de la base fins a l'àpex. Les flors es disposen en inflorescències racemoses, en forma de raïm o panícula, tot i que a vegades també pot ser en forma d'umbel·la, encara que no és comú. Els raïms es disposen en

[1] Mapa de la distribució mundial de la família *Alismataceae* <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/alismataceaemap.gif>

[2] *Sagittaria montevidensis.* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Sagittaria_montevidensis_(aka).jpg>

branques de forma verticil·lada, mentre que les panícules, presenten bractèoles. Pel que fa les flors tenen una simetria actinomorfa i poden ser hermafrodites, com ara els gèneres *Alisma* o *Damasonium* o bé unisexuals. El periant està dividit en dos verticils, diferenciats en 3 sèpals persistents de color verd i 3 pètals de fulla caduca. El color dels pètals varia segons els gèneres i poden ser de color blanc (com ara les del gènere *Loronium*), rosat o porpra (com podrien ser les del gènere *Alisma*) i/o groguenc (com per exemple el gènere *Sagittaria*, que combina el blanc amb una base groguenca). L'androceu presenta des de 0 fins a nombrosos estams, podent arribar fins a 30 verticils, amb filaments i antera ben diferenciats. Les anteres són bilobulades extrorses i dehiscents per esquerdes longitudinals. La flor és hipògina, ja que es troba per sota de l'ovari, i per tant, el gineceu és súper. El gineceu és apocàrpic, tot i que de vegades pot ser sincàrpic. Conté 3, 6 o més de 9 carpels, verticils o disposats en espiral, i poden ser lliures o soldats a la base. Té 1, 2 o diversos òvuls amb l'estil persistent. La placentació és basal o marginal. Els fruits poden ser aquenis o fol·licles, i les llavors les trobem en forma de ferradura, sense endosperma.

Fitoquímica: Acumula midó exclusivament dels pteridòfits. Poden ser cianogènics o no. Poden contenir alcaloides, però no necessàriament. No s'han detectat iridoides ni àcid el·làgic. Pot haver-hi presència o absència de proantocianidines; quan hi són presents, el que contenen és la cianidina. De la mateixa manera, els flavonols també poden estar presents o absents, i quan hi són, trobem el kaempferol i quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de les espècies d'interès medicinal, en trobem 3; *Alisma orientale, Alisma plantago-aquatica* i *Echinodorus macrophyllus*. *Echinodorus macrophyllus* és una planta sud-americana utilitzada popularment sobretot al Brasil, i que té una marcada activitat inhibitòria sobre els gèrmens gram negatiu gràcies al seu extracte hidroetanòlic. La planta també presenta un efecte laxant no irritatiu. Popularment s'ha utilitzat com a diürètic, uricosúric, antireumàtic, laxant, depuratiu, per infeccions respiratòries i com a antídot en casos d'enverinament. El macerat de l'arrel s'utilitza externament com a empast en casos d' èczemes i dermatitis. Tanmateix, les fulles seques en infusió de l'*Alisma plantago-aquatica*[3] s'utilitzen com a diürètic, diaforètic i astringent, això com també per casos de retenció urinària, edema, nefritis i disúria. Pel que fa a l'alimentació, com a espècies d'interès cal destacar *Limnocharis flava*, *Sagittaria macrophylla* i *Sagittaria sagittifolia*. Els dos gèneres de *Sagittaria* presenten tubercles radicals comestibles. D'altra banda, de la *Limnocharis flava* s'han usat les seves fulles per fer caldos, curries, amanides, malgrat la seva falta de gust i és per això que es considera menjar de pobres.



[3] Flor de l'*Alisma plantago-aquatica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Alisma_plantago-aquatica20090812_249.jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: S'han de remarcar els estudis recents en aquest àmbit amb l'espècie *Alisma orientale.* A part de comprovar que aquesta planta té efectes antioxidants[4] , s'ha vist que un triterpè[5] que conté el rizoma de l'*Alisma*, indueix l'apoptosi en cèl·lules humanes de càncer resistents a les hormones de la pròstata. Tanmateix, i com ja se sap, una teràpia perllongada de quimioteràpia pot conduir a la proliferació selectiva de les cèl·lules canceroses resistents a múltiples fàrmacs, i el que s'ha vist, és que l'extracte del rizoma de l'*Alisma orientalis* aconsegueix la reversió d'aquesta resistència[6].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Alisma orientale* (Sam.) Juz.**
2. ***Alisma plantago-aquatica* L.**
3. ***Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli**

[4] Han, CW. "Antioxidative effects of Alisma orientale extract in palmitate ..." 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22857151>

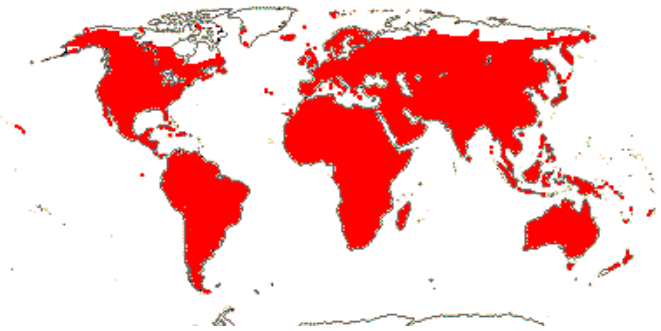
[5] Huang, YT. "Alisol B acetate, a triterpene from Alismatis rhizoma, induces ..." 2006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16399228>

[6] Fong, WF. "Reversal of multidrug resistance in cancer cells by Rhizoma ..." 2007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16713217>

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 1 d' abril de 2014)

Amaranthaceae (*sensu stricto*)

Les amarantàcies (*Amaranthaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 74 gèneres i 850 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI. El criteri més modern d'APGIII indica 174 gèneres i unes 2.400 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Ens trobem davant d'una família cosmopolita, tot i que tal i com es veu en el mapa, no habita en les zones més fredes del planeta. Tot i trobar-ne arreu, hi ha un major predomini d'espècies en les zones amb climes temperats, tropicals o subtropicals, concretament trobem més diversitat en el continent americà, a la part central i sud d'aquest, al sud d'Àfrica i en el desert del Sàhara.

Etimologia: El gènere tipus del qual prové la família és *Amaranthus*. Aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula en llatí que significa 'etern' ja que les seves flors tarden en marcir-se, és per això que també podem trobar que el gènere tipus significa 'no marcescent'.

Taxonomia: En aquesta monografia s'ha seguit el criteri clàssic de considerar per separat la família *Amaranthaceae* de les *Chenopodiaceae*. Aquesta família, segons APGIII, pertany a l'ordre *Caryophyllales.*



Descripció morfològica: Aquesta família està formada principalment per herbes, molt rarament trobarem arbusts. Aquestes poden ser perennes o anuals. En podem trobar de suculentes i/o que presentin un creixement secundari anòmal a causa de la seva lignificació. Fulles[2] són simples i enteres, la disposició d'aquestes depèn del gènere, a *Amaranthus* per exemple són alternes i a *Achyranthes o Alternanthera* són oposades. Les fulles no tenen espítules, tenen el marge sencer, normalment estan peciolades, poden ser carnoses i presentar pèls o agrupar-se en *Ptilotus*. Flors: en algunes espècies podem trobar-les soles i en d'altres formant inflorescències cimoses. Cada flor està sostinguda per 1 bràctea i de 2 a 5 bractèoles, ambdues persistents i conspíqües. Podem trobar flors unisexuals i bisexuals, els peus de les espècies poden ser monoics o dioics. Aquestes

[1] Mapa de distribució de la família segons criteri taxonòmic d'APGIII <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/amaranthaceae.gif>

[2] Aspecte de les fulles de les amarantàcies http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Iresine_diffusa_f_lindenii_BotGardBln0906.JPG.

són actinomorfes i monoclamídies. De 3 a 5 tèpals, que poden ser lliures o soldats, formen el perigoni. L'androceu està format per estams (de 2 a 5 essent-ne una excepció 1 o 2), que són opositítèpals, per filaments que si no són lliures, estan soldats formant un cilindre i per l'anell nectarífer el qual el trobem a la base del filament descrit anteriorment. El gineceu és pluricarpel·lar (2 o 3) amb els carpels soldats. L'ovari és súper i s'hi desenvolupa un únic primordi seminal i un campilòtrop basal. Hi trobem 3 estils, aquestes prolongacions acaben en estigmes simples. Els colors de la flor varien dins d'una gran gamma de colors ja que en trobem des de transparents fins a vermells, passant per tons verds. Fruit: on s'hi desenvolupa la llavor o llavors. En podem trobar de secs i de carnosos, també n'hi ha que, al madurar, s'obren per alliberar la grana i d'altres que no, si el fruit és sec i indehiscent cau al terra, si és sec i dehiscent la llavor serà disseminada per el vent i finalment els animals s'encarregaran de la disseminació de les llavors si el fruit és carnós. El fruit pot tenir diferents formes: càpsules, pixidis, núcules, drupes i baies. Sempre hi trobarem un persistent perigoni. Llavor: pot ser lenticular, reniforme, llisa, etc. i presenten perisperma carnós. El color d'aquesta llavor va del negre fins a un marró vermellós. Pol·linització: varia segons el tipus de flor, així que podem trobar tant espècies entomòfiles com anemòfiles. Els grans de pol·len, caracteritzats per tenir de 6 a 20 punts germinatius i amb una obertura, són alliberats en l'estadi tricel·lular.

Fitoquímica: Les amarantàcies són un grup extens i depèn de cada gènere les substàncies químiques que conté. En general, les amarantàcies contenen uns pigments que prenen el nom de betalaines. En funció de l'espècie que tractem, podem trobar alcaloides, saponines i/o flavonoides. En el cas que una espècie contingui flavonoides, hi trobarem el tipus quercetina. També podem trobar oxalats lliures acumulats molts cops en forma de cristalls d'oxalat càlcic en el parènquima i de vegades podem trobar-hi nitrat potàssic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: En aquesta família trobem espècies que s'utilitzen com a decoració, per la coloració de les seves fulles i també per les inflorescències que llueixen. També trobem gèneres que s'utilitzen com a condiment alimentari sobretot en el continent americà, les llavors de *Amaranthus sp* en són un exemple, s'utilitzen per farines per la reposteria. Les espècies que tenen més interès són les següents:

Alternanthera pugens: És una herba perenne, amb arrel doble i ramificada, les fulles són ovalades, oposades i peciolades, flors hermafrodites en capítols terminals i el fruit és un utricle membranós. La composició química ve marcada per olis essencials com l'acetat de bornil o la tuyona i altres compostos com triterpens, alcaloides, betalaines i saponina. Aquests compostos químics s'esxtreuen de la planta un cop dessecada i de les parts aèries. La presencia de tuyona, a un consum prolongat en un temps determinat sobretot en nens, dona a l'espècie un caràcter de toxicitat. Per lactants també presenten contraidicacions. Amb aquesta espècie no s'han realitzat estudis clínics amb humans i tampoc estudis biològics, el fet que conclou que l'activitat biològica és la composició



química dels olis essencials, per exemple el *azuleno* ha exhibit propietats antiinflamatories. Així que moltes de les propietats atribuïdes a *A. pungens* es per estudis realitzats sobre animals, com efecte laxant en les rates per a la presencia de *crisofanol* i *reïna.* Les formes galèniques utilitzades són infusions, decocció i tintures.

Amaranthus caudatus[3]*:* És una planta anual, les fulles són verd pàl·lid amb petites taques vermelloses i la seva forma pot ser des de lanceolada fins a ovalada. Les flors estan organitzades en inflorescències terminals allargades. La part que s'utilitza són les llavors i les fulles. Hi trobem tanins, saponines i proteïnes riques en aminoàcids essencials, també podem trobar altres substàcies químiques com amarantina, carotens o beta-sisterol. La principal acció farmacològica que presenta aquesta espècie és com a font nutritiva, ja que es parts utilitzades tenen un alt contingut en proteïnes riques en aminoàcids essencials com la lisina o cisteïna. Cal dir que s'ha demostrat que les llavors fosques en tenen el doble que les clares. Aquest fet s'ha demostrat amb un estudi nutricional sobre llavors seques. A part, aquesta espècie té altres accions farmacològiques, les parts aèries presenten activitat antimicòtica, antihemaglutinina i inhibidora de proteïnes. Les fulles presenten tanins que presenten activitat astringent. L'amarantina, un compost químic, s'utilitza com a colorant i com a marcador de ploliferació cel·lular maligna en el colon. Finalment cal dir que les llavors tenen una altra acció a part de la nutricional com l'antibacteriana, l'antifúngica i l'antioxidant. No consten ni efectes adversos o tòxics ni contraindicacions.



Cal fer referència a altres espècies d'*Amaranthus*, *Amaranthus deflexus:* molt utilitzat a Argentina com diüretic, laxant i antiinflamatori i amb aplicació externa com emolient per ulceres o per facilitar la supuració i *Amaranthus muricatus*: es pren en forma d'infusió amb una acció diürètica, laxant i refrescan, els estudis fitoquímics mostren la presencia de flavonoides, antraquinones, saponines i hidrats de carboni. *Pfiffia paniodata:* Es troba la selva tropical amazònica de Brasil. És un arbust perenne amb una arrel tuberosa formada per diferents tubercles, fulles entre ovalades i lanceolades i oposades. La part utilitzada és l'arrel. Hi trobem diferents substàncies químiques: saponines (àcid pfàfic i derivats), esterols (beta-sisterol i estigmasterol) i altres com vitamines i minerals. Tampoc s'han realitzat assajos en humans però si que s'han realitzat assajos biològics d'acord amb l'activitat terapèutica: Activitat en el S.N.C: s'han aïllat compostos hormonals (de l'arrel) que han permès pressuposar propietats adaptógenes. L'extracte alcohòlic de l'arrel ha estat estudiat en les rates per dues vies diferents però nomes per via peritoneal se n'ha obtingut efecte. Altres activitats: sobre les rates s'ha trobat un efecte incrementador de la performance copuladora, velocitat d'ejaculació i determinat efecte inhibidor sobre determinats tumors. Els efectes adversos no s'han reportat, ni els tòxics tampoc, però si que s'han vist efectes asmàtics després de la inhalació dels extractes de *Pfaffia*. Per dosis molt elevades poden portar hipertensió arterial, nerviosisme, diarrea o insomni. Les formes galèniques són decocció i pólvores.

[3] Exemple de l'espècie *Amaranthus caudatus*
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Amaranthus_caudatus1.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Les amarantàcies contenen substàncies químiques que s'utilitzen per combatre el càncer. En el primer article[4] consultat l'espècie A*chyrantehes aspera*[5] s'utilitza per combatre el càncer de pàncrees. En l'article s'estudia un xip de DNA (microarray en anglès) amb 17135 gens. En el segon article[6] consultat, s'estudia l'efecte anticancerígen de la part aèria d'*Aerva lanata* mitjançant l'assaig *Sulphorhodamine B*. Es fa sobre 5 tipus de cèl·lules humanes. S'utilitzen tres dosis diferents (10, 30 i 100 mg·ml-1) d'*Aerva lanata L*. Chloroform Fraction (ALCF) i les mateixes d'*Aerva lanata L.* Ethyl Acetate Fraction (ALEAF) que permetran veure l'efecte esmentat anteriorment nomes en la dosi màxima utilitzada. En el cas de ALFC es veu un major efecte d'inhibició de leucèmia i de càncer de colon i pulmó en comparació a la mitomicina 61 i 62. L'efecte d'hinhibició de ALEAF recau sobre el càncer de pulmó i cèrvix en comparació el 5-fluoro uracil. És per això que es considera que aquesta espècie seria d'utilitat en la medicina. En el tercer article[7] s'estudia l'acció anticancerígena de *Cyathula prostata* sobre ratolins suïssos albins. Concretament s'analitza l'extracte metanòlic d'aquesta espècie en EAC, prenent com a grup control ratolins tractats amb metatrexat. Els resultats mostren que l'extracte d'aquesta amarantàcia té efectes equivalents al metatrexat i per tant es demostra la seva activitat anticancerígena, tot i això cal dir que l'extracte matanòlic va produir un major augment en el temps de supervivència de les cèl·lules respecte al metatrexat però l'efecte va ser menor en funció de l'augment i per tant comparable.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Achyranthes aspera* L.**
2. ***Achyranthes bidentata* Blume**
3. ***Achyranthes fauriei* H. Lev. & Vaniot**
4. ***Achyranthes japonica* (Miq.) Nakai**
5. ***Achyranthes longifolia* (Makino) Makino**
6. ***Aerva javanica* (Burm. f.) Juss. ex Schult.**
7. ***Aerva lanata* (L.) Juss. ex Schult.**
8. ***Aerva sanguinolenta* (L.) Blume**
9. ***Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.**
10. ***Alternanthera pungens* Kunth**
11. ***Alternanthera sessilis* (L.) DC.**
12. ***Amaranthus albus* L.**
13. ***Amaranthus caudatus* L.**
14. ***Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.**
15. ***Amaranthus hybridus* L.**

---

[4] Subbarayan, P. R., Sarkar, M., Nathanson, L., Doshi, N., Lokeshwar, B. L., & Ardalan, B. (2013). In Vitro Global Gene Expression Analyses Support the Ethnopharmacological Use of Achyranthes aspera. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2013*.

[5] Exemple de l'espècie *Achiranteheres aspera* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/Achyranthes_aspera_at_Kadavoor.jpg.

[6] Bhanot, A., Sharma, R., Singh, S., Noolvi, M. N., & Singh, S. (2013). In vitro Anti Cancer Activity of Ethanol Extract Fractions of Aerva lanata L. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, *16*(22).

[7] Priya, K., Krishnakumari, S., & Vijayakumar, M. (2013). < i> Cyathula prostrata</i>: A potent source of anticancer agent against daltons ascites in Swiss albino mice. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, *6*(10), 776-779.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'abril de 2014)

16. *Amaranthus hypochondriacus* L.
17. *Amaranthus spinosus* L.
18. *Amaranthus tricolor* L.
19. *Anabasis aphylla* L.
20. *Bassia scoparia* (L.) A. J. Scott
21. *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*
22. *Camphorosma monspeliaca* L.
23. *Celosia argentea* L.
24. *Celosia argentea* var. *cristata* (L.) Kuntze
25. *Chenopodiastrum murale* (L.) S. Fuentes et al.
26. *Chenopodium album* L.
27. *Chenopodium vulvaria* L.
28. *Cyathula capitata* Moq.
29. *Cyathula officinalis* Kuan
30. *Deeringia amaranthoides* (Lam.) Merr.
31. *Digera muricata* (L.) Mart.
32. *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants
33. *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen
34. *Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. ex Willd.
35. *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen
36. *Pfaffia iresinoides* (Kunth) Spreng.
37. *Salsola collina* Pall.
38. *Spinacia oleracea* L.

Amaryllidaceae (*sensu lato*)

Les amarillidàcies (*Amaryllidaceae* J. Saint-Hilaire) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 59 gèneres i unes 800 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família està distribuïda bàsicament a tres centres principals de la franja tropical i subtropical: Amèrica del Sud, Sud d'Àfrica i a la regió Mediterrània d'Europa i Nord d'Àfrica. Generalment es poden trobar a la franja tropical i subtropical, tot i que algunes espècies arriben a l'Europa temperada. La majoria d'espècies apareixen a les planes, altiplans i estepes d'aquestes regions tropicals i subtropicals. A Europa hi ha una gran diversitat d'habitats on podem trobar amarillidàcies: prats subalpins entre 1600 i 2300 m d'altitud (*Narcissus pseudonarcissus*), prats montans (muntanya mitjana humida), prats costers calcaris mediterranis (*Narcissus assoanus*) o vegetació de dunes (*Pancratium maritimum*). Bàsicament són espècies de distribució molt localitzada, sent les més esteses l'almesquí (*Narcissus assoanus*) i el lliri de mar (*Pancratium maritimum*).



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Amaryllis* [2] i aquest pren el nom a partir del grec αμαρυσσω (amarysso) "brillar". Aquest va ser el nom d'una mítica pastora heroïna de Virgil's del poema èpic "Bucòliques". La flor de lliri es diu així per ella.

Taxonomia: El criteri taxonòmic més clàssic, circumscriu les amarillidàcies dins la subfamília *Amarylloideae* de l'actual criteri de l'APGIII. En aquesta monografia es considera al sistema més tradicional on les *Allioideae* (els alls) es troben dins la polifacètica família de les liliàcies. Es troba dintre del superordre *Lilianae* i l'ordre *Asparagales* . En aquesta classificació d'*Amaryllidaceae*(*Amaryllidaceae sensu lato*) també inclouen la subfamília *Agapanthoideae* , que conté un sol gènere anomenat *Agapanthus* , i la subfamília *Allioideae.*

Descripció morfològica: Són plantes herbàcies, o perennes generalment amb òrgans de reserva bulbosos o més rarament rizomatosos (*Scadoxus*, *Clivia*). Rarament es pot trobar como arbust. Les fulles simples i alternes amb limbe del tipus linear i planes. Presenten l'àpex de tipus aguda; amb marge enter o espinós sense pecíol. Es desenvolupen directament del rizoma o bulb formant una

[1]Mapa de distribució de la subfamília *Amarylloideae* segons criteri taxonòmic d'APGIII <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/amaryllidaceae.gif>

[2] Flor d'*Amaryllis*, gènere tipus de la família A*maryllidaceae* Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Amaryllis_1r.jpg.



roseta basal. Les flors són hermafrodites, trímeres i de simetria actinomorfa i rarament zigomorfa (*Sprekelia*). Alguns gèneres com per exemple *Narcissus*[3] poden presentar hipant. Poden presentar o no corol·la. L'androceu presenta 6 estams (reduïts a 5 en *Griffinia*), filaments fusionats al tub del periant o per sota i oposats als tèpals, poden tenir 6 tèpals en dos verticils de 3, generalment fusionats a la base formant un tub llarg o curt, normalment en forma d'embut, tubulars o crateriformes i de colors blanc, verdes, vermelles o grogues; els tèpals externs poden ser similars els interns (*Leucojum*) o diferents com a *Galanthus*, on els externs són més grans i llargs que els interns, les flors també poden ser solitàries (per exemple *Zephyranthes*), o més sovint agrupades amb una inflorescència situada a l'àpex d'un llarg escaps. La inflorescència pot ser cimosa o bé racemosa (del tipus umbel·la), per reducció a vegades uniflora amb freqüència seudo-umbel·liforme (aparentment cimes helicoïdals reduïdes), terminals, amb escaps cilíndrics o comprimits, sòlids o buits. Els filaments estaminals poden ser lliures o soldats, ja sigui amb el periant o entre ells formant una mena de copa. Presenten anteres dehiscents per ranures laterals, erectes, obliqües o horitzontals, basifixes per soldadura de la part lliure inferior de les teques, de connectiu estret. El gineceu és pluricarpel·lar i sincàrpic, aquest tres carpels que el formen estan soldats en un ovari trilocular molt aparent i de disposició ínfer o més rarament semiínfer. A l'interior es desenvolupen diversos primordis seminals anàtrops de placentació axial o basal d'estil únic: estigma capitat o amb tres lòbuls curts. Peculiarment, el gènere *Calostemma* presenta l'ovari unilocular amb els primordis seminals de placentació basal. Presenta un sol estil apical que acaba en un estigma capitat o trilobat. A la base de les flors es formen nectaris que poden ser d'origen periàntic (*Galanthus*) o carpel·lar.





El fruit és una càpsula loculicida[5] o rarament com una baia (com per exemple a *Clivia* o *Choananthus*). Les llavors mostren un endosperma carnós ric en àcids grassos i aleurona, la disseminació comença un cop la càpsula s'obre, on les llavors cauen a terra o són endutes pel vent, degut a que algunes desenvolupen una petita ala a partir del rafe. Altres espècies com *Galanthus* poden presentar eleosomes, de manera que són disseminades per formigues.

Fitoquímica: Fitoquímicament aquesta família presenta alcaloides anomenats licorina (per exemple a *Narcissus pseudonarcissus*) és un potent inhibidor de la biosíntesi de l'àcid ascòrbic, i a més un potent inhibidor del creixement cel·lular i la divisió cel·lular, incloent l'activitat antitumoral en animals i cèl·lules humanes línies . A més s'ha trobat un tipus d'alcaliode a l'espècie *Narcissus*

[3] Flor del gènere *Narcissus*, http://s0.geograph.org.uk/geophotos/03/42/58/3425895_1ed55e61.jpg.
[4] Flor del gènere *Galanthus.* http://s0.geograph.org.uk/geophotos/02/26/80/2268037_9cb8ea33.jpg.
[5] Capsula loculicida de *Hippeastrum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Hippeastrum-pod.jpg.

confusus anomenat galantamina, aquest alcaloide inhibeix l'enzim acetilcolinesterasa i és utilitzat en l'actualitat per al tractament pal·liatiu de la malaltia d'Alzheimer. Altres alcaloides que presenta la família poden ser: crinina, montanina, tazettina les quals es fan servir a la industria farmacèutica ja que són coneguts per les seves propietats anti-càncer

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Malgrat que econòmicament l'ús dels principals representants d'aquesta família és ornamental, ja que tenen flors molt vistoses - per exemple els narcisos (*Narcissus*), les campanetes comunes (*Galanthus*), els alls d'ós- també hi ha un bon nombre d'espècies medicinals i es fan servir a la medicina tradicional i els actuals esforços de descobriment de fàrmacs.Un exemple que és molt aprofitat a l'Àfrica és l'espècie *Crinum macowani* on els bulbs s'utilitzen a la medicina tradicional per tractar algunes infeccions com les dels ronyons i de la bufeta, i altres malalties com la tuberculosi, inflor del cos, escròfula, febre reumàtica, erupcions pruriginoses, nafres, furóncols i acne, mal d'esquena, malalties venèries, i a més a més per estimular la llet i fer encanteris protectors, s'ha de tenir en compte que aquests bulbs contenen alcoloides tòxics i s'han d'utilitzar amb prudència. Les fulles s'utilitzen com cataplasmes i embenats. D'altre banda, el gènere *Galanthus* té gran interès medicinal per la presència de galantamina, un alcaloide inhibidor de la colinesterasa, on s'ha demostrat a través de varis assaig clínics que pot ser una eina a valorar per al tractat de l'alzheimer. Les espècies del gènere *Leucojum* són coneguts com els flocs de neu, *Leucojum aestivum*[6] és una font industrial per a la producció de galantamina a Europa de l'Est.



Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment hi ha varis estudis en relació d'aquesta família amb el càncer. Es va realitzar una recerca[7] amb derivats de licorina mitjançant la síntesis i una avaluació biològica in vitro, els resultats van ser força prometedors sobre l'activitat d'aquest compost sobre el càncer. Altres estudis[8] van investigar els efectes d'alcaloides ("haemanthamine i haemanthidine") de les amarillidàcies i el seu efecte sobre la via de regulació del cicle cel·lular.
En aquest altre article[9], s'ha estudiat l'activitat antimicòtica d'*Allium cepa* del model de l'arrel de meristemes i l'activitat de citotoxicitat contra la línia cel·lular epidèrmica del ronyó, la mama i els pulmons mitjançant l'assaig MTT. Els resultats van evidenciar que els compostos sintetitzats van a ser agents anticàncer moderadament potents .

---

[6] *Leucojum aestivum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d8/Leucojum_(Giant_or_Summer_Snowflake)_In_Flower_Hampshire_UK.jpg>

[7] Wang, P., Yuan, H., Zhang, X., Li, Y., Shang, L., & Yin, Z. (2014). Novel Lycorine Derivatives as Anticancer Agents: Synthesis and In Vitro Biological Evaluation. *Molecules*, *19*(2), 2469-2480.

[8] Havelek, R., Seifrtova, M., Kralovec, K., Bruckova, L., Cahlikova, L., Dalecka, M., et al. (2013). The effect of< i> Amaryllidaceae</i> alkaloids haemanthamine and haemanthidine on cell cycle progression and apoptosis in p53-negative human leukemic Jurkat cells. *Phytomedicine*.

[9] Chhajed, M., Shrivastava, A. K., & Taile, V. Synthesis of 5-arylidine amino-1, 3, 4-thiadiazol-2-[(N-substituted benzyol)] sulphonamides endowed with potent antioxidants and anticancer activity induces growth inhibition in HEK293, BT474 and NCI-H226 cells. *Medicinal Chemistry Research*, 1-16.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Allium cepa L.***
2. ***Allium chinense G. Don***
3. ***Allium fistulosum L.***
4. ***Allium macrostemon Bunge***
5. ***Allium sativum L.***
6. ***Allium schoenoprasum L.***
7. ***Allium tuberosum Rottler ex Spreng.***
8. ***Allium ursinum L.***
9. ***Amaryllis belladonna L.***
10. ***Crinum asiaticum L.***
11. ***Crinum viviparum (Lam.) R. Ansari & V. J. Nair***
12. ***Crinum zeylanicum L.***
13. ***Galanthus nivalis L.***
14. ***Galanthus woronowii Losinsk.***
15. ***Leucojum aestivum L.***
16. ***Leucojum vernum L.***
17. ***Lycoris squamigera Maxim.***
18. ***Narcissus pseudonarcissus L.***
19. ***Narcissus tazetta L.***
20. ***Narcissus tazetta var. chinensis Roem.***

[10]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)

Anacardiaceae

Les anacardiàcies (*Anacardiaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 81 gèneres i 873 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família bastant ben representada a nivell mundial, sobretot a l'hemisferi sud. La trobem gairebé a tot el món, tant en hàbitats secs com humits, majoritàriament en zones baixes, tropicals i subtropicals però s'ha anat estenent cap a zones més temperades. La família està molt ben representada al continent americà (des del sud de Canadà al sud de la Patagònia), a l'Àfrica, al sud d'Europa, a les zones temperades i tropicals asiàtiques i australianes així com a moltes illes pacífiques.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Anacardium* i aquest pren el nom a partir de la paraula "kardia", que en grec significa cor i recorda la forma del fruit d'aquest gènere.

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic d'APG III, la família *Anacardiaceae* està inclosa dins les angiospermes. Pertany a l'ordre *Sapindales* i al superordre *Rosanae*. Antigament, però, en els sistemes de classificació clàssics es considerava que la subclasse era *Dicotyledonae* o bé *Rosidae* i el superordre *Rutiflorae*. Dues famílies com són *Pistaciaceae* i *Podoaceae* estan incloses dins la família de les anacardiàcies. Les dues primeres famílies es distingeixen bàsicament en les reduccions notables del seu periant, però arbres moleculars han demostrat que són molt properes a la família *Anacardiaceae*.

Descripció morfològica: Generalment trobem arbres o arbustos, tot i que també poden existir herbes perennes. Aquests contenen conductes resinífers secretors tant a l'escorça com al fullatge. Les plantes acostumen a fer molta olor i a tornar-se de color negre quan es fan malbé. La saba d'aquestes plantes pot arribar a ser verinosa. De manera general són plantes dioiques o hermafrodites, gairebé mai monoiques. Les fulles[2] estan sovint agrupades en posició distal i són alternes, simples i trifoliades o imparipinnades. Les inflorescències poden ser terminals, axil·lars o en panícules. Les bràctees que sostenen aquestes



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/anacardiaceae.gif>

[2] Fulla d'*Anacardium excelsum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Anacardium_excelsum_1.jpg.

inflorescències acostumen a ser petites (tot i que també podem trobar-ne de grans), membranoses i fusionades amb el pedicel (*Dobinea*). Les flors són petites, actinomorfes i poden ser des de trímeres fins a pentàmeres. Podem trobar tant flors hermafrodites com unisexuals. El receptacle acostuma a ser allargat i en forma de tonell *(Mangifera)*. Pel que fa al periant, generalment és doble tot i que s'ha vist que és simple en el gènere *Pistacia*. Els sèpals estan fusionats per la base i són lobulats i poden ser caducs o persistents i imbricats o valvats en brots. Els pètals acostumen a ser lliures o a estar units per la base al receptacle i, de la mateixa manera que els sèpals, poden ser caducs o persistents i imbricats o valvats. Els estams estan en un o dos verticils i un o més d'un d'ells poden ser fèrtils (un en el cas d'*Anacardium*). Els filaments són fins i, a vegades, connats a la base. Les anteres són ovoides o oblongues, introrses, dorsi o basifixades, dehiscents longitudinalment i amb quatre sacs pol·línics. La pol.linització es dona generalment per insectes. L'ovari acostuma a ser súper tot i que també n'hi ha d'ínfers (*Pegia*). Generalment, el gineceu està format per més d'un carpel fent que pugui ser apocàrpic, sincàrpic o paracàrpic. La quantitat d'estigmes és variable: des d'un fins a cinc (rarament més) més o menys diferents entre ells. El fruit[3] és una drupa (tot i que també pot ser sec) és indehiscent i acostuma a contenir una única llavor. L'epicarpi és prim, el mesocarpi carnós, fibrós i resinós i l'endocarpi pot arribar a ser de consistència òssia.



Fitoquímica: Les diferents espècies d'aquesta família transporten sucres com la sacarosa, oligosacàrids o alcohols de sucre sent sempre la sacarosa la substància predominant. Pel que fa als principis químics, aquesta família gairebé mai presenta alcaloides ni saponines (tot i que s'han arribat a detectar), glúcids cianogènics, arbutina, iridoides ni àcid el·làgic . Tampoc s'han trobat acumulacions d'alumini. En canvi, acostumen a presentar proantocianidines (absents en *Mangifera*) i flavonols, que són una classe de flavonoides. També s'ha detectat la presència d'antraquinones (*Lannea*).



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Nombroses espècies d'aquesta família són econòmicament molt importants ja que a partir d'elles s'obtenen productes valuosos com són els fruits i les nous així com tanins, fustes i laques. A la Xina, la saba resinosa de *Toxicodendron vernicifluum* i *Toxicodendron succedaneum* és coneguda com a laca xinesa. A més a més, diverses plantes tenen valor ornamental com *Cotinus coggygria*[4] que produeix espectaculars fulles de color púrpura a la tardor. Aquesta família té molta importància econòmica ja que inclou arbres

[3] Fruit immadur *d'Anacardium excelsum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Semillas_de_merey_y_pseudofrutos.jpg>

[4] Fulla de *Cotinus coggygria* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Cotinus_coggygria.jpg.

fruiters molt apreciats per la població mundial. *Anacardium occidentale* i *Mangifera indica* són dues espècies que són àmpliament conreades. *Mangifera indica* representa un recurs alimentari de primer ordre degut a la polpa dolça i molt nutritiva del seu fruit, el mango[5]. També se'n preparen begudes o xarops. Els fruits d'*Anacardium occidentale* són molt apreciats i es consumeixen com a fruits secs (anacards). Pel que fa a l'interès medicinal, les flors seques de *Magnifera indica* contenen un 15% de tanins que es fan servir com a astringents en casos de diarrea o disenteria crònica. A més, l'escorça conté una substància que s'anomena "mangiferina" i que també és astringent. A més a més, la resina del tronc de l'arbre del mango s'utilitza per a les esquerdes de les mans o dels peus i també es fa servir pel tractament de la sarna. La saba resinosa de les anacardiàcies s'endureix i es torna negra quan s'exposa a l'aire. Algunes espècies de la família (especialment de *Toxicodendron* i *Semecarpus*) poden causar dermatitis severa després del contacte amb la saba, sobretot en persones que han estat exposades durant un llarg termini a les plantes ja que la saba d'aquestes dues espècies acostuma a ser tòxica. A més a més, les plantes de les diferents espècies de *Toxicoendrom* contenen un potent alergògen.



Recerca actual en relació amb el càncer: De l'escorça de l'arbre del mango (*Mangifera indica*) s'extreuen dues substàncies[6] com són ara la mangiferina i l'àcid gàl·lic de les quals s'han estudiat els seus possibles efectes antitumorals. S'ha vist que aquests són significatius sobre les cèl·lules tumorals del càncer de pit molt agressiu i metàstasic. A nivell molecular, les dues substàncies inhibeixen l'activació de determinades proteïnes que porten a la degradació d'altres alterades que estimulen el desenvolupament de la malaltia. A més a més, s'ha vist que l'àcid gàl·lic inhibeix vies implicades en la supervivència de cèl·lules cancerígenes i en la resistència a la teràpia. En un altre estudi[7] es va estudiar l'activitat antitumoral de *Sclerocarya birrea*. L'activitat anticancerígena de l'aigua i l'acetona de *Sclerocarya birrea* es va avaluar sobre tres tipus diferents de cèl·lules (HT-29, HeLa i MCF-7). L'extracte d'acetona va revelar efectes antiproliferatius molt notables sobre un determinat tipus de cèl·lules i també es va veure que n'havia provocat la mort per apoptosi. Així doncs, l'extracte d'acetona de *Sclerocarya birrea*[8] posseeix un potencial antiproliferatiu i apoptòsic contra un tipus de cèl·lules concret i es podria aprofitar encara més en la teràpia contra el càncer de mama. Finalment, al Japó, per atenuar els efectes secundaris dels medicaments anticancerígens, s'administrava als pacients medicaments a base de plantes tradicionals. Es va

---

[5] Mango, fruit de *Mangifera indica* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/Mangifera_indica._Tropical_Brazil.JPG.

[6] García-Rivera, D., Delgado, R., Bougarne, N., Haegeman, G., & Vanden Berghe, W. (2011). Gallic acid indanone and mangiferin xanthone are strong determinants of immunosuppressive anti-tumour effects of *Mangifera indica* L. bark in MDA-MB231 breast cancer cells. *Cancer letters*, *305*(1), 21-31.

[7] Ndip, R. N. (2013). The Acetone Extract of Sclerocarya birrea (Anacardiaceae) Possesses Antiproliferative and Apoptotic Potential against Human Breast Cancer Cell Lines (MCF-7). *The Scientific World Journal*, *2013*.

[8] Arbre de *Sclerocarya birrea* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/Marula02.jpg.

descobrir[9] que *Rhus verniciflua* era una planta medicinal amb propietats antitumorals. Per estudiar el seu efecte *in vitro,* es va preparar una barreja a partir d'extractes de sis plantes medicinals que contenien saba i que podia fer-se servir per obtenir laca. Es va veure que aquesta barreja inhibia la proliferació de cèl·lules tumorals en ratolins i humans. També es va observar que la barreja amb plantes que contenien el tipus de saba mencionat anteriorment era més efectiva sobre cèl·lules tumorals de pacients que patien leucèmia que sobre qualsevol altre tipus de cèl·lules tumorals.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Amphipterygium adstringens*** **(Schltdl.) Schiede ex Standl.**
2. ***Anacardium occidentale*** **L.**
3. ***Astronium urundeuva*** **(Allemao) Engl.**
4. ***Buchanania lanzan*** **Spreng.**
5. ***Buchanania latifolia*** **Roxb.**
6. ***Cyrtocarpa procera*** **Kunth**
7. ***Holigarna arnottiana*** **Hook. f.**
8. ***Mangifera indica*** **L.**
9. ***Mangifera sylvatica*** **Roxb.**
10. ***Pistacia integerrima*** **J. L. Stewart**
11. ***Pistacia lentiscus*** **L.**
12. ***Rhus aromatica*** **Aiton**
13. ***Rhus chinensis*** **Mill.**
14. ***Rhus coriaria*** **L.**
15. ***Rhus glabra*** **L.**
16. ***Rhus integrifolia*** **(Nutt.) Benth. & Hook. f. ex W. H. Brewer & S. Watson**
17. ***Schinus molle*** **L.**
18. ***Schinus terebinthifolia*** **Raddi**
19. ***Sclerocarya birrea*** **subsp. *caffra*** **(Sond.) Kokwaro**
20. ***Semecarpus anacardium*** **L. f.**
21. ***Spondias mombin*** **L.**
22. ***Toxicodendron acuminatum*** **(DC.) C. Y. Wu & T. L. Ming**
23. ***Toxicodendron pubescens*** **Mill.**
24. ***Toxicodendron succedaneum*** **(L.) Kuntz**

---

[9] Hiruma, W., Suruga, K., Kadokura, K., Tomita, T., Sekino, Y., Komatsu, Y., et al. (2012). The antitumor effects of a plant extract mixture. *Yakugaku zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, *133*(5), 487-491.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 27 d'abril de 2014)

Annonaceae

Les anonàcies (*Annonaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 129 gèneres i 2.220 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família es distribueix a les zones tropicals i subtropicals del Vell Món amb excepció de les espècies *Asimina* i *Deeringothamnus* que es troben a les zones temperades de Nord Amèrica. Creix a la majoria de les àrees caloroses dels tròpics, incloent-hi l'Amazones. Es va introduir a l'Àfrica i al Pacífic sud fa aproximadament un segle. Creix fins als 1000 m d'alçada. És sensible a les glaçades i la temperatura òptima és de, mínim, 15ºC. Requereix exposició a plena llum o bé ombra parcial i sòls fèrtils. És capaç de retenir la humitat però requereix sòls ben drenats.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Annona* i aquest pren el nom a partir del mot llatí *annus* que fa referència a la seva producció anual i al fet de que dóna aliment, gra. Per altra banda, també es diu que prové del mot provinent d'Haití, menona.

Taxonomia: Aquesta família es troba dins de les angiospermes basals. És una de les sis que s'inclou, segons l'actual sistema APG III, en l'ordre *Magnoliales* i les dades moleculars coincideixen amb les dades de tipus morfològic dels criteris taxonòmics clàssics. Dins d'aquesta família hi trobem dues subfamílies, *Annonoideae* i *Monodoroideae*, que també es troben dividides.

Descripció morfològica: Inclou arbres, arbusts i enfiladisses rarament llenyoses amb fulles caduques o perennes que contenen olis essencials. La fusta, les fulles i les flors sovint són aromàtiques. Presenten indument simple o, amb menys freqüència (*Uvaria, Annona*), pèls estrellats. Pel que fa a les fulles[2], són senceres, simples, alternes i, normalment, dístiques. No tenen estípules i el pecíol és, generalment, curt. Són laminars i la venació és pinnada. Generalment són bracteades i/o bracteolades. Les flors poden disposar-se solitàries, en parells o fasciculades. Les inflorescències poden ser terminals, axil·lars o supraaxilars, apareixent sobre rames, rarament en serpolls subterranis. Aquestes flors són cícliques o parcialment acícliques. De vegades, l'androceu és acíclic (en espiral). Generalment són flors hermafrodites, tot i que hi ha



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/annonaceae.gif>
[2] Fulles i flors de *Cananga odorata.* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Cananga_odorata_flowers.jpg.>

algun cas unisexual. Tenen disc hipogeu. Presenten un receptacle pla, hemisfèric o cònic. Es poden diferenciar pètals de sèpals. Tenen 2-4 sèpals (normalment 3) en un verticil, valvats o imbricats, lliures o soldats almenys a la base, persistents o caducs. Pel que fa als pètals, n'hi ha de 3 a 6 (n' hi poden haver fins a 12), habitualment, en 2 verticils o en un sol. Estan valvats o imbricats, lliures o soldats a la base. Solen ser alternisèpals. Els pètals del verticil intern són més carnosos que els externs. També poden ser coriacis, rarament són membranosos. Els estams són nombrosos i espiralats o bé de 10 a 20 verticil·lats. Els filaments són curts i gruixuts. Les anteres són linears amb dehiscència extrorsa. Connectiu normalment amb una prolongació truncada, cònica o piramidal. El nombre de carpels va d' 1 fins a nombrosos, d'apocàrpics a sincàrpics o paracàrpics. Els estils poden ser lliures o soldats, normalment són curts i cilíndrics. Els estigmes són capitats o oblongs. Hi poden haver d' 1 a nombrosos òvuls per carpel. La placentació és marginal o laminar amb una única placenta. Els fruits[3] són en baia, carnosos. Dehiscents o indehiscents. Poden trobar-se d' 1 a 8 (màxim 12) diferenciats, o bé coalescents formant sincàrpics amb un fruit per flor. Existeix una gran varietat de formes i tipus. Finalment, les llavors són grans amb aril o sense. Es troben distribuïdes irregularment. N'hi poden haver d'una a varies per monocarp o varies per sincarp. L'endosperma és abundant i oliós.



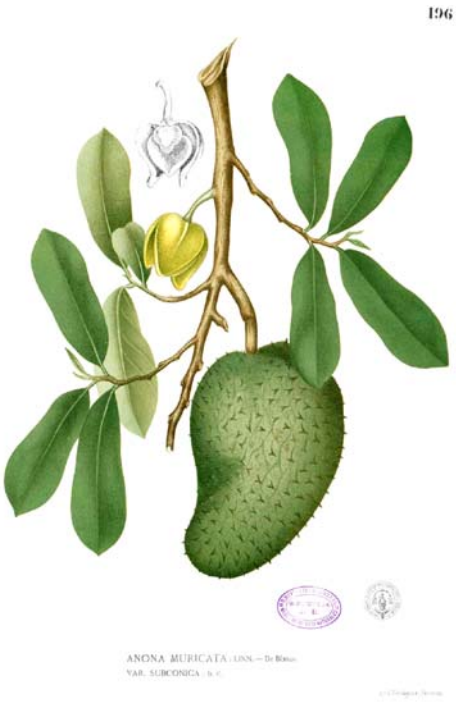
Fitoquímica: Com a principis químics que conté cal destacar la presència de sucres transportats com a sacarosa, normalment, o com a oligosacàrids + sacarosa (*Annona squamosa*). També pot contenir glucòsids cianogènics. Habitualment conté alcaloides derivats de la bencilisoquinolina (aporfines i oxoaporfines), berberines amb estructures similars a les morfines i alcaloides C-metilats. Pot contenir el flavonoide quercetina i cianidina que és un taní condensat.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Per una banda, aquesta família té importància, principalment, per l'ús alimentari que es fa dels fruits d'*Annona* spp. com ara l'ata, la xirimoia i la guanàbana. Aquest ús inclou les espècies *A. reticulata*, *A. cherimola*, *A. muricata*, *A. squamosa*, *A. diversifolia*, *A. purpurea* , atemoya (un encreuament entre *A. cherimola* i *A. squamosa*); i *Rollinia deliciosa*. Per altra banda, s'està fent recerca sobre l'ús de vàries parts (fulles, escorça, llavors, fruits i rels) de l'espècie *Annona muricata* que presenten activitat antitumoral i antiparasitaria demostrada tant en animals com en *in vitro.* Actualment, s'està buscant centrar el focus d'atenció en els compostos tetrahidrofuràmics (acetogenines) per tal de purificar-los i sintetitzar-los per a un eventual futur ús humà. A més, les flors del "ylang-ylang" (*Cananga odorata*) d'Àsia s'utilitzen per l'extracció d'essències per a perfums. El seu equivalent africà és *Artabotrys hexapetalus*. També es coneix l'ús com a condiment alimentari i per a aromatitzar la xocolata a Mèxic i a l'Àfrica central del "xochinacaztli", flor sagrada dels asteques (*Cymbopetalum*

[3] Detall del fruit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/The_strangest_Fruit_Yet.jpg.>

penduliflorum). Finalment, a l'Àfrica s'usen les llavors de *Monodora myristica* com a substitut de la nou moscada i les de *Xylopia aethiopica* per substituir el pebre.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família, en concret l'espècie *Annona muricata*[4], ja s'havia usat històricament com a medicina natural amb un ús indígena destacat. També s'ha trobat la possibilitat de que sigui útil com a agent antitumoral en nombrosos estudis in-vitro. En primer lloc, la investigació actual[5] es centra en els efectes quimiopreventius sobre dos estats de papil·loma cutani. Els resultats mostren la possibilitat de que l'extracte de fulles de l'espècie mencionada anteriorment sigui capaç de suprimir l'inici del tumor així com la promoció del tumor inclús a petites dosis. En segon lloc, s'ha realitzat un estudi[6] per avaluar el potencial citotòxic de l'extracte n-butanolic de les fulles d'*Annona muricata* L. en cèl·lules hepàtiques i cèl·lules de carcinoma humà entre d'altres. Abans, es van buscar tots els components que podrien tenir una activitat terapèutica potencial. L'estudi va confirmar la presència de compostos antineoplàstics terapèuticament actius en l'extracte de les fulles. Seguidament, també es van aconseguir aïllar[7] 5 nous components de les llavors d'*Annona muricata*. Es van avaluar per tal de contemplar la seva possible activitat en la inhibició de la replicació de cèl·lules tumorals. En concret, un dels compostos, la cis-annonacina, és selectivament citotòxica per l'adenocarcinoma de colon, molt més efectiu que la doxorrubicina. Finalment, també s'han aconseguit aïllar dues noves acetogenines de les anonàcies que són la muricoreacina i la murihexocina C a partir de les fulles d'*Annona muricata*. Aquests dos compostos han mostrat activitat citotòxica sobre 6 cèl·lules tumorals humanes presentant selectivitat sobre l'adenocarcinoma de pròstata i el carcinoma pancreàtic. [8]



[4] Dibuix de la morfologia d'*Annona muricata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/90/Annona_muricata_Blanco1.196.png>

[5] Hamizah, S., Roslida, A., Fezah, O., Tan, K., Tor, Y., & Tan, C. (2012). Chemopreventive Potential of Annona Muricata L Leaves on Chemically-Induced Skin Papillomagenesis in Mice. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *13*(6), 2533-2539.

[6] George, V. C., Kumar, D. N., Rajkumar, V., Suresh, P., & Ashok, R. (2012). Quantitative assessment of the relative antineoplastic potential of the n-butanolic leaf extract of Annona muricata Linn. in normal and immortalized human cell lines. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *13*(2), 699-704.

[7] Rieser, M. J., Gu, Z., Fang, X., Zeng, L., Wood, K. V., & McLaughlin, J. L. (1996). Five novel mono-tetrahydrofuran ring acetogenins from the seeds of Annona muricata. *Journal of natural products*, *59*(2), 100-108.

[8] Kim, G., Zeng, L., Alali, F., Rogers, L. L., Wu, F., Sastrodihardjo, S., et al. (1998). Muricoreacin and murihexocin C, mono-tetrahydrofuran acetogenins, from the leaves of annona muricata in honour of professor GH Neil Towers 75th birthday. *Phytochemistry*, *49*(2), 565-571.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Annickia affinis*** **(Exell) Versteegh & Sosef**
2. ***Annickia chlorantha*** **(Oliv.) Setten & Maas**
3. ***Annickia polycarpa*** **(DC.) Setten & Maas**
4. ***Annona cherimola*** **Mill.**
5. ***Annona glabra*** **L.**
6. ***Annona muricata*** **L.**
7. ***Annona reticulata*** **L.**
8. ***Annona squamosa*** **L.**
9. ***Asimina triloba*** **(L.) Dunal**
10. ***Cananga odorata*** **(Lam.) Hook. f. & Thomson**
11. ***Duguetia barteri*** **(Benth.) Chatrou**
12. ***Duguetia staudtii*** **(Engl. & Diels) Chatrou**
13. ***Monodora myristica*** **(Gaertn.) Dunal**
14. ***Monodora tenuifolia*** **Benth.**
15. ***Mosannona depressa*** **subsp.** ***depressa***
16. ***Uvaria chamae*** **P. Beauv.**
17. ***Xylopia aethiopica*** **(Dunal) A. Rich.**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 25 d'abril de 2014)

Apiaceae (=*Umbelliferae*)

Les apiàcies (*Apiaceae* Lindley) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 434 gèneres i 3.780 espècies segons el criteri taxonòmic de l'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** Es tracta de plantes cosmopolites que es fan sobretot a les regions temperades de l'hemisferi nord i, en menor grau a les muntanyes tropicals. Són molt abundants a les zones continentals centro-asiàtiques. Són particularment abundants en àrees de muntanya humides (pastures i herbassars humits). Als PPCC trobem unes 150 espècies, algunes d'elles endèmiques d'aquest territori.



Etimologia: La família deriva del gènere *Apium* que va ser utilitzat originalment per Plini el Vell al voltant de l'any 50 dC per a una planta semblant a l'api. El nom alternatiu per a la família -umbel·líferes- correspon a la seva característica inflorescència en umbel·la[2] composta.

Taxonomia: La família *Apiaceae* es troba sòlidament dins de l'ordre *Apiales* en el sistema de classificació APG III. Està estretament relacionat amb *Araliaceae,* però els límits entre aquestes famílies segueixen sense estar clars. Tradicionalment, els grups dins de la família han estat delimitat basat en gran mesura en la morfologia del fruit però els resultats no han estat congruents amb les anàlisis filogenètiques moleculars més recents segurament per tractar-se d'un grup extremadament parafilètic/polifilètic. Es reconeixen 4 subfamílies: *Apioideae, Azorelloideae, Mackinlayoideae* i *Saniculoideae*.



Descripció morfològica: És una família molt homogènia pel que fa a la morfologia vegetativa i floral i això fa que les espècies siguin, sovint, difícils de distingir. La major part són herbes perennes o més ocasionalment anuals, tot i que també es poden trobar alguns subarbusts (*Bupleurum fruticosum*) o fins i tot petits arbrets. Les espècies perennes solen presentar un

[1] Mapa de distribució <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/api-saniculoideae.gif>
[2] Inflorescència d'*Apium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Apium_graveolens_003.JPG>

aparell subterrani ben desenvolupat, en forma de rizoma (*Angelica*), tubercle o rel napiforme (*Daucus*). Les tiges són ordinàriament canaliculades, de secció arrodonida, amb els nusos ben marcats i fistuloses o plenes d'una medul·la esponjosa. A la tija, arrel i fulles hi ha cavitats secretores, que poden contenir olis (vites oleíferes), resines o mucílags. Les fulles són alternes o rarament oposades i tenen un pecíol amb la base més o menys embeinadora i normalment no hi ha estípules. Generalment són compostes i presenten moltes divisions pinnades, fins i tot algunes dividides en lacínies (*Foeniculum*[3]). D'altres però, són espinoses (*Eryngium*) o simples, formant fil·lodis (*Bupleurum*). Tal com indica el nom vulgar de la família, presenten inflorescències de tipus umbel·la, constituïda per peduncles florals que divergeixen d'un mateix punt i que allarguen les flors totes a un mateix nivell. Generalment a la base de cada peduncle floral apareix una bràctea que forma en conjunt l'involucre de l'umbel·la. En alguns casos aquest involucre pot augmentar de mida i adquirir colors vius fent pseudoants que actuen funcionalment com a reclam pels pol·linitzadors (*Astrantia*). Normalment les umbel·les són dobles, de manera que cada peduncle de l'umbel·la porta, en comptes d'una flor, una umbel·la més petita anomenada umbèl·lula. Aquesta sol presentar bractèoles a la base que formen un involucel. Les flors són petites, pentàmeres i actinomorfes. Generalment són flors proterandres, de manera que la maduració dels estams acaba abans que comenci la del gineceu. Amb freqüència, les flors exteriors de l'umbel·la maduren abans que aquelles situades al centre per tal d'evitar l'autopol·linització. El calze és molt reduït i està format per 5 sèpals soldats o lliures. La corol·la consta de 5 pètals lliures, còncaus i de color variable; generalment són blancs, però també en trobem de groguencs, verdosos, i més rarament lilosos o rosats. Algunes flors de la umbel·la poden ser irregulars, de manera que els pètals situats a l'exterior són més grans (*Daucus*). L'androceu està constituït per 5 estams alternats amb els pètals i inserits sobre un disc nectarífer anomenat estilopodi. El gineceu és sincàrpic i està format per un ovari ínfer amb dos carpels soldats. Podem trobar umbel·les amb flors masculines i flors hermafrodites o umbel·les amb només flors masculines i d'altres amb flors hermafrodites. La pol·linització és entomòfila i és duta a terme bàsicament per dípters, coleòpters i altres insectes amb l'aparell bucal curt. El fruit és un esquizocarp sec que es fragmenta per la cara comissural en



[3] Inflorescència i detall de les flors del fonoll (*Foeniculum vulgare*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Foeniculum_vulgare_003.JPG/804px-Foeniculum_vulgare_003.JPG>

dos aquenis o mericarps (corresponents a cada carpel), cadascun dels quals presenta una única llavor. La forma dels aquenis és molt variable, pot ser cilíndrica (*Coriandrum*[4]) o comprimida, paral·lelament a la comissura de la fragmentació (*Angelica*), o perpendicularment (*Hydrocotyle*). Cada aqueni presenta cinc costelles (costes) longitudinals més o menys desenvolupades que poden transformar-se en ales membranoses (*Laserpitium*) o agullons ganxuts (*Daucus*[5]). Sovint, trobem també canals secretors d'olis. La morfologia externa del fruit és molt diversa, ja que pot presentar ganxos, espines, pèls, etc., i s'utilitza com a caràcter taxonòmic diferencial. Aquestes caràcters es relacionen amb l'estratègia de dispersió dels fruits. Així, la modificació de les costes en agullons faciliten l'epizoocòria, mentre que les ales ajuden a l'anemocòria o dispersió pel vent.





Fitoquímica: Tota la planta conté olis essencials que produeixen una forta olor. Aquests poden ser monoterpens aromàtics (anetol, apiol, miristicina, safrol, etc.) o, en cas de plantes tòxiques, poliacetilens (com la falcarinona) o alcaloides tòxics (coniïna). També s'han detectat antraquinones (*Bupleurum*), flavonoides i saponines. La coniïna és pròpia de la cicuta (*Conium maculatum*) i en cas d'ingerir-la inactiva el sistema motor i provoca la mort per asfixia. Va ser usada per Sócrates per morir.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes umbel·líferes tenen gran importància com a plantes medicinals i en la alimentació. Algunes s'empren com a hortalisses, ja sigui la part subterrània: la pastanaga (*Daucus carota*[6]), la xirivia (*Pastinaca*

---

[4] Fruits del coriandre (*Coriandrum sativum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ab/Coriandrum_sativum_004.JPG/1023px-Coriandrum_sativum_004.JPG

[5] Fruits de la pastanaga borda (*Daucus carota*) <http://www2.arnes.si/~bzwitt/flora/images/apiaceae/daucus_carota_ko3.JPG>

[6] Rel de pastanaga (*Daucus carota*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Carrots_without_stems.JPG.

sativa), entre altes, com la part aèria: l'api (*Apium graveolens*), el fonoll (*Foeniculum vulgare*), els créixens bords (*Apium nodiflorum*), etc. D'altres s'usen com a condiment: les fulles del julivert[7] (*Petroselinum hortense*) o els fruits de l'anís (*Pimpinella anisum*), el comí (*Cuminum cyminum*), el coriandre (*Coriandrum sativum*), l'anet (*Anethum graveolens*), etc. A més a més, també hi ha espècies amb reconeguts usos tradicionals medicinals que s'utilitzen en problemes gastrointestinals, malalties cardiovasculars i també com a sedants, estimulants, etc. S'ha d'anar en compte perquè existeixen moltes espècies venenoses, la més coneguda és la cicuta (*Conium maculatum*) i, en menor mesura, el meum (*Meum athamanticum*). Gràcies a la gran varietat d'olis essencials que contenen també tenen aplicacions a l'elaboració de perfums i licors.





Recerca actual en relació amb el càncer: S'ha reportar sovint les virtuts anticancerígenes[8] de moltes plantes d'aquesta família fins el punt que recentment es coneix que algunes susbtàncies poliacetilèniques[9] tenen una pronunciada toxicitat enfront de cèl·lules de la leucèmia limfoblàstica aguda. També s'ha investigat l'efecte quimiopreventiu de dietes riques en *Foeniculum vulgare*[10] (fonoll) en la pell de ratolins amb papilomagénesis. Els resultats indiquen el potencial quimiopreventiu del fonoll contra la carcinogènesi.

---

[7] Fulles de julivert (*Petroselinum hortense*)<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Petroselinum_crispum_003.JPG>

[8] Omenn, G. S., Goodman, G. E., Thornquist, M. D., Balmes, J., Cullen, M. R., Glass, A., et al. (1996). Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *New England journal of medicine*, *334*(18), 1150-1155.

[9] Zidorn, C., Jöhrer, K., Ganzera, M., Schubert, B., Sigmund, E. M., Mader, J., et al. (2005). Polyacetylenes from the Apiaceae vegetables carrot, celery, fennel, parsley, and parsnip and their cytotoxic activities. *Journal of agricultural and food chemistry*, *53*(7), 2518-2523.

[10] Singh, B., & Kale, R. (2008). Chemomodulatory action of *Foeniculum vulgare* (Fennel) on skin and forestomach papillomagenesis, enzymes associated with xenobiotic metabolism and antioxidant status in murine model system. *Food and Chemical Toxicology*, *46*(12), 3842-3850.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[11]

---

1. ***Aegopodium podagraria* L.**
2. ***Aethusa cynapium* L.**
3. ***Alepidea amatymbica* Eckl. & Zeyh.**
4. ***Ammi majus* L.**
5. ***Ammi visnaga* (L.) Lam.**
6. ***Anethum graveolens* L.**
7. ***Angelica acutiloba* (Siebold & Zucc.) Kitag.**
8. ***Angelica anomala* Ave-Lall.**
9. ***Angelica archangelica* L.**
10. ***Angelica atropurpurea* L.**
11. ***Angelica biserrata* (R. H. Shan & C. Q. Yuan) C. Q. Yuan & R. H. Shan**
12. ***Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. & Hook. f. ex Franch. & Sav.**
13. ***Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch.**
14. ***Angelica decursiva* (Miq.) Franch. & Sav.**
15. ***Angelica genuflexa* Nutt. ex Torr. & A. Gray**
16. ***Angelica gigas* Nakai**
17. ***Angelica glauca* Edgew.**
18. ***Angelica laxifoliata* Diels**
19. ***Angelica pubescens* Maxim.**
20. ***Angelica sachalinensis* Maxim.**
21. ***Angelica sinensis* (Oliv.) Diels**
22. ***Angelica sylvestris* L.**
23. ***Angelica ursina* (Rupr.) Maxim.**
24. ***Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.**
25. ***Apium graveolens* L.**
26. ***Apium graveolens* var. *dulce* (Mill.) Pers.**
27. ***Apium graveolens* var. *rapaceum* (Mill.) DC.**
28. ***Arctopus echinatus* L.**
29. ***Azorella compacta* Phil.**
30. ***Bunium bulbocastanum* L.**
31. ***Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch.**
32. ***Bupleurum chinense* DC.**
33. ***Bupleurum exaltatum* M. Bieb.**
34. ***Bupleurum falcatum* L.**
35. ***Bupleurum longifolium* L.**
36. ***Bupleurum multinerve* DC.**
37. ***Bupleurum scorzonerifolium* Willd.**
38. ***Carum carvi* L.**
39. ***Centella asiatica* (L.) Urb.**
40. ***Changium smyrnioides* H. Wolff**
41. ***Cicuta maculata* L.**
42. ***Cicuta virosa* L.**
43. ***Cnidium monnieri* (L.) Cusson**
44. ***Cnidium officinale* Makino**
45. ***Conium maculatum* L.**

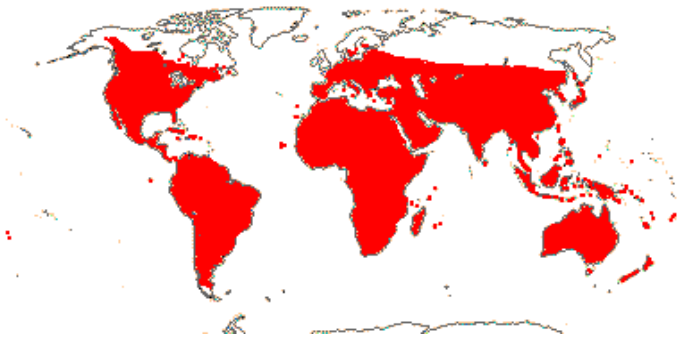
[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 31de març de 2014)

46. *Coriandrum sativum* L.
47. *Crithmum maritimum* L.
48. *Cryptotaenia japonica* Hassk.
49. *Cuminum cyminum* L.
50. *Daucus carota* subsp. *carota*
51. *Daucus carota* var. *sativus* Hoffm.
52. *Dorema aitchisonii* Korovin ex Pimenov
53. *Dorema ammoniacum* D. Don
54. *Dystaenia ibukiensis* (Y. Yabe) Kitag.
55. *Eryngium campestre* L.
56. *Eryngium carlinae* F. Delaroche
57. *Eryngium foetidum* L.
58. *Eryngium maritimum* L.
59. *Eryngium planum* L.
60. *Eryngium yuccifolium* Michx.
61. *Falcaria vulgaris* Bernh.
62. *Ferula assa-foetida* L.
63. *Ferula diversivittata* Regel & Schmalh.
64. *Ferula ferulaeoides* (Steud.) Korovin
65. *Ferula foetida* (Bunge) Regel
66. *Ferula gabriella* Rech. f.
67. *Ferula gummosa* Boiss.
68. *Ferula iliensis* Korovin
69. *Ferula kirialovii* Pimenov
70. *Ferula kuhistanica* Korovin
71. *Ferula narthex* Boiss.
72. *Ferula penninervis* Regel & Schmalh.
73. *Ferula persica* Willd.
74. *Ferula pseudalliacea* Rech. f.
75. *Ferula sinkiangensis* K. M. Shen
76. *Ferula soongarica* Pall. ex Spreng.
77. *Ferula sumbul* (Kauffm.) Hook. f.
78. *Ferula varia* (Schrenk) Trautv.
79. *Foeniculum vulgare* Mill.
80. *Foeniculum vulgare* var. *dulce* (Mill.) Batt.
81. *Foeniculum vulgare* var. *vulgare*
82. *Glehnia littoralis* F. Schmidt ex Miq.
83. *Hansenia forbesii* (H. Boissieu) Pimenov & Kljuykov
84. *Hansenia weberbaueriana* (Fedde ex H. Wolff) Pimenov & Kljuykov
85. *Heracleum candicans* Wall. ex DC.
86. *Heracleum dissectum* Ledeb.
87. *Heracleum grande* (Dalzell & A. Gibson) P. K. Mukh.
88. *Heracleum hemsleyanum* Diels
89. *Heracleum rigens* Wall. ex DC.
90. *Heracleum sosnowskyi* Manden.
91. *Heracleum sphondylium* L.
92. *Heracleum sphondylium* subsp. *montanum* (Schleich. ex Gaudin) Briq.
93. *Heracleum sphondylium* subsp. *sibiricum* (L.) Simonk.
94. *Heteromorpha arborescens* (Spreng.) Cham. & Schltdl.
95. *Hydrocotyle javanica* Thunb.
96. *Laser trilobum* (L.) Borkh.

97. *Levisticum officinale* W. D. J. Koch
98. *Ligusticopsis wallichianum* (DC.) Pimenov & Kljuykov
99. *Ligusticum jeholense* (Nakai & Kitag.) Nakai & Kitag.
100. *Ligusticum mutellina* (L.) Crantz
101. *Ligusticum porteri* J. M. Coult. & Rose
102. *Ligusticum scoticum* L.
103. *Ligusticum sinense* Oliv.
104. *Lomatium dissectum* (Nutt.) Mathias & Constance
105. *Mediasia macrophylla* (Regel ex Schmalh.) Pimenov
106. *Myrrhis odorata* (L.) Scop.
107. *Nothosmyrnium japonicum* Miq.
108. *Notobubon galbanum* (L.) Magee
109. *Oenanthe aquatica* (L.) Lam.
110. *Oenanthe crocata* L.
111. *Oenanthe javanica* (Blume) DC.
112. *Osmorhiza aristata* (Thunb.) Rydb.
113. *Pastinaca sativa* L.
114. *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*
115. *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss
116. *Peucedanum formosanum* Hayata
117. *Peucedanum officinale* L.
118. *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench
119. *Peucedanum ostruthium* (L.) W. D. J. Koch
120. *Peucedanum praeruptorum* Dunn
121. *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb.
122. *Phlojodicarpus sibiricus* (Stephan ex Spreng.) Koso-Pol.
123. *Pimpinella anisum* L.
124. *Pimpinella major* (L.) Huds.
125. *Pimpinella saxifraga* L.
126. *Prangos pabularia* Lindl.
127. *Prangos platychlaena* Boiss. ex Tchich.
128. *Prangos uloptera* DC.
129. *Sanicula europaea* L.
130. *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.
131. *Seseli libanotis* (L.) W. D. J. Koch
132. *Seseli tortuosum* L.
133. *Sium sisarum* L.
134. *Sium suave* Walter
135. *Torilis japonica* (Houtt.) DC.
136. *Trachyspermum ammi* (L.) Sprague ex Turrill
137. *Trachyspermum roxburghianum* (DC.) Craib

Apocynaceae

Les apocinàcies (*Apocynaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 415 gèneres i 4.555 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es troben a la selva tropical, i la majoria són de procedència tropical o subtropical, per bé que algunes són herbes perennes de zones temperades. Als PPCC trobem només el gènere *Nerium* i *Vinca*.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Apocynum* i aquest deriva del grec *apo* = "fora de", i *kyon o kunos* = "gos", és a dir "nociu per als gossos", en referència al seu antic ús com a verí per als gossos.

Taxonomia: L'antiga família *Asclepiadaceae* està inclòs en *Apocynaceae* segons l'APGIII. *Apocynoideae* i *Rauvolfioideae* són subfamílies sensu stricto de les *Apocynaceae*, mentre que les altres tres subfamílies pertanyen a l'antiga *Asclepiadaceae*. Així, la família de les *Apocynaceae* és el resultat d'una fusió d'aquestes dues famílies i comprèn segons l'APGIII aquestes 5 subfamílies: *Apocynoideae*, *Asclepiadoideae*, *Periplocoideae*, *Rauvolfioideae* i *Secamonoideae*.



Descripció morfològica: Arbres, arbusts, herbes o molt sovint lianes, poques vegades suculentes, glabres o amb diversos tipus de pèls. Fulles simples i senceres, generalment oposades o algunes vegades verticil·lades, o alternes. Flors en inflorescències cimoses o racemosa, o solitàries, generalment vistoses, hermafrodites, actinomorfes o gairebé actinomorfes, generalment 5 peces excepte en el gineceu. Flors regulars[2], hermafrodites, sovint ben grosses, de color blanc, molt oloroses. Gineceu amb ovari súper, bicarpel·lar. Androceu amb 5 estams que estan inserits en l'interior del tub de la corol·la. El fruit és una drupa, una baia, una càpsula o un fol·licle sovint doble.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Apocynaceae.gif>
[2] Flor del gènere *Vinca* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Vinca_major_NS.jpg>

Fitoquímica: Són molt característics els alcaloides indòlics. A més, força espècies són proveïdes de tubs lactífers, generalment amb substàncies tòxiques; d'altres, concretament d'algunes llavors, se n'extreuen glucòsids cardíacs.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Econòmicament destaca el baladre (*Nerium oleander*[3]), utilitzada com ornamental, verinosa per l'home i el bestiar i utilitzada com a insecticida; *Vinca major*, utilitzada com ornamental i medicinal; *Catharanthus roseus*[4], presumiblement originària de Madagascar i àmpliament naturalitzada en els tròpics, amb reconegudes propietats antineoplàstica; *Rauvolfia serpentina*, arbust del SE d'Àsia, és font de drogues tranquil·litzants; *Rauvolfia vomitoria*, de l'Àfrica occidental, amb abundant iohimbina; *Strophanthus komba*, font del verí de fletxes gràcies a un glicòsid cardiotònic, l'estrofantina, usat com a precursor de la cortisona; *Pachypodium namaquanum*, en muntanyes de SW d'Àfrica, amb tija columnar i cactiforme; *Coume macrocarpa*, natural de l' Amazones, proporciona un làtex usat per elaborar xiclet; *Funtumia elastica*, arbre de l'Àfrica tropical, el seu làtex proporciona un tipus de cautxú; *Tabernanthe iboga*, de l'Àfrica tropical, potent estimulant del sistema nerviós i *Holarrhena antidysenterica*, d'Àsia i *H. floribunda*, d'Àfrica, amb propietat antipirètiques i antihelmíntiques. Les apocinàcies també són utilitzades com a plantes ornamentals i com a productores de làtex. Els gèneres *Carpodinus, Landolphia, Hancornia, Funtumia i Mascarenhasia* van ser una font secundària de cautxú. El suc lletós de la *Namibia pachypodium* ha estat usat com a verí per emmetzinar les puntes de les fletxes pels boiximans.



[3] Balabre (*Nerium oleander*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Starr_030525-0035_Nerium_oleander.jpg>

[4] Planta de *Catharanthus roseus*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Catharanthus_roseus_3.JPG>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Acokanthera oppositifolia*** **(Lam.) Codd**
2. ***Acokanthera schimperi*** **(A. DC.) Benth. & Hook. f. ex Schweinf.**
3. ***Adenium obesum*** **(Forssk.) Roem. & Schult.**
4. ***Alstonia angustiloba*** **Miq.**
5. ***Alstonia boonei*** **De Wild.**
6. ***Alstonia constricta*** **F. Muell.**
7. ***Alstonia macrophylla*** **Wall. ex G. Don**
8. ***Alstonia scholaris*** **(L.) R. Br.**
9. ***Alyxia sinensis*** **Champ. ex Benth.**
10. ***Apocynum androsaemifolium*** **L.**
11. ***Apocynum cannabinum*** **L.**
12. ***Apocynum venetum*** **L.**
13. ***Araujia sericifera*** **Brot.**
14. ***Asclepias asperula*** **(Decne.) Woodson**
15. ***Asclepias curassavica*** **L.**
16. ***Asclepias incarnata*** **L.**
17. ***Asclepias linaria*** **Cav.**
18. ***Asclepias syriaca*** **L.**
19. ***Asclepias tuberosa*** **L.**
20. ***Aspidosperma quebracho-blanco*** **Schltdl.**
21. ***Buckollia volubilis*** **(Schltr.) Venter & R. L. Verh.**
22. ***Calotropis gigantea*** **(L.) W. T. Aiton**
23. ***Calotropis procera*** **(Aiton) W. T. Aiton**
24. ***Carissa spinarum*** **L.**
25. ***Catharanthus roseus*** **(L.) G. Don**
26. ***Cerbera manghas*** **L.**
27. ***Cryptolepis buchananii*** **Roem. & Schult.**
28. ***Cryptolepis sanguinolenta*** **(Lindl.) Schltr.**
29. ***Cryptolepis sinensis*** **(Lour.) Merr.**
30. ***Cryptostegia grandiflora*** **R. Br.**
31. ***Cynanchum acutum*** **subsp. *sibiricum*** **(Willd.) Rech. f.**
32. ***Cynanchum boudieri*** **H. Lev. & Vaniot**
33. ***Cynanchum bungei*** **Decne.**
34. ***Cynanchum chinense*** **R. Br.**
35. ***Cynanchum corymbosum*** **Wight**
36. ***Cynanchum officinale*** **(Hemsl.) Tsiang & H. D. Zhang**
37. ***Cynanchum otophyllum*** **C. K. Schneid.**
38. ***Cynanchum viminale*** **(L.) Bassi**
39. ***Cynanchum wilfordii*** **(Maxim.) Hook. f.**
40. ***Decalepis hamiltonii*** **Wight & Arn.**
41. ***Dischidia chinensis*** **Champ. ex Benth.**
42. ***Dregea sinensis*** **Hemsl.**
43. ***Funtumia africana*** **(Benth.) Stapf**

[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

44. *Funtumia elastica* (P. Preuss) Stapf
45. *Gomphocarpus fruticosus* subsp. *fruticosus*
46. *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey.
47. *Gymnema sylvestre* (Retz.) Schult.
48. *Hemidesmus indicus* (L.) W. T. Aiton
49. *Himatanthus lancifolius* (Mull. Arg.) Woodson
50. *Holarrhena pubescens* Wall. ex G. Don
51. *Hoodia gordonii* (Masson) Sweet ex Decne.
52. *Hoya carnosa* (L. f.) R. Br.
53. *Ichnocarpus frutescens* (L.) W. T. Aiton
54. *Kopsia fruticosa* (Roxb.) A. DC.
55. *Landolphia heudelotii* A. DC.
56. *Landolphia owariensis* P. Beauv.
57. *Leptadenia reticulata* (Retz.) Wight & Arn.
58. *Leuconotis eugeniifolia* (Wall. ex G. Don) A. DC.
59. *Mandevilla laxa* (Ruiz & Pav.) Woodson
60. *Mandevilla pohliana* (Stadelm.) A. H. Gentry
61. *Marsdenia cundurango* Rchb. f.
62. *Mondia ecornuta* (N. E. Br.) Bullock
63. *Mondia whitei* (Hook. f.) Skeels
64. *Nerium oleander* L.
65. *Ochrosia borbonica* J. F. Gmel.
66. *Ochrosia coccinea* (Teijsm. & Binn.) Miq.
67. *Ochrosia elliptica* Labill.
68. *Ochrosia oppositifolia* (Lam.) K. Schum.
69. *Parquetina nigrescens* (Afzel.) Bullock
70. *Pergularia daemia* (Forssk.) Chiov.
71. *Periploca calophylla* (Wight) Falc.
72. *Periploca forrestii* Schltr.
73. *Periploca sepium* Bunge
74. *Plumeria alba* L.
75. *Plumeria obtusa* L.
76. *Plumeria rubra* L.
77. *Rauvolfia caffra* Sond.
78. *Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz
79. *Rauvolfia tetraphylla* L.
80. *Rauvolfia verticillata* (Lour.) Baill.
81. *Rauvolfia vomitoria* Afzel.
82. *Secamone emetica* (Retz.) R. Br. ex Schult.
83. *Strophanthus divaricatus* (Lour.) Hook. & Arn.
84. *Strophanthus eminii* Asch. & Pax
85. *Strophanthus gardeniiflorus* Gilg
86. *Strophanthus gratus* (Wall. & Hook.) Baill.
87. *Strophanthus hispidus* DC.
88. *Strophanthus kombe* Oliv.
89. *Strophanthus sarmentosus* DC.
90. *Tabernaemontana alternifolia* L.
91. *Tabernaemontana crassa* Benth.
92. *Tabernaemontana divaricata* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.
93. *Tabernanthe iboga* Baill.
94. *Tacazzea conferta* N. E. Br.

95. *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.
96. *Thevetia thevetioides* (Kunth) K. Schum.
97. *Trachelospermum axillare* Hook. f.
98. *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.
99. *Tylophora indica* (Burm. f.) Merr.
100. *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. & Steud.
101. *Urceola micrantha* (Wall. ex G. Don) D. J. Middleton
102. *Vinca major* L.
103. *Vinca minor* L.
104. *Vincetoxicum amplexicaule* Siebold & Zucc.
105. *Vincetoxicum atratum* (Bunge) C. Morren & Decne.
106. *Vincetoxicum chekiangense* (M. Cheng) C. Y. Wu & D. Z. Li
107. *Vincetoxicum forrestii* (Schltr.) C. Y. Wu & D. Z. Li
108. *Vincetoxicum glaucescens* (Decne.) C. Y. Wu & D. Z. Li
109. *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.
110. *Vincetoxicum inamoenum* Maxim.
111. *Vincetoxicum mongolicum* Maxim.
112. *Vincetoxicum pycnostelma* Kitag.
113. *Vincetoxicum stauntonii* (Decne.) C. Y. Wu & D. Z. Li
114. *Vincetoxicum versicolor* (Bunge) Decne.
115. *Voacanga africana* Stapf
116. *Voacanga thouarsii* Roem. & Schult.
117. *Willughbeia coriacea* Wall.
118. *Willughbeia tenuiflora* Dyer ex Hook. f.
119. *Wrightia pubescens* R. Br.
120. *Wrightia religiosa* (Teijsm. & Binn.) Benth. ex Hook. f.
121. *Xysmalobium undulatum* (L.) R. Br.

Aquifoliaceae

Les aquifoliàcies (*Aquifoliaceae* Berchtold & J Presl) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d' 1 gènere i 405 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La distribució és cosmopolita però aquesta família està especialment representada a Amèrica Central i Amèrica del Sud, on trobem més varietat d'espècies. Segons la seva distribució podem veure que està adaptada, malgrat constar d'un sol gènere, a diferents climes; ja sigui temperat, equatorial o fred. No la trobem però, en habitats amb climes extrems, tant àrtics com desèrtics. A casa nostre destaca l'espècie *Ilex aquifollium*, on és una espècie protegida, que creix als Pirineus; a la vall d'Aran i del Ripollès a l'Albera pel que fa a les vessants nord i est, de l'Alta Ribagorça al Berguedà pel que fa a la vessant sud i també en comarques com Osona i Bages.

Etimologia: L'espècie tipus d'on prové la família és *Ilex aquifolium* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *acus-folium*, "*folium*" significa fulla mentre que "*acus*" significa punxegut, fent referència a les fulles espinoses que caracteritzen la citada espècie.

Taxonomia: Antigament la família *Aquifoliaceae* estava dins de la subclasse *Dicotyledoneae*, es considerava del subordre *Corniflorae* i de l'ordre *Cornales*. Actualment i segons l' APGIII la família *Aquifoliaceae* es considera una angiosperma, del clade *Eudicotyledoneae*, del subordre *Asteraceae* i l'ordre *Aquifoliales*.

Descripció morfològica: Arbres o arbustos de fulles[2] simples, generalment perennes però a vegades decídues (caduques), estipulades, alternes i rarament oposades o pseudoverticilades. La inflorescència és axil·lar, cimosa i a vegades amb flors solitàries. Les flors són actinomorfes (amb simetria radial), hipògines, freqüentment són unisexuals per avort i generalment formades per tetràmers. Els sèpals són més o menys soldats per la base i persistents, excepcionalment es troben lliures i caducs. Els pètals generalment es troben lliures o units per la base. Els estams estan alternats amb els pètals, concrescents amb la base de la corol·la; les anteres són generalment diteques,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/aquifoliaceae.gif>
[2] Detall de les fulles i el fruit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Ilex_species,_Common_Holly_1_-_geograph.org.uk_-_1045017.jpg>

dehiscents per esquerdes longitudinals i els grans de pol·len són tricolporats. L'ovari és sincàrpic format per (2)4-8(24) carpels amb 1(2) rudiments seminals anàtrops en cada lòcul. El fruit és una drupa polisperm, amb el mesocarpi més o menys carnós i un endocarpi lignificat que rodeja cada llavor. Les llavors tenen endosperma oleaginós, no amilaci.

Fitoquímica: La majoria de les espècies no contenen alcaloides. Presenten flavones, kempferol i quercetina que són tres tipus de flavonoides, aquests es caracteritzen perquè intervenen en la formació de pigments, en la protecció enfront de la radiació ultraviolada i també en la defensa durant la interacció entre la planta i un agent patogen. Contenen àcid ursòlic i segons les espècies poden tenir saponines. No s'han detectat iridoides així com tampoc l'acumulació d'alumini. No presenten arbutina, proantocianidines i àcid elàgic. Els sucres són transportats com a oligosacàrids i sacarosa o com alcohols de sucres. Per últim, alguns són cianogènics i altres no.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de la família estudiada, hi ha varies espècies amb interès medicinal, ens centrarem en tres plantes donat que són les més destacades dins de la bibliografia consultada. La principal espècie d'interès sanitari d'aquesta família és *Ilex paraguariensis,* conegut popularment com herba mate, constitueix un dels principals cultius junt amb el te o el cafè entre altres, pels quals l'home es proveeix de les matèries primes per la elaboració industrial de begudes estimulants i es prepara tradicionalment com a infusió[3]. La combinació de tots els seus principis actius li confereixen una acció tònica, eupèptica i lleugerament diürètica. L'activitat tònica i estimulant està donada per la cafeïna. El seu alt contingut en ferro i calci la fan apropiada en casos d'anèmia i osteoporosis respectivament. A més, es planteja la possibilitat de que sigui antitumoral, hipocolesterolemiant i que tingui un efecte contra la obesitat. A dosis normals generalment no presenta efectes tòxics, en canvi a altes dosis pot donar lloc a colitis, excitació nerviosa, gastritis, nàusees i dificultat per conciliar el son. Tot apunta a que els seus olis essencials generen trastorns gàstrics, és per això que no es recomana administrar-lo en pacients amb acidesa gàstrica. Com a segona espècie amb un interès medicinal trobem l'*Ilex aquifolium* L. popularment anomenat grèvol[4]. És poc utilitzat avui en dia ja que és una espècie protegida en perill d'extinció. Les fulles de grèvol presenten propietats diürètiques (degut a la presència de ilicina), broncodilatadores lleus i cardiotòniques (per la presència de teobromina), es pot preescriure en casos d'artritis, gota i bronquitis. Els principis amargs del grèvol li confereixen propietats aperitives i eupèptiques i la pectina de l'escorça exerceix una acció laxant suau. L'ús popular a Amèrica del Sud li confereix una activitat antiespasmòdica i antipirètica i és molt utilitzat en casos





[3] Infusió d'herba mate <http://www.celesteh.com/pics/January05/January05-Thumbnails/144.jpg>
[4] Detall de les fulles i el fruit del grèvol <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Ilex_aquifolium_29_ies.jpg>

de còlics estomacals. Les baies resulten tòxiques i poden causar diarrea, vòmits i convulsions. Per això, està prohibit administrar aquesta planta als nens. És important destacar per la seva importància econòmica que les baies i les branques del grèvol són utilitzades a Europa com a decorat durant les celebracions de Nadal. Per últim, citem l'*Ilex guayusa Los,* una planta a la qual se li atribueix tradicionalment a Amèrica del Sud propietats eupèptiques o hipoglumiants, aquesta última característica s'està investigant científicament. El seu us medicinal a l'antiguitat no està ben establert, es pensa que podia ser de tipus ritual però posteriors estudis suggereixen que pot tenir propietats emètiques i estimulants. En aquest sentit també citar *Ilex vomitoria*[5] amb propietats fortament emètiques.



Recerca actual en relació amb el càncer:

Diferents estudis parlen sobre la possibilitat que algunes espècies de la família *Aquifoliaceae* puguin tenir propietats antitumorals; es centren en l'estudi de la planta *Ilex paraguariensis* (herba mate) que és la principal espècie d'interès medicinal d'aquesta família, tal i com s'indica a l'anterior apartat. Un estudi[6] destaca la possibilitat de que un component de l'herba mate, l'àcid cafeolquínic, sigui potencialment anticancerigen. Un altre estudi[7] suggereix que l'herba mate podria protegir contra danys en l'ADN i millorar l'activitat de reparació d'aquest. Com que el dany oxidatiu de l'ADN està involucrat en diversos estats patològics com el càncer, l'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar l'activitat antioxidant de l'herba mate, així com la capacitat d'influir en la reparació de l'ADN en ratolins . Però també és important destacar que hi ha alguns articles[8] que fan referència a la possible relació entre el consum d'herba mate i el risc de patir càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Ilex ×altaclerensis* (Loudon) Dallim.**
2. ***Ilex aquifolium* L.**
3. ***Ilex ×attenuata* Ashe**
4. ***Ilex brevicuspis* Reissek**
5. ***Ilex cassine* L.**
6. ***Ilex cornuta* Lindl. & Paxton**
7. ***Ilex crenata* Thunb.**
8. ***Ilex decidua* Walter**

---

[5] *Ilex vomitoria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Ilex_vomitoria_fws.jpg>

[6] Puangpraphant, S., Berhow, M. A., Vermillion, K., Potts, G., & Gonzalez de Mejia, E. (2011). Dicaffeoylquinic acids in Yerba mate (Ilex paraguariensis St. Hilaire) inhibit NF-κB nucleus translocation in macrophages and induce apoptosis by activating caspases-8 and-3 in human colon cancer cells. *Molecular nutrition & food research*, *55*(10), 1509-1522.

[7] Miranda, D. D., Arçari, D. P., Pedrazzoli, J., Carvalho, P. d. O., Cerutti, S. M., Bastos, D. H., et al. (2008). Protective effects of mate tea (Ilex paraguariensis) on H2O2-induced DNA damage and DNA repair in mice. *Mutagenesis*, *23*(4), 261-265.

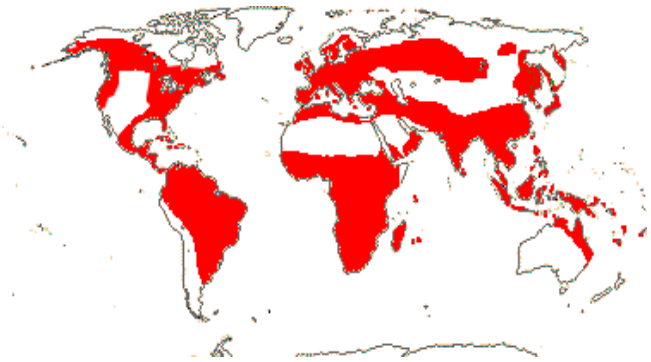
[8] De Stefani, E., Moore, M., Aune, D., Deneo-Pellegrini, H., Ronco, A. L., Boffetta, P., et al. (2011). Maté consumption and risk of cancer: a multi-site case-control study in Uruguay. *Asian Pac J cancer prev*, *12*(4), 1089-93.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'abril de 2014)

9. ***Ilex dipyrena* Wall.**
10. ***Ilex fargesii* Franch.**
11. ***Ilex glabra* (L.) A. Gray**
12. ***Ilex guayusa* Loes.**
13. ***Ilex integra* Thunb.**
14. ***Ilex latifolia* Thunb.**
15. ***Ilex ×meserveae* S. Y. Hu**
16. ***Ilex myrtifolia* Walter**
17. ***Ilex opaca* Aiton**
18. ***Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.**
19. ***Ilex pernyi* Franch.**
20. ***Ilex pubescens* Hook. & Arn.**
21. ***Ilex purpurea* Hassk.**
22. ***Ilex rotunda* Thunb.**
23. ***Ilex rugosa* F. Schmidt**
24. ***Ilex serrata* Thunb.**
25. ***Ilex verticillata* (L.) A. Gray**
26. ***Ilex vomitoria* Sol. ex Aiton**

Araceae

Les aràcies (*Araceae* Jussieu*)* són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 117 gèneres i 4095 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Té una distribució cosmopolita a excepció de les zones polars i els deserts més secs, amb predomini a la zona tropical i subtropical. El seu hàbitat pot anar des de selves tropicals seques a pantans subàrtics, pantans tropicals, boscos ennuvolats, planícies costaneres àrides a semiàrides, etc. Molt comuna en aiguamolls i selves tropicals tan arrelades al terra com epifítiques fixades a les capçades dels arbres. Als PPCC només trobem sis espècies autòctones, on podem destacar la sarrisa *Arum italicum*, i el fraret *Anisarum vulgare*.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Arum* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *aron* "ἄρον" utilitzada des dels temps de l'època del filòsof Teofrast que en grec significa "calor" i es refereix al fet que aquestes plantes quan estan en plena floració emeten calor.



Taxonomia: Les primeres observacions d'espècies en *Araceae* va ser realitzades per Teofrast però no va ser fins al segle XVI que *Araceae* fou reconegut com un grup diferent en les plantes. El primer gran sistema de classificació per a la família va ser produït per Heinrich Wilhelm Schott, que es basava en les característiques florals publicat en dues obres al 1858 i 1860. En l'any 1876 Adolf Engler va crear una nova classificació que va ser millorada constantment fins el 1920. El seu sistema es fonamentava en caràcters vegetatius i la anatomia. Dels dos sistemes, Eng[2]ler va ser el més acceptat fins a la arribada de la filogènia molecular que va comportar nous punts de vista. Així, els estudis genètics mostren les *Araceae* com monofilètic i el primer grup divergent dins de *Alismatales*. El sistema APG III de 2009 reconeix a la família incloent-hi els generes de la família *Lemnaceae* que havia estat reconegut com una família independent

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Araceae.gif>
[2] Detall de la flor del gènere *Arum*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Arum_palaestinum_flower.jpg>

Descripció morfològica[3]**:** La família trobem principalment herbes perennes amb tubercles o rizomes subterranis tot i que depenent de l'espècie també poden ser plantes arbustives, lianoides i epífites amb unes tiges aèries erectes, enfiladisses o procumbents. En algun gènere com *Pistia* poden formar-se estolons. La tija és herbàcia amb la característica de tenir els nusos ben pronunciats. Les arrels són adventícies i en el cas dels epífits i lianes hi ha dos tipus de rels, les primeres descendeixen cap al sòl en busca dels nutrients i l'aigua necessària i unes segones que neixen amb gravitropisme negatiu és a dir, en comptes de respondre al estímul de la gravetat es dirigeixen cap a la llum, per poder fixar-se als arbres que la sostenen, algunes arrels aèries formen un teixit per emmagatzemar aigua i poden desenvolupar-se en diferents parts de la planta com poden ser a les fulles (*Amorphophallus bulbifer*), a la tija (*Xanthosoma viviparum*) o en branques que neixen dels tubercles subterranis (*Remusatia vivipara)*. Les fulles són alternes en el cas de que les tiges estiguin desenvolupades si no es així, es disposen en roseta basal, són amples, amb pecíol, embeinadores i normalment semisuculentes, la beina és membranosa i sovint caduca. La forma és variable encara que la majoria de vegades la fulla es simple, entera i també pot ser dividida en cas de que sigui palmada, pinnada o composta. La nervació de la làmina foliar també és variable amb la possibilitat de ser pinnada, palmada, paral·lela o reticulada i fins i tot, en alguns casos, poden ser perforades *(Montsera deliciosa*) degut a la mort en les diferents porcions de la làmina. Eventualment es pot desenvolupar una estructura semblant a una lígula a la base del pecíol. Les flors s'agrupen formant una espiga amb eix engruixit i carnós que s'anomena espàdix. Les flors queden disposades generalment immerses en aquest espàdix. En les especies monoiques les flors masculines queden sobre les flors femenines i en alguns casos l'espàdix es estèril i envoltant-lo apareix una espata més o menys colorejada encara que no tots els generes la tenen i rarament apareix més d'una espata per espàdix. L'espata pot tenir una constricció que separi flors femenines de les masculines o en alguns generes pot presentar pèls entre els dos generes de flors per separar-les. La mida de la inflorescència és variable i pot anar des de pocs mil·límetres fins a 2 metres. Les flors són petites i reduïdes normalment unisexuals de manera que les plantes són monoiques o en algun cas esporàdic dioiques. Fins i tot poden arribar a ser hermafrodites, el perigoni normalment es reduït o en alguns cops absent. En el moment de la seva aparició el constitueixen verticils amb 2 o 3 tèpals cadascun o de manera poc freqüent esta format de 8 a 12 peces. Les flors unisexuals són normalment aclamídies i les hermafrodites els seus tèpals queden soldats en forma de copa. L'androceu te un nombre variable d'estams encara que el més comú es aquell que presenta 4 o 6



[3] Exemple d'espècie *Araceae* http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/11/15/11/04/anthurium-210827_640.jpg.

estams situats en dos verticils. Les anteres son basifixes i extrorses i la seva dehiscència varia molt ja que pot ser per porus, obertures longitudinals o transversals o per compressió, també poden aparèixer estaminodis a les flors femenines. El gineceu és molt variat, pot tenir diferents carpels tot i que el més habitual són tres soldats en un sol lòcul. L'ovari sempre és súper i presenta al interior des d'un fins a nombrosos primordis seminals de placentació variable. Habitualment, la placentació dels primordis seminals és parietal tot i que si l'ovari és plurilocular la placentació pot ser molt diversa. Els primordis seminals poden ser anàtrops, ortòtrops o campilòtrops . El fruit[4] pot ser una drupa, una baia o en algun cas una núcula o una càpsula de dehiscència irregular. En alguns casos els fruits d'una mateixa inflorescència maduren conjuntament formant una infructescència i al interior apareixen d'una a nombroses llavors. La llavor sol presentar un endosperma oleaginós amb midó i al seu interior l'embrió queda situat dret.



Fitoquímica: Les plantes de la família *Araceae* poden ser cianogenètiques i en aquest cas contenir com a substància derivats de la tirosina. És bastant abundant en alcaloides encara que no totes les espècies contenen, cal fer menció a la cianidina, una de les proantocianidines més presents així com també contenen flavonols com kempferol i quercetina. Alguns gèneres també tenen saponines i la majoria contenen cristalls d'oxalat càlcic en forma de rafidis o cristalls simples sobre tot en tubercles com també presenten làtex en conductes laticífers que és tòxic però esdevé inert un cop escalfat. Les inflorescències de determinades espècies desprenen un olor desagradable, semblant a l'amoníac, degut a la volatilització de les amines que conté.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família té una importància econòmica força gran, moltes espècies són utilitzades com a planta ornamenta degut a les inflorescències tan vistoses tot i ser tòxiques, com és el cas de *Alocasia, Arisaema, Caladium, Colocasia, Dieffenbachia i Philodendron,* que contenen cristalls d'oxalat càlcic que un cop s'ha mossegat els idioblasts, que són les cèl·lules que contenen els cristalls, aquests es trenquen i es claven a la mucosa provocant una irritació i inflamació important a nivell bucal i gàstric acompanyada de disfàgia i formació de vesícules. Les espècies més utilitzades en decoració són la coneguda costella d'Adam (*Monstera deliciosa)*, on tota la planta és tòxica excepte les seves baies que són comestibles i s'utilitzen en la



[4] Detall de la Infructescència http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/Arum_maculatum_Araceae-042.jpg/512px-Arum_maculatum_Araceae-042.jpg.

elaboració de refrescos; el lliri d'aigua[5] (*Zantedeschia aethiopica)* on la toxicitat predomina en tota l'estructura a excepció de les seves flors; i l'orella d'elefant *(Caladium*), que és una planta tòxica. Altres espècies són comestibles com el gènere *Xanthosoma,* autòctones del continent Americà on es cultiven i es comercialitzen pels seus corms rics en midó. En medicina xinesa els rizomes d'algunes espècies s'utilitzen com a expectorant i antitussiu com és el gènere *Arisaema heterophyllum.*



Recerca actual en relació amb el càncer:

Alguns gèneres s'ha demostrat que tenen propietats antitumorals com és el cas del gènere *Pinellia*[6]constituït per 9 espècies, utilitzat en medicina tradicional[7] per tractar el càncer de coll uterí. També trobem altres espècies com és *Cyrtosperma johnstonii*[8] que té gran importància per ser un excel·lent antioxidant i tenir propietats citotòxiques o *Homalomena wendlandii*[9], on a les seves fulles s'ha trobat un compost que respon als tumors de la glàndula mamaria, el pulmó i el sistema nerviós central.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Alocasia cucullata* (Lour.) G. Don**
2. ***Amorphophallus konjac* K. Koch**
3. ***Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson**
4. ***Arisaema amurense* Maxim.**
5. ***Arisaema erubescens* (Wall.) Schott**
6. ***Arisaema heterophyllum* Blume**
7. ***Arisaema serratum* (Thunb.) Schott**
8. ***Arisaema thunbergii* Blume**
9. ***Arisaema triphyllum* (L.) Schott**
10. ***Arum maculatum* L.**
11. ***Caladium bicolor* (Aiton) Vent.**
12. ***Colocasia esculenta* (L.) Schott**
13. ***Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott**
14. ***Dracontium polyphyllum* L.**
15. ***Epipremnum pinnatum* (L.) Engl.**

---

[5]Detall de la flor del Lliri d'aigua (*Zantedeschia aethiopica)* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Zantedeschia_aethiopica_003.jpg/452px-Zantedeschia_aethiopica_003.jpg.

[6] Ji, X., Huang, B., Wang, G., & Zhang, C. (2014). The ethnobotanical, phytochemical and pharmacological profile of the genus< i> Pinellia</i> *Fitoterapia*, *93*, 1-17.

[7]*Detall de les fulles del gènere Pinella* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c9/Pinellia_pedatisecta_leaf.jpg/849px-Pinellia_pedatisecta_leaf.jpg

[8] Nweze, N. E., Ogidi, A., & Ngongeh, L. A. (2013). Anthelmintic potential of three plants used in Nigerian ethnoveterinary medicine. *Pharmaceutical biology*, *51*(3), 311-315.

[9] Sánchez, L. A., Olmedo, D., López-Pérez, J., Williams, T. D., & Gupta, M. P. (2012). Two new alkylresorcinols from Homalomena wendlandii and their cytotoxic activity. *Natural product communications*, *7*(8), 1043-1046.

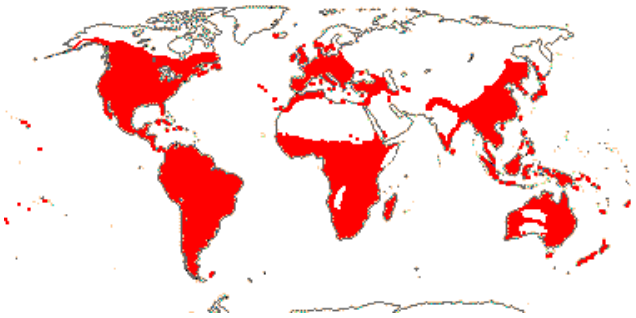
[10]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d'abril de 2014)

16. ***Homalomena occulta*** **(Lour.) Schott**
17. ***Lemna minor*** **L.**
18. ***Philodendron imbe*** **Schott ex Endl.**
19. ***Pinellia ternata*** **(Thunb.) Makino**
20. ***Pothos chinensis*** **(Raf.) Merr.**
21. ***Pothos scandens*** **L.**
22. ***Scindapsus officinalis*** **(Roxb.) Schott**
23. ***Symplocarpus foetidus*** **(L.) Salisb. ex W. P. C. Barton**
24. ***Typhonium giganteum*** **Engl.**

Araliaceae

Les araliàcies (*Araliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 43 gèneres i 1.450 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es troben distribuïdes per les regions tropicals i subtropicals, amb algunes pocs representants a les regions temperades. A Europa i a casa nostra tenim com a màxim representant l'heura (*Hedera helix*) pròpia de boscos ombrívols.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Aralia* i aquest pren el nom a partir de la llatinització de l'antiga paraula franc-canadenc o índia americana *aralie* i aquesta , a la vegada, de la tribu indígena dels iroquesos que la tenien com una herba medicinal important.

Taxonomia: La sistemàtica de *Araliaceae* està actualment en estudi, i es preveuen nous canvis taxonòmics. La família ha estat de sempre molt relacionada amb *Apiaceae* més recentment amb *Pittosporaceae*. Ambtot, els límits entre aquestes famílies i altres membres d'*Apiales* són encara incerts. Alguns sistemes recents inclouen *Araliaceae* en una família *Apiaceae* ampliada, però això no ha estat àmpliament consensuat. Les filogènies moleculars de l'APGIII suggereixen que almenys alguns dels gèneres tradicionalment inclosos en *Apiaceae* -com la subfamília *Hydrocotyloideae*- semblen estar més estretament relacionades amb *Araliaceae*, i la inclusió de *Hydrocotyle* i *Trachymene* en *Araliaceae* ha estat recomanat. La classificació a nivell genèric d'*Araliaceae* també és discutible i, en particular, nombrosos gèneres que han estat sinonimitzats dins el gènere *Schefflera*. Les dades moleculars recents han demostrat que aquest gran gènere pantropical és polifilètic i alguns botànics creuen que s'ha de dividir una altra vegada en diversos gèneres, encara que aquests probablement no es corresponguin amb els gèneres reconeguts prèviament.

Descripció morfològica: Són arbres, arbusts o lianes llenyoses o, algunes vegades, herbes perennes, sovint amb pèls estrellats i, de vegades, espinosos. Fulles alternes o rarament oposades o verticil·lades, sovint molt grans, pinnaticompostes o palmaticompostes o fins i tot senceres. Inflorescències generalment en umbel·la simple[2] o, més rarament, en espigues o glomèruls. Flors hermafrodites o algunes vegades unisexuals, pentàmeres, actinomorfes o les més externes de vegades zigomorfes, epígines o poques vegades,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/araliaceae.gif>

[2] Ginseng (*Panax ginseng*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Panax_quinquefolius.jpg>

de forma secundària, hipògines. Fruit en drupa, baia (per exemple en *Hedera*[3]) o, rara vegada, un esquizocarp.



Fitoquímica: Hi ha espècies amb flavonoides i alguns alcaloides, mentre que també hi ha poliacetilens. Destaquen però els glucòsids esteroídics i les saponines triterpèniques com a rejovenidors.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Entre els tàxons d'interès econòmic tenim *Panax ginseng*[4], originària d'Àsia i *Panax quinquefolia*, originària d'Amèrica, ambdues anomenades genèricament "ginseng" i d'on s'extreu de les arrels un extractes estimulant i amb propietats suposadament afrodisíaques. També té propietats tonificants *Eleutherococcus senticosus*, amb eleuteròsids a les seves arrels. *Oplopanax horridus*, *Aralia cordata* i *A. racemosa*, també proporcionen extractes medicinals. La heura (*Hedera helix*) s'utilitza com a medicinal i com a planta ornamental. També són cultivades com ornamental d'interior *Fatsia japonica*, l'híbrid *Fatshedera* i *Schefflera actinophylla*. De la medul·la de *Tetrapanax papyrifera* s'obté el paper d'arròs.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Aralia atropurpurea* Franch.**
2. ***Aralia californica* S. Watson**
3. ***Aralia continentalis* Kitag.**
4. ***Aralia elata* var. *elata***
5. ***Aralia hispida* Vent.**
6. ***Aralia nudicaulis* L.**
7. ***Aralia racemosa* L.**
8. ***Aralia spinosa* L.**
9. ***Azorella compacta* Phil.**
10. ***Brassaiopsis glomerulata* (Blume) Regel**
11. ***Centella asiatica* (L.) Urb.**
12. ***Eleutherococcus gracilistylus* (W. W. Sm.) S. Y. Hu**
13. ***Eleutherococcus lasiogyne* (Harms) S. Y. Hu**
14. ***Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.**
15. ***Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. & Maxim.) S. Y. Hu**
16. ***Eleutherococcus setulosus* (Franch.) S. Y. Hu**

---

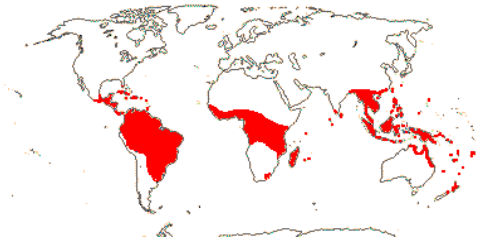
[3] Heura (*Hedera helix*) <http://farm3.staticflickr.com/2255/2483255141_d4c138c36d_o.jpg>
[4] Rizomes de ginseng <https://c1.staticflickr.com/3/2455/4145898809_90a589eec3_z.jpg>
[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

17. *Eleutherococcus sieboldianus* (Makino) Koidz.
18. *Gamblea ciliata* C. B. Clarke
19. *Hedera helix* L.
20. *Hedera helix* subsp. *helix*
21. *Hedera nepalensis* var. *sinensis* (Tobler) Rehder
22. *Hedera rhombea* (Miq.) Siebold ex Bean
23. *Hydrocotyle javanica* Thunb.
24. *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz.
25. *Metapanax delavayi* (Franch.) J. Wen & Frodin
26. *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai
27. *Oplopanax horridus* (Sm.) Miq.
28. *Panax ginseng* C. A. Mey.
29. *Panax japonicus* (T. Nees) C. A. Mey.
30. *Panax notoginseng* (Burkill) F. H. Chen ex C. Y. Wu & K. M. Feng
31. *Panax pseudoginseng* Wall.
32. *Panax quinquefolius* L.
33. *Panax stipuleanatus* H. T. Tsai & K. M. Feng
34. *Panax vietnamensis* Ha & Grushv.
35. *Panax zingiberensis* C. Y. Wu & K. M. Feng
36. *Polyscias fruticosa* (L.) Harms
37. *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.
38. *Schefflera delavayi* (Franch.) Harms
39. *Schefflera elliptica* (Blume) Harms
40. *Schefflera heptaphylla* (L.) Frodin
41. *Schefflera pauciflora* Vig.
42. *Schefflera pueckleri* (K. Koch) Frodin
43. *Schefflera venulosa* (Wight & Arn.) Harms
44. *Tetrapanax papyrifer* (Hook.) K. Koch
45. *Trevesia palmata* (Roxb. ex Lindl.) Vis.

Arecaceae (=*Palmae*)

Les arecàcies (*Arecaceae* Berchtold & J. Presl) o família de les palmes o palmeres són un gran grup de plantes de les angiospermes que contenen un total de 183 gèneres i 2.381 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.





Distribució i hàbitat: Bàsicament pantropicals i de climes temperats càlids per bé que la distribució és força diferent en funció de les 5 subfamílies. D'aquestes en destaquen dues: les *Coryphoideae* (primer mapa[1]) les i *Arecoideae* (segon mapa[2]) amb més del 90% dels gèneres i les espècies. En general, aquesta família és àmpliament distribuïda en regions tropicals i subtropicals, principalment llocs amb alta humitat, amb més de 2400 mm de precipitació mitjana anual, més de 160 dies amb pluja i més de 21° C. Per la seva abundància, moltes vegades són ecològicament importants on són presents. Té representants també a les zones temperades (per exemple *Chamaerops*), sobreviuen en ambients desèrtics (per exemple *Phoenix* spp.), a boscos tropicals fins manglars (per exemple *Nypa fruticans*), i des del nivell del mar (per exemple *Cocos nucifera*) fins a altituds molt elevades -més de 2400m- a l'Himalàia (per exemple *Trachycarpus*). Pel que fa al seu hàbitat, són plantes que poden viure en diversos biòtops, des de semideserts a sòls permanentment humits com els manglars. La majoria d'espècies viuen als sotaboscs de les selves intertropicals humides, però també en trobem a les costes i sabanes. Tot i que trobem moltes palmeres plantades com a ornamentals, només el margalló (*Chamaerops humilis*[3]) és autòctona a casa Nostra i apareix de forma espontània a les màquies i garrigues de les contrades mediterrànies marítimes.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Areca* i aquest deriva del nom vulgar utilitzat per aquesta planta pels indígenes de Malabar, a l'Índia sud-occidental.

Taxonomia: La família ha estat reconeguda pels principals sistemes de classificació moderns i tradicionalment també va ser reconeguda en altres sistemes de classificació a causa dels seus caràcters

[1] Mapa de distribució de la subfamília *Coryphoideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/arec-coryphoideae.gif>

[2] Mapa de distribució de la subfamília *Arecoideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/arec-arecoideae.gif>

[3] Margallo (*Chamaerops humilis*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Chamaerops_humilis_(Zingaro)015.jpg>

morfològics distintius de port arborescent i gran fulles pinnades en corona al final de la tija. En l'APGIII se situa aquesta família en el seu propi ordre monotípic *Arecales*, en la subclasse *Commelinidae*.

Descripció morfològica: Rarament, apareix de manera subespontània la palmera de dàtils . Són plantes arbòries (de fins a 60 m), arbustives, reptants (*Calamus*) o lianoides que presenten el tronc característic i distintiu de la família anomenat estípit. Aquest estípit és un tronc flexible, fibrós i simple no ramificat (com per exemple en (*Phoenix dactylifera*[4]) o ramificat basalment (com per exemple en *Chamaerops humilis*). Només presenta creixement primari, és a dir, que no desenvolupa cap tipus de teixit vascular secundari. La superfície del tronc pot està coberta per espines (*Iriartea*) o per les bases foliars persistents; en d'altres casos és llis. En l'àpex d'aquest tronc apareix una única gemma apical en forma de con invertit. Està ben protegida per les bases de les fulles, per espines o fins i tot per vasos amb líquids metzinosos. Les fulles, més o menys coriàcies i de gran mida, es distribueixen a la part apical del tronc formant una roseta apical o bé alternant-se al llarg del tronc a les espècies arbustives. Són perennes (poden durar alguns anys) i a l'espècie *Raphia finifera* poden atènyer els 20 m de longitud. La làmina originàriament és entera però, generalment durant el creixement i maduració de la fulla, s'esquinça quedant oberta gràcies a uns pulvínuls basals que empenyen els folíols cap enfora. Aquesta divisió de la fulla és variable i pot ser pinnada (a *Phoenix* o *Coccos*), palmada (a *Chamaerops* o *Washingtonia*) o més rarament bipinnada (per exemple en *Caryota*). Generalment són peciolades, amb un pecíol gruixut, llenyós i una mica amplexicaule. Les flors s'agrupen en inflorescències grosses i molt diverses. Generalment es disposen lateralment, a l'axil·la d'alguna fulla. En general són inflorescències de ramificació paniculada o més rarament simples espigues. Alguns eixos es poden engruixir i transformar-se en espàdixs que queden envoltats per una o múltiples espates més o menys desenvolupades. Les flors sovint són sèssils, rarament es disposen sobre un curt peduncle i, fins i tot, les podem trobar inserides dins de l'eix de la inflorescència. A les espècies monoiques, les flors masculines es formen a l'àpex de la inflorescència i les femenines a la base. Aquestes flors poden ser hermafrodites (per exemple a *Sabal*[5]) o més sovint unisexuals, de manera que trobem sobretot plantes





[4] Palmera de dàtils (*Phoenix dactylifera*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Phoenix_dactylifera2.jpg>
[5] *Sabal serrulata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Saw_Palmetto_Forest_Floor.jpg>

monoiques, però també algunes dioiques (per exemple a *Phoenix* i a *Chamaerops humilis*). Solen ser trímeres i generalment actinomorfes o dèbilment zigomorfes. Són molt petites, però hi ha excepcions, com les grans flors femenines de *Lodoicea* o les vistoses flors masculines d'*Arenga*. En general, les flors són força caduques i duren com a molt un dia sencer. El perigoni consta de 6 tèpals situats en dos verticils de tres peces cadascun. Aquests tèpals poden ser lliures o soldats i relativament gruixuts o carnosos. Són de color variable, generalment grocs o de color crema, però també verdosos, ataronjats o vermellosos. L'androceu està format típicament per dos verticils de tres estams cadascun. El gineceu consta de 3 o, més rarament, de 4 a 10 carpels lliures o soldats. L'ovari és súper i generalment trilocular o, en algunes espècies, plurilocular o unilocular (en *Cocos*[6]) per avortament de dos lòculs. Solen presentar nectaris, sovint associats als septes del gineceu o més rarament situats a la base dels estams. El fruit és variable i sol ser una baia monosperma (per exemple en *Phoenix*) o drupa (per exemple en *Cocos*), que en alguns casos esdevé seca i carnosa i transformant-se en una núcula. L'exocarp pot ser fibrós en el cas de *Cocos* o sec. El mesocarp és carnós a les baies o sec a les núcules. Alguns fruits, com el de *Cocos*, estan adaptats a la disseminació hidrocora ja que l'exocarp fibrós[7] els facilita la flotabilitat. La llavor sol ser de mida gran; per exemple, el gènere *Lodoicea* desenvolupa les llavors més grans que es coneixen al regne vegetal. Al seu interior apareix abundant endosperma com a teixit de reserva que pot ser oleaginós, greixós o a vegades farinós. A *Cocos* l'endosperma té dues parts, una d'externa greixosa i una d'interna líquida i rica en sucres.





Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic, solen sintetitzar tanins i proantocianidines, i ocasionalment també flavonoides, alcaloides i saponines esteroides. A més, també acumulen cristalls d'oxalat càlcic als parènquimes, en forma de rafidis.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Es tracta d'una família de gran importància econòmica als països tropicals i subtropicals, tot i que alguns dels productes que fan són usats arreu del món. Destaquen l'espècie *Cocos nucifera* que produeix els cocos i *Phoenix dactylifera* que dóna lloc als dàtils. La primera és originària de Sud-Àsia i Indonèsia i ja era cultivada des de fa uns 3000 anys. La segona és nativa de l'Àfrica septentrional i el seu cultiu també va començar fa uns 3000 anys. Gràcies a la quantitat de substàncies oleaginoses de les llavors i fruits, algunes espècies s'empren per la producció d'oli. La més usada és la palma d'oli (*Elaeis guineensis*), originària d'Àfrica i a l'actualitat

[6] El cocoter (*Cocos nucifera*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Starr_031209-0059_Cocos_nucifera.jpg>

[7] Fruit del cocoter obert <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Kokosnuss-Coconut.jpg>

cultivada a tot al món tropical, per extreure oli del mesocarp del fruit i de la llavor (oli de palma). D'algunes palmeres se'n destil·la el licor de palma, s'extreu el sagú, una fècula de la qual se'n fa farina comestible o, fins i tot, s'extreu sucre. El palmito correspon als àpexs caulinars de diferents espècies d'arecàcies com són *Euterpe edulis*[8], *Euterpe oleracea* o *Copernicia alba*. A més de ser font d'aliment, les palmàcies produeixen una gran varietat de fibres. La fibra de ràfia, per exemple, s'obté fent a tires les fulles del gènere *Raphia*. L'endosperma de les llavors pot ser molt dur i en aquest cas es coneix com a marfil vegetal, del qual se'n fan botons i joies. La planta productora més important en aquest sentit és l'anomenada palma de marfil (*Phytelephas macrocarpa*). S'obtenen ceres a partir de les fulles un cop secades de *Ceroxylon* i de diferents espècies del gènere *Copernica*. Les llavors d'*Areca catechu*[9] contenen alcaloides amb propietats antihelmíntiques, aromatitzants i digestives. Una altra utilització de les palmeres molt estesa arreu del món és el seu ús com a planta ornamental. Així robem la palma canària (*Phoenix canariensis*), la palmera de Califòrnia (*Washingtonia filifera*), el margalló (*Chamaerops humilis*), entre moltes d'altres.





Recerca actual en relació amb el càncer:

Hi ha multitud de bibliografia a l'entorn de la utilització d'espècies d'aquesta família enfront diferents tipus de càncer. Cal destacar en aquest sentit *Serenoa repens*[10] per a tumors benignes de prostata, però també trobem moltes altres espècies amb interés antimutagènic com per exemple *Phoenix dactylifera*[11] o *Euterpe oleraceae*[12]. Un cas apart és el d'*Areca catechu*[13] atès que s'ha documentat un augment del risc de desenvolupament de malignitat oral en la població al sud-est asiàtic on és molt consumit. Se sap que hi ha una relació entre l'ús d'aquesta planta i el carcinoma oral de cèl·lules escamoses a a la boca.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons

---

[8] Fulles d'*Euterpe* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Palmito.jpg>

[9] *Areca catechu* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/Beetle_palm_with_nut_bunch.jpg>

[10] Tacklind, J., MacDonald, R., Rutks, I., & Wilt, T. J. (2009). Serenoa repens for benign prostatic hyperplasia. *Cochrane Database Syst Rev*, *2*.

[11] Vayalil, P. K. (2002). Antioxidant and antimutagenic properties of aqueous extract of date fruit (Phoenix dactylifera L. Arecaceae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *50*(3), 610-617.

[12] Chin, Y., Chai, H., Keller, W. J., & Kinghorn, A. D. (2008). Lignans and other constituents of the fruits of Euterpe oleracea (Acai) with antioxidant and cytoprotective activities. *Journal of agricultural and food chemistry*, *56*(17), 7759-7764.

[13] Warnakulasuriya, S., Trivedy, C., & Peters, T. J. (2002). Areca nut use: an independent risk factor for oral cancer: The health problem is under-recognised. *BMJ: British Medical Journal*, *324*(7341), 799.

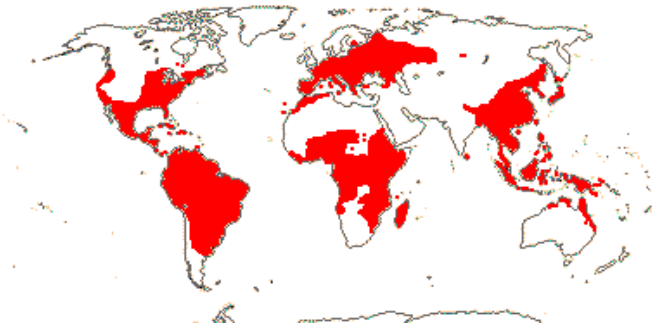
World Economic Plants - (GRIN)[14]

1. ***Actinorhytis calapparia*** **(Blume) H. Wendl. & Drude ex Scheff.**
2. ***Areca catechu*** **L.**
3. ***Bactris gasipaes*** **Kunth**
4. ***Bactris gasipaes*** **var. *gasipaes***
5. ***Borassus flabellifer*** **L.**
6. ***Cocos nucifera*** **L.**
7. ***Copernicia prunifera*** **(Mill.) H. E. Moore**
8. ***Daemonorops draco*** **(Willd.) Blume**
9. ***Elaeis guineensis*** **Jacq.**
10. ***Euterpe oleracea*** **Mart.**
11. ***Iguanura geonomiformis*** **(Griff.) Mart.**
12. ***Mauritia flexuosa*** **L. f.**
13. ***Phoenix dactylifera*** **L.**
14. ***Pinanga dicksonii*** **(Roxb.) Blume**
15. ***Serenoa repens*** **(W. Bartram) Small**
16. ***Trachycarpus fortunei*** **(Hook.) H. Wendl.**

[14]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 de març de 2014)

Aristolochiaceae

Les aristoloquiàcies (*Aristolochiaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'entre 5 i 8 gèneres i unes 480 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família està bastant distribuïda per la regió holàrtica temperada i les regions tropicals, exceptuant Austràlia, on està només una mica distribuïda pel nord. Per tant, trobem aristoloquiàcies als boscos o matollars de tota Europa, gran part de Sud-amèrica, al sud-est asiàtic, Àfrica i Amèrica del Nord. Als Països Catalans es troben només sis espècies, sent *Aristolochia pistolochia*[2] (herba de la marfuga o pistològuia) la més comuna i que creix en terrenys pedregosos calcaris. A més, hi ha una aristoloquiàcia endèmica a les Illes Balears (*Aristolochia bianorii*), que també es troba en hàbitats rocosos calcaris.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Aristolochia* i pren el nom a partir de la paraula *aristos* que vol dir excel·lent i *lochía*, que fa referència al part. Llavors *Aristolochia* vol dir "bon part" ja que antigament era utilitzada per facilitar el part a les embarassades.

Taxonomia: Les aristoloquiàcies són dicotiledònies que pertanyen a les angiospermes, superordre *Magnolianae* i ordre *Piperales* segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Aquesta família es divideix en dues subfamílies bastant separades entre elles:

1. Subfamília ***Aristolochioideae***. Herbàcies o plantes llenyoses sovint enfiladisses amb creixement monopòdic, flors epígines i periant caduc.
2. Subfamília ***Asaroideae***. Herbes no enfiladisses amb creixement simpòdic, flors terminals hipògines o epígines i amb periant no caduc.

Descripció morfològica: Es troben arbustos però generalment són plantes herbàcies perennes aromàtiques, gràcies als seus olis essencials. Acostumen a tenir un rizoma subterrani força desenvolupat. Les fulles són simples, alternes, herbàcies i sovint cordades. Normalment són enteres, encara que alguna espècie les pot tenir trilobulades o amb marge ondulat-denticulat. Tenen nervació palmada o rarament pinnada. No tenen estípula i tenen el pecíol ben definit amb

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/aristolochiaceae.gif>
[2] *Aristolochia pistolochia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bb/Aristolochia_pistolochia_FlowersCloseup_12April2009_DehesaBoyaldePuertollano.jpg/360px-Aristolochia_pistolochia_FlowersCloseup_12April2009_DehesaBoyaldePuertollano.jpg>

una base que pot ser embeinadora. *Aristolochia rotunda*, com a excepció té les fulles sèssils. Les flors són pedunculades, hermafrodites i zigomorfes (o actinomorfes al gènere *Asarum*) amb el periant heteroclamidi, tot i que la corol·la és molt petita (3 pètals reduïts), i a vegades pot no tenir-ne. Poden ser solitàries i axil·lars com en l'*A. pistolochia* o disposar-se en inflorescències tipus raïm o cima, laterals o terminals (com en l'*Aristolochia clematitis*) i acostumen a desprendre olors fètides per a atreure els pol·linitzadors. El seu calze està format per tres sèpals soldats i a l'interior es formen uns pèls secretors que actuen com a nectaris[3]. Poden tenir de 4 a 36 estams, tot i que acostumen a ser 6 o 12, generalment units i formant un ginostem amb els estils o amb els filaments lliures (gènere *Saruma*). Les anteres són diteques, basifixes i extrorses amb dehiscència longitudinal. El seu gineceu està format per 4-6 carpels soldats (també lliures a *Saruma*) i l'ovari pot ser ínfer o semiínfer, dividit en tants lòculs com carpels hi hagi. Els primordis seminals tenen placentació parietal formant tants estils concrescents en una columna com carpels hi hagi. La pol·linització és entomòfila i bastant especialitzada: els dípters (principalment del gènere *Drosophyla*) són atrets per l'aroma fètida i l'aspecte del periant, on entren fins a trobar el nèctar. Llavors els pèls de l'interior del tub fan que quedin atrapats, pol·linitzant-la si porten pol·len d'una altra flor. Posteriorment, quan les anteres són madures, els pèls es panseixen alliberant l'insecte ple d'un pol·len amb solcs i ornamentat llest per pol·linitzar altres flors. Llavors la flor pol·linitzada tanca el periant per evitar l'entrada de més insectes i comença a desenvolupar el fruit[4] que acostuma a ser una càpsula carnosa o seca, tot i que també pot ser en forma de baia, núcula o esquizocarp segons el gènere. Els fruits tenen una llavor petita d'endosperma oleaginós amb un embrió també molt petit i rudimentari. Les llavors són disseminades pel vent quan s'obre la càpsula.





Fitoquímica: Aquesta família conté inulina (polisacàrid format per cadenes de fructosa) i flavonols. Les aristoloquiàcies també poden tenir derivats d'alcaloides com l'àcid aristolòquic, que és una substància nefrotòxica pels humans que provoca insuficiències renals cròniques i pot arribar a causar càncer per l'aparició de tumors urotelials (nefropatia per herbes xineses). Les plantes del gènere *Asarum* contenen al rizoma olis essencials rics en sesquiterpens i fenilpropanoides.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal, les aristoloquiàcies tenen algunes propietats interessants, però a causa de la perillositat d'algunes espècies el seu consum està regulat i cal utilitzar-les amb cura. Una de les espècies que trobem als

[3] Flor d'*Aristolochia kewensis* amb els pèls secretors <http://farm7.staticflickr.com/6197/6132089913_8d3376d2ae_o.jpg>
[4] Fruit de l'*Aristolochia contorta* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Fruits_of_Aristolochia_contarta.jpg>

Països Catalans és l'*Aristolochia clematitis*, que era conreada per les seves propietats diürètiques, analgèsiques i contra el reuma, l'artritis o per tractar l'obesitat. També és utilitzada en homeopatia. *Aristolochia grandiflora* és una de les aristoloquiàcies que està en investigació per la seva possible utilitat en el tractament del Parkinson (és neuroprotectora) o per l'artritis, ja que també és antiinflamatòria. Era utilitzada en la medicina tradicional i, a més, era una font d'aliment, però actualment s'utilitza principalment per desinfectar i curar mossegades de serp. De l'*Aristolochia triangularis* podem prendre una infusió del rizoma per alleujar els símptomes de la gota, artritis o reuma. És astringent, diürètica i antisèptica. Si la infusió la fem de les seves fulles i flors, en comptes del rizoma, té funció vasodilatadora i, per això, pot ajudar al part. La subfamília *Asaroideae*, concretament el gènere *Asarum*, és rica en olis essencials com per exemple l'*Asarum europaeum*[5] (l'atzarí) que era utilitzat com a emètic, purgant, vomitiu, mucolític o tranquil·litzant. Pràcticament s'ha deixat d'utilitzar perquè l'asarina dels seus olis essencials podia arribar a produir hemorràgies internes o la mort per paràlisi respiratòria. Tot i així, es troba a l'herbari de Dioscòrides. A part de les seves diverses propietats, les aristoloquiàcies són cultivades per ornamentar.



Recerca actual en relació amb el càncer: L'àcid aristolòquic que contenen, és nefrotòxic i cancerígen pels humans. Per tant, pot causar-nos la nefropatia de l'àcid aristolòquic o fins i tot càncer urotelial. Això es produeix perquè els components d'aquest àcid són mutàgens genotòxics que activen proteïnes RAS oncògenes[6]. A Bangladesh és bastant utilitzada l'*Aristolochia indica* per tractar ferides o mossegades de serp i picades d'escorpins. El problema és que aquesta planta és rica en diverses substàncies anàlogues a l'àcid aristolòquic i si és utilitzada en altes dosis provoca nefropatia[7]. Per aquest motiu, s'ha d'informar a la població del perill que comporta utilitzar aquesta família amb usos medicinals per així poder substituir-la per altra planta amb qualitats similars i amb uns principis actius menys perjudicials. Plantes com l'*Aristolochia clematitis* i l'*Asarum europaeum* es troben en la Farmacopea Homeopàtica Alemanya i s'ha detectat que les tintures mare d'aquestes plantes són riques en àcid aristolòquic i inhibeixen la síntesi d'ADN en les cèl·lules de l'hepatoma humà HepG2 depenent la dosi[8].

---

[5] Atzarí (*Asarum europaeum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Asarum_europaeum_flower_050403.jpg>

[6] Schmeiser, H. H., Stiborová, M., & Arlt, V. M. (2009). Chemical and molecular basis of the carcinogenicity of *Aristolochia* plants. *Current opinion in drug discovery & development*, *12*(1), 141-148.

[7] Michl, J., Jennings, H. M., Kite, G. C., Ingrouille, M. J., Simmonds, M. S., & Heinrich, M. (2013). Is aristolochic acid nephropathy a widespread problem in developing countries?: A case study of *Aristolochia indica* L. in Bangladesh using an ethnobotanical–phytochemical approach. *Journal of ethnopharmacology*, *149*(1), 235-244.

[8] Nitzsche, D., Melzig, M. F., & Arlt, V. M. (2013). Evaluation of the cytotoxicity and genotoxicity of aristolochic acid I–A component of *Aristolochiaceae* plant extracts used in homeopathy. *Environmental toxicology and pharmacology*, *35*(2), 325-334.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

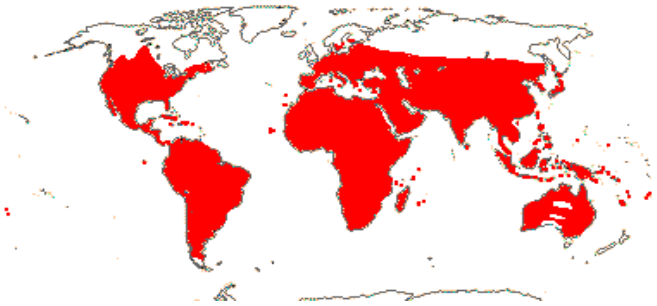
---

1. ***Aristolochia acuminata*** **Lam.**
2. ***Aristolochia bracteolata*** **Lam.**
3. ***Aristolochia clematitis*** **L.**
4. ***Aristolochia contorta*** **Bunge**
5. ***Aristolochia cymbifera*** **Mart.**
6. ***Aristolochia debilis*** **Siebold & Zucc.**
7. ***Aristolochia fangchi*** **Y. C. Wu ex L. D. Chow & S. M. Hwang**
8. ***Aristolochia fordiana*** **Hemsl.**
9. ***Aristolochia indica*** **L.**
10. ***Aristolochia manshuriensis*** **Kom.**
11. ***Aristolochia obliqua*** **S. M. Hwang**
12. ***Aristolochia pentandra*** **Jacq.**
13. ***Aristolochia rumphii*** **Kostel.**
14. ***Aristolochia sericea*** **Blanco**
15. ***Aristolochia serpentaria*** **L.**
16. ***Aristolochia trilobata*** **L.**
17. ***Asarum canadense*** **L.**
18. ***Asarum caudatum*** **Lindl.**
19. ***Asarum caudigerum*** **Hance**
20. ***Asarum europaeum*** **L.**
21. ***Asarum forbesii*** **Maxim.**
22. ***Asarum heterotropoides*** **var.** ***mandshuricum*** **(Maxim.) Kitag.**
23. ***Asarum nipponicum*** **F. Maek.**
24. ***Asarum petelotii*** **O. C. Schmidt**
25. ***Asarum sieboldii*** **Miq.**
26. ***Hexastylis arifolia*** **(Michx.) Small**
27. ***Saruma henryi*** **Oliv.**
28. ***Thottea siliquosa*** **(Lam.) Ding Hou**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Asclepiadaceae (*sensu stricto*)

Les asclepiadàcies (*Asclepiadaceae* R. Br.*)* són una família de plantes de les angiospermes segons el criteri de l'APGI. Actualment, però, aquesta família es troba dins la subfamília *Asclepiadoideae* i conté un total de 214 gèneres i 2.365 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Les asclepiadàcies estan distribuïdes per regions tropicals i subtropicals, especialment a l'Àfrica, excepte alguns gèneres com l'*Araujia* (*A. sericifera),* que es distribueix bàsicament per Sudamèrica, el *Vincetoxicum* (*V. nigrum),* que es troba per les zones àrides d'Europa i Àsia Central i el *Cynanchum (C. acutum) que es troba en les zones temperades. El gènere més abundant és l'Asclepias amb unes 100 espècies. No hi ha cap d'autòctona als Països Catalans.*

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Asclepias* i aquest pren el nom a partir del déu mitològic grec de la medicina, Aesculapius.

Taxonomia: D'acord amb la classificació APGIII, la família asclepiadàcia, és una antiga família de plantes ara considerada com una subfamília (subfamília *Asclepiadoideae*) dins la família *Apocynaceae.* En aquesta monografia considerem el criteri clàssic anterior a l'APGIII.



Descripció morfològica: Presenta una gran diversitat ja que podem trobar herbes perennes (*Asclepias),* anuals (*Pergularia daemia)*, lianes (*Cynanchum)*, plantes suculentes (*Caralluma)* i fins i tot arbusts (*Calotropis gigantea*). Les tiges herbàcies es troben recobertes d'un toment o són ceroses i solen presentar un làtex blanc. Les fulles poden ser caduques o rudimentàries, encara que sovint es troben ben desenvolupades. Són simples i generalment enteres o ocasionalment lobades o dentades. Tenen disposició oposada o verticil·lada i, més rarament, alterna. Les flors[2] són solitàries o es disposen agrupades en inflorescències, ja siguin axil·lars o terminals. Aquesta inflorescència sol ser cimosa (sovint de tipus umbel·la, com el *Gomphocarpus)* o racemosa. Poden aparèixer bràctees de mida variable però mai es formen bractèoles. Les flors són hermafrodites, estan formades per cinc parts, presenten simetria radial i el color és variable (rosades en *Asclepias*, blanques en *Gomphocarpus*, …). El calze està formada per cinc sèpals lliures o parcialment units a la base. La corol·la està formada per cinc pètals amb els lòbuls generalment convoluts o més rarament valvats o imbricats. L'androceu està constituït per cinc estams inserits als pètals. Els filaments són curts, poden ser lliures (*Periploca*) o coherents formant una curta beina al voltant de l'estil (*Asclepias*) i a

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/asclepiadoideaemap.gif>
[2] Flor d' *Asclepias* <https://c2.staticflickr.com/8/7305/8744539329_10afc2cd64_z.jpg.>

la seva base externa es formen sovint apèndixs nectarífers. Les anteres estan inserides a la base dels filaments, estan formades per dues o quatre teques i es disposen coherents entre elles, sovint amb l'estil formant una columna anomenada ginostem (*Asclepias*).El pol·len sovint queda aglomerat en masses viscoses anomenades pol·linis que solen estar units per parelles directament o mitjançant uns apèndixs anomenats caudícules. Les espècies menys derivades presenten els grams de pol·len reunits en tètrades (*Periploca*). El gineceu consta de dos carpels lliures amb els estils units per la part apical. L'ovari és súper i conté a l'interior diversos primordis seminals. Les flors són entomòfiles, és a dir, la pol·linització es fa per mitjà dels insectes els quals arriben a les flors atrets per diversos factors (el color, l'olor, per robar nèctar, ...). Per facilitar la pol·linització intervé el translàtor, una estructura que presenta el retinacle (una pinça) i dues caudícules unides als pol·linis. Llavors, el que fa el translàtor és enganxar-se a les potes de l'insecte pol·linitzador, de manera que aquest traslladi dos pol·linis en un mateix viatge. Els gèneres amb el pol·len agrupat en tètrades tenen com una cullera on al final del mànec hi ha el retinacle que s'enganxarà a les potes de l'insecte. El fruit[3] està format per dos fol·licles lliures però en ocasions només se'n forma un ja que l'altre avorta. Cada fol·licle és dehiscent i pot ser de forma i consistència variable (fusiforme i coriaci o inflat i intermembranós). Les llavors poden ser aplanades o ovades i presenten llargs pèls sedosos terminals en forma de corona. Al seu interior presenten un embrió gran i recte i endosperma oleaginós.



Fitoquímica: Presenta gèneres amb fotosíntesi de tipus C3 (*Asclepias)* i del tipus CAM (com *Caralluma* i *Cynanchum*). Poden presentar també alcaloides i flavonoides, i les seves cèl·lules parenquimàtiques poden acumular diversos tipus de cristalls d'oxalat càlcic. Conté també àcid linoleic que és beneficiós per l'organisme (puja les defenses, disminueix la pressió arterial, ajuda a eliminar els greixos perjudicials de l' organisme), kempferol, quercetina i altres substàncies.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal, una espècie utilitzada per curar diversos problemes és el *Solenostemma argel* de la qual s'utilitza les fulles dessecades per preparar infusions. Aquestes fulles tenen propietats antiinflamatòries, per combatre el restrenyiment, per alleujar la tos, antibacterianes i per tractar atacs d' histèria. Des del punt de vista tòxic, trobam el *Vincetoxicum hirundinaria*[4], la qual conté un gran nombre d'alcaloides, flavonoides, àcid clorogènic, cetones i midó. És bon diürètic, expectorant, sudorífic i depurador, però a dosis elevades és tòxica i provoca vòmits i diarrees. També és



[3]Fruit *Asclepiadaceae* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Milkweed-in-seed.jpg.>
[4]Flor de *Vincetoxicum hirundinaria*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Vincetoxicum_hirundinaria_flowers_close_up_1_AB.jpg.>

utilitzada molt, amb interès econòmic i industrial, el làtex que s'extreu d' espècies com *Asclepias curassavica*, *Calotropis procera* o *Araujia hortorum*, ja que d'aquest làtex extreuen determinats enzims útils per diverses reaccions.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han trobat algunes plantes d'aquesta família que tenen propietats anti-tumorals, entre les quals trobam el *Calotropis gigantea* [5]. Diversos[6] treballs mostren que la *Calotropis gigantea* té una substància capaç de lluitar contra l' ascites carcinoma d' Ehrlich, l' anhidrosophoradiol -3 - acetat o A3A. Aquesta substància era capaç de disminuir les cèl·lules tumorals viables i augmentar el pes corporal dels ratolins amb els quals s' experimentava, augmentant d' aquesta manera la seva esperança de vida. Per tant es va arribar a la conclusió de que l' A3A in vivo és eficaç en la inhibició del creixement de l' ascites carcinoma d' Ehrlich. Trobam també estudis[7] d'una altre espècie de *Calotropis*, el *Calotropis procera,* que conté substàncies (procerasida A, frugosida i calotropina) capaces de lluitar contra el càncer de pulmó i contra el càncer de pròstata. Aquests efectes s'han estudiat in vitro i es creu que més endavant podrà servir de manera in vivo.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

***Araujia sericifera* Brot.**
***Asclepias asperula* (Decne.) Woodson**
***Asclepias curassavica* L.**
***Asclepias incarnata* L.**
***Asclepias linaria* Cav.**
***Asclepias syriaca* L.**
***Asclepias tuberosa* L.**
***Buckollia volubilis* (Schltr.) Venter & R. L. Verh.**
***Calotropis gigantea* (L.) W. T. Aiton**
***Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton**
***Cryptolepis buchananii* Roem. & Schult.**
***Cryptolepis sanguinolenta* (Lindl.) Schltr.**
***Cryptolepis sinensis* (Lour.) Merr.**
***Cryptostegia grandiflora* R. Br.**
***Cynanchum acutum* subsp. *sibiricum* (Willd.) Rech. f.**
***Cynanchum boudieri* H. Lev. & Vaniot**

---

[5] *Calotropis gigantea*<http://farm5.staticflickr.com/4115/4872118530_62c6a82cea_o.jpg.>

[6] Habib, M. R., & Karim, M. R. (2013). Effect of anhydrosophoradiol-3-acetate of Calotropis gigantea (Linn.) flower as antitumoric agent against Ehrlich's ascites carcinoma in mice. *Pharmacological Reports*, *65*(761), 761-767.

[7] Ibrahim, S., Mohamed, G., Shaala, L., Moreno Y. Banuls, L., Kiss, R., & Youssef, D. (2014). Proceraside A, a new cardiac glycoside from the root barks of Calotropis procera with in vitro anticancer effects. *Natural product research*, (ahead-of-print), 1-6.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 30 abril de 2014)

Cynanchum bungei Decne.
Cynanchum chinense R. Br.
Cynanchum corymbosum Wight
Cynanchum officinale (Hemsl.) Tsiang & H. D. Zhang
Cynanchum otophyllum C. K. Schneid.
Cynanchum viminale (L.) Bassi
Cynanchum wilfordii (Maxim.) Hook. f.
Decalepis hamiltonii Wight & Arn.
Dischidia chinensis Champ. ex Benth.
Dregea sinensis Hemsl.
Gomphocarpus fruticosus subsp. *fruticosus*
Gomphocarpus physocarpus E. Mey.
Gymnema sylvestre (Retz.) Schult.
Hemidesmus indicus (L.) W. T. Aiton
Hoodia gordonii (Masson) Sweet ex Decne.
Hoya carnosa (L. f.) R. Br.
Leptadenia reticulata (Retz.) Wight & Arn.
Marsdenia cundurango Rchb. f.
Mondia ecornuta (N. E. Br.) Bullock
Mondia whitei (Hook. f.) Skeels
Parquetina nigrescens (Afzel.) Bullock
Pergularia daemia (Forssk.) Chiov.
Periploca calophylla (Wight) Falc.
Periploca forrestii Schltr.
Periploca sepium Bunge
Secamone emetica (Retz.) R. Br. ex Schult.
Tacazzea conferta N. E. Br.
Tylophora indica (Burm. f.) Merr.
Tylophora ovata (Lindl.) Hook. & Steud.
Vincetoxicum amplexicaule Siebold & Zucc.
Vincetoxicum atratum (Bunge) C. Morren & Decne.
Vincetoxicum chekiangense (M. Cheng) C. Y. Wu & D. Z. Li
Vincetoxicum forrestii (Schltr.) C. Y. Wu & D. Z. Li
Vincetoxicum glaucescens (Decne.) C. Y. Wu & D. Z. Li
Vincetoxicum hirundinaria Medik.
Vincetoxicum inamoenum Maxim.
Vincetoxicum mongolicum Maxim.
Vincetoxicum pycnostelma Kitag.
Vincetoxicum stauntonii (Decne.) C. Y. Wu & D. Z. Li
Vincetoxicum versicolor (Bunge) Decne.
Xysmalobium undulatum (L.) R. Br.

Asparagaceae

Les asparagàcies (*Asparagaceae* Jussieu (1789)) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 153 gèneres i unes 2.500 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Família cosmopolita malgrat que no és present en terres àrtiques. La subfamília *Asparagoideae* (veure mapa adjunt) es distribueix per Euràsia, centre i sud d'Àfrica amb unes poques espècies a Mèxic i Austràlia. No té un hàbitat específicament determinat, pot créixer tant en zones de clima suau i temperat, com és el cas de la zona mediterrània; o en climes més extrems com els tropicals o els semi desèrtics. Per aquest motiu, aquesta família té una gran capacitat d'adaptació i diversitat.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Asparagus L.* i aquest pren el nom a partir de la terminació o partícula negativa grega 'a' i la paraula 'speirs' que significa llavor. Per tant, el significat global seria que no fa servir llavors per a reproduir-se, cosa que comporta una multiplicació vegetativa per part de la planta.

Taxonomia: En els sistemes de classificació anteriors, moltes espècies que ara pertanyen a aquesta família pertanyien a les liliàcies. El sistema de 2003 APG II va permetre dues opcions pel que fa a la circumscripció de la família: ja sigui Asparagaceae *sensu lato* combinant set famílies reconegudes prèviament, o *stricto sensu* Asparagaceae que consisteix en només 2 gèneres (*Asparagus* i *Hemiphylacus*). El sistema APGIII revisat al 2009 només permet el sentit més ampli i proposa set subfamílies que corresponen a famílies que originalment estaven separades en molts casos. Aquestes són:

- Subfamília *Agavoideae*[2] = família *Agavaceae* i família *Hesperocallidaceae*
- Subfamília *Aphyllanthoideae* = família *Aphyllanthaceae*
- Subfamília *Asparagoideae* = família *Asparagaceae sensu stricto*
- Subfamília *Brodiaeoideae* = família *Themidaceae*
- Subfamília *Lomandroideae* = família *Laxmanniaceae*
- Subfamília *Nolinoideae* = família *Ruscaceae*
- Subfamília *Scilloideae* = família *Hyacinthaceae*

---

[1] Mapa de distribució de la família en el sentit clàssic <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Asparagaceae.gif>

[2] Exemple d'una espècie del gènere *Yucca* que forma part de la subfamília *Agavoideae* http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/07/26/18/08/yucca-gigantea-167959_640.jpg.

En resum, aquesta és una de les famílies més complexes i controvertides. En aquesta monografia es pren en el sentit de l'APGIII.



Descripció morfològica[3]: Degut a la seva distribució territorial extensa, existeixen una gran varietat de formes vives; des de plantes herbàcies perennes, arbusts/ subarbusts trepadors o fins i tot arbres (com per exemple a la subfamília *Agavoideae* el cas de *Yucca brevifolia). T*enen uns rizomes desenvolupats horitzontalment. Les seves arrels poden ser fibroses o carnoses, i en poques ocasions tuberoses, aquestes posseeixen tubercles translúcids de forma ovalada (com per exemple les espècies del gènere *Anthericum*). Les tiges són filiformes o esquamiformes (dimensions: 2-9x 0.3-0.5 mm.) i és on realitzen la fotosíntesis, per aquest motiu, se'ls anomena cladodis. Les tiges poden contenir espines foliars o caulinars, situades en agrupacions de 2 a 40 o de forma solitària. Les fulles són simples i alternes, esquamiformes i molt reduïdes. Molt sovint es troben prolongades a la base en forma d'espina recta o també corbada . Contenen moltes cèl·lules oleíferes al mesòfil. Podem afirmar que al parlar de les fulles, hi ha una gran varietat en la seva forma i mida, per exemple el cas del gènere *Convallaria* només presenta dues fulles molt grosses i lanceolades. Les inflorescències són axil·lars, racemoses normalment en forma de raïm o espiga , o també poden trobar-se les flors solitàries, hi ha una gran diversitat. Les flors són poc vistoses, actinomorfes i poden ser unisexuals o bisexuals, per tant, podem parlar de plantes monoiques o dioiques. Les característiques que les defineixen serien: el seu pedicel articulat; la presència de 6 tèpals (indiferenciació entre pètals i sèpals) formant un periant tubulós o acampanat , o també lliures sense unir-se a la base, aquests tèpals són de color verd, blanc o groc; i, la presència de 6 estams filamentosos, filiformes o aplanats. Les seves anteres es divideixen en dues teques, les quals tenen dos sacs pol·línics cada un. Les flors també tenen pistil i nectaris. Cal indicar que contenen un ovari súper monocarpel·lar i trilocular que té de 2 a 12 òvuls per lòcul . Les flors femenines es caracteritzen perquè tenen estams no funcionals. El seu fruit[4] és una baia globosa (fruit simple indehiscent i carnós) de color vermellós que presenta poques llavors, les quals, són esfèriques i de color marró fosc.



[3] Dibuix ilustratiu de la morfologia de *Asparagus officinalis* , espècie destecada de la familia *Asparagaceae* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Illustration_Asparagus_officinalis0_clean.jpg.
[4] Detall del fruit: http://www2.arnes.si/~bzwitt/flora/images/asparagaceae/ruscus_hypoglossum_g2.JPG.

Fitoquímica: Algunes parts de la planta tenen la capacitat d'alliberar cianur gràcies a determinats compostos, com l'àcid cianhídric. No conté ni alcaloides, ni arbutina, ni proantocianidines. Tampoc té àcid elàgic. Tot i així, sí que presenta alguns esteriodes com la saponina o la sapogenina. Pot o no contenir flavonols .

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Hi ha moltes espècies amb un interès econòmic, algunes exemples serien:

- En el cas de la subfamília *Asparagoideae , Asparagus officinalis*[5] té una rellevant importància en l'àmbit culinari, ja que les tiges joves són comestibles. Altres espècies d'aquesta subfamília també són usades en ornamentació, com és el cas d'*Asparagus setaceus,* conegut com a falguera plumosa. També cal destacar el seu ús medicinal, com és el cas d'*Asparagus raemosus* que és usat com a calmant o afrodisíac. També s'utilitza en medicina ayurvèdica com a principal tònic de la bellesa femenina. Es coneix amb el nom de *Shatavari*.
- A la subfamília *Agavoideae* podem trobar moltes espècies de *Yucca* o *Agave* que s'usen com a font de fibra, perquè contenen hecogenina (saponina). També tenen una activitat antiinflamatòria per les sapogenines esteriodals com la diosgenina. Tanmateix, l'*Agave* també s'usa per a la fabricació del tequila o 'pulke' (beguda local mexicana). Sutilitzen en ornamentació. La fulles d'àgave contenen àcid oxàlic que és irritant per les mucoses.



- A la subfamília *Scilloideae* destaca la *Charybdis maritima*, la qual, s'utilitza per el tractament d'edemes i afeccions cardíaques. També hi ha diverses espècies tòxiques com per exemple *L. inguinata* o *L.revoluta.* però bàsicament la importància és ornamental, en parcs i jardins, o com a rams de flors (Jacints).
- A la subfamília *Nolinoideae* la *Convallaria* s'usa per a la producció de perfums i com a cardioprotectora.

Recerca actual en relació amb el càncer: Com que la família de les asparagàcies és molt extensa i engloba diverses subfamílies, s'ha realitzat múltiples estudis sobre els efectes beneficiosos que podrien oferir per combatre el càncer. Una d'aquestes investigacions gira en torn a *Anemarrhena asphodeloides,* la única espècie del gènere *Anemarrhen*a, pertanyent a la subfamília *Agavoideae.* Aquesta planta medicinal, que creix sobretot a la Xina , és capaç de sintetitzar la Sarsasapogenina, una sapogenina que està íntegrament relacionada amb l'estrès del Reticle Endoplasmàtic que juntament amb la interacció amb espècies reactives de l'oxigen (ROS) afavoreix l'apoptosi. L'apoptosi és la mort cel·lular intencionada i natural per part de la cèl·lula per a destruir les cèl·lules danyades, controlant l'aparició del càncer. Per tant, amb la presència de sarasapogenina reduïm la probabilitat de patir un càncer, perquè potenciem el control cel·lular (detecció i mort de

[5] Detall de les tiges joves d'*Asparagus officinalis* destinat al consum alimentari: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Asparagus_image.jpg.

les cèl·lules defectuoses).[6] Un altre article important, notifica que l'extracte de fulles seques d'*Asparagus racemosus* , gràcies a uns mecanismes específics de regulació, provoca l'apopotosi de les cèl·lules RCC (cèl·lules del carcinoma renal). És a dir, té un efecte anticancerígen perquè les fulles són considerades citotòxiques[7]. Precisament, un altre estudi s'ha centrat concretament en el gènere *Asparagus*[8] com a anticancerígen potencial del càncer de fetge. Les espècies pertanyents a aquest gènere participen a la lluita contra el carcinoma hepatocel·lular, degut a l'efecte que tenen els polisacàrids sense proteïnes de les espècies d'*Asparagus*. També poden sensitivitzar els efectes anticancerígens de la mitomicina[9].



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Agave americana L.***
2. ***Agave angustifolia Haw.***
3. ***Agave sisalana Perrine***
4. ***Anemarrhena asphodeloides Bunge***
5. ***Asparagus adscendens Roxb.***
6. ***Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr.***
7. ***Asparagus officinalis L.***
8. ***Asparagus racemosus Willd.***
9. ***Bowiea volubilis Harv. ex Hook. f.***
10. ***Chlorophytum arundinaceum Baker***
11. ***Convallaria majalis L.***
12. ***Dracaena cambodiana Pierre ex Gagnep.***
13. ***Dracaena cochinchinensis (Lour.) S. C. Chen***
14. ***Dracaena draco (L.) L.***
15. ***Drimia indica (Roxb.) Jessop***
16. ***Drimia maritima (L.) Stearn***
17. ***Eucomis autumnalis (Mill.) Chitt.***
18. ***Hesperoyucca whipplei (Torr.) Trel.***
19. ***Liriope minor (Maxim.) Makino***
20. ***Liriope muscari (Decne.) L. H. Bailey***
21. ***Milla biflora Cav.***
22. ***Ophiopogon japonicus (Thunb.) Ker Gawl.***

---

[6] Shen, S., Zhang, Y., Zhang, R., & Gong, X. (2013). Sarsasapogenin induces apoptosis via the reactive oxygen species-mediated mitochondrial pathway and ER stress pathway in HeLa cells. *Biochemical and biophysical research communications*, *441*(2), 519-524.

[7] Verma, S. P., Tripathi, V. C., & Das, P. (1937). Asparagus Racemosus Leaf Extract Inhibits Growth of UOK 146 Renal Cell Carcinoma Cell Line: Simultaneous Oncogenic PRCCTFE3 Fusion Transcript Inhibition and Apoptosis Independent Cell Death. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *15*(5).

[8] Asparrac <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2010/12/13/09/59/appetite-2039_640.jpg>

[9] Xiang, J., Xiang, Y., Lin, S., Xin, D., Liu, X., Weng, L., et al. (2013). Anticancer effects of deproteinized asparagus polysaccharide on hepatocellular carcinoma in vitro and in vivo. *Tumor Biology*, 1-8.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 27 d'abril de 2014)

23. *Ornithogalum umbellatum L.*
24. *Polygonatum biflorum (Walter) Elliott*
25. *Polygonatum cirrhifolium (Wall.) Royle*
26. *Polygonatum cyrtonema Hua*
27. *Polygonatum kingianum Collett & Hemsl.*
28. *Polygonatum multiflorum (L.) All.*
29. *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce*
30. *Polygonatum sibiricum Redoute*
31. *Ruscus aculeatus L.*
32. *Sansevieria roxburghiana Schult. & Schult. f.*
33. *Yucca aloifolia L.*
34. *Yucca baccata Torr.*
35. *Yucca brevifolia Engelm.*
36. *Yucca filamentosa L.*
37. *Yucca glauca Nutt.*
38. *Yucca guatemalensis Baker*
39. *Yucca schidigera Roezl ex Ortgies*

Asteraceae

Les asteràcies o compostes (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl o *Compositae* Giseke) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 1.620 gèneres i 23.600 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més nombrós és *Senecio* amb vora 1.500 espècies i a continuació podem trobar *Vernonia* i *Hieracium* amb quasi 1.000 espècies cadascun. Tot i ser tan diversificada, es tracta d'una família molt recent per les dades que es tenen del registre fòssil.



Distribució[1] i hàbitat: Pel que fa a la seva distribució, és una família cosmopolita que habita sobretot les zones temperades i subtropicals. Manca només als territoris antàrtics. Als PPCC hi és àmpliament present amb un total de més de 100 gèneres i vora 500 espècies. Les compostes es fan bàsicament en espais oberts com els deserts, les estepes, els prats, les praderies i, en canvi, són poc abundants en ambients forestals i molt rares a les selves plujoses tropicals. Contribueixen a l'estabilitat i productivitat dels ambients més pobres de vegetació del planeta. Algunes espècies com *Megalodonta beckii* són aquàtiques i fins i tot alguna viu en aigües salobres com *Senecio hydrophilus*. Algunes estan adaptades a viure a l'estatge alpí de muntanyes elevades com la flor de neu (*Leontopodium alpinum*[2]), mentre que d'altres, gràcies a la suculència de les parts verdes i al metabolisme CAM que presenten, poden sobreviure en zones desèrtiques (algunes espècies de *Senecio*). Moltes compostes es consideren males herbes de conreus i prats on pastura el bestiar.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és Aster i aquest deriva de ἀστήρ, terme grec que significa "estrella", fent referència a la forma del capítol floral.

Taxonomia: Les asteràcies han estat durant molt temps reconegudes com un grup natural i la seva circumscripció mai ha estat controvertida. Cronquist va disposar les asteràcies com l'única família en l'ordre *Asterales* dins de la subclasse *Asteriidae* , associat amb els ordres Gentianales, *Rubiales, Dipsacales* i *Calycerales* i relativament distant de *Campanulales*. Els mètodes de la sistemàtica molecular utilitzats per l'APGIII ha permès comprendre millor les relacions filogenètiques entre els

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/asteraceaemap.gif>

[2] Flor de neu (*Leontopodium alpinum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Leontopodium_alpinum_in_Strada_delle_52_Gallerie.JPG>

grups de plantes i així es va suggerir que les asteràcies en realitat formen part d'un ordre Asterales més àmpli que inclou a les següents famílies: *Alseuosmiaceae, Argophyllaceae, Calyceraceae, Campanulaceae* (incloent opcionalment a *Lobeliaceae*), *Goodeniaceae, Menyanthaceae, Pentaphragmataceae, Phellinaceae, Rousseaceae* i *Stylidiaceae*. De totes aquestes, la família més estretament relacionada amb les compostes és *Calyceraceae* , distribuïda a Sud-amèrica. Des del punt de vista de la taxonomia intrafamiliar , tradicionalment s'han reconegut dues subfamílies : ***Asteroideae*** (o '*Tubuliflorae*') i ***Cichorioideae*** (o '*Liguliflorae*'), des que a finals del segle XIX es va reconèixer a les mateixes com dos llinatges diferentes. *Asteroideae* es caracteritza per la presència de capítols radiats i l'absència de làtex i solen presentar olis essencials o resines a les fulles i a les tiges, i la subfamília *Cichorioideae* , en canvi , es caracteritza per la presència de làtex i pels seus capítols amb flors totes ligulades. A part d'aquesta subdivisió infrafamiliar clàssica, els intents d'ordenar la diversitat de les compostes en categories taxonòmiques inferiors, com ara tribus, no ha estat prou contrastat fins els estudis amb l'ADN cloroplàstic que van possibilitar establir que, a més de Cichoroideae i Asteroideae, existia un altre clade (més tard anomenat *Barnadesioideae*) distribuït per Sud-amèrica i que el mateix era basal dins de la família. Les dades morfològiques sumats a les anàlisis cladístiques van permetre suggerir una classificació de les compostes que incloïa tres subfamílies i 17 tribus. Els darrers estudis filogenètics compilats per l'APGIII amb les seqüències de l'ADN han permès concloure, però, que les *Cichorioideae* són parafilètiques i que caldria reconeixen 12 subfamílies cadascuna monofilética . Per últim, esmentar a nivell genèric que alguns gèneres com *Taraxacum* i *Hieracium* presenten apomixi i es poden reconèixer nombroses microespècies (en realitat clons) que contenen individus totalment semblants entre ells i una mica diferents a la resta. Aquest fet dificulta enormement la seva taxonomia.

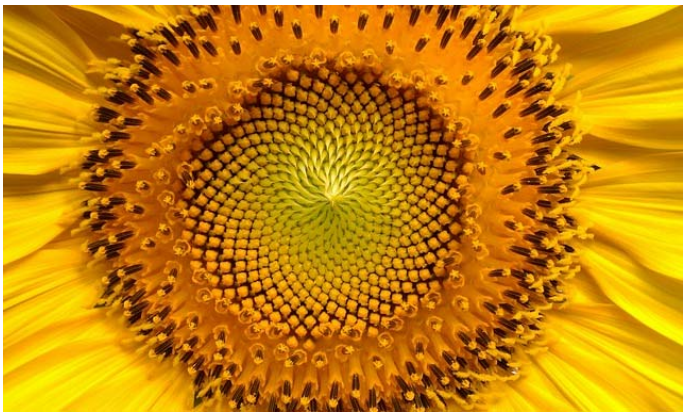
Descripció morfològica: La majoria són plantes herbàcies vivaces o amb la part aèria perenne, que fan rizomes o més rarament arrels tuberoses com a reservori de nutrients. Tot i així, també podem trobar herbes anuals (com per exemple en *Senecio vulgaris*[3]) o biennals, arbusts (per exemple en *Launaea arborescens*), lianes (per exemple en *Mikania scandens*), plantes cactiformes (per exemple en *Senecio longiflorus*), epífits, i fins i tot arbres (per exemple en *Vernonia arborea*). Algunes espècies presenten conductes laticífers (per exemple en *Lactuca*) o resinífers (per exemple en *Carduus*) que contenen substàncies de naturalesa diversa útils per defensar-se d'herbívors. Tant les fulles com les tiges poden ser glabres o presentar un indument de pèls simples o glandulars. Les fulles són molt diverses, tant pel que fa a la forma com a la seva disposició a la tija. Així, poden ser oposades (per exemple en *Eupatorium*), alternes, més rarament verticil·lades o disposades en una roseta basal (per exemple en *Bellis*). Poden ser simples o molt dividides i espinoses (per exemple en *Carduus*, *Cynara*). En indrets àrids solen ser més o menys suculentes, reduïdes a esquames, transformades en circells o completament absents. Les flors s'agrupen en una inflorescència múltiple anomenada capítol gairebé exclusiva d'aquesta família. El capítol és un tipus de pseudant ja que el conjunt de



[3] *Senecio vulgaris* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/52/Senecio_vulgaris2.jpg>

la inflorescència imita una flor simple. Es caracteritza per un receptacle pedunculat, generalment pla, però també convex (per exemple en *Matricaria*[4]) o còncau, on s'insereixen les flors sèssils. A la base de cada flor poden aparèixer bractèoles reduïdes, transformades sovint en pèls o esquames (*Carduus*), tot i que normalment el receptacle és nu. Les flors del capítol maduren segons una seqüència centrípeta, ja que es tracta d'una inflorescència d'origen racemós. A la base del receptacle solen formar-se una o diverses sèries de bràctees involucrals que protegeixen les flors i poden donar vistositat al capítol. Les bràctees solen ser lliures o més rarament soldades, o poden ser espinoses (per exemple en *Centaurea*) o proveïdes de pèls (per exemple en *Arctium*). És notable l'aspecte en el gènere *Leontopodium* ja que presenta les bràctees blanques amb aspecte de vellut. Els capítols es disposen solitaris (per exemple en *Helianthus anuus*) o més sovint formant part d'inflorescències d'ordre superior molt diverses pel que fa a mida, forma i estructura: raïms, corimbes o panícules. En alguns gèneres els capítols estan agrupats de forma secundària en capítols compostos (per exemple en el mencionat *Leontopodium alpinum*); el cas més extrem és el d'*Echinops*, on els capítols primaris només contenen una sola flor i es troben agrupats en capítols secundaris, formant una estructura esfèrica. Les flors són totes elles pentàmeres, però poden ser de simetria actinomorfa (flòsculs) o zigomorfa (lígules o semilígules) i hermafrodites, unisexuals o estèrils. En el cas que siguin unisexuals, les espècies poden ser monoiques (per exemple en *Xanthium*) o dioiques (per exemple en *Antennaria*). Generalment trobem flors hermafrodites a l'interior i flors femenines o estèrils a l'exterior del capítol (per exemple en *Bellis, Helianthus*[5]). Més rarament també podem trobar capítols unisexuals, ja siguin masculins o femenins, que poden aparèixer en plantes monoiques o dioiques. El calze, generalment format per 5 peces, està transformat en un pinzell de pèls, esquames o punxes que formen una estructura anomenada papus o vil·là. El papus o vil·là és una estructura molt variable i és un bon caràcter taxonòmic per diferenciar les espècies. La corol·la consta de 5 pètals soldats, ja sigui en forma de tub pentadentat anomenat flòscul en les flors actinomorfes, com prolongat en una llengüeta anomenada lígula en les flors zigomorfes. La lígula correspon als cinc pètals soldats i és per això que acaba en 5 dents. Poden coexistir diferents tipus de corol·les en un mateix capítol. La forma més típica correspon als capítols discoides amb les flors perifèriques semiligulades i les internes tubuloses (per exemple en *Helianthus*, *Senecio*). També





[4] Camamilla (*Matricaria recutita*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Matricaria_recutita.jpg>

[5] Girasol (Helianthus sp.) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/03/16/00/56/sunflower-94187_640.jpg>

podem trobar capítols amb totes les flors tubuloses (per exemple en *Carduus*, *Santolina*) o totes ligulades (per exemple en *Lactuca*[6], *Taraxacum*). L'androceu està format per 5 estams inserits al tub de la corol·la i amb els filaments lliures. Les anteres són introrses, es disposen connades formant un tub al voltant de l'estil. El pol·len és alliberat a l'interior del tub format per les anteres. El gineceu està constituït per 2 carpels soldats en un ovari ínfer i unilocular que conté un únic primordi seminal. Hi ha un sol estil bifurcat apicalment en dos estigmes. A l'extrem de l'estil i concretament a la cara externa, apareixen pèls o papil·les formant una estructura anomenada escòpula, amb funció d'escombrar el pol·len cap enfora a mesura que l'estil creix. A la cara interna és on hi ha les superfícies estigmàtiques. Els braços de l'estil, els estigmes i els pèls o papil·les que apareixen són molt diferents en quan a forma, mida i posició entre els diversos gèneres de compostes. A la base de cada flor i per dins la corol·la es forma un anell nectarífer productor de nèctar. La pol·linització és bàsicament per entomofília i es dóna sobretot per papallones que vénen atretes pels colors del capítol i per robar el nèctar situat a la base de l'estil. Ocasionalment els agents pol·linitzadors poden ser els ocells o el vent en els capítols petits i poc vistosos d'*Artemisia*. Les flors són proterandres, de manera que els estams maduren abans que l'estil. Un cop les anteres s'obren i alliberen el pol·len, l'estil encara immadur s'allarga escombrant el pol·len cap enfora gràcies a l'escòpula, per tal de que quedi a disposició dels pol·linitzadors. A continuació, es separen els estigmes de manera que queden exposats per sobre el pol·len.





D'aquesta manera s'evita l'autopol·linització estricta. Si no s'ha donat la pol·linització creuada, en algunes espècies els braços de l'estil es poden corbar de manera que els estigmes són pol·linitzats pel propi pol·len de la flor. Degut a la maduració centrípeta del capítol, sovint es dóna geitonogàmia: el pol·len d'una flor entra en contacte amb l'estigma d'una altra flor del mateix capítol que ha madurat abans. En alguns gèneres com *Taraxacum* i *Hieracium* es pot donar apomixi, de forma que es desenvolupen llavors sense que hi hagi hagut fecundació. El fruit és un aqueni, sovint proveït del papus o vil·là persistent, que rep el nom de cípsela. La forma d'aquest fruit és molt variable i pot ser angulós, arrodonit, comprimit o corbat. A més, presenta una ornamentació diversa i pot ser llis, tuberculat, estriat o pubescent. Algunes espècies presenten heterocàrpia, de manera que coexisteixen diferents tipus de fruits en un mateix capítol. El cas més extrem és el de *Calendula* que pot arribar a formar fins a 6 fruits diferents. La disseminació del fruit sol portar-se a terme pel vent. Si el papus o vil·là[7] és poc eficaç el fruit cau directament a terra per gravetat i parlem de barocòria. Si presenten un plomall força desenvolupat es disseminen per euanemocòria, és a dir, que s'eleven i són endutes pel vent. En altres casos aquest plomall fa de

[6] Capítols de *Lactuca sp.* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Lactuca_tuberosa_2.jpg>

[7] Papus de *Taraxacum officinalis* <http://s0.geograph.org.uk/photos/81/96/819620_719dd377.jpg>

paracaigudes de manera que els fruits planegen amb el vent, parlem llavors de plananemocòria. Ocasionalment també es pot donar epizoocòria, en fruits que presenten el calze persistent en forma d'aresta o aculi, que s'enganxa a la pell dels animals.



Fitoquímica: Sintetitzen diversos tipus d'alcaloides, poliacetilens, flavonoides, piretrines, làtex i resines. Algunes d'aquestes substàncies són tòxiques o repel·lents com a defensa dels herbívors. Per exemple, *Atractylis gummifera*[8] presenta uns heteròsids tòxics per l'home. A més a més contenen olis volàtils de tipus terpenoides que donen olor a la planta. Com a sucre de reserva contenen inulina, que és una polifructosa diferent a l'habitual midó.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Tot i la gran quantitat d'espècies que es troben dins d'aquesta família, són poques les que tenen interès econòmic malgrat que hi podem trobar un bon nombre de plantes alimentàries, medicinals i ornamentals. Pel que fa a l'alimentació, la planta més important és l'enciam (*Lactuca sativa*), del qual es consumeixen les fulles en amanida. També destaquen les escaroles i endívies (fulles de *Cichorium endivia*), les carxofes (capítols immadurs de *Cynara scolymus*[9]), la xicoira (arrels de *Cichorium intybus*), les nyàmeres (tubercles de *Helianthus tuberosus*) i l'estragó (fulles d'*Artemisia dracunculus*). En zones del Pirineus, és apreciada la xicoia (*Taraxacum dissectum*) que sol ser consumida en amanida. Les llavors de les compostes, riques en àcids grassos, són adequades per fer olis comestibles, com el de gira-sol (*Helianthus annuus*) o de càrtam (*Carthamus tinctorius*). A partir de les flors de càrtam s'extreuen també tints vermellosos i groguencs. Algunes espècies d'*Artemisia* s'usen per fer begudes alcohòliques. A partir de la destil·lació del macerat de fulles del donzell (*Artemisia absinthium*) amb anís i altres herbes es forma l'absenta, un licor altament fort que ha estat prohibit en diversos indrets degut a que el seu consum prolongat és dolent per l'home. Als Alps, a partir d'espècies d'*Artemisia* de la zona es fa el licor genepí, considerat digestiu i revitalitzant. Degut a la gran quantitat de compostos químics algunes asteràcies s'utilitzen en medicina popular. La més coneguda és la camamilla (*Chamomilla recutita*) que es sol prendre en infusió pels mals de panxa. També trobem el te de roca (*Jasonia glutinosa*) usat en problemes digestius i nerviosos, la calèndula (*Calendula officinalis* amb propietats emmenagogues i antisèptiques; les milfulles



[8] *Atractylis gummifera* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Atractylis_gummifera.jpg>

[9] Carxofera (*Cynara scolymus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Cynara_cardunculus_InflorescenceFlowers_BotGardBln0906.jpg>

(*Achillea millefolium*), l'infusió de les quals s'empra com a tònic estomàtic i antiespasmòdic; la canabassa (*Eupatorium cannabinum*) de propietats diürètiques i purgants; la sempreviva borda (*Helichrysum stoechas*) que és digestiva; el tabac de pastor (*Arnica montana*), la tintura del qual s'usa com antiinflamatòria i antibiòtica en picades i contusions. Moltes compostes es planten als jardins com a ornamental arreu del món. Són comuns els celestrellats (*Aster*), les dàlies (*Dahlia*[10]), els crisantems (*Chrysanthemum*), les potes de cavall (*Petasites fragans*) i els senecis (*Senecio*).



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

---

1. ***Acanthospermum australe*** **(Loefl.) Kuntze**
2. ***Acanthospermum hispidum*** **DC.**
3. ***Achillea alpina*** **L.**
4. ***Achillea millefolium*** **L.**
5. ***Achillea ptarmica*** **L.**
6. ***Achyrocline satureioides*** **(Lam.) DC.**
7. ***Acmella calva*** **(DC.) R. K. Jansen**
8. ***Acmella oleracea*** **(L.) R. K. Jansen**
9. ***Adenostemma viscosum*** **J. R. Forst. & G. Forst.**
10. ***Ageratum conyzoides*** **L.**
11. ***Allardia glabra*** **Decne.**
12. ***Ambrosia artemisiifolia*** **L.**
13. ***Anacyclus officinarum*** **Hayne**
14. ***Anacyclus pyrethrum*** **(L.) Link**
15. ***Anaphalis margaritacea*** **(L.) Benth. & Hook. f.**
16. ***Antennaria dioica*** **(L.) Gaertn.**
17. ***Anthemis cotula*** **L.**
18. ***Arctium lappa*** **L.**
19. ***Arctium minus*** **(Hill) Bernh.**
20. ***Arctium tomentosum*** **Mill.**
21. ***Arnica angustifolia*** **subsp. *alpina* (L.) I. K. Ferguson**
22. ***Arnica chamissonis*** **Less.**
23. ***Arnica cordifolia*** **Hook.**
24. ***Arnica fulgens*** **Pursh**
25. ***Arnica latifolia*** **Bong.**
26. ***Arnica montana*** **L.**
27. ***Arnica sororia*** **Greene**
28. ***Artemisia abrotanum*** **L.**
29. ***Artemisia absinthium*** **L.**
30. ***Artemisia abyssinica*** **Sch. Bip. ex A. Rich.**

---

[10] Capítol de *Dahlia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Dahlia_Moonfire_1.jpg>
[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

31. *Artemisia afra* Jacq. ex Willd.
32. *Artemisia annua* L.
33. *Artemisia anomala* S. Moore
34. *Artemisia argyi* H. Lev. & Vaniot
35. *Artemisia brevifolia* Wall. ex DC.
36. *Artemisia californica* Less.
37. *Artemisia capillaris* Thunb.
38. *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.
39. *Artemisia cina* O. Berg
40. *Artemisia codonocephala* Diels
41. *Artemisia douglasiana* Besser ex Hook.
42. *Artemisia dracunculus* L.
43. *Artemisia lactiflora* Wall. ex DC.
44. *Artemisia lancea* Vaniot
45. *Artemisia ludoviciana* Nutt.
46. *Artemisia maritima* L.
47. *Artemisia montana* (Nakai) Pamp.
48. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.
49. *Artemisia sphaerocephala* Krasch.
50. *Artemisia tridentata* Nutt.
51. *Artemisia vulgaris* L.
52. *Aspilia africana* (Pers.) C. D. Adams
53. *Aster tataricus* L. f.
54. *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC.
55. *Atractylodes macrocephala* Koidz.
56. *Ayapana triplinervis* (Vahl) R. M. King & H. Rob.
57. *Baccharis genistelloides* subsp. *crispa* (Spreng.) Joch. Mull.
58. *Baccharis pteronioides* DC.
59. *Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.
60. *Baccharoides anthelmintica* (L.) Moench
61. *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell
62. *Bellis perennis* L.
63. *Bidens bipinnata* L.
64. *Bidens biternata* (Lour.) Merr. & Sherff
65. *Bidens campylotheca* Sch. Bip.
66. *Bidens frondosa* L.
67. *Bidens pilosa* L.
68. *Bidens tripartita* L.
69. *Blainvillea acmella* (L.) Philipson
70. *Blumea balsamifera* (L.) DC.
71. *Blumea densiflora* DC.
72. *Blumea lacera* (Burm. f.) DC.
73. *Blumea lanceolaria* (Roxb.) Druce
74. *Blumea riparia* DC.
75. *Brickellia veronicifolia* (Kunth) A. Gray
76. *Caesulia axillaris* Roxb.
77. *Calea ternifolia* Kunth
78. *Calendula officinalis* L.
79. *Carlina acaulis* L.
80. *Carpesium abrotanoides* L.
81. *Carthamus tinctorius* L.

82. *Centaurea aspera* L.
83. *Centaurea benedicta* (L.) L.
84. *Centaurea cineraria* L.
85. *Centaurea cyanus* L.
86. *Centrapalus pauciflorus* (Willd.) H. Rob.
87. *Chamaemelum nobile* (L.) All.
88. *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob.
89. *Chrysanthemum boreale* (Makino) Makino
90. *Chrysanthemum indicum* L.
91. *Cichorium intybus* L.
92. *Cineraria aspera* Thunb.
93. *Cirsium arvense* (L.) Scop.
94. *Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.
95. *Cirsium mexicanum* DC.
96. *Clibadium sylvestre* (Aubl.) Baill.
97. *Cosmos bipinnatus* Cav.
98. *Crossostephium chinensis* (L.) Makino
99. *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob.
100. *Cyanthillium patulum* (Aiton) H. Rob.
101. *Cyathocline purpurea* (Buch.-Ham. ex D. Don) Kuntze
102. *Cynara cardunculus* L.
103. *Dahlia coccinea* Cav.
104. *Dichrocephala integrifolia* (L. f.) Kuntze
105. *Echinacea angustifolia* DC.
106. *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.
107. *Echinacea purpurea* (L.) Moench
108. *Echinacea tennesseensis* (Beadle) Small
109. *Echinops echinatus* Roxb.
110. *Eclipta prostrata* (L.) L.
111. *Elephantopus mollis* Kunth
112. *Elephantopus scaber* L.
113. *Eremanthus arboreus* (Gardner) MacLeish
114. *Erigeron annuus* (L.) Pers.
115. *Erigeron canadensis* L.
116. *Erigeron philadelphicus* L.
117. *Erigeron strigosus* Muhl. ex Willd.
118. *Eriophyllum confertiflorum* var. *confertiflorum*
119. *Eupatorium cannabinum* L.
120. *Eupatorium chinense* L.
121. *Eupatorium fortunei* Turcz.
122. *Eupatorium perfoliatum* L.
123. *Eutrochium purpureum* (L.) E. E. Lamont
124. *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze
125. *Glossocardia bidens* (Retz.) Veldkamp
126. *Glossocardia bosvallia* (L. f.) DC.
127. *Gnaphalium affine* D. Don
128. *Gnaphalium uliginosum* L.
129. *Grangea maderaspatana* (L.) Poir.
130. *Grindelia camporum* Greene
131. *Grindelia hirsutula* Hook. & Arn.
132. *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal

133. *Grindelia stricta* DC.
134. *Guizotia abyssinica* (L. f.) Cass.
135. *Guizotia scabra* (Vis.) Chiov.
136. *Gymnanthemum amygdalinum* (Delile) Sch. Bip.
137. *Gymnanthemum coloratum* (Willd.) H. Rob. & B. Kahn
138. *Gynura divaricata* subsp. *formosana* (Kitam.) F. G. Davies
139. *Gynura japonica* (Thunb.) Juel
140. *Helianthus annuus* L.
141. *Helianthus tuberosus* L.
142. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench
143. *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don
144. *Heterotheca grandiflora* Nutt.
145. *Heterotheca inuloides* Cass.
146. *Inula britannica* L.
147. *Inula cappa* (Buch.-Ham. ex D. Don) DC.
148. *Inula helenium* L.
149. *Inula lineariifolia* Turcz.
150. *Inula racemosa* Hook. f.
151. *Inula royleana* DC.
152. *Jacobaea maritima* (L.) Pelser & Meijden
153. *Jacobaea vulgaris* Gaertn.
154. *Lactuca quercina* L.
155. *Lactuca serriola* L.
156. *Lactuca virosa* L.
157. *Laennecia filaginoides* DC.
158. *Leucanthemum vulgare* Lam.
159. *Liatris spicata* (L.) Willd.
160. *Ligularia fischeri* Turcz.
161. *Lychnophora ericoides* Mart.
162. *Matricaria chamomilla* L.
163. *Matricaria discoidea* DC.
164. *Mikania banisteriae* DC.
165. *Mikania glomerata* Spreng.
166. *Mikania guaco* Humb. & Bonpl.
167. *Mikania scandens* (L.) Willd.
168. *Mikania speciosa* DC.
169. *Montanoa tomentosa* Cerv.
170. *Neurolaena lobata* (L.) Cass.
171. *Onopordum acanthium* L.
172. *Packera aurea* (L.) A. Love & D. Love
173. *Parthenium integrifolium* L.
174. *Petasites frigidus* (L.) Fr.
175. *Petasites hybridus* (L.) G. Gaertn. et al.
176. *Petasites japonicus* (Siebold & Zucc.) Maxim.
177. *Pilosella officinarum* Vaill.
178. *Pluchea lanceolata* (DC.) Oliv. & Hiern
179. *Pluchea odorata* (L.) Cass.
180. *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.
181. *Psacalium decompositum* (A. Gray) H. Rob. & Brettell
182. *Pseudelephantopus spicatus* (B. Juss. ex Aubl.) C. F. Baker
183. *Pseudognaphalium obtusifolium* (L.) Hilliard & B. L. Burtt

184. *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.
185. *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin
186. *Rudbeckia fulgida* var. *speciosa* (Wender.) Perdue
187. *Santolina chamaecyparissus aggr.*
188. *Sanvitalia procumbens* Lam.
189. *Saussurea costus* (Falc.) Lipsch.
190. *Saussurea gossipiphora* D. Don
191. *Saussurea involucrata* (Kar. & Kir.) Sch. Bip.
192. *Saussurea laniceps* Hand.-Mazz.
193. *Saussurea medusa* Maxim.
194. *Saussurea obvallata* (DC.) Sch. Bip.
195. *Senecio nemorensis* L.
196. *Senecio ovatus* (G. Gaertn. et al.) Willd.
197. *Senecio tenuifolius* Burm. f.
198. *Senecio vulgaris* L.
199. *Sigesbeckia pubescens* (Makino) Makino
200. *Silphium laciniatum* L.
201. *Silphium perfoliatum* L.
202. *Silybum marianum* (L.) Gaertn.
203. *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Rob.
204. *Solanecio gigas* (Vatke) C. Jeffrey
205. *Solidago canadensis* L.
206. *Solidago canadensis* var. *canadensis*
207. *Solidago gigantea* Aiton
208. *Solidago lepida* DC.
209. *Solidago multiradiata* Aiton
210. *Solidago odora* Aiton
211. *Solidago virgaurea* L.
212. *Sonchus brachyotus* DC.
213. *Sonchus oleraceus* L.
214. *Sphaeranthus indicus* L.
215. *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni
216. *Stevia serrata* Cav.
217. *Tagetes erecta* L.
218. *Tagetes filifolia* Lag.
219. *Tagetes lucida* Cav.
220. *Tagetes micrantha* Cav.
221. *Tagetes minuta* L.
222. *Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Sch. Bip.
223. *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.
224. *Tanacetum vulgare* L.
225. *Taraxacum erythrospermum aggr.*
226. *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.
227. *Taraxacum officinale aggr.*
228. *Thelesperma filifolium* (Hook.) A. Gray
229. *Trilisa odoratissima* (Walter ex J. F. Gmel.) Cass.
230. *Tussilago farfara* L.
231. *Xanthium strumarium* L.

Betulaceae

Les betulàcies (*Betulaceae* S.F.Gray) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 6 gèneres i 145 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El més diversificat és *Betula*, amb més de 50 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Pròpia de l'hemisferi nord, sobretot la zona temperada, i de les zones muntanyoses de la regió andina i de Sumatra en el cas de les espècies del gènere *Alnus*. Ecològicament, la majoria són arbres i arbustos. A Catalunya només trobem 3 dels 6 gèneres existents de forma natural (sense influència de l'home) d'aquesta família i es troben bàsicament als Pirineus: com a exemples tenim el vern (*Alnus glutinosa*), l'avellaner (*Corylus avellana*) i els bedolls (*Betula pendula* i *Betula pubescens*).

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Betula*, paraula llatina que vol dir "bedoll" i és un préstec lingüístic del gàl·lic a comparar amb el *bedwen* gal·lès; ambdues llengües d'origen celta.

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic d'APGIII, es consideren angiospermes nuclears, del clade *Eudicotyledoneae*, del superordre *Rosanae* i de l'ordre *Fagales*. Clàssicament, les corilòidies i les betulòidies pertanyien a dos famílies diferents, però amb el pas del temps s'han agrupat en una sola i les han definit com subfamílies. Les diferències són cromosòmiques, morfològiques i del tipus de disseminació. Aquestes són:

1. La subfamília ***Betuloideae*** té bàsicament 14 cromosomes, encara que la poliploïdia és freqüent i hi ha espècies de *Betula* amb 42 cromosomes. El fruit és una petita sàmara bialada i es dispersa per anemocòria. Presenta tres flors masculines periàntiques a cada dicasi i les flors femenines sense periant.
2. La subfamília ***Coryloideae*** té 8 o 14 cromosomes. El fruit és una núcula que es dispersa gràcies a animals rosegadors i ocells, per zoocòria. Cada dicasi presenta una sola flor masculina atèpala i dues flors femenines amb periant.

Altres autors, encara més disgregadors, consideren les betulàcies com a tres famílies diferents:

1. *Betulaceae*, únicament amb els gèneres *Betula* i *Alnus*.
2. *Carpinaceae* amb *Carpinus*, *Ostrya* i *Ostryopsis.*
3. Corylaceae amb només el gènere *Corylus*.

Descripció morfològica: Inclou arbres, arbres d'estatura baixa, arbusts i subarbusts (*Betula nana*), tots ells caducifolis, generalment monoics i generalment anemòfils. Fulles alternes, simples, peciolades; amb estípules caduques. Les flors són nues o amb periant simple i les peces tenen color, forma i consistència similars a la dels sèpals; són petites, unisexuals i estan formades per

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/betulaceaemap.gif>

verticils dímers. Les masculines es troben en aments cilíndrics i penjants, i trobem entre 1 i 3 flors en l'axil·la de cada bràctea, protegides per entre 0 i 2 bractèoles; tenen l'androceu format per 2 o 4 estams a *Betula* i *Alnus* i per de 4 a 20 estams a les corilòidies[2]. Les anteres són basifixes, formades per dues teques i de dehiscència longitudinal. A la majoria de gèneres (excepte *Alnus*) les dues teques de cada antera estan separades degut a la bifurcació dels filaments estaminals. Les flors femenines les trobem en glomèruls o aments, amb de 2 a 3 flors a l'axil·la de cada bràctea; generalment l'ovari és ínfer, excepte a *Betula* i *Alnus* que és súper, bilocular i amb 2 estils; a l'interior de cada lòcul apareix un sol primordi seminal i presenten un gineceu bicarpel·lar i sincàrpic. Fruits en aqueni, núcules o bialats, disposats en infructescències cilíndriques o estrobiliformes -fruits a l'axil·la de les esquames- o rodejats per un involucre foliaci; en el primer cas la coberta dels fruits està formada per la bràctea acrescent, generalment soldada a 2 bractèoles; en el segon, per la bractèola o bractèoles acrescents. Les llavors no presenten endosperma ja que les substàncies de reserva s'emmagatzemen als cotilèdons de l'embrió. Aquest embrió està ben desenvolupat i és oleaginós. La dispersió de les llavors es farà de forma anemòfila en el cas de les betulòidies i de forma zoòfila en el cas de les corilòidies.



Fitoquímica: Fitoquímicament, aquesta família presenta proantocianides, àcid el·làgic (excepte en dues espècies del gènere *Alnus*) i flavonoides; pot ser que presenti kaempferol i quercetina, o kaempferol, quercetina i miricetina, o quercetina i miricetina. Poden acumular cristalls d'oxalat càlcic a les cèl·lules del teixit parenquimàtic. No sintetitzen alcaloides però la resina de certes espècies de *Betula* és rica en xilitol i podem trobar que algunes corilòidies sintetitzin taxoides.

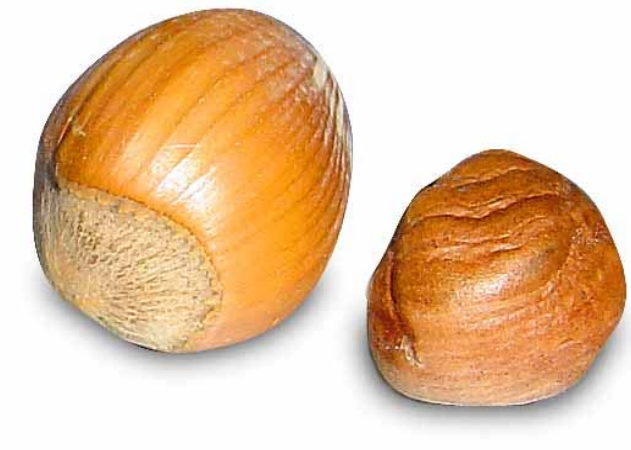


Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins el gènere *Betula* trobem les espècies *B. pendula* Roth., *B.alba* L. i *B.verrugosa* E. que són popularment conegudes com a bedoll. Històricament el bedoll ha estat conegut com l'arbre de la saviesa ja que els mestres utilitzaven en les escoles una vara de fusta de bedoll per castigar als alumnes distrets. Malgrat la seva fusta no presenta una excel·lent qualitat, fou molt utilitzada en l'època mesolítica, en l'elaboració de paper i materials de construcció. Terapèuticament parlant, se n'ha utilitzat les fulles seques i l'escorça; principalment les fulles groguenques[3] o velles que són les que concentren en majors quantitats els principis actius. De les fulles se n'obtenen flavonoides els quals serien els responsables de l'acció diurètica conferida a aquesta espècie; a més a més,

[2]Flors masculines de l'avellaner comú (*Corylus avellana* L.) a principi de la primavera <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Hazel_Catkins.jpg>
[3] Flors groguenques del bedoll <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Birch_leaves_yellow.jpg>

proporciona una acció protectora sobre el parènquima renal evidenciada a través d'una reducció en l'eliminació d'albúmina. També se'n poden obtenir els àcids essencials, que proporcionen una acció antisèptica, cicatritzant i antiinflamatòria; i se'n fan cremes tòpiques per reumatismes i lumbàlgies. De la fusta i l'escorça del bedoll se n'obté per destil·lació seca el *pix betulina,* empleat en dermatologia per tractar psoriasis i èczemes, i tanins, amb un efecte astringent i colerètic. A la indústria cosmètica se'n fa ús de la resina (rica en xilitol)[4] per a l'elaboració de pasta dentifrícia degut a les seves propietats antisèptiques i a que evita que la pasta de dents s'assequi i es torni pols. Dins el gènere *Alnus* trobem espècies molt importants ecològicament com l'*Alnus viridis* (Chaix) DC. i l'*Alnus rubra* Bong. per la seva capacitat de fixar el nitrogen atmosfèric gràcies a nòduls simbiòtics bacterials, cosa que ajuda a enriquir el sòl i és per això que és usat en la reforestació de terres infèrtils. Una altra espècie molt interessant d'aquest gènere és el vern(*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), econòmicament, la fusta de vern és molt apreciada i, entre altres característiques, té la de suportar molt bé estar submergida en l'aigua, per això s'ha fet servir com a fusta de suport a Venècia i Amsterdam. A part, té propietats medicinals diverses: la seva escorça conté taní, utilitzat per rebaixar els nivells de colesterol, a més a més, la seva decocció s'utilitza per fer gargarismes contra les angines i la faringitis i les les fulles més tendres i enganxoses d'aquest arbre es feien servir com a remei per als peus adolorits. Com a curiositat, en la toponímia dels Països Catalans apareixen en el nom de localitats com Sant Just Desvern o el barri de Barcelona de la Verneda. Dins la subfamília *Coryloideae* trobem el gènere *Corylus*, el gènere dels avellaners per excel·lència, i en concret l'espècie *Corylus avellana* L., conegut popularment com l'avellaner comú. L'avellaner sempre ha estat un arbre molt popular però, ja que s'adapta bé a les difícils condicions dels entorns urbans, la seva popularitat s'ha incrementat les darreres dècades. L'avellaner comú és també un element important en les tanques o 'cledes vives', la forma tradicional d'establir contigus de camp al sud d'Anglaterra des de fa anys. Es cultivaven en boscos i la fusta obtinguda s'utilitzava com a material de construcció i per a fer tanques. Nutricionalment parlant, les avellanes[5] són molt importants pel seu alt contingut en proteïnes, greixos i minerals. És utilitzada per les seves característiques organolèptiques, a més a més de ser una font natural de calci, és un aliment molt energètic pel seu alt contingut en oli, proteïnes (ja mencionades abans) i hidrats de carboni. És un fruit saludable, protegeix del risc de malalties patològiques i cardiovasculars. És una font natural de vitamines B, C i E, magnesi i coure i, per tant, un excel·lent antioxidant que disminueix

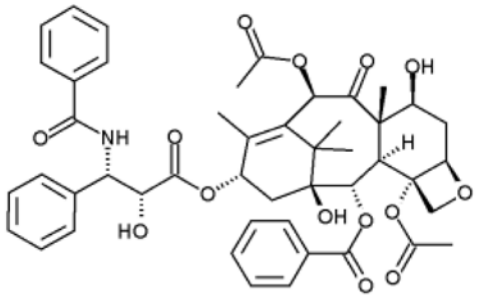




[4] Pasta de dentifrícia que conté xilitol <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Toothpasteonbrush.jpg>
[5]Avellanes, amb closca(esquerra) i sense closca(dreta)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Haselnuss_Gr_99.jpg>

l'oxidació cel·lular i l'envelliment. Pels àcids grassos monoinsaturats que conté ajuda a reduir el colesterol elevat a part d'enfortir el sistema nerviós.

Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família podem considerar almenys dues espècies amb propietats anticancerígenes. La primera i la coneguda fins ara és *Betula platyphylla* Suk.[6](encara que, tradicionalment, no ha estat reconeguda com a una planta medicinal), l'estudi actual que es fa sobre aquesta espècie (coneguda popularment com a bedoll blanc japonès) té a veure amb la recerca sobre la betulina i certs àcids oleanòlics (metabòlits secundaris de triterpenoides pentacíclics) que tenen activitats farmacològiques diverses i poden ser potencialment utilitzats en el desenvolupament de fàrmacs contra la SIDA i el càncer. En aquest estudi, s'ha resolt l'acumulació i les característiques de distribució de la betulina i de l'àcid oleanòlic en diferents òrgans del bedoll blanc a diferents edats; ja que podem veure que la síntesi d'aquestes molècules varia segons l'estació i a diferent edats podem veure que es sintetitzen en majors quantitats que a altres o que ho fan a òrgans diferents de la mateixa planta. L'estudi realitzat actualment proporciona els mecanismes moleculars de la síntesi de triterpens en les plantes de bedoll. Una altra espècie sobre la qual ara es realitza un estudi exhaustiu és la *Corylus avellana* L.. Era conegut que el gènere *Taxus* té una riquesa de síntesi metabòlica molt gran i que a part els taxans (metabòlits sintetitzats pels teixos) són molt utilitzats i tenen un gran èxit en el tractament contra el càncer. Recents estudis han demostrat certes similituds metabòliques entre els teixos i l'avellaner. El taxoide més important i més utilitzat en tractaments contra el càncer és el taxol i s'ha demostrat que cèl·lules d'avellana de cultius en suspensió també el poden sintetitzar [7]. En un dels estudis realitzats també es va investigar sobre l'efecte de la fenilalanina en la producció de taxol i en la seva activitat; es va veure que l'aplicació de fenilalanina en les cèl·lules d'avellana augmenta la seva producció de taxol i la seva activitat antioxidant. Curiosament, els efectes citotòxics de l'extracte de cèl·lules d'avellana eren inclús més forts que els de taxol pur (l'estàndard, l'obtingut dels teixos), suggerint l'extracte de cèl·lula d'avellana com una nova i adequada via d'investigació per tractar el càncer humà. Un altre taxoide molt important és el paclitaxel[8][9], agent antineoplàstic eficaç originalment extret en baixes concentracions de l'escorça del *Taxus brevifolia* Nutt. , la qual es considerava l'única espècie capaç de sintetitzar aquest metabòlit fins que es va trobar en cultius de cèl·lules d'avellana. L'objectiu del treball actual era verificar si els teixits diferenciats de l'avellana podien ser usats com a font comercial per obtenir paclitaxel i altres taxoides. Per tant, les closques i les fulles dels avellaners van ser analitzats per ELISA i HPLC-MS, i es va demostrar que ambdues, tant fulles com closques, contenien taxoides. Els extractes d'avellana també mostraven activitat biològica, inhibint la transició de metafase a anafase en les cèl·lules humanes tumorals. El nivell total de taxoides a les fulles era major que al de les closques recollides de la mateixa planta durant



[6] Yin, J., Ren, C., Zhan, Y., Li, C., Xiao, J., Qiu, W., et al. (2012). Distribution and expression characteristics of triterpenoids and OSC genes in white birch (Betula platyphylla suk.). *Molecular biology reports*, *39*(3), 2321-2328.

[7] Bemani, E., Ghanati, F., Rezaei, A., & Jamshidi, M. (2013). Effect of phenylalanine on Taxol production and antioxidant activity of extracts of suspension-cultured hazel (Corylus avellana L.) cells. *Journal of natural medicines*, *67*(3), 446-451.

[8] Ottaggio, L., Bestoso, F., Armirotti, A., Balbi, A., Damonte, G., Mazzei, M., et al. (2007). Taxanes from Shells and Leaves of Corylus avellana. *Journal of natural products*, *71*(1), 58-60.

[9] Estructura química del paclitaxel <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Taxol.png>

el mateix període de temps. De totes maneres, la troballa d'aquests components a les closques, les quals estan considerades com a material a descartar i com a massa produïda i inútil per moltes indústries alimentàries, és interessant des del punt de vista de disponibilitat futura del paclitaxel i d'altres components antineoplàstics.

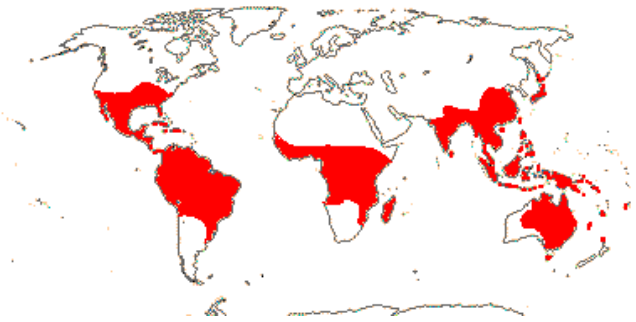
ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.**
2. ***Alnus incana* subsp. *rugosa* (Du Roi) R. T. Clausen**
3. ***Alnus jorullensis* Kunth**
4. ***Alnus rubra* Bong.**
5. ***Alnus serrulata* (Aiton) Willd.**
6. ***Alnus viridis* (Chaix) DC.**
7. ***Betula lenta* L.**
8. ***Betula papyrifera* Marshall**
9. ***Betula pendula* Roth**
10. ***Betula pubescens* Ehrh.**
11. ***Betula pumila* L.**
12. ***Betula utilis* D. Don**
13. ***Corylus avellana* L.**
14. ***Corylus cornuta* Marshall**

[10]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'Abril de 2014)

Bignonaceae

Les bignonàcies (*Bignonaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 110 gèneres i unes 800 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família que es troba en l'hemisferi sud del planeta, amb una distribució tropical i subtropical. Es troba ben representada en el nord d'Amèrica del Sud, sobretot a Brasil, on es troba el seu centre de diversificació.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Bignonia* i aquest pren nom en honor a l'Abat Jean Paul Bignon, bibliotecari reial de Lluís XIV de França l'any 1694.

Taxonomia: Aquesta família s'havia considerat asteridaedins de del superordre *Lamiiflorae*, segons Dahlgren. També es va considerar en la subclasse *Asteridae*, per Cronquist. Ara, actualment, segons el criteri de l'APG 3 aquesta família és considerada dins del al superordre *Asteranae* dins de l'ordre de les lamials.

Descripció morfològica: Aquesta família està composta per arbres, arbusts o lianes i alguna herba. Les seves fulles generalment són verticil·lades i oposades, tot i que també poden ser compostes, enteres, dentades, lobades o palmades, sovint sense circells, peciolades i sense estípules. Les flors



grans i vistoses[2], són hermafrodites i amb una simetria zigomorfa. Estan recollides en inflorescències en corimbe, panícula o raïm amb bràctees, però sovint també trobem flors solitàries. Tenen un calze gamosèpal, tubulós o campanulat, amb 5 lòbuls (no es sol trobar sense lòbuls) i bilabiat. La seva corol·la pot ser gamopètala, tubulosa, cilíndrica, campanulada o infundibuliforme. Generalment tenen 4 estams que s'alternen amb els lòbuls de la corol·la. El seu disc nectarífer, anul·lar o cupuliforme, està situat al voltant de la base de l'ovari, el qual sempre és súper. Presència d'un gineceu que pot ser bicarpel·lar o sincàrpic, i un estigma bilobulat o bífid. Respecte el fruit, és una càpsula bivalva, septicida i en algunes ocasions septífraga, normalment indehiscent i carnosa. Les llavors són planes, sense endosperma i quasi sempre alades.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/bignoniaceaemap.gif>

[2] Exemple d'una flor http://farm9.staticflickr.com/8354/8303719781_5607fd4ec9_o.jpg.

Fitoquímica: Fitoquímicament parlant, aquesta família està composta per alcaloides en les fulles i en la fusta (tecomina i tecomanina, principalment), triterpenoides com l'àcid oleànic, compostos fenòlics com l'àcid salicílic, glucòsids iridoides, flavonoides com la cianina, i altres com la resina àcida, tanins, inositol i polisacàrids, entre d'altres.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: D'aquesta família, en destaquen tres espècies que tinguin interès. En primer lloc *Tabebuia avellanedae*, amb un interès medicinal per les seves accions farmacològiques entre les quals destaquen l'antitumoral, l'antiinflamatòria, l'antimicrobiana i l'immunoestimulant. Des d'un punt de vista antimicrobià, s'ha demostrat que aquesta espècie té una activitat inhibidora *in vitro* sobre *Staphylococcus aureus, Streptococcus sp., Brucella sp.* Per una altra banda, el consum d'aquesta planta té un seguit de contraindicacions: els pacients que es trobin en tractaments anticoagulants haurien d'abstenir-se de la presa dels extractes de la seva escorça sense prèvia consulta amb un facultatiu ja que les naftoquinones que conté podrien incrementar aquest efecte; també en l'embaraç, per perill d'avortament i teratogènesi (efectes que foren confirmats en rates albines en dosis majors de 100 mg/Kg d'extractes aquosos de dita escorça). En segon lloc *Tecoma stans*[3], la principal activitat de la qual és una probable acció antidiabètica, la qual només va poder ser demostrada fins el moment en estudis sobre animals de laboratori. Per últim, *Anemopaegma mirandum,* la qual té una activitat dual sobre el Sistema Nerviós Central (SNC), és a dir, actua tant estimulant el to del sistema nerviós simpàtic com el parasimpàtic. Assaigs realitzats en conills amb extractes de l'escorça, van evidenciar activitat muscarínica i estimulant adrenèrgica. L'augment en el to d'activitat parasimpàtica sobre els ganglis pèlvics pot contribuir a la dilatació de l'artèria periana, cosa que podria relacionar-se amb la seva indicació sobre impotència sexual, tot i que no hi ha dades concloents al respecte. La presència d'alcaloides similars a la *yohimbina* provocarien un efecte antagonista del PAF (Factor d'Agregació Plaquetari), reduint l'adhesivitat plaquetària. Tot i ser eficaç contra la impotència sexual, l'ansietat, el nerviosisme, l'insomni, el dolor i la feblesa nerviosa, consumir-la en altes dosis pot produir paràlisi perifèrica de les fibres musculars llises de la pupil·la i causar midriasi, pel seu contingut d'alcaloides.



Recerca actual en relació amb el càncer: Les bignonàcies, com moltes altres famílies, contenen substàncies químiques amb propietats antitumorals i anticancerígenes. Així doncs, en el primer article[4] consultat sobre aquestes propietats, es parla del fraccionament de l'extracte etanòlic de les fulles d'una de les espècies d'aquesta família, *Jacaranda puberula.* Aquest treball va demostrar que aquest fraccionament presenta grans efectes antitumorals *in vitro* sense citotoxicitat per les

[3] Imatge de *Tecoma stans* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1b/Jacaranda_family_Tecoma_stans_yellow_bell_flowers.JPG/1024px-Jacaranda_family_Tecoma_stans_yellow_bell_flowers.JPG.

[4] Santos, P. M. L. d., Japp, A. S., Lima, L. G., Schripsema, J., Menezes, F. d. S., & Kuster, R. M. (2010). Antioxidant activity from the leaf extracts of Jacaranda puberula Cham., Bignoniaceae, a Brazilian medicinal plant used for blood depuration. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, *20*(2), 147-153.

cèl·lules del sistema immunitari, incrementant l'etnofarmacologia de la *Jacaranda puberula* i descobrint nous efectes biològics pel seu gènere. En el segon article consultat[5], es parla d'un estudi que té com a objectiu examinar i comparar l'activitat antitumoral dels compostos flavonoides inhibidors de furina de l'espècie *Oroxylum indicum.* El resultat d'aquest estudi va ser que la molècula baicaleïna té un gran efecte inhibidor de la proliferació i migració de les cèl·lules tumorals. El fet de que aquesta molècula sigui el principal constituent de l'*Oroxylum indicum*[6], justifica els efectes antitumorals que presenta l'espècie. Per últim, en el tercer article consultat[7] apareix l'estudi sobre la β-Lapachona en tractaments anticancerígens. La β-Lapachona és un fitoquimioterapèutic aïllat original de l'arbre de *Tabebuia avellanedae*[8], espècie de la família de les bignonàcies; l'extracte d'aquesta planta s'ha usat amb finalitats medicinals des de fa segles. En aquest article es suggereix l'ús d'aquest extracte ric en β-Lapachona amb finalitats anticancerígenes. Es va determinar que aquesta molècula interactua en presència de radiació, pel que s'estudia la viabilitat de la teràpia fotodinàmica per augmentar l'efecte anticancerígen de la β-Lapachona en cèl·lules mamàries cancerígenes. Els resultats de l'estudi porten a concloure que una interacció entre la teràpia fotodinàmica i la β-lapachona és eficaç a l'hora de matar les cèl·lules, el que porta a concloure que podria ser una modalitat prometedora per al tractament del càncer.



[5] Chen, L., Games, D. E., & Jones, J. (2003). Isolation and identification of four flavonoid constituents from the seeds of< i> Oroxylum indicum</i> by high-speed counter-current chromatography. *Journal of Chromatography A*, *988*(1), 95-105.

[6] Il·lustració *Oroxylum indicum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/40/Oroxylum_indicum_Blanco1.219.png.

[7] Reinicke, K. E., Bey, E. A., Bentle, M. S., Pink, J. J., Ingalls, S. T., Hoppel, C. L., et al. (2005). Development of β-lapachone prodrugs for therapy against human cancer cells with elevated NAD (P) H: quinone oxidoreductase 1 levels. *Clinical cancer research*, *11*(8), 3055-3064.

[8] Fotografia de *Tabebuia avellanedae* http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-2591211030-hd.jpg.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Anemopaegma arvense*** **(Vell.) Stellfeld ex J. F. de Souza**
2. ***Anemopaegma glaucum*** **Mart. ex DC.**
3. ***Arrabidaea chica*** **(Humb. & Bonpl.) Verl.**
4. ***Campsis grandiflora*** **(Thunb.) K. Schum.**
5. ***Catalpa bignonioides*** **Walter**
6. ***Crescentia alata*** **Kunth**
7. ***Crescentia cujete*** **L.**
8. ***Cybistax antisyphilitica*** **(Mart.) Mart.**
9. ***Dolichandra unguis-cati*** **(L.) L. G. Lohmann**
10. ***Dolichandrone falcata*** **(Wall. ex DC.) Seem.**
11. ***Handroanthus heptaphyllus*** **(Vell.) Mattos**
12. ***Handroanthus impetiginosus*** **(Mart. ex DC.) Mattos**
13. ***Incarvillea diffusa*** **Royle**
14. ***Jacaranda caroba*** **(Vell.) DC.**
15. ***Kigelia africana*** **(Lam.) Benth.**
16. ***Mansoa alliacea*** **(Lam.) A. H. Gentry**
17. ***Oroxylum indicum*** **(L.) Vent.**
18. ***Parmentiera aculeata*** **(Kunth) Seem.**
19. ***Pyrostegia venusta*** **(Ker Gawl.) Miers**
20. ***Radermachera xylocarpa*** **(Roxb.) K. Schum.**
21. ***Stereospermum chelonoides*** **(L. f.) DC.**
22. ***Stereospermum colais*** **(Buch.-Ham. ex Dillwyn) Mabb.**
23. ***Tecoma stans*** **(L.) Juss. ex Kunth**
24. ***Tecomella undulata*** **(Sm.) Seem.**
25. ***Tynanthus elegans*** **Miers**
26. ***Zeyheria montana*** **Mart.**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 04 d'abril de 2014)

Bixaceae

Les malvàcies (*Malvaceae*) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 21 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució i hàbitat:



Les malvàcies són natives de l'Amèrica tropical. Habiten també en altres regions tropicals com les Antilles, part d'Àfrica, Índia i Austràlia. Són àmpliament cultivades a aquestes zones (incloent la Xina). Hi ha una gènere, endèmic de Madagascar (anomenat *Diegodendron capuron*), el qual s'ha relacionat amb aquesta família segons les últimes dades moleculars obtingudes. No s'ha confirmat però es creu que podria estar relacionada amb el gènere *Bixa* i inclosa a la família *Bixaceae*.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *bixa* i aquest pren el nom a partir de la llatinització del portuguès bixa. *Bixa* era el nom donat al tint del color vi negre obtingut d'aquesta planta, a les comunitats Pijaos de Colòmbia.

Taxonomia: Les malvàcies són del grup de les dicotiledònies (pertanyents a la subclasse *Dicotyledonae* i al superordre *Malviflorare*, de les *Malvales*. Conté també la subclasse *Dilleniidae*, de les *Violales*.) Basant-se en dades moleculars i morfològiques, l'APGIII considera que són angiospermes bàsiques de nucli eudicot les quals formen part de l'ordre de les malvàcies i el superordre *Rosanae*.

Descripció morfològica[1]: Són plantes que trobem en forma d'arbustos o petits arbres. Són hermafrodites i totes les espècies tenen cinc sèpals i pètals (per tant el seu nombre bàsic és 5). Totes també, produiran un làtex de color groc, ataronjat o vermell. Les fulles són amb escales peltades, alternades, enteres o palmadament lobulades, amb estípules petites les quals tenen una coberta de revestiment fugaç, amb pecíol, el qual està inflat de la base i l'àpex. Tenen la làmina de la fulla simple, de venació palmada. Els estomes són de tipus anomocític (o ranunculacis), limitats a la



[1] *Bixa Orellana* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Bixa_orellana_with_fruits_in_Hyderabad,_AP_W_IMG_1453.jpg.

superfície abaxial de la fulla, on poden haver-hi pèls complexos, peltats (tricomes). L'hipodermis adaxial és absent, i poden haver-hi o no cavitats secretores les quals contindran resines o mucílag, esquizògenes. El mesòfil conté o no cèl·lules de mucílag, sense idioblasts esclerenquimatosos. Hi són abundants les druses de cristall. Pel que fa la morfologia de les tiges, (les quals són llenyoses) existeix càmbium de l'embolcall, inicialment superficial, degut a un engruiximent secundari desenvolupat a partir d'un anell cambial convencional. Les tiges, així com les fulles, també tenen cavitats secretores. Els teixits vasculars són primaris, cilíndrics i colaterals. La fusta està parcialment estratificada. Les inflorescències[2] estan situades al panicle terminal. Les flors són bisexuals, actinomorfes, de cinc sèpals lliures imbricats, amb glàndules abaxials basals, fugaces. Cinc pètals també imbricats, grans i molt visibles. Són de mida mitjana, llampants, i no tenen disc hipogin. Del periant podem distingir clarament calze i corol·la. Estan dotades de molts estams (entre 50-150), lliures o bé lleugerament units per la base. Amb anteres oblongues, amb dues d'elles invertides amb teques en forma de U, dehiscents per breus talls apicals en corba. El gineceu té de 2 a 4 carpels. El pistil és unicel·lular i té un ovari súper (unilocular). Els òvuls estan situats a dues placentes parietals i n'hi han entre 30 i 150. Té un únic i prim estil, allargat i recorbat a l'arrel, i un estigma doblement lobulat. El fruit[3] es una càpsula, dehiscent, en general no carnós amb 2 vàlvules i normalment espinós. Consten de moltes llavors endospermes no olioses, amb una testa vermella, en aquest cas lleugerament carnosa. Els cotilèdons són grans i corbats en l'àpex i l'endosperma és copiós. La germinació de les llavors és fanerocotilar.



Fitoquímica: No són cianogèniques. Presenten absència d'alcaloides a excepció d'una de les espècies (*bixa* orellana, més coneguda com "annatto tree"). No s'hi han detectat iridoides. Tampoc s'han trobat presents saponines o sapogenines. Presenten alguns tipus de carotenoides. El que sí que contenen són proantocianidines, concretament cianidina, un flavonoide amb efectes antioxidants. S'hi ha trobat també àcid el·làgic, un polifenol que protegeix a moltes plantes contra la llum ultraviolada, virus, bacteris i paràsits.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:
Cap de les espècies tindrà interès tòxic, ja que aquesta família no presenta elements cianogènics. Pel que fa a nivell medicinal, però, hi ha una espècie que a varis països tropicals (particularment a Colòmbia), és utilitzada en la medicina tradicional com a remei natural per a tractar infeccions

[2] Inflorescència terminal amb els seus 5 pètals característics de *Bixa Orellana* https://c2.staticflickr.com/4/3545/3656320053_8cc94748f9_z.jpg?zz=1.
[3] Fruit de *Bixa Orellana* http://farm5.staticflickr.com/4035/4641537193_50637209d6_o.jpg.

comuns, la ja mencionada *Bixa orellana* (Annatto tree). S'ha arribat a demostrar, que realment són útils a l'hora de tractar infeccions d'orígen microbià degut a la presència de carotenoides a la seva llavor, els quals tenen una activitat antifúngica. La polpa que envolta la llavor, també s'ha arribat a fer servir en la medicina de plantes medicinals per guarir cremades, ferides sangrants, disenteries, gonorrea, estrenyiment i febre. També s'utilitzen extractes de la fulla els quals posseeixen una activitat antimicrobiana en contra de microorganismes de tipus gram positiu, especialment contra Bacillus pumilus. Aquests extractes de la fulla també s'han utilitzat com a antídots en contra l'enverinment per *Manihot esculenta crantz* (la yuca, la qual pot contenir elements cianogènics), *Jatropha curcas* (pinyó de l'índia, el qual pot ser verinós pels humans) i per Hura crepitans (un arbre també verinós). S'han fet servir les seves fulles també per tractar la malària i la leishmaniosi. Aquesta mateixa espècie, té presència en la cuina sud-americana, s'utilitza per fer una mena de salsa pastosa anomenada "Pasta d'achiote", especialment a la zona del Yucatán, Oaxaca i Belice. Es fan servir les llavors, d'un particular color vermell, de sabor amargant i que recorda la terra, barrejades amb altres espècies i terra formant la pasta, la qual després dissolen en aigua, suc de llimona, oli o vinagre per fer una mena de marinat per la carn o per empanades. També es fan servir les llavors per fer una mena de sal, coneguda com a "Sazón", composta per les llavors de l'espècie, coriandre, all i comí. Les llavors també tenen ús com a colorant, pigment del qual esta anomenat com a E160b. Antigament ja es feia servir com a pintura corporal pels Indis americans, especialment pels llavis, fet que li dóna un nom popular a la seva zona endèmica: "Arbre del pintallavis" ("lipstick tree"). També a Ecuador es feia servir per tenyir el cabell. Hi ha una altra espècie, *Conchlospermum religiosum*[4], de la qual s'utilitza la resina i olis essencials que genera. Aquests tenen propietats de demulcent, emulgent, aglutinant, refrigerant, sedant, antihemorràgic, agent estomacal i estimulant. No és una planta tòxica, però pot ser-ho en superar les dosis (d'un a tres grams) provocant obstruccions al flux sanguini. També, una altra espècie del mateix gènere, *Conchlospermum vitifolium* (d'aparença molt semblant a l'anterior), té propietats medicinals. La seva flor s'utilitza amb freqüència com a remei per la icterícia. També s'utilitzen, l'escorça de l'arbre (per fer banys curatius) o bé les fulles i altre cop l'escorça per a preparar una infusió per tractar la mateixa malaltia a la zona de sud Amèrica. La flor també és utilitzada en forma de beuratge per a baixar la temperatura i alleujar símptomes gripals. Bullida s'utilitza en contra la sarna i per rentar cremades, feina en que també participen les fulles. Cuita també té ús després del bany: assenyalen que és convenient esvandir-se amb ella quan es pateix urticària o paludisme. A una zona concreta, Veracruz, s'utilitza per a tractar les picades de serps i escurçons. També se li ha donat altres usos medicinals contra les diarrees, malalties del fetge, i en general, per a impedir hemorràgies postpart i nasals, a més de contra grans i úlceres.



[4] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Cochlospermum_religiosum_(2).jpg. Imatge de l'espècie mencionada, *Conchlospermum religiosum*

Recerca actual en relació amb el càncer: L'única espècie amb la qual s'ha investigat i trobat resultats prou versemblants és amb la *Bixa orellana*[5], coneguda popularment com "Annatto tree". En diversos estudis fets en cultius in-vivo o en ratolins, s'ha descobert que alguns principis d'aquesta espècie podrien ser quimiopreventius del càncer o inclús aturar o disminuir el creixement d'alguns tipus de tumors. [6]En un article publicat el 2013, s'indica que, els tocotrienols (T3), els isòmers menys coneguts de la vitamina E, han estat reconeguts per estar dotats d'activitat anticancerígena tant in vitro com en models experimentals in vivo de rosegadors trasplantats amb tumors parentals o tractats amb substàncies cancerígenes. S'han investigat els efectes d'un suplement dietètic amb T3 d'Annatto (90% δ-T3 i 10% γ-T3) sobre el desenvolupament espontani de tumors mamaris en ratolins HER-2/neu transgènics. S'han avaluat els seus efectes investigant l'apoptosi, el creixement tumoral, la modulació immunològica, l'efecte oxidant i l'expressió dels tumors mamaris en els ratolins transgènics i en cultius in vitro de tumors mamaris d'humans i ratolins. El suplement d'Annato-T3 retardava el desenvolupament dels tumors mamaris, reduint el nombre i tamany de les masses tumorals i les metàstasis pulmonars. Als ratolins als quals se'ls subministrava el suplement, l'apoptosi de les cèl·lules tumorals augmentava mentre que no s'observava cap modulació immunològica. In vitro, el creixement cel·lular es veia inhibit, augmentava l'apoptosi i s'acumulaven cèl·lules tumorals que produïen oxigen reactiu. Els resultats doncs, ens asseguren un efecte antitumoral del suplement annatto-T3, relacionat amb la inducció de l'estrès oxidatiu i l'apoptosi de les cèl·lules tumorals més que per modular el nostre sistema immunològic. [7]En un altre article publicat el 2010, s'estudia l'efecte anticancerígen de les llavors de l'annatto. Es coneix que un dels seus constituents, la cis-bixina, induïa citotoxicitat en vàries cèl·lules tumorals i que matava selectivament cèl·lules de mieloma, fins i tot aquelles que resultaven resistents a fàrmacs. Si s'aconseguissin regular les concentracions, inhibint aquests enzims i activant el ROS es podien matar les cèl·lules canceroses. Concloent, els estudis indiquen que el component de l'annatto, cis-bixina, té una activitat selectiva antimieloma. I en un altre article[8], aquest publicat el 2005, parla de la quimioprevenció davant del càncer o altres malalties degeneratives. El càncer de còlon de un dels índexs d'incidència més alts, i alguns estudis han indicat que els carotenoides podrien fer decréixer el risc de patir càncer colo-rectal. En aquest estudi concretament s'ha estudiant l'activitat de l'annatto, ric en carotenoides. Després d'unes setmanes de tractament en rates que patien càncer de còlon, no s'observaven gaires millores i van haver-se de sacrificar a les 15 setmanes. Les injeccions no varen induir cap tipus de dany al DNA de les cèl·lules canceroses. Tot i així va ser capaç d'inhibir el nombre de criptes al còlon. No s'ha demostrat doncs, un efecte antigenotòxic però possiblement l'efecte quimiopreventiu segueix sent factible, sempre que no s'hagi iniciat la canceriogènesi.



---

[5] Llavors de *Bixa* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/Bixa_orellana_fruit_open.jpg>

[6]Pierpaoli, Elisa et al. "Effect of annatto-tocotrienols supplementation on the development of mammary tumors in HER-2/neu transgenic mice." *Carcinogenesis* 34.6 (2013): 1352-1360. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23430951> (revisat a 17 de gener de 2013)

[7]Tibodeau, Jennifer D, Crescent R Isham, and Keith C Bible. "Annatto constituent cis-bixin has selective antimyeloma effects mediated by oxidative stress and associated with inhibition of thioredoxin and thioredoxin reductase." *Antioxidants & redox signaling* 13.7 (2010): 987-997. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20170403> (revisat a 1 d'octubre de 2010)

[8]Agner, Aniele R et al. "DNA damage and aberrant crypt foci as putative biomarkers to evaluate the chemopreventive effect of annatto (< i> Bixa orellana</i> L.) in rat colon carcinogenesis." *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 582.1 (2005): 146-154. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15781219> (revisat a 4 d'abril de 2005)

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

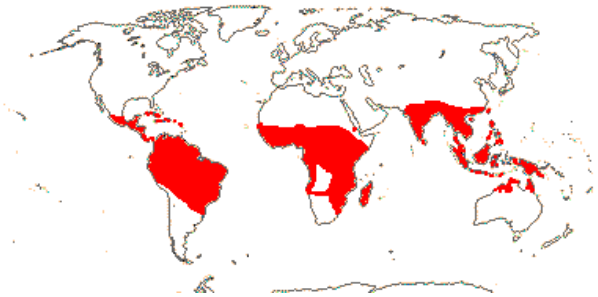
1. ***Bixa orellana L.***
2. ***Cochlospermum religiosum (L.) Alston***
3. ***Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.***

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 26 d'abril de 2014)

Bombacaceae (*sensu stricto*)

Les bombacàcies (*Bombacaceae* Kunth) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 16 gèneres i 120 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.

Distribució[1] i hàbitat: Es troben sobretot en les zones tropicals, especialment en Amèrica tropical on hi ha tres gèneres (dos introduïts) d'aquesta família i 5 gèneres (dos introduïts) a Xina. A lo zona d'Amèrica del sud trobem aquesta família a països com Brasil, Colòmbia, Veneçuela, Argentina o Equador. Al continent Àfrica la situem, sobretot, al centre. I per últim, a la Índia i Indonèsia entre altres.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Bombax* i aquest pren el nom del grec *bombux*, llatí *bombyx* que significa "cuc de seda", en al·lusió a la densa pilositat sedosa de l'interior dels fruits, dels quals s'obtenia cotó.

Taxonomia: Les bombacàcies són una família de l'ordre *Malvales* segons les tradicionals circumscripcions taxonòmiques més tradicionals. Actualment, l'APGIII la tracta com una subfamília (*Bombacoideae*) dins de la família de les malvàcies. En aquesta monografia es segueix el criteri més clàssic.

Descripció morfològica: Els arbres[2] d'aquesta família són grans i caducifolis majoritàriament; tronc de vegades amb agullons (*Ceiba, Spirotheca*); arrels bancals; cortesa fibrosa amb exsudats mucilaginosos i pulvinat pecíol, fulles alternes en forma d'espiral amb estipules poc visibles, marge sencer i caduques. La làmina foliar, sovint, composta i la venació pinnada o palmellada. Inflorescències en cims, fascicles, raïms o flors solitàries, axil·lars o terminals. Flors[3] grans i vistoses que poden ser de diferents colors ataronjades, vermell-ataronjades, grogues, blanques, blanc-rosades o blanquinoses. Són hermafrodites i





[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/malvbombacoideae.gif>
[2] Arbre de l'especie *Ceiba pentandra* (família *Bombacaceae*)
< http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Ceiba_pentandra_0007.jpg. >
[3] Flor de la família *Bombacaceae* < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Bombax-flower-leaf.jpg. >



actinomorfes; amb 5 sèpals, lliures o units; el calze de 3 bràctees, lobulat, irregular, truncat, caduc, poc cilíndric i persistent; 5 pètals, usualment units a la base de la columna estaminal; gran quantitat de estams (de 3 a 15), lliures o units al voltant de l'estil en una columna estaminal. Tenen un ovari normalment súper, amb 2-5 lòculs, amb estil simple, estigma capotat o dividit; pol·len llis; gineceu súper pluricarpel·lar. El fruit[4] pot ser una baia, drupa o càpsula loculicida, aquesta última dehiscent per 3 o 5 valves. Poques vegades aquests fruits tenen polpa o són indehiscent; les llavors (transportades per l'aire, és a dir, anemòfiles) sovint es troben embolicades en fibres cotonoses, el qual, va tenir la seva importància comercial en el passat.

Fitoquímica: Aquesta família de plantes transporta sucres com la sacarosa però no transporten glucòsids cianògens (metabòlits secundaris de la planta). Normalment no presenten alcaloides ni saponines/sapogenines. Poden tenir proantocianidines i quan esta present tenen cianidines. Presenten flavonoides, kaempferol i quercetina i no tenen àcid el·làgic. Una de les espècies de la família *Bombacaceae*, la *Ceiba pentandra*, presenta flavonoides i leucoantocianidines, tanins i lactones terpèniques. Aquests compostos li atribueixen usos medicinals important com antiinflamatori per ferides, tractament de grans, reumatisme, antiespasmòdic, vomitiu i diürètic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: En aquesta família trobem diferents espècies amb interès tòxic, medicinal i/o alimentari, com l'*Adansonia digitata* "baobab africà"que en medicina s'usen les llavors amb que es prepara l'oli de baobab que conté grans quantitats d'àcids grassos (àcid linoleic, palmític i oleic) usats com antioxidants naturals en cosmètica. És antitèrmic, sudorífic, aperitiu, astringent. Com a ús d'alimentació el seu fruit és ric en fibra i és un excel·lent aliment, es produeix pasta i s'elabora amb ell una beguda refrescant. Les llavors negres i la pela gruixuda dels seus fruits proporcionen oli de taula i serveixen per fabricar esmalt. Les fulles joves es consumeixen com verdures. La polpa dels fruits de baobabs contenen moltes proteïnes, minerals i vitamines amb contingut de vitamina C sis vegades més alt que el que conté la taronja.També es troba l'espècie *Bombax ceiba*. És emètic, astringent i demulcent. D'aquesta planta s'usa l'arrel. És usat pels seus fibres cel·lulòsiques, la cavitat central s'omple d'aire el que li dóna al material gran flotabilitat (per exemple per a farciment de salvavides). La *Ceiba pentandra* s'utilitza de forma medicinal. És diürètic, astringent, antitèrmic, antiespasmòdic, i s'utilitza per tractar la diabetis tipus II. Pot ajudar a controlar hemorràgies, diarrea, disenteria, congestió bronquial, redueix la febre i alleuja migranyes, torçades i ferides obertes. Les llavors són tòxiques, s'usen l'escorça, les fulles i la resina. Amb l'escorça es fan decoccions, les fulles fresques s'usen en cataplasmes i infusions. El exsudat de l'escorça viva és un abortiu.Un altre especie d'interès és *Bernullia flammea* "Ceiba". La seva fusta és usada per a construcció de canoes; els plumons de les semilles usats per a farciment de coixí. La maceració de les fulles en decocció es frega en casos de

[4] Fruit de la família *Bombacaceae* < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Balboa_park_flower_and_fruit.jpg.>

dolors; els cabdells de la tija en decocció es pren per la febre, diarrees i infeccions. El principal producte econòmic de la Ceiba és el Kapok, que és el plomissol que envolta la llavor. Aquestes suaus fibres són forts i extremadament lleugeres, són usades com a aïllant de la calor i del so. L'oli extret de les llavors és usat per fer sabons i per il·luminació. A Mèxic, es diu que la cocció de l'escorça té propietats emètiques, diürètiques i antiespasmòdiques. També es troba l'*Ochroma pyramidalis* "Bassa / Guano / Gat". Les escorces de les arrels tenen propietats diürètiques i aperitives, mentre que les del tronc són vomitives. En Anglaterra empren el cotó per fer barrets, anomenats Castor. La seva fusta en el passat va ser utilitzada per fer bucs d'avions, a causa del seu poc pes i resistència. al Arxipèlag de Solentiname és utilitzada la fusta en artesania; el plomissol de les seves llavors conegut com "Gat", és utilitzat pels artesans en Masaya per farcits de coixins. A les ètnies Mayagnas, en diuen "Guano", i utilitzen la fusta per fer basses rústiques. La *Pachira aquatica* "Poponjoche", és conreada com a ornamental en parcs i andanes; les llavors cuites i torrades són consumides per humans. I per últim, es troba la *Pachira quinata* "Pochote", la seva fusta és usada per a construcció d'habitatges, llenya i fabricació de mobles; en medicina es pren una decocció de les flors en casos de tos.



Recerca actual en relació amb el càncer: Segons un article [5], escrit per l'Institut Provincial de Fujian de Ciències Mèdiques, la espècie *Gossampinus malabarica*[6] (sinònim de l'espècie *Bombax ceiba*) conté en les seves arrels un extracte (Y2) que te activitat antitumoral. El estudi consisteix en si Y2 provoca inhibició en ratolins que prèviament havien trasplantat un sarcoma de ascitis-180 (S-180) i ratolins que havien trasplantat U14. Els resultats van ser positius, ja que, el 90% del ratolins trasplantats amb U14 es va veure reflectida l'activitat antitumoral de Y2, a més, als ratolins trasplantats amb S-180 va prolongar significativament el seu temps de supervivència. El efecte inhibidor d'aquesta substància depenia de la dosis subministrada. Un altre article[7] sobre la mateixa espècie de la família *Bomacaceae*, abans esmentada, escrit per la facultat de medicina de la Universitat de Mie (Japó), aprofundeix més sobre el caràcter antitumoral de certes substàncies trobades als arrels de la *Gossampinus malabarica.* El article mostra un estudi sobre un sesquiterpè, que es va purificar a partir dels arrels de la planta. Aquest sesquiterpè té un fort efecte inhibidor del creixement contra la leucèmia. L'estudi consisteix en tractar el HL-60 (cèl·lules de leucèmia promielocítica humana) amb el sesquiterpè. Així es va veure un canvi morfològic apoptòtic del nucli i una condensació de la cromatina induïda a les cèl·lules HL-60 tractades amb el sesquiterpè. Aquestes troballes suggereixen la inhibició del creixement pel sesquiterpè de cèl·lules HL-60.

---

[5] Qi, Y., Zhu, H., Guo, S., Jue, H., & Lin, S. (2008). [Study on antitumor activity of extract from roots of Gossampinus malabaria]. *Zhong yao cai= Zhongyaocai= Journal of Chinese medicinal materials*, *31*(2), 266-268.

[6] Espècie *Gossampinus malabarica* (família *Bombacaceae*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Ceiba_pentandra_Blanco2.238-cropped.jpg.>

[7] Hibasami, H., Saitoh, K., Katsuzaki, H., Imai, K., Aratanechemuge, Y., & Komiya, T. (2004). 2-O-methylisohemigossylic acid lactone, a sesquiterpene, isolated from roots of mokumen (Gossampinus malabarica) induces cell death and morphological change indicative of apoptotic chromatin condensation in human promyelotic leukemia HL-60 cells. *International journal of molecular medicine*, *14*(6), 1029-1033.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

Espècies de la família *Bombacaceae* amb ús medicinal:

1. *Adansonia digitata L.*
2. *Adansonia za Baill.*
3. *Bombax ceiba L.*
4. *Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de maig de 2014)

Boraginaceae

Les boraginàcies (*Boraginaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 110 gèneres i 1.595 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: té una distribució subcosmopolita. Principalment es troba en els tròpics i en les regions irano-turaniana i mediterrània. La regió irano-turaniana s'estén des de Romania, Rússia, Anatòlia i Palestina fins a Mongòlia i l'Afganistan, i comprèn les immenses extensions del sud de Rússia i d'Àsia. Les boraginàcies es troben sobretot als boscos i les seves vorades, a les zones ruderals i a les brolles.



Etimologia: el gènere tipus d'on prové la família és *Borago* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina burra que fa referència a l'aspecte de les fulles, que recorden a un abric de llana.

Taxonomia: la família *Boraginaceae* es troba en l'ordre *Boraginales* en el sistema de classificació de l'APG III.

Descripció morfològica[2]: aquesta família conté plantes herbàcies anuals o perennes, però també podem trobar algun arbust o més rarament lianes. Les espècies herbàcies solen presentar arrels tuberoses o rizomes. Les fulles són alternes, tot i que en alguns casos poden disposar-se de forma oposada. Són simples, linears i generalment amb el marge enter. Mai presenten estípules i quan es troben en rosetes poden ser més o menys embeinadores. Les flors es disposen en una inflorescència característica anomenada cincí que correspon a una cima escorpioide desenvolupada progressivament a mesura que maduren les flors. Aquesta inflorescència pot ser axil·lar, terminal o disposar-se oposadament a les fulles. Les flors acostumen a ser hermafrodites, actinomorfes i pentàmeres. Excepcionalment poden ser zigonomorfes, en el cas del gènere *Echium*. El calze està format per 5 sèpals. La corol·la consta de 5 pètals i té una coloració molt variada, tot i que normalment és blavosa. L'androceu està format per 5 estams. El gineceu és bicarpel·lar i presenta un ovari súper i bilocular. La pol·linització és bàsicament entomòfila, duta a terme per abelles i



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/boraginaceae.gif>

[2] Flors *d'Echium* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/EchiumVulgare-CloseUp-hr.jpg.

abellots que busquen nèctar. El fruit està format per 4 núcules monospermes que en ocasions presenten espines o ales. Més rarament, el fruit pot presentar-se en forma de drupa. Les llavors normalment no contenen endosperma i formen un embrió al seu interior.

Fitoquímica: com a principis químics cal destacar que presenten uns alcaloides específics derivats de la pirrolizidina. També presenten generalment flavonoides de tipus quercitina i inulina. A més a més, són capaces de sintetitzar alantoina, la qual presenta una acció cicatritzant. Així doncs, els cianogènics, els iridoides, les saponines i les proantocianidines (tanins condensats) solen ser absents. Cal destacar que a la base dels pèls unicel·lulars s'acumula oxalat càlcic formant cistòlits.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: aquesta família no té molta importància des del punt de vista econòmic, però si que en té d'alimentari i sobretot de medicinal. Una de les plantes medicinals més importants és el *Borago Officinalis* L.[3] (borratja). És originaria de la zona mediterrània, europea i de l'Àsia menor, tot i que actualment té una distribució cosmopolita. La droga són principalment els olis essencials de les llavors. Tot i això, també s'utilitzen les fulles, les flors i, en menor mesura, la tija. La Borratja està composta químicament per mucílags neutres i els olis de les llavors (àcid linoleic, àcid oleic, àcid γ-linoleic, àcid α-linoleic, i d'altres). En menor proporció, també presenta nitrat de potassi, resina, malat càlcic i tanins entres d'altres.



Farmacològicament, s'utilitzen bàsicament els olis essencials de les llavors i el seu contingut en àcids grassos poliinsaturats, ja que la resta de la planta presenta anells pirrolizidínics que disminueixen notablement la seva aplicació. Així doncs, els olis són utilitzats en la síndrome premenstrual, com a activitat antiinflamatòria, en el sistema immunològic en casos d'esclerosis múltiple i encefalomielitis autoimmune, en l'aparell respiratori per tractar la bronquitis, la tos, i l'asma entre d'altres. I finalment, també s'utilitza en infusions com a expectorant i sedatiu, i en diversos tractaments dermatològics. En contra, també presenta efectes adversos i tòxics a causa de la presència d'alcaloides pirrolizidínics. Tot i això, a baixes concentracions, com és el cas dels olis, no aporta problemes greus. Una altra planta medicinal molt important d'aquesta família és el *Symphytum officinale* L. (consolda). És originària d'Euràsia septentrional. La droga, la qual presenta un sabor mucilaginós, un toc dolç i lleugerament astringent, està formada pel rizoma i les arrels dessecades. També s'utilitzen les fulles i les sumitats, però menys freqüentment. La consolda està composta, bàsicament, d'alcaloides pirrolizidínics, traces d'alcaloides no pirrolizidínics i de mucílags. En menor composició també presenta alantoina, asparagina, tanins i olis essencials, entre d'altres. El seu ús medicinal aporta múltiples discussions degut a la presència dels alcaloides pirrolizidínics. Tot i això, s'ha arribat a un consens majoritari del seu ús, que es basa en aplicar la planta únicament per via externa com a antiinflamatori, en la consolidació de fractures òssies i en la proliferació cel·lular de ferides de lenta cicatrització, gràcies a als alts nivells d'alantoina i mucílags. Pel que fa als afectes adversos i tòxics, els alcaloides pirrolizidínics

[3] *Borago officinalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/Borage_(Borago_officinalis).jpg.

esmentats anteriorment, poden ocasionar a llarg termini malalties venooclusives hepàtiques i induir a la degeneració dels hepatòcits i cirrosis. Els principals símptomes que es presenten en casos d'intoxicació són dolors abdominals, augment en els nivells plasmàtics de transaminases, ascitis i hepatomegàlia.

Recerca actual en relació amb el càncer: s'han realitzat diversos estudis sobre la relació que presenten les boraginàcies amb el càncer. El primer article[4] mostra un estudi en el qual van aïllar el principi actiu d´*Heliotropium indicum* Linn. (*Boraginaceae*), el qual va resultar ser l'òxid-N-incidina. Un cop aïllat, i després de realitzar els experiments corresponents, van poder determinar que es tracta d'un poderós agent anti-leucèmic, sobretot en les fases més agudes de la malaltia. Tot i això, per tal de poder obtenir el principi actiu s'han de seguir unes complicades tècniques d'extracció, i cal que sigui usat amb molta mesura per tal d'evitar els efectes hepatotòxics que presenta degut als alcaloides de pirrolizidina. També es va realitzar un estudi[5] per tal de demostrar els canvis d'expressió gènica relacionats amb la toxicitat i la tumorigènesi en rates transgèniques alimentades amb consolda (*Symphytum officinale*[6]). Després d'alimentar rates amb el 8% de les arrels de consolda durant 12 setmanes, en comparació amb rates que no incorporaven consolda en la seva alimentació, es va poder demostrar que aquesta planta indueix tumors hepàtics mitjançant un mecanisme genotòxic. Els responsables de les mutacions i la generació de tumors en el fetge de les rates són els alcaloides pirrolizidínics. És per això que cal utilitzar la planta amb molta mesura. Un últim estudi[7], es va basar en una planta d'aquesta família anomenada *Onosoma paniculata*. És una planta molt utilitzada a l'Àsia per a la medicina tradicional. En aquest estudi, es va aïllar el principi actiu mitjançant fraccionament guiat per bioassaig. En van obtenir les naftoquinones, uns pigments naturals que són capaços d'induir la detenció del cicle cel·lular i l'apoptosi en cèl·lules de melanoma. Així doncs, moltes famílies de les boraginàcies estan sent estudiades i usades en diversos tractaments de càncer, i cal que siguin sempre usades amb precaució i no abusar-ne mai per tal de prevenir-ne la toxicitat.



[4] Kugelman, M., Liu, W., Axelrod, M., McBride, T., & Rao, K. (1975). Indicine-N-oxide: the antitumor principle of Heliotropium indicum. *Lloydia*, *39*(2-3), 125-128.

[5] Mei, N., Guo, L., Zhang, L., Shi, L., Sun, Y. A., Fung, C., et al. (2006). Analysis of gene expression changes in relation to toxicity and tumorigenesis in the livers of Big Blue transgenic rats fed comfrey (Symphytum officinale). *BMC bioinformatics*, *7*(Suppl 2), S16.

[6] Planta de *Symphytum officinale* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Symphytum_officinale_01.jpg.

[7] Kretschmer, N., Rinner, B., Deutsch, A. J., Lohberger, B., Knausz, H., Kunert, O., et al. (2012). Naphthoquinones from Onosma paniculata induce cell-cycle arrest and apoptosis in melanoma Cells. *Journal of natural products*, *75*(5), 865-869.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. ***Alkanna tinctoria*** **Tausch**
2. ***Anchusa azurea*** **Mill.**
3. ***Anchusa officinalis*** **L.**
4. ***Arnebia euchroma*** **(Royle) I. M. Johnst.**
5. ***Arnebia guttata*** **Bunge**
6. ***Arnebia hispidissima*** **(Sieber ex Lehm.) A. DC.**
7. ***Borago officinalis*** **L.**
8. ***Cordia curassavica*** **(Jacq.) Roem. & Schult.**
9. ***Cordia dodecandra*** **DC.**
10. ***Cordia ecalyculata*** **Vell.**
11. ***Cordia macleodii*** **Hook. f. & Thomson**
12. ***Cordia myxa*** **L.**
13. ***Cordia sebestena*** **L.**
14. ***Cynoglossum officinale*** **L.**
15. ***Echium vulgare*** **L.**
16. ***Ehretia acuminata*** **R. Br.**
17. ***Ehretia microphylla*** **Lam.**
18. ***Eriodictyon californicum*** **(Hook. & Arn.) Torr.**
19. ***Eriodictyon crassifolium*** **Benth.**
20. ***Eriodictyon tomentosum*** **Benth.**
21. ***Eriodictyon trichocalyx*** **A. Heller**
22. ***Euploca ovalifolia*** **(Forssk.) Diane & Hilger**
23. ***Euploca procumbens*** **(Mill.) Diane & Hilger**
24. ***Heliotropium curassavicum*** **L.**
25. ***Heliotropium europaeum*** **L.**
26. ***Heliotropium indicum*** **L.**
27. ***Lappula squarrosa*** **(Retz.) Dumort.**
28. ***Lithospermum erythrorhizon*** **Siebold & Zucc.**
29. ***Lithospermum officinale*** **L.**
30. ***Lithospermum ruderale*** **Douglas ex Lehm.**
31. ***Mertensia virginica*** **(L.) Pers. ex Link**
32. ***Myosotis arvensis*** **(L.) Hill**
33. ***Onosma echioides*** **L.**
34. ***Onosma hookeri*** **var.** ***longiflorum*** **(Duthie) Duthie ex Stapf**
35. ***Onosma paniculatum*** **Bureau & Franch.**
36. ***Pulmonaria officinalis*** **L.**
37. ***Symphytum asperum*** **Lepech.**
38. ***Symphytum officinale*** **L.**
39. ***Symphytum ×uplandicum*** **Nyman**

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'abril de 2014)

Brassicaceae (*sensu stricto*)

Les brassicàcies o crucíferes (*Brassicaceae* Burnett) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 338 gèneres i 3.710 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Són plantes cosmopolites que viuen sobretot a les regions temperades de l'hemisferi nord. La seva major concentració es troba a la regió mediterrània i a la zona irano-turaniana. A l'hemisferi sud només estan representades de manera molt dispersa. Als PPCC hi ha prop de 200 espècies i les més abundants són les ravenisses que corresponen a diverses espècies de *Diplotaxis*[2] i *Erucastrum*, considerades totes elles com a males herbes.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Brassica* i aquest pren el nom a partir del llatí "Brassica" que significa "col". Al seu torn, aquest darrer terme deriva del llatí "*caulis*" que significa "tija" i que correspon al nom general per a aquest grup d'hortalisses.



Taxonomia: La família està inclosa en l'ordre *Brassicales* segons el sistema APGIII. Els sistemes més antics (per exemple, Cronquist) la situaven en l'ordre *Capparales*, ara ja desaparegut. Això era així perquè durant molt de temps hi ha hagut una relació propera entre *Brassicaceae* i la família de les tàperes -les *Capparaceae*- en part perquè els membres de tots dos grups produeixen compostos glucosinolats (oli de mostassa). La recerca més recent suggereix, però, que *Capparaceae* és un grup parafilètic pel que fa a *Brassicaceae* , amb *Cleome* (i altres gèneres) relacionats més estretament amb *Brassicaceae* que a altres *Capparaceae*. El sistema APGII va fusionar ambdues famílies sota el nom de *Brassicaceae*. Altres classificacions han seguit reconeixent *Capparaceae* però amb una circumscripció més restringida, ja sigui incloent *Cleome* i gèneres propers a *Brassicaceae,* o reconèixer-los en la família segregada com *Cleomaceae*. El sistema APGIII ha adoptat recentment aquesta última solució, a manca d'un consens clar sobre aquest punt. El nostre criteri dins aquesta monografia tracta sensu stricto *Brassicaceae*, és a dir, el tractament de *Cleomaceae* i *Capparaceae* com a famílies diferents.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/brassicaceaemap.gif>

[2] Flor de tipus crucífera en una ravenissa (*Diplotaxis*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/Kleine_zandkool_R0013711.JPG>

Descripció morfològica: La majoria són herbes perennes, bianuals o anuals, tot i que també podem trobar alguna planta arbustiva espinescent (com *Alyssum spinosum*), liana o herba suculenta (per exemple en *Cakile maritima*). Les plantes de muntanya poden ser més o menys lignificades o acaules. Totes les parts de la planta (tiges, fulles, flors i fruits) poden estar cobertes d'un indument molt divers que s'usa per a la classificació taxonòmica. Les fulles, en general, són alternes i sense estípules. Són més o menys retallades, amb el lòbul terminal més gran que els laterals (lirades), però sense folíols diferenciats. En algunes espècies la divisió de les fulles varia al llarg de la tija de manera que les fulles basals són més dividides que les apicals (per exemple en *Brassica rapa*) o viceversa. La forma del limbe és molt diversa i depèn, en part, de les condicions ambientals. Altres vegades, les fulles es disposen aglomerades en forma de roseta basal o al llarg de la tija. Les flors acostumen a agrupar-se en un raïm o corimbe, normalment sense bràctees ni bractèoles. Aquests poden ser terminals, axil·lars o situar-se al costat oposat de la fulla (per exemple en *Coronopus*). En algun corimbe, la corol·la és irregular, de manera que els pètals situats a l'exterior són més grans (per exemple en *Iberis*[3]). L'eix de la inflorescència s'allarga durant la maduració dels fruits, produint sempre al final un raïm. Les flors són sempre hermafrodites, tetràmeres i de simetria bilateral o rarament zigomorfa. El calze està format per 4 sèpals situats en dos verticils. Els sèpals interns poden ser gibosos a la base i diferenciar una bossa que emmagatzema el nèctar segregat pels nectaris situats a la base dels estams. La corol·la comprèn 4 pètals alternisèpals disposats en creu, d'això en prové el nom popular de "crucíferes". Els pètals són lliures i de colors variats: grocs, blancs, blaus, liles o rosats. Es solen diferenciar en limbe i ungla, més rarament poden ser sèssils. El limbe pot presentar venes evidents. L'androceu està format per 6 estams. Es parla d'estams tetradínams ja que es diferencien dos verticils; l'exterior format per dos estams curts i l'interior amb quatre d'interns més llargs. A la base dels estams poden aparèixer nectaris de forma i disposició variable. El gineceu és súper i sincàrpic i està constituït per 2 carpels situats transversalment. Generalment són flors de pol·linització entomòfila. El fruit és una càpsula bilocular que s'obre per dues valves caduques. És de forma molt diversa, des de linear-oblonga a ovada o esfèrica, a alada. Segons les proporcions que té s'anomena síliqua, si és tres vegades més llarga que ampla (per exemple en *Cardamine*), o silícula, si és més curta (per exemple en *Capsella*[4]). La silícula es pot comprimir paral·lelament a les valves formant





[3] Flors dissimètriques en *Iberis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f9/Iberis_sempervirens_Gea1.jpg>

[4] Fruit en silícula en *Capsella bursa-pastoris* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Capsella_bursa_pastoris_1_beentree.jpg>

càpsules latiseptes (per exemple en *Lunaria*[5]) o perpendicularment, i en aquest cas són càpsules angustiseptes (per exemple en *Capsella*). A partir d'aquest fruit general poden aparèixer modificacions. Així, si el fruit perd la seva dehiscència esdevé un loment (per exemple en *Raphanus*), que es fragmenta en diverses parts, cadascuna amb una única llavor, o pot contenir només dos llavors, una per lòcul, i fragmentar-se en dues meitats i llavors parlem d'un esquizocarp (per exemple en *Biscutella*), una sàmara (per exemple en *Isatis*), o fins i tot esdevenir una núcula o un aqueni quan només contingui una sola llavor. Les llavors són petites, globoses o ovoides i amb o sense ala. En el cas de plantes terofítiques o males herbes se'n produeixen en grans quantitats i tenen molta persistència al banc de llavors del sòl. La gran majoria els fruits s'obren espontàniament de manera que les llavors cauen a terra per gravetat, o bé són llançades per boleocòria.



Fitoquímica: Pel que fa a metabolits secundaris, les crucíferes herbàcies presenten notables substàncies repel·lents com a defensa contra els herbívors. Aquestes substàncies poden ser glucosinolats, olis del tipus de la mostassa o essències sulfúriques que provenen de l'hidròlisi d'heteròsids sulfurats en presència d'enzims anomenats genèricament mirosines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les crucíferes es cultiven pel seu valor alimentari. Algunes es consumeixen com a hortalisses, la més important és la col (*Brassica oleracea*[6]) cultivada des de fa més de 8000 anys al nord d'Europa i de la qual s'han seleccionat nombroses varietats: la col-i-flor i el bròquil (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), la col de Brusseles (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*), la col de cabdell (*Brassica oleracea* var. *capitata*), la col-i-rave (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*), etc. D'altres hortalisses són el nap (*Brassica napus* var. *napus*), el nap-i-col (*Brassica rapa*), el rave (*Raphanus sativus*) i els créixens (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), entre altres. També cal destacar aquelles espècies que s'utilitzen com a condiment; la mostassa blanca (llavors de *Sinapis alba*) i la mostassa negra (llavors de *Brassica nigra*). Degut a la gran quantitat de substàncies greixoses a les llavors, aquestes s'usen per la producció d'olis, com per exemple, l'oli de mostassa, de rave, de colza (*Brassica rapa* var. *oleifera*). Algunes espècies s'utilitzen com a farratge, tot i que no són pas la majoria a causa dels glucosinolats que contenen que les fan tòxiques pel bestiar. Moltes es planten com ornamenals (*Lunaria, Iberis, Hesperis*). Cal destacar com a curiositat que *Arabidopsis thaliana* es fa servir com a model en biologia molecular, ja que té el cicle vital molt curt.



[5] Fruit latisepta de *Lunaria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Lunaria_annua_seed_pods.jpg>
[6] Col (*Brasssica oleracea*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Bloemkool.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Alliaria petiolata*** **(M. Bieb.) Cavara & Grande**
2. ***Arivela viscosa*** **(L.) Raf.**
3. ***Armoracia rusticana*** **G. Gaertn. et al.**
4. ***Brassica carinata*** **A. Braun**
5. ***Brassica juncea*** **(L.) Czern.**
6. ***Brassica juncea*** **subsp. *juncea***
7. ***Brassica juncea*** **var. *rugosa*** **(Roxb.) M. Tsen & S. H. Lee**
8. ***Brassica juncea*** **var. *tumida*** **M. Tsen & S. H. Lee**
9. ***Brassica napus*** **subsp. *napus***
10. ***Brassica nigra*** **(L.) W. D. J. Koch**
11. ***Brassica oleracea*** **var. *botrytis*** **L.**
12. ***Brassica oleracea*** **var. *capitata*** **L.**
13. ***Brassica oleracea*** **var. *gemmifera*** **DC.**
14. ***Brassica rapa*** **subsp. *oleifera*** **(DC.) Metzg.**
15. ***Brassica rapa*** **subsp. *rapa***
16. ***Cadaba fruticosa*** **(L.) Druce**
17. ***Capparis acutifolia*** **Sweet**
18. ***Capparis decidua*** **(Forssk.) Edgew.**
19. ***Capparis spinosa*** **L.**
20. ***Capparis tomentosa*** **Lam.**
21. ***Capparis zeylanica*** **L.**
22. ***Capsella bursa-pastoris*** **(L.) Medik.**
23. ***Cardamine flexuosa*** **With.**
24. ***Cochlearia officinalis*** **L.**
25. ***Crambe hispanica*** **subsp. *abyssinica*** **(Hochst. ex R. E. Fr.) Prina**
26. ***Crateva magna*** **(Lour.) DC.**
27. ***Crateva religiosa*** **G. Forst.**
28. ***Descurainia sophia*** **(L.) Webb ex Prantl**
29. ***Erysimum cheiri*** **(L.) Crantz**
30. ***Erysimum diffusum*** **Ehrh.**
31. ***Eutrema japonica*** **(Miq.) Koidz.**
32. ***Gynandropsis gynandra*** **(L.) Briq.**
33. ***Iberis amara*** **L.**
34. ***Isatis tinctoria*** **L.**
35. ***Lepidium latifolium*** **L.**
36. ***Lepidium meyenii*** **Walp.**
37. ***Lepidium sativum*** **L.**
38. ***Lepidium virginicum*** **L.**
39. ***Nasturtium officinale*** **W. T. Aiton**
40. ***Raphanus raphanistrum*** **L.**
41. ***Raphanus sativus*** **L.**
42. ***Ritchiea reflexa*** **(Thonn.) Gilg & Benedict**
43. ***Rorippa indica*** **(L.) Hiern**
44. ***Sinapis alba*** **L.**
45. ***Sisymbrium officinale*** **(L.) Scop.**

---

[7]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Bromeliaceae

Les bromeliàcies (*Bromeliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 57 gèneres i 1.770 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Les bromeliàcies estan distribuïdes per Amèrica tropical, excepte una *Pitcairnia* (*P. feliciana*) de l'oest d'Àfrica tropical. El gènere més abundant és *Tillandsia* amb unes 400 espècies. No en trobem cap d'autòctona als Països Catalans.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Bromelia* i aquest pren el nom en honor del botànic suec Olof Bromelius (1639-1705).

Taxonomia: La família és reconeguda pels sistemes de classificació tant clàssics com els més moderns En l'APGIII la circumscripció està molt consensuada i és la que s'accepta tradicionalment, sent la família monofilética tant per caràcters morfològics com per anàlisis moleculars d'ADN.

Descripció morfològica: La majoria són herbes epífites amb tiges curtes, però a vegades xerofítiques terrestres com és el cas de *Puya*[2] amb una tija llenyosa erecte i simple. Les fulles són alternes, normalment arrosetades sobre una tija molt curta, però algunes vegades disperses en una tija més allargada. Aquestes fulles són estretes, paral·lelinèrvies, simples, senceres o més sovint espinoses i serrades, sovint fortament xeromòrfiques. En la majoria de gèneres aquestes fulles estan proveïdes d'escates absorbents de manera que l'aigua de pluja és canalitzada a un reservori format per les beines conjuntes. Amb freqüència les bases són acolorides i brillants, de tal manera que el reservori sovint serveix d'hàbitat per a diversos insectes o fins i tot espècies d'*Utricularia*. Les flors són hermafrodites o algunes vegades funcionalment unisexuals, actinomorfes o dèbilment zigomorfes, trímeres, hipògines o més sovint parcial o completament epígines. Les inflorescències són en espigues o raïms simples o compostos o, poques vegades, solitàries, El periant té 3 sèpals i 3 pètals. Els sèpals són verds i herbacis o sovint petaloides en textura, lliures o connats per la base. Els pètals són lliures, sovint brillantment acolorits. Androceu amb 6 estams, en 2 grups de 3, lliures



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/bromeliaceaemap.gif>
[2] *Puya raymondi* amb la inflorescència més gran del món vegetal <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Puya_Raimondii.JPG>

o connats. Gineceu de 3 carpels units, ovari súper, trilocular, o molt sovint parcial o completament ínfer, amb un estil terminal. Fruit en baia o, menys freqüent, un càpsula sèptica; rarament un fruit múltiple (*Ananas*[3]).



Fitoquímica: El més característic és l'acumulació d'enzims proteolítics en algunes parts de la planta com és el cas de la pinya. No hi ha alcaloides, però algunes espècies tenen saponines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Únicament una bromeliàcia, la pinya tropical (*Ananas comosus*) és un important i comercial cultiu que s'ha estès a molts països tropicals. Les tiges seques i les fulles de *Tillandsia usneoides* són usades per empacar material. També com a material decoratiu i de protecció en el cultiu d'altres bromèlies. Moltes altres es cultiven com plantes ornamentals de jardí o d'interior. Són populars *Aechmea, Billbergia, Bromelia, Guzmania, Pitcairnia* i *Tillandsia*, aquesta última amb la coneguda *Tillandsia aeranthos* o clavell de l'aire.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Ananas comosus* var. *comosus***
2. ***Tillandsia recurvata* (L.) L.**
3. ***Tillandsia usneoides* (L.) L.**

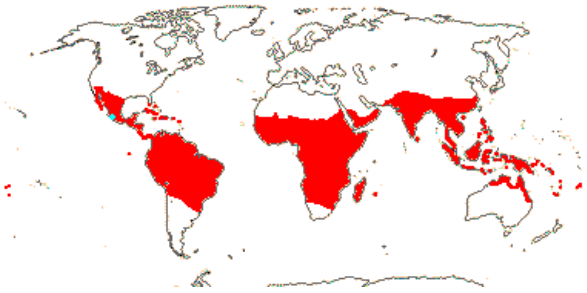
[3] Pinya tropical (*Ananas comosus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8f/Ananas_comosus_Frutigen.jpg/768px-Ananas_comosus_Frutigen.jpg>

[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 de març de 2014)

Burseraceae

Les burseràcies (*Burseraceae* Kunth) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 19 gèneres i 755 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les burseràcies estan distribuïdes per zones tropicals subhumides i seques d'Amèrica, Àfrica i Àsia (principalment a Malàisia). No trobem cap d'autòctona als Països Catalans. Les podem trobar en diversos hàbitats: en zones caloroses, en el desert, en boscos de manglars costaners o en selves tropicals.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Bursera* i aquest pren el nom en honor del metge i botànic alemany Joachim Burser (1583-1649).

Taxonomia: La família és reconeguda pels sistemes de classificació tant clàssics com els més moderns. En el sistema clàssic de Cronquist les burseràcies estan dins de l'ordre *Sapindales,* de la subclasse *Rosidae,* de la classe *Magnoliopsida.* Segons el criteri taxonòmic de l'APG III, la família *Burseraceae* pertany a les angiospermes, als eudicots basals, al superordre *Rosanae* (*Malvidae*) i a l'ordre *Sapindales.* Segons les dades moleculars i el tipus de pol·len aquesta família es pot dividir en tres tribus: *Protieae*, *Bursereae*, i *Canarieae.*

Descripció morfològica: La família *Burseraceae* inclou plantes llenyoses[2] caracteritzades per tenir resines i a vegades olis essencials presents en els canals resinífers verticals o laticífers de la escorça. Algunes de les resines tenen un olor que recorda a l'olor de les ametlles, però les més conegudes oloren a encens. Els arbres o arbustos són dioics, perennes, aromàtics i de ramificació simpòdica. Les fulles són alternes, rarament oposades, en forma d'espiral, peciolades, sense revestiment, pinnaticompostes (majoritàriament imparipinnades), algunes vegades poden ser bipinnades, trifoliolades o reduïdes a un sol folíol. Els folíols són laterals i oposats, generalment sense estípules. La simetria de les fulles és un caràcter distintiu dels diferents gèneres. En les fulles trobem pèls de diversos tipus que generalment tenen forma de cargol. En el floema estan les cavitats secretores que contenen les resines. El periant normalment està ben desenvolupat (pot diferenciar-se calze i corol·la). Els sèpals estan soldats, constituint un calze gamosèpal i els pètals els trobem lliures, fent una corol·la dialipètala. L'androceu està format de 4 a 10 estams i la dispersió dels grans de pol·len es fa en tètrades (en grups de quatre). El



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Burseraceae.gif>

[2] *Bursera inaguaensis* <http://farm4.staticflickr.com/3811/11091364533_5e93ae871d_o.jpg>

gineceu (aparell sexual femení) és pluricarpel·lar ja que està format per 3 o 5 carpels i el seu ovari és súper. En cada cel·la de l'ovari trobem dos òvuls però a vegades només hi ha un. Pel que fa a la repartició de sexes, les plantes poden ser hermafrodites o dioiques. Tenen inflorescències axil·lars i cimoses on les flors terminals són petites, regulars, radials i unisexuals o bisexuals. El fruit[3] generalment és una drupa de pericarpi carnós. Acostuma a ser pseudocapsular i indehiscent, tot i que a vegades el trobem dehiscent (s'obre durant la maduresa). Cada fruit, generalment, té una llavor sense endosperma i l'embrió acostuma a ser recte.



Fitoquímica: En la majoria de les espècies hi ha absència d'alcaloides, però una bona part tenen saponines. De proantocianidines trobem presents cianidina i de flavonols trobem kaempferol i quercetina. No hi ha acumulació d'alumini. En el cas del gènere *Bursera* trobem sucres transportadors com la sacarosa i en el gènere *Protium* hi ha absència de l'àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de la família de les burseràcies trobem



diverses espècies representatives que són àmpliament conegudes a nivell mundial per la producció de resines o gomes fragants utilitzades per a la preparació d'encens, perfums i medicines. Tant l'encens i la mirra que s'extreu s'utilitza per alleujar el dolor i la inflamació i per tractar malalties com l'artritis i l'asma. La resina és comestible i es pot mastegar tot i que és enganxosa. A més, és emprada en la medicina tradicional d'Àfrica, Àsia i Amèrica del Sud per al tractament de diverses malalties. La ingestió d'encens en petites quantitats (en forma de comprimit generalment) promou el flux sanguini i el moviment de la "qi" (es pronuncia "chi", que significa "força vital" o "energia espiritual"). En el gènere *Boswellia* trobem quatre espècies que produeixen resines o gomes fragants a partir de les quals s'obté diversos tipus d'encens. La més important és la *Boswellia sacra*[4] que a part de ser utilitzada per fer encens, la seva resina també té propietats medicinals: és immunoestimulant, actua com a balsàmic mucolític i expectorant, cicatritzant de ferides, és antisèptic i es fa servir per la grip, els constipats, les bronquitis i l'asma. A més, l'oli essencial d'aquesta espècie és dermocàustic, tòxic i abortiu. Les espècies d'aquest gènere també es fan servir en la medicina ayurvèdica degut a les seves propietats farmacològiques. Tradicionalment, la *Boswellia serrata* coneguda a l'Índia com "dhoop" s'ha emprat per tractar l'artritis, la curació de ferides, l'enfortiment del sistema hormonal femení i per purificar l'aire. L'escorça de *Boswellia dalzielli* s'usa en la medicina tradicional de l'Àfrica Occidental per tractar el reumatisme, la febre i els problemes gastrointestinals. Alguns estudis documenten l'ús de l'encens de boswèl·lia en el tractament de la depressió. De l'espècie *Dacryodes excelsa* s'utilitza la saba alliberada per l'escorça que quan s'endureix passa a ser una

[3] Fruit del gènere *Protium* http://farm6.staticflickr.com/5490/10858261556_9c9f8bce52_h.jpg

[4] Resina de *Boswellia sacra* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Incenso-1.jpg



resina blanca cerosa i aromàtica útil per fer espelmes i encens, també es fa servir la seva fusta, comparable amb la de caoba i la de bedoll. Les del gènere *Bursera,* especialment *Bursera microphylla*[5] (coneguda com l'arbre elefant), es troben principalment a Mèxic on són molt utilitzades per fer encens i vernís. Dins d'aquest gènere també trobem la espècie *Bursera simaruba* (l'arbre turista) de la qual a part de aprofitar-la per fer vernís també es fa servir per fer aiguarràs. A més, la resina d'aquesta espècie és emprada per alleugerir esquinços, distensions musculars, com antiinflamatori i com antídot per dermatitis causades per *Metopium toxiferum* de les anacardiàcies. La mirra (*Commiphora myhrra*) és nativa d'Etiòpia però la seva distribució i la utilitat s'estén més enllà d'aquestes regions. Els antics egipcis utilitzaven la mirra com un agent d'embalsamament per els difunts faraons ja que la mirra valia més que l'or. La seva ingestió promou el flux de sang i estimula l'estómac i la digestió. També es fa servir per tractar la diabetis, la menopausa, els tumors uterins, l'amenorrea (absència de la menstruació) i la dismenorrea (dolors menstruals). Es creu que algunes d'aquestes espècies les trobem presents en un passatge de la Bíblia, quan els reis mags d'Orient viatgen fins a Betlem per oferir mirra (*Commiphora myrrha*) i encens (*Boswellia sacra*) al nounat.

Recerca actual en relació amb el càncer: Un article[6] publicat recentment al 2012 explica la investigació que es va fer sobre l'efecte de l'oli essencial *Boswellia sacra*[7] en cèl·lules canceroses del pàncrees en medis de cultiu. En aquest estudi es va voler identificar quines eren les condicions òptimes per la preparació de l'oli essencial degut a les seves propietats antitumorals potents. Es va obtenir que totes les fraccions de l'oli essencials de *B.sacra* eren capaces de suprimir la viabilitat i d'induir l'apoptosi de les cèl·lules canceroses de pàncrees humà. Tot i que es va suposar que la potència de la activitat de l'oli essencial podria estar associada a l'abundància de compostos d'alt pes molecular no es va poder definir quin eren els components químics responsables de la citotoxicitat de les cèl·lules tumorals. Es va arribar a la conclusió que aquest oli pot ser un agent terapèutic per al tractament de pacients amb càncer de pàncrees amb un mal pronòstic. Els resultats de l'estudi[8] d'un extracte hidroalcohòlic de la escorça de *Bursera fragoides* van ser



[5] *Bursera microphylla* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Elephanttreecerrocolorado.jpg

[6] Ni, X., Suhail, M. M., Yang, Q., Cao, A., Fung, K., Postier, R. G., et al. (2012). Frankincense essential oil prepared from hydrodistillation of *Boswellia sacra* gum resins induces human pancreatic cancer cell death in cultures and in a xenograft murine model. BMC complementary and alternativemedicine, 12(1), 253. http://www.biomedcentral.com/1472-6882/12/253/

[7] Arbre de l'espècie *Boswellia sacra* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Boswellia_sacra_in_Wadi_Dowkah_(Dhofar).JPG.

[8] Rojas-Sepúlveda, A. M., Mendieta-Serrano, M., Mojica, M. Y. A., Salas-Vidal, E., Marquina, S., Villarreal, M. L., et al. (2012). Cytotoxic podophyllotoxin type-lignans from the steam bark of *Bursera fagaroides* var. fagaroides. Molecules, 17(8), 9506-9519. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22878225

publicats el 2012 en un article científic. Aquest extracte va mostrar tenir una activitat citotòxica i antitumoral potent després d'haver fet assajos amb ratolins que tenien cèl·lules de limfoma L5178Y. A més, aquest estudi va permetre fer el primer aïllament de podofilotoxina i acetat en una de les espècies del gènere *Bursera.* En un article científic biomèdic del 2011[9] explica els resultats d'una investigació sobre l'activitat de l'espècie *Boswellia serrata*[10] en pacients amb tumors cerebrals que normalment pateixen edema cerebral. En aquest estudi es va fer un assaig amb ressonància sobre aquests pacients, els quals van ser escollits per atzar per ser irradiats amb *B. serrata* o amb placebo. En els resultats es va poder veure que del grup irradiat amb placebo només el 25% dels pacients va disminuir menys d'un 75% l'edema cerebral i en el grup irradiat amb *B. serrata* aquest resultat es va obtenir en un 60% dels pacients. Tot i que 6 pacients del grup de radiació amb *B. serrata* van presentar problemes gastrointestinals, es va arribar a la conclusió que aquesta espècie de planta no causa un impacte significant en la qualitat de vida de les persones i podria ser un estalviador potencial d'esteroides per a pacients que reben irradiació cerebral. En un article[11] anterior, del 2009, es va publicar un estudi sobre l'efecte de *B. serrata* en les cèl·lules cervicals canceroses. Els resultats van demostrar que el triterpendiol pentacíclic, component dels àcids orgànics de la *B. serrata,* disminueix la expressió de PI3K/pAkt, ERK1/2, NF-kappaB/Akt encarregats de la senyalització de diverses vies que coordinen la supervivència de les cèl·lules canceroses.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

---

1. ***Boswellia sacra* Flueck.**
2. ***Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr.**
3. ***Fagaroides Bursera* (Kunth) Engl.**
4. ***Bursera microphylla* A. Gris**
5. ***Bursera simaruba* (L.) Sarg.**
6. ***Álbum Canarium* (Lour.) Raeusch.**
7. ***Canarium asperum* Benth.**

---

[9] Kirste, S., Treier, M., Wehrle, S. J., Becker, G., Abdel-Tawab, M., Gerbeth, K., et al. (2011). *Boswellia serrata* acts on cerebral edema in patients irradiated for brain tumors. Cancer, 117(16), 3788-3795 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21287538>

[10] Fruits de *Boswellia serrata* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Boswellia_serrata_(Salai)_in_Kinnarsani_WS,_AP_W_IMG_5840.jpg

[11] Bhushan, S., Malik, F., Kumar, A., Isher, H. K., Kaur, I. P., Taneja, S. C., et al. (2009). Activation of p53/p21/PUMA alliance and disruption of PI-3/Akt in multimodal targeting of apoptotic signaling cascades in cervical cancer cells by a pentacyclic triterpenediol from *Boswellia serrata*. Molecular carcinogenesis, 48(12), 1093-1108. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19544329>

[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 16 d'abril de 2014)

8. *Canarium indicum* L.
9. *Luzonicum Canarium* (Blume) A. Gray
10. *Canarium ovatum* Engl.
11. *Canarium strictum* Roxb.
12. *Canarium vulgare* Leenh.
13. *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl.
14. *Commiphora caudata* (Wight & Arn.) Engl.
15. *Commiphora gileadensis* (L.) C. Chr.
16. *Commiphora habessinica* (O. Berg) Engl.
17. *Commiphora Kataf* (Forssk.) Engl.
18. *Commiphora madagascariensis* Jacq.
19. *Commiphora myrrha* (Nees) Engl.
20. *Commiphora schimperi* (O. Berg) Engl.
21. *Commiphora wightii* (Arn.) Bhandari
22. *Garuga pinnata* Roxb.

Butomaceae

Les butomàcies (*Butomaceae* Mirbel) són una família monoespecífica de plantes de les angiospermes que conté un gènere i una sola espècie segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat:



Es situa en les aigües de llacs, estanys i canals de lent moviment, estan exposades al sol en l'ombra no creixen. Es distribueix per Afganistan, Índia, Caixmir, Kazakhstan, Kirguizistan, Mongòlia, Pakistan, Rússia, Tadjikistan, Uzbekistan, SO Àsia, Europa i ara ha estat introduït a Amèrica del Nord.

Etimologia:

El gènere tipus d'on prové la família és *Butomus* i aquest pren el nom a partir de bou-tomos un nom usat per Teofrast, de les vores esmolades de la boca causant sagnat per la saba acre.

Taxonomia:

La familia *butomaceae* segons el criteri taxonomic de l'APGIII esta dins de la subclasse *Monocotyledonae*, i del subordre *Alismatiflorae*.Aquesta família, formada només pel gènere *Butomus*, s'assembla en bastants caràcters a la família *Alismataceae*, però el tipus de placentació dels seus rudiments seminals i els grans de pol·len monocolpats les separen. La filogènia molecular situa *Butomus umbellatus*(la única especie) clarament entre les famílies lies *Hydrocharitaceae* i *Alismataceae*.



Descripció morfològica :

Les butomàcies[2] son herbes perennes , aquàtiques continentals , no presenten cap mena de pels per tan son glabres i hermafrodites amb pol·linització entomòfila . Son rizomatoses amb un rizoma curt i rels fibroses. Tenen totes les fulles en la base aquestes son dístiques , linears , eixamplades i envainadoras a la base, també son trígonas en secció transversal i paral·lelinèrvies . Té inflorescència en el umbel es complexa , cimosa i llargament pedunculada . Presenten flors hermafrodites , trímeres , diclamídeas , hipóginas , pediceladas i bracteadas . El periant presenta 3 sèpals i 3 pètals , poc diferenciats en color i consistència , és persistent i apergaminat . El androceu té 9 estams diferenciats en filament i antera ,estan disposats en 2 verticils l'extern, està format per 3 parells d'estams opositisépals, i

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/butomaceaemap.gif>
[2] Planta en general http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/ButomusUmbellatus3.jpg.

l'intern, per 3 estams opositipétals. Tenen sepals nectaris . El gineceu superior te 6 carpels concrescents en la meitat inferior i carpels oberts en la meitat superior amb nombrosos rudiments seminals situats per tota la superfície interna , excepte en els nervis i marges[3] . El fruit és polifolícucle , amb nombroses llavors . Les llavors amb embrió recte , amb endosperma vestigial o sense.



Fitoquímica:
Té una acumulació de mido 'tipus pteridophyte', que no es cianogénic. No presenta alcaloides. Saponines / sapogeninas absents, no té proantocianidines , els flavonols absents, no té àcid elàgic. Plastidios tamís-tub de tipus P; tipus II.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:
Respecte a un interès medicinal o tòxic aquesta família no presente. Te un interès alimentari, per poguer-se ingerir s'han de treure els bubils i les arreletes, s'ha de pelar el rizoma i es bull. També es pot deixar assecar l'arrel al sol i es mol en una pols que es pot utilitzar com espessidor de sopes o es pot afegir a les farines de cereals en fer pa. Presenten un 50% de mido.

Recerca actual en relació amb el càncer:
Es va fer una recerca de l'acció dels extractes de metanol i acetona de *Butomus umbellatus*, *Polygonum amphibium*, i dues espècies del gènere *Sparganium (S. erectum* i *S. emersum*), contra 3 bacteris Gram-positus i 5 bacteris Gram-negatiu. Els microorganismes utilitzats van ser Staphylococcus aureusATCC-29740, Escherichia coli ATCC-25922, Pseudomonas aeruginosa ATCC-15442, Salmonella typhi NCTC-9394, Klebsiella pneumoniae NCTC-5046, Proteus vulgaris ATCC-7829, Bacillus subtilis ATCC-6633, Corynebacterium diphteriae RSCM-633 i Candida albicans ATCC-10231. Els extractes de metanol de les plantes no presenta cap activitat inhibidora davant qualsevol dels microorganismes, mentre que els extractes d'acetona de les plantes de tots els provats només van mostrar una activitat significativa davant *Bacillus subtilis*, amb zones d'inhibició i els valors de concentració inhibitòria mínima en el 7-16 mm i 0,49 oscil -12,50 mg / ml, respectivament.[4]

ANNEX:

1.***Butomus umbellatus* L.**

[3] La flor http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d8/Butomus_umbellatus_ziedai.JPG.
[4] Ozbay, H. (2009). Antimicrobial activity of some water plants from the ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19145212.

Buxaceae

Les buxàcies (*Buxaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 6 gèneres i 115 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució i hàbitat: La família té una distribució cosmopolita, es pot trobar a diverses regions d'Amèrica, Africa, Àsia i Europa. Hi ha una major diversitat al continent asiàtic, concretament a la Xina, on hi habiten 3 gèneres i 28 espècies (21 endèmiques). Habiten en regions temperades, tropicals i subtropicals.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Buxus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega "puksos" que significa "caixa d'arbre".

Taxonomia: Trobem aquesta família dins la subclasse *Dicotyledonae*; Crassinucelli. Les buxàcies, segons el sistema d'ordenació de Dahlgren, pertanyen al superordre *Rosiflorae* i a l'ordre *Buxales*. D'acord amb el sistema d'ordenació clàssic de Cronquist pertany a l'ordre *Euphorbiales*. Segons l'APG III, el sistema utilitzat actualment per a la classificació d'angiospermes, aquesta família se situa a en el superordre *Buxanae* i ordre *Buxales*. El sistema clàssic de Cronquist no contemplava aspectes relacionats amb el DNA a l'hora de classificar les diferents famílies, a diferència de l'APG. A més, Cronquist no classificava per superordre com es fa posteriorment (Dahlgren i APG III).

Descripció morfològica: Les buxàcies presenten una gran diversitat ja que podem trobar arbustos, arbres petits i en menor grau, subarbustos o herbes perennes. Els arbres són principalment monoics però poden ser dioics amb branques joves tetràgones per la decurrència marginal del pecíol als entrenusos. Les fulles són verdes, simples, alternes o oposades, persistents, sense estípules amb marge dentat i ramificació pinnada i no tenen revestiment. Tenen inflorescències axil·lars o terminals, racemiformes o espiciformes, amb una flor femenina central envoltada per flors masculines. Les flors[1] són petites, regulars i unisexuals, tot i que hi ha excepcions on algunes són hermafrodites. Les flors masculines són sèssils o amb peduncles, tenen 4-6 tèpals i un perigoni format per 2 verticils, cada un amb dos elements, un androceu constituït per 4 estams i un pistil rudimentari. Les flors femenines tenen un perigoni (no tenen periant) amb 2 verticils amb 3 tèpals cada un i un gineceu sincàrpic format per 2, 3 o 4 carpels que forma un ovari súper , plurilocular



[1] Forma de les fulles i les flors de *Pachysandra terminalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/Pachysandra_terminalis0.jpg.

(dos o tres lòculs) amb dos òvuls anàtrops a cada lòcul. El fruit és carnós i es troba en una càpsula o, amb menor freqüència en una drupa i les llavors son llises, negres i brillants; amb endosperma oleaginós format per carúncula. Els diferents gèneres d'aquesta família es diferencien principalment per les fulles. Les fulles del gènere *Buxus* poden ser alternes o oposades, tenen el marge llis i la ramificació és pinnada. Tenen una única flor femenina que es troba a la part apical o basal de les inflorescències i el fruit és en una càpsula. El gènere *Sarcococca* té les fulles amb marge llis i les fulles del gènere *Pachysandra* tenen el marge dentat.

Fitoquímica: Transporta sucres com oligosacàrids amb sacarosa, o com alcohols de sucre amb oligosacàrids i sacarosa (en *Buxus sempervirens*). No tenen cianogènics a la seva composició però generalment poden haver-hi alcaloides – metabòlits secundaris amb una acció fisiològica intensa que provoca efectes psicoactius . També poden haver-hi presents proantocianidines – principis actius beneficiaris per a la salut. En la seva composició sempre hi són presents els flavonoides com el kaempferol i la quercetina. D'altra banda, es caracteritzen per l'absència d'arbutina, iridoides, saponines i àcid elàrgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El boix o *Buxus sempervirens*, té acció tòxica (per aquest motiu el seu ús està restringit a la prescripció mèdica), diaforètica i antirreumàtica. Està composada per alcaloides, principalment la buxina, els quals aporten propietats sudorífiques, purgants, antirreumàtiques, antisèptiques i antipal·lúdiques a la planta. Degut a aquestes propietats, antigament es feia servir com un remei contra la febre pal·lúdica. No s'acostuma a utilitzar en la medicina ja que provoca símptomes d'intoxicació, pot arribar a provocar avortament, per aquest motiu no s'ha de prendre sota cap motiu durant l'embaràs. *Buxus sempervirens* no és comestible ja que pot causar intoxicació, i fins i tot, la mort. Però, les seves fulles van ser utilitzades en el passat a França, com a substitut del llúpol per fabricar cervesa.

Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família podem considerar dues espècies amb propietats anticancerígenes. La primera espècie, *Pachysandra terminalis*[2], tot i no ser considerada una planta medicinal s'ha demostrat que pot inhibir la invasió del càncer de mama i pot ser un agent terapèutic antimetàstasis. Es va fer una investigació[3] que consistia en l'aïllament de diferents alcaloides d'aquesta espècie i es va observar com uns van inhibir la migració de cèl·lules cancerígenes. A més, uns altres components van inhibir la fosforilació de β integrina, la qual té un paper molt important en la metàstasis. D'altra banda, es va trobar que l'espècie tòxica esmentada abans, *Buxus sempervirens*, té un component acetònic que indueix la



[2] Flor de *Pachysandra terminalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ed/Pachysandra_terminalis.JPG.

[3] Zhai, H., Zhao, C., Zhang, N., Jin, M., Tang, S., Qin, N., et al. (2012). Alkaloids from Pachysandra terminalis inhibit breast cancer invasion and have potential for development as antimetastasis therapeutic agents. *Journal of natural products*, *75*(7), 1305-1311.

inhibició del cicle cel·lular, l'apoptosi i l'autofàgia de cèl·lules cancerígenes. En un altre estudi[4] es va comprovar l'acció de l'extracte acetònic de l'espècie *Buxus sempervirens*[5] en cinc línies cel·lulars de cinc càncers de mama diferents i també es va utilitzar una línia cel·lular no tumoral com a control de l'experiment. Es va observar que aquest extracte va mostrar una acció citotòxica envers totes les línies cel·lulars cancerígenes, però, es va observar que l'extracte de la planta era menys tòxic envers la línia cel·lular no tumoral. Aquesta planta pot servir com a agent antitumoral a través de l'activació de la mort cel·lular per apoptosi i autofàgia, de tal manera que podria ser utilitzada en tractaments contra el càncer.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Buxus sempervirens L.***

[4] Ait-Mohamed, O., Battisti, V., Joliot, V., Fritsch, L., Pontis, J., Medjkane, S., et al. (2011). Acetonic extract of Buxus sempervirens induces cell cycle arrest, apoptosis and autophagy in breast cancer cells. *PloS one*, *6*(9), e24537.

[5] Fulles de *Buxus sempervirens* http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-139717154-hd.jpg.

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Cactaceae

Les cactàcies (*Cactaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 131 gèneres i 1.866 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueixen a les regions desèrtiques i semidesèrtiques americanes, des del nord d'Amèrica[2] fins al sud dels Andes. Només dos gèneres es poden trobar al vell món, *Rhipsalis* a les illes de Madagascar, Seychelles i, de manera naturalitzada, *Opuntia* que es troba a Austràlia, Àfrica i regió mediterrània. Sembla ser, però, que aquests dos gèneres han estat introduïts per ocells o per l'home. Generalment, viuen en indrets amb pluges esporàdiques entre grans períodes de sequera, però amb abundant rosada matinal quan les temperatures són baixes. Amb tot, també trobem espècies epífites que viuen en selves més o menys plujoses com *Rhipsalis.* Pel que fa als PPCC, només apareix una espècie, de forma naturalitzada, la figuera de moro (*Opuntia ficus-indica*), que viu al litoral mediterrani i és molt sensible a les baixes temperatures.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cactus* i aquest deriva del grec Κάκτος *káktos* , utilitzat per primera vegada pel filòsof Teofrast per nomenar una espècie de card espinós que creixia a l'illa de Sicília , possiblement el card *Cynara cardunculus*. Curiosament, en aquella època no hi havia cap especímen de la família cactàcies a Europa. La paraula va passar al llatí com *cactus* a través d' Plini el Vell, qui en el seu *Naturalis Història* reprendre allò que Teofrast va escriure sobre aquesta planta que creixia a Sicília. De *cactus* va derivar la paraula llatina *carduus*, que finalment va donar lloc a mot *card*. Durant la Edat Mitjana la paraula *cactus* era el nom usual per a la carxofa comestible. Més tard, *Cactus* va ser usat com a nom genèric per Linné al 1753.

Taxonomia: La família *Cactaceae* es divideix segons el APGIII en quatre subfamílies: *Pereskioideae* (monogenérica; amb espècies proveïdes de fulles ben formades), *Opuntioideae* (a la qual pertany

[1]Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/cactcact.gif>

[2] Cactus arborescent als deserts d'Arizona.
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0a/CarnegieaGigantea.jpg/576px-CarnegieaGigantea.jpg>

el gran grup de la figuera de moro), *Maihuenioideae* (monogenérica amb espècies restringides a l'Argentina i Xile) i *Cactoideae* (la de major nombre d'espècies amb plantes sense fulles i sense gloquidis).

Descripció morfològica: Són plantes xeròfites que presenten adaptacions específiques contra la manca d'aigua. La majoria són plantes herbàcies crasses ja que presenten a la tija un parènquima aqüífer intern. En alguns casos trobem algunes formes herbàcies no crasses (com per exemple en *Pereskia*[3]), epifítiques (com per exemple en *Rhipsalis*) o amb creixement secundari llenyós. Presenten generalment tiges columnars poc o molt ramificades, que poden assolir grans dimensions, fins a 15 m a *Carnegiea gigantea*. Altres gèneres fan tiges esfèriques (com per exemple en *Mamillaria*) o tiges aplanades (com per exemple en *Opuntia*) que reben el nom de cladodis. Altres adaptacions als climes càlids són la tija estriada per permetre canvis de volum en èpoques de deshidratació sense perdre la forma original (com per exemple en *Cereus*) i superfícies amb una cutícula gruixuda, pocs estomes i, aquests, enfonsats dins de fosses. A més, les rels són superficials i formen una xarxa molt extensa adaptada a absorbir l'aigua escassa de les pluges esporàdiques o de la rosada del matí. Les fulles solen estar transformades en espines que creixen en fascicles en protuberàncies anomenades arèoles. En alguns casos les espines poden acabar en gloquidis. El gènere *Pereskia*, a diferència de la resta d'espècies, presenta fulles ben desenvolupades, simples, suculentes i alternes. Les flors es situen solitàries a les arèoles, però rarament s'agrupen i formen cimes terminals. Aquestes flors són generalment hermafrodites, grans, sèssils i de simetria helicoïdal o en ocasions més o menys zigomorfes degut a la curvatura del perigoni. El perigoni és homoclamidi i consta de nombrosos tèpals disposats helicoïdalment. Les flors mostren una gradació seqüencial entre els tèpals més externs sepaloides i els més interns petaloides. Solen soldar-se a la base formant una mena de tub o hipant. Aquests tèpals són de colors variables que van des de blancs a vermells, passant per grocs i taronges. L'androceu està format per nombrosos estams formats probablement per poliàndria secundària. Tenen disposició helicoïdal i maduració centrífuga, de dins cap a fora. El gineceu està format per tres o més carpels soldats en un ovari ínfer i unilocular. La pol·linització és molt variada i pot ser anemòfila o, més sovint, portada a terme per colibrís, ratpenats i abelles, que cerquen l'abundant nèctar. El fruit acostuma a ser una baia (com per exemple en *Opuntia*[4]) i, molt rarament, una càpsula (com per exemple en *Echinocactus*). Les baies són disseminades pels animals,





[3] Flors i fulles de *Pereskia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Pereskia_grandifolia2.jpg>

[4] Fruits de la figuera de moro (*Opuntia ficus-indica*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Opuntia_ficus-indica.JPG>

mentre que les càpsules s'obren de forma brusca llançant les llavors en totes les direccions. Fisiològicament, presenten sobretot metabolisme CAM, de manera que realitzen la fixació del diòxid de carboni durant la nit i així eviten la pèrdua d'aigua pels estomes durant el dia ja que aquests resten tancats.

Fitoquímica: Força espècies contenen alcaloides de tipus amina o isoquinolina (com la mescalina de *Lophophora williamsii*), flavonoides i saponines triterpenoides. També acumulen oxalat càlcic en forma de cristalls a algunes cèl·lules parenquimàtiques.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Algunes cactàcies tenen propietats medicinals -o tòxiques- en virtut dels alcaloides que contenen. Així, cal destacar el peiot (*Lophophora willamsii*[5]) i el cactus de San Pedro (*Echinopsis pachanoi*) ambdues espècies amb propietats al·lucinògenes i narcòtiques. Els fruits carnosos d'algunes espècies són comestibles com a fruita o mitjançant melmelades o sucs. A la regió mediterrània es cultiva *Opuntia ficus-indica* que proporciona les figues de moro, uns fruits molt dolços i sucosos de color groc o vermellós. A Mèxic, també es consumeixen els cladodis d'aquesta espècie com a verdura o com aliment pel bestiar. Els cactus tenen molt d'interès en jardineria degut a la vistositat de les seves flors i a la seva morfologia especial. És una de les famílies que té més col·leccionistes en quan al seu cultiu en interiors.



Recerca actual en relació amb el càncer:

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Echinopsis pachanoi*** **(Britton & Rose) H. Friedrich & G. D. Rowley**
2. ***Lophophora williamsii*** **(Lem. ex Salm-Dyck) J. M. Coult.**
3. ***Opuntia ficus-indica*** **(L.) Mill.**
4. ***Opuntia stricta*** **(Haw.) Haw.**
5. ***Opuntia stricta*** **var. *dillenii* (Ker Gawl.) L. D. Benson**
6. ***Selenicereus grandiflorus*** **(L.) Britton & Rose**

[5] El peiot (*Lophophora willamsii)* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Lophophora_williamsii_pm.jpg>
[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 de març de 2014)

Campanulaceae

Les campanulàcies (*Campanulaceae* Juss.[1]) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 84 gèneres i 2.380 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[2] i hàbitat: Les campanulàcies posseeixen una distribució gairebé cosmopolita (present en tots els continents a excepció de l'Antàrtica), desembolicant-se des d'hàbitats salvatges sub-tropicals (exemplificat en l'endemisme de la *Canarina canariensis*), passant per valls, entorns boscosos fins a les muntanyes dels Alps[3]. Es poden trobar gairebé en la totalitat de zones temperades de l'hemisferi nord, estatge montà d'àrees tropicals i regions endèmiques sud-africanas.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Campanula* L. i aquest pren el nom a partir de la "campanula"[4], provinent del diminutiu de campana en llatí, definit com a "petita campana" al·ludint a la morfologia floral d'aquesta.

Taxonomia: L'APGIII considera la família dins l'ordre de les asterals (subordre *Campanulales*).



Descripció morfològica[5]: Són plantes en la seva majoria herbàcies, de superfície pilosa (existeixen algunes excepcions extra-ibéricas com la *Lobelia gibbosa* de caràcter llenyós), anuals, bianuals o perennes, que presenten làtex blanquinós en zones anastomósiques i laticífers. Les fulles, senceres, en la seva majoria simples, de marge dentat o serrat, es disposen alternes, sense estípules. La seva inflorescència és racemosa principalment (ja sigui com raïm, umbel·la , espiga o capítol), i en casos menys freqüents cimosa, en glomérul o d'una flor. Les flors són hermafrodites, de grandària mitjana, morfologia actinomorfa o zigomorfa, destacant les

[1] (2007). Antoine-Laurent de Jussieu - Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved May 4, 2014, from http://es.wikipedia.org/wiki/Antoine-Laurent_de_Jussieu.

[2] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/campanuloideaemap.gif>

[3] (2011). Laboratorio de Sistemática de Plantas Vasculares | Curso ... Retrieved May 4, 2014, from http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/campanulaceae.html.

[4] The Names of Plants. Retrieved May 4, 2014, from http://books.google.com/books?id=NJ6PyhVuecwC&pg=PA87&lpg=PA87&dq=campanulaceae+the+names+of+plants+d+gledhill&source=bl&ots=jc9flyNSIc&sig=IgdZqqaqbw1oW2dFU299zqWXPdE.

[5] (2009). Descripción (pdf) - floraiberica.es. Retrieved May 4, 2014, from http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/14_09_campanulaceae.pdf.



pentàmeres[6]. El calze consta generalment de 5 sèpals soldats o lliures, que pot variar entre 3 i 10 en disposició tubular. La corol·la, de tipus campanulada o bilabiada, es conforma principalment per 5 pètals valvats de tonalitat blanca a blau inserits a la base del calze. El androceu està constituït per 5 estams epipètals, sorgint prop de la base de la corol·la i de dehiscència longitudinal. Els filaments generalment són més gruixuts en la seva part basal i poden estar lliures o soldats, igual que les anteres, que són introrses, promovent la autopol·linització. El gineceu està format un ovari ínfer o semiínfer on apareixen de 2 a 5 lòculs. Posseeixen 2, 3 o 5 carpels soldats, connivents en néixer i separats en la maduresa; de placentació axial o rares vegades parietal. El fruit es presenta en càpsula (a excepció d'alguns gèneres com la *Canarina* que és una baia) de dehiscència valvar, o poricida, que generalment apareix coronada pels sèpals del calze. Conté nombroses llavors petites i llises, de vegades alades o àpteres.



Fitoquímica: Les campanulàcies obtenen la seva energia per mitjà d'una fotosíntesi de tipus C3. S'ha registrat la presència d'inulina en gran quantitat dins d'aquesta família (polímer de fructosa que actua de reserva glucídica per a la planta i com prebiòtic en humans), rares vegades cianogènics o derivats de la tirosina. Així mateix, ha estat identificada la presència de polifenols (pigment antioxidant), igual que alcaloides i rares vegades saponines, cianidina i flavonols. Es troben exemptes d'àcid egàlic (polifenol amb propietats antitumorals, bactericida i antiparasitari). No acumulen alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de la família de les campanulàcies, la majoria de les espècies són d'ús ornamental[7] a causa de la versatilitat de suportar diferents entorns (per aquest motiu que sigui tan cosmopolita), el seu fàcil cuidat i la bellesa de les seves flors. El repunxó (*Campanula rapunculus*) és usat en la gastronomia ja que tant les fulles com les arrels són comestibles. No obstant això, hi ha algunes espècies de les quals es poden preparar tes o infusions amb usos medicinals; trobem, per exemple, la *Platycodon grandiflorus*, una planta herbàcia típica dels països asiàtics tals com Japó, Corea i Xina, la qual posseeix propietats antiinflamatories, expectorants, i antitusives gràcies a les platycodines (saponines típiques de

[6] Detall de les flors de la *Campanula rapunculoides*. Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Campanulaceae_-_Campanula_rapunculoides-1.JPG.

[7] Detall de la planta *Lobelia x gerardii*. Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/42/P1000557_Lobelia_x_gerardii_(Campanulaceae)_Flower.JPG/768px-P1000557_Lobelia_x_gerardii_(Campanulaceae)_Flower.JPG.

l'espècie) presents a les arrels[8] (*Radix platycodi*[9]), molt utilitzades en la medicina xinesa tradicional.



Recerca actual en relació amb el càncer: La platycodina D, extreta de la *Platycodon grandiflorus*[10], ha demostrat posseir propietats antiproliferatives i inductives de la apoptosi de cèl·lules tumorals en estudis sobre diversos tipus de càncer humà[11] (hepatoma, càncer de còlon, càncer de mames i carcinoma pulmonar humà entre altres). Es conclou que les saponines presents sobretot en les arrels d'aquesta planta tenen un important potencial quimio-terapèutic contra certs tipus de càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12] :

***Adenophora liliifolia* (L.) Besser**
***Adenophora stricta* Miq.**
***Adenophora trachelioides* Maxim.**
***Adenophora triphylla* (Thunb.) A. DC.**
***Campanula pallida* Wall.**
***Codonopsis lanceolata* (Siebold & Zucc.) Trautv.**
***Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.**
***Codonopsis pilosula* subsp. *tangshen* (Oliv.) D. Y. Hong**
***Lobelia cardinalis* L.**
***Lobelia chinensis* Lour.**
***Lobelia inflata* L.**
***Lobelia laxiflora* L.**
***Lobelia siphilitica* L.**
***Lobelia tupa* L.**
***Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.**

[8] Detall dels arrels de *Platycodon grandiflorus.* Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/Root_of_platycodon_grandiflorus.jpg.
[9] WHO sobre *Radix platycodi* <http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Js2200e/23.html#Js2200e.23>
[10] Detall de la planta *Platycodon grandiflorus*. Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Platycodon_grandiflorus.JPG.
[11] Kim, J., Park, K., Moon, K., Lee, M., Choi, J., Yee, S., et al. (2008). Induction of apoptosis in HT-29 colon cancer cells by crude saponin from Platycodi Radix. *Food and chemical toxicology*, *46*(12), 3753-3758.
[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Cannabaceae

Les cannabàcies (*Cannbaceae* Martynov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 11 gèneres i 170 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Els gèneres més clàssics (*Humulus* i *Cannabis*) habiten a la franja temperada sobretot de l'hemisferi nord, però la munió de nous gèneres darrerament inclosos dins aquesta mateixa família corresponen a plantes de l'hemisferi austral. Als PPCC creix de manera espontània el llúpol (*Humulus lupulus*), a la meitat septentrional de Catalunya. Aquest llúpol és propi de bardisses, arbredes i boscos humits. El cànem (*Cannabis sativa*) també necessita sòls relativament humits per viure. Darrerament, i degut al cultiu del cànem com a planta tèxtil i pels seus fruits, creix de manera subespontània a la vegetació ruderal dins alguna de les nostres comarques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cannabis* i aquest deriva del grec κάνναβις (kannabis) que es relaciona amb el persa Kanab i amb l'hebreu modern קַנַבּוֹס qannabōs [kanabos] amb el significat de "portador de fum". Així s'ha relacionat aquest mot per referir-se a la planta que significa "una forma de produir fum" amb clara referència al fet de que des d'antic se'n va fumar.



Taxonomia: El sistema de classificació de Cronquist (1981) i Dahlgren (1989), reconeixen l'ordre *Urticales*, que incloïa diverses famílies a més de les *Cannabaceae*. Les dades moleculars de finals de segle XX van mostrar que aquestes famílies es troben, però, incloses dins de l'ordre *Rosales*, pel que a partir de la primera classificació de l'APG es van situar en el grup de les *Rosales* ampliat,

Descripció morfològica: Són herbes erectes (*Cannabis*[2]) o lianoides (*Humulus*) que poden ser anuals (*Cannabis sativa*) o perennes (*Humulus lupulus*). Les fulles són oposades tot i que al gènere *Cannabis* es disposen alternes a la part superior de la tija. Són aromàtiques, peciolades, no embeinadores i

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Cannabaceae.gif>
[2] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Cannabis_sativa_001.JPG.

palmades, ja sigui de forma lobulada (per exemple en *Humulus*[3]) com composta (per exemple en *Cannabis*). Les flors es disposen en inflorescències terminals cimoses amb bràctees i bractèoles. Les inflorescències masculines són ramificades, multiflores i en forma de panícula. En canvi, les femenines són més compactes i presenten un nombre menor de flors. Les flors són unisexuals i les plantes solen ser dioiques, tot i que també existeixen espècies monoiques. Són petites, actinomorfes i pentàmeres. El perigoni consta de 5 tèpals imbricats i persistents que difereixen segons el sexe de la flor. Així, les flors masculines tenen els 5 tèpals lliures i sepaloides, mentre que les flors femenines presenten els tèpals soldats en un tub curt i membranós que tanca l'ovari. L'androceu està format per 5 estams i el gineceu consta de dos carpels units formant un ovari unilocular i súper que acaba en dos estigmes allargats. Les flors petites i amb el perigoni reduït indiquen que la pol·linització és anemòfila. El fruit és una núcula, amb una sola llavor rica en midó i amb endosperma oleaginós.



Fitoquímica: Hi són presents alcaloides i flavonoides, i en el cas d'*Humulus* també proantocianidines. A més contenen resines molt oloroses.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Econòmicament, el llúpol es cultiva des de temps antics a causa del seu ús en la fabricació de la cervesa. Les inflorescències presenten unes glàndules grogues on es forma la lupulina que té sabor amargant i acció bactericida. Aquesta substància s'afegeix a la cervesa per donar aroma i sabor i com a conservant.

Per la seva importància tant des del punt de vista històric com econòmic, val la pena destacar el cànem que originariament prové d'Àsia però es que avui en dia es troba cultivat arreu del món. Conté dues subespècies que presenten usos molt diferents. A partir de la subespècie *Cannabis sativa* subsp. *sativa* s'obtenen fibres de gran resistència i durabilitat, que s'usen en la fabricació de sacs, cordills, catifes, etc. De la subespècie *Cannabis sativa* subsp. *indica* s'extreu la droga narcòtica anomenada **marihuana**, que s'obté del premsat de les inflorescències femenines i de les fulles. A més a més, la resina que sintetitzen les flors femenines a l'obrir-se és el **haixix**[4]. La marihuana ja era coneguda des de temps ben antics (2000 anys a.C. a la Xina) com a medicinal i es recomanava per la malària i els constipats. Actualment, alguns dels seus components s'empren a la indústria farmacèutica per reduir els efectes secundaris induïts per quimioteràpia, com nàusees i vòmits així com per tractar els dolors del càncer. Els fruits del cànem són oleaginosos i s'utilitzen per a l'alimentació d'ocells de gàbia.

---

[3] Planta del llúpol(*Humulus lupulus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Hop_bloemen_vrouwelijke_plant_Humulus_lupulus_female.jpg.>

[4] Aspecte del haixixs <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Hashish.jpg/640px-Hashish.jpg.>



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Cannabis sativa* L.**
2. ***Cannabis sativa* subsp. *indica* (Lam.) E. Small & Cronquist**
3. ***Humulus japonicus* Siebold & Zucc.**
4. ***Humulus lupulus* L.**
5. ***Humulus lupulus* var. *lupulus***

[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 d'abril de 2014)

Cannaceae

Les cannàcies (*Cannaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d' 1 gènere i 10 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

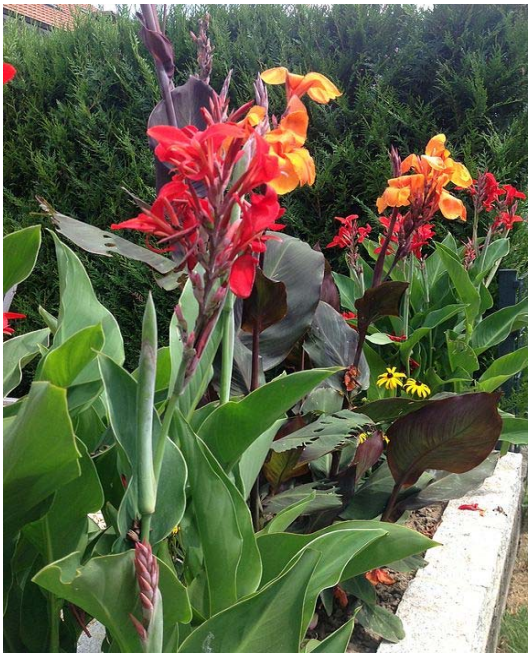
Distribució[1] i hàbitat: Les cannàcies són natives de les regions tropicals i subtropical d'Amèrica. Es distribueixen des del nivell del mar fins a les vessants muntanyoses inferiors a 3.000 m. En la naturalesa creixen a les vores dels pantans i als marges dels boscos, sovint a 10 cm de profunditat de l'aigua. Una espècie (*Canna indica*) s'ha naturalitzat a les regions tropicals i subtropicals d'Àsia i Àfrica. Diverses espècies i híbrids es conreen comunament en els jardins d'Europa, Amèrica del Nord, i en diverses zones tropicals.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Canna* i aquest pren el nom a partir del mateix nom llatí *canna*, que a la vegada, deriva del grec Kánna (kánne) que vol dir ''canya''.

Taxonomia: La família de les cannàcies ha estat ben reconeguda per tots els sistemes de classificació de plantes; des del sistema de Engler, passant pel de Cronquist fins al sistema de l'APGIII. Un botànic japonès, Nobuyuki Tanaka, va realitzar una revisió d'aquesta família l'any 2001. Actualment es troba en el subordre *Lilianae* i en l'ordre *Zingiberales*.

Descripció[2] morfològica: Són herbes perennes rizomatoses, sense agregacions conspícues de les fulles. Poden fer entre 0,5 - 5 m d'altura; poden ser helòfites, és a dir, viure amb la part inferior coberta d'aigua i la superior situada per damunt de l'aigua; o bé, poden ser mesòfiles i desenvolupar-se òptimament amb valors mitjans d'un factor ecològic (temperatura o la humitat). Presenten dos tipus de tija: una part aèria, sense ramificacions i erecte, i l'altre subterrània, rizomatosa amb canals de mucílag. La superfície del rizoma, que pot variar segons l'espècie, està llaurada per solcs transversals, que marquen la base d'escates que la cobreixen; de la part inferior surten arrels petites blanques i a l'extrem superior per on brollen les fulles la tija aèria. Les fulles són alternes, grans, dístiques, simples, de marge sencer, caulinars, més o



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Cannaceae.gif>
[2] *Canna indica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5d/Canna_indica_2.jpg/574px-Canna_indica_2.jpg.>

menys peciolades i amb una làmina ben desenvolupada. La vena mitjana de la làmina posseeix canals aerífers, amb venació pinnada, és a dir, apartant-se de la nervadura central prominent; embeinada a la base, sense lígula ni estípules. Les beines es superposen envoltant a la tija i donant-li suport. Les flors són hermafrodites, sense pla de simetria, epígines, moltes vegades duren un sol dia. El perigoni està format per 3 sèpals (de vegades anomenats tèpals externs) i per 3 pètals (de vegades anomenats tèpals interns) units entre si, ben diferenciats i imbricats. L'androceu està format per un únic estam fèrtil, amb el seu filament unit amb els estaminodis a la corol·la. Presenten una antera amb un lòcul marginal; de dehiscència longitudinal. Els estaminodis són usualment 3 o 4, tot i que pot ser només un. Estil, estams i estaminodis connats en forma basal a la corol·la. El pol·len no presenta obertures i la seva exina és molt reduïda. El gineceu està format per 3 carpels (el carpel mitjà és anterior), units entre si, amb 3 lòculs. L'ovari és ínfer i globós, amb nombrosos òvuls per lòcul. L'estil és terminal i laminar, aplanat i més o menys petaloide. L'estigma és únic, estenent-se al llarg d'un costat de l'estil. Els nectaris es troben en els septes de l'ovari. Són plantes de polinització entomòfila, ja que tenen un mecanisme visible especialitzat per als insectes. Les flors es troben agregades en inflorescències terminals, en espigues o en panícules (tirsos). L'eix central és triangular en el tall transversal, amb bràctees tristiques (generalment de color verd i prou discret, sovint petites). Cada bràctea usualment associada amb cims reduïts, de només una o dues flors. La inflorescència secundària és un tirs bracteat que consisteix en una espiga o raïm de cims. El fruit[3] no és carnós, és una càpsula (normalment berrugosa), i és dehiscent. El calze és persistent en el fruit. Les llavors[4] són esfèriques, negres, associades a un grup de pèls (que és un aril modificat), presenten perispermes i endosperma (capa prima, de midó). L'embrió és recte i ben diferenciat.





Fitoquímica: Algunes espècies d'aquesta família presenten un alt contingut en midó. En general no hi ha presència d'alcaloides a excepció de tres espècies on si s'hi han trobat. Tampoc hi ha plantes cianogenètiques, ni tampoc presència de saponines. Hi ha presència de flavonols de forma general, com són el kempferol i la quercetina; així com, les proantocianidines. Aquestes són substàncies antioxidants, i intervenen en la formació de pigments, en la protecció enfront de la radiació ultraviolada i en la defensa durant la interacció planta-patogen. Hi ha absència d'àcid el·làgic.

---

[3] Fruit de la *Canna indica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Canna_indica_(wild_species)_fruits.JPG.>
[4] Llavors i flor *Canna indica*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Canna_indica_(wild_species)_seeds.JPG.>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal algunes espècies han estat utilitzades tradicionalment degut a les diferents accions farmacològiques que presenten les diferents parts de la planta. Se sap que l'espècie més coneguda medicinalment és la *Canna indica*, també coneguda popularment com a "achira". En general aquestes plantes es feien servir per a fer cataplasmes, emol·lients i coccions diürètiques. Actualment, el rizoma (prendre la decocció) s'utilitza com a diürètic, diaforètic, antigonorrèic i emol·lient. El suc de les fulles s'utilitza com a antisèptic, cicatritzant i per al guariment d'úlceres a pell. Si aquestes es couen, poden ser utilitzades contra el reumatisme. Les fulles fresques s'usaven, i probablement encara s'usen sobre les cremades per refrescar i dissipar la calor de la pell. També han estat plantes utilitzades per alleujar picors, i dolors menstruals. En estudis recents s'ha demostrat el seu us contra l'hepatitis. Hi ha algunes espècies importants en l'àmbit alimentari, com és el cas de la *Canna edulis*[5]. Aquesta destaca pel seu alt contingut en midó que presenta en els seus rizomes. Ja des dels anys cinquanta a les comunitats andines, aquest s'utilitzava per a la fabricació de farina i com a aliment permanent en la dieta, ja que és una excel·lent font de nutrients per a nens, ancians i persones que pateixen problemes digestius. Actualment es cultiva per a l'extracció del midó, a causa de la fàcil digestió i per la gran utilitat que té en l'elaboració d'aliments (pa, galetes, pasta, pa de pessic, etc.). Els rizomes també es poden menjar rostits o cuits. Entre d'altres usos destaquen les llavors per al confeccionament de collarets i sonalls o maraques. Les tiges i fulles serveixen de farratge per al bestiar, o bé com un tipus de presència natural per embolicar menjars típics similars als tamals, de gust dolç.



Recerca actual en relació a diferents malalties i/o propietats farmacològiques: Un article[6] recent, publicat l'any 2012, mostra els estudis realitzats contra el virus VIH, a partir d'una proteïna aïllada de les fulles de la *Canna indica* L. Es va demostrar a partir d'unes tècniques especialitzades (ELISA) que aquesta proteïna de 10kDa era capaç d'inhibir l'activitat de la transcriptasa inversa (catalitzador de la replicació del virus). Fins a les hores aquest ha estat el primer informe sobre una planta contenidora d'una proteïna plastocianina amb propietat inhibidora de VIH-1 RT. Un article[7] publicat l'any 2006, parla sobre un estudi realitzat per avaluar l'ús tradicional de la *Canna indica* contra la diabetis sobre l'activitat de transport de glucosa. Es va avaluar en les cèl·lules musculars cultivades L8. Un extracte aquós de la *C.indica* va causar una inducció de la dosi de 2-desoxi-D-glucosa (2-DG) i de l'activitat de captació d'aquesta. L'extracte augmentava la quantitat d'isoformes d'alguns transportadors de glucosa (GLUT1 i GLUT4) a la superfície cel·lular.

---

[5] Rizomes de la *Canna edulis (*es considera sinònim de *C.indica)*
<http://www.homegrownediblegardens.com/uploads/1/2/4/pubmed5/12459904/2371779_orig.jpg>

[6] Thepouyporn, A., Yoosook, C., Chuakul, W., Thirapanmethee, K., Napaswad, C., & Wiwat, C. (2012). Purification and characterization of anti-HIV-1 protein from Canna indica L. leaves. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicineand Public Health*, *43*(5), 1153.

[7] Purintrapiban, J., Suttajit, M., & Forsberg, N. E. (2006). Differential activation of glucose transport in cultured muscle cells by polyphenolic compounds from Canna indica L. root. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, *29*(10), 1995.

Es va observar que l'efecte d'aquest era parcialment additiu al de la insulina. Tot això proporcionava evidència dels efectes diferencials de l'extracte de *C.indica* sobre el transport de glucosa regulada en cèl·lules musculars. Diferents estudis han demostrat l'alt poder antioxidant que presenta la *Canna indica*. Un estudi, publicat[8] l'any 2007, demostrava que l'activitat antioxidant, els polifenols i flavonoides continguts en extractes de les llavors d'aquesta planta (també plantes d'alguna altra família, com: *Hordium sativum* i *Capsicum annuum*) tenien efectes significatius en els liposomes de la fostatidilcolina. L'addició d'aquests extractes als liposomes podia millorar la seva estabilitat per prevenció de l'oxidació i l'agregació a aquests.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Canna indica L.***
2. ***Canna tuerckheimii Kraenzl.***

[8] Atrooz, O. M. (2007). The incorporation effects of methanolic extracts of some plant seeds on the stability of phosphatidylcholine liposomes. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, *10*(10).

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 30 d' abril de 2014)

Caprifoliaceae

Les caprifoliàcies (*Caprifoliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 42 gèneres i 890 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Tenen una distribució gairebé cosmopolita, com es pot veure al mapa. Aquesta família es troba a les regions temperades de l'hemisferi nord o boral i a les muntanyes tropicals. Presenta dos centres de diversitat màxima, situats al nord d'Amèrica i a l'est d'Àsia. Es troba absent a l'hemisferi sud, concretament al sud d' Amèrica, a l' Àfrica i a l' Oceania.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Caprifolium* i aquest pren el nom a partir dels mots derivats del llatí *-folium-* i *-capra-*. El primer mot llatí és també la font de la catalana *fulla*, de l'anglesa *leaf* i de la italiana *foglio.* I el segon és la font de la francesa *chèvre*, de la italiana *capra* i de la catalana *cabra*.

Taxonomia: La família de les *Caprifoliaceae* pertany segons l'APGIII a l'ordre de les *Dipsacales*.

Descripció morfològica: En aquesta família trobem majoritàriament arbustos o enfiladisses llenyoses, petits arbres i rarament plantes herbàcies. La rel és axonomorfa que és la que té un eix principal més desenvolupat que els laterals. Les fulles són simples, oposades, peciolades, senceres, dentades, amb estípules reduïdes i pinnades. [2]Les flors s'agrupen en inflorescències variades, generalment del tipus cimós (inflorescència en que l'eix principal acaba en una flor i deixa de créixer). Podem trobar cimes, raïms, espigues, capítols, verticils, corimbes i panícules. Les inflorescències són axil·lars o terminals. Les flors són hermafrodites, actinomorfes o zigomorfes, tetràmeres o pentàmeres, en ocasions les més externes de les inflorescències són d'un mida més gran i estèrils. El calze és gamosèpal i consta de 4 o 5 sèpals soldats en un tub dentat o lobulat, la corol·la és



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/caprifoliaceaemap.gif>
[2]Influrescència (*Viburnum*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/41/Viburnum_x_bodnantense_'Dawn'_(Caprifoliaceae)_(flower).jpg/640px-Viburnum_x_bodnantense_'Dawn'_(Caprifoliaceae)_(flower).jpg.>

gamopètala ja que consta de 4 o 5 pètals soldats en un tub campanulat, bilabiat o tubular. Els pètals poden de ser de diversos colors com ara blanc, rosat, porpra, groc o vermell. La base de la corol·la és gibosa. L'androceu conté 4 o 5 estams inserits al tub de la corol·la i alternats amb els seus lòbuls. El gineceu té de 3 a 4 carpels soldats en un ovari infer. [3]El fruit és una baia o una drupa, alguns gèneres tenen el fruit amb càpsula i també llavors albuminoses a l'interior.



Fitoquímica: Aquest família té un metabolisme del tipus C3. Conté components cianogènics derivats de la fenilalanina. Pot presentar alcaloides i iridoides. Les proantocianidines són presents quan hi ha cianidina. Els flavonols són presents igual que el kaemferol i la quercentina. No es produeix una acumulació d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La primera espècie amb interès medicinal i tòxic és *Lonicera japonica*[4]*.* La part que s'utilitza que és la droga, són les flors i els capolls florals que tenen una olor aromàtica, un gust amarg i contenen olis essencials. S'han de recol·lectar en el moment en que viren el color de verd a blanc. Les principals accions farmacològiques que caracteritzen aquesta espècie són que és un bon antimicrobià, realitza una activitat expectorant i antitussiva. Pot presentar efectes adversos i tòxics degut que les llavors, en dosis elevades, produeixen nàusees, vòmits i efectes purgants. Les infusions de les flors es recomanen popularment com a depuratives, antitussives, per a les infeccions d' orina i per ser un bon cardiotònic. En algunes comunitats d'Argentina i d'Uruguai les infusions de les flors s'utilitzen com a col·liris pels ulls irritats. A Xina es recomanen per la febre, els refredats, la forunculosis, la disenteria i per les inflamacions. Les llavors i les flors bullides barrejades amb olis, són aplicades per curar ferides sobre la pell. La planta sencera s'utilitza com a regulador metabòlic de la glucèmia, com antimicòtic, antitumoral i antibacterià. Com a interès econòmic, aquesta espècie és cultivada a tots els països del món com ornament. Una altra espècie amb interès medicinal és *Sambucus nigra L.*, la droga són les flors seques. Desprenen una olor forta però aromàtica i tenen un gust lleugerament amarg. S'utilitza com a diafarètic (tractament de la febre i els calfreds), com a expectorant i pel refredat comú. Popularment s'utilitzava per la conjuntivitis, l' estrenyiment, la diabetis, la pell seca, el mal de cap i el reuma. La darrere espècie amb interès medicinal és *Viburnum prunifolium L.*. Les parts que s'utilitzen són la tija seca, el tronc i l'escorça de la rel. És recomanada per la dismenorrea o menstruació dolorosa i l'asma. Els seus usos populars són per les irregularitats menstruals, per la tensió nerviosa, com a antiespasmòdic, com a diürètic i tònic.



[3] Fruit (*Viburnum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Viburnum_opulus_C.jpg.>
[4] Flors (*Lonicera japonica*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Lonicera_japonica_02.JPG.>

Recerca actual en relació amb el càncer: La identificació de nou agents quimioterapèutics de medicaments i l'explicació de les bases moleculars dels seus efectes cancerosos tradicionals es necessiten per la farmacoteràpia moderna. Els anàlegs dels compostos presents a *Valeriana jatamansi*[5], una medicina tradicional que s'usa per tractar els trastorns mentals, posseeix propietats antitumorals. Un problema important que pateixen els supervivents de càncer o aquells que estan en tractament són els transtorns del son, s'ha descobert que la *Valeriana officinalis*[6] pot anar bé per questes problemes. Dues espècies d'aquesta família, *Sambucus nigra* i *Sambucus ebulus*[7] , contenen respectivament a l'escorça i a les fulles unes proteïnes inhibidores dels ribosomes anomenades RIP.[8] Tenir aquestes proteïnes permeten que siguin eines pel tractament del càncer ja que fan que hi hagi una inhibició de la síntesi de proteïnes.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Centranthus ruber* (L.) DC.**
2. ***Dipsacus asper* Wall. ex DC.**
3. ***Dipsacus fullonum* L.**
4. ***Dipsacus japonicus* Miq.**
5. ***Dipsacus sativus* (L.) Honck.**
6. ***Knautia arvensis* (L.) Coult.**
7. ***Lonicera caprifolium* L.**
8. ***Lonicera confusa* DC.**
9. ***Lonicera dasystyla* Rehder**
10. ***Lonicera hypoglauca* Miq.**
11. ***Lonicera japonica* Thunb.**
12. ***Nardostachys grandiflora* DC.**
13. ***Patrinia villosa* (Thunb.) Juss.**

---

[5] Li, X., Chen, T., Lin, S., Zhao, J., Chen, P., Ba, Q., et al. (2013). Valeriana jatamansi Constituent IVHD-valtrate As a Novel Therapeutic Agent to Human Ovarian Cancer: in vitro and in vivo Activities and Mechanisms. *Current cancer drug targets*, *13*(4), 472-483.

[6] Barton, D. L., Atherton, P. J., Bauer, B. A., Moore Jr, D. F., Mattar, B. I., LaVasseur, B. I., et al. (2011). The use of valeriana officinalis (valerian) in improving sleep in patients who are undergoing treatment for cancer: a phase III randomized, placebo-controlled, double-blind study: NCCTG Trial, N01C5. *The journal of supportive oncology*, *9*(1), 24.

[7] *Sambucus ebulus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Sambucus_ebulus_bgiu.jpg>

[8] Girbes, T., Ferreras, J., Arias, F., Muñoz, R., Iglesias, R., Jimenez, P., et al. (2003). Non-toxic type 2 ribosome-inactivating proteins (RIPs) from Sambucus: occurrence, cellular and molecular activities and potential uses. *Cellular and molecular biology (Noisy-le-Grand, France)*, *49*(4), 537-545.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 22 d'Abril de 2014)

14. ***Sambucus australis* Cham. & Schltdl.**
15. *Sambucus canadensis* L. (=***Sambucus nigra* subsp. *canadensis* (L.) Bolli**)
16. ***Sambucus ebulus* L.**
17. ***Sambucus javanica* Reinw. ex Blume**
18. ***Sambucus nigra* subsp. *canadensis* (L.) Bolli**
19. ***Sambucus nigra* subsp. *cerulea* (Raf.) Bolli**
20. ***Sambucus nigra* subsp. *nigra***
21. ***Sambucus racemosa* subsp. *pubens* (Michx.) House**
22. ***Sambucus williamsii* Hance**
23. ***Succisa pratensis* Moench**
24. ***Valeriana amurensis* P. A. Smirn. ex Kom.**
25. ***Valeriana jatamansi* Jones ex Roxb.**
26. ***Valeriana officinalis* L.**
27. ***Valeriana officinalis* var. *officinalis***
28. ***Valeriana procera* Kunth**
29. ***Valeriana pseudofficinalis* C. Y. Cheng & H. B. Chen**
30. ***Valeriana sitchensis* Bong.**
31. ***Valeriana sitchensis* subsp. *scouleri* (Rydb.) F. G. Mey.**
32. ***Viburnum opulus* L.**
33. ***Viburnum opulus* var. *opulus***
34. ***Viburnum prunifolium* L.**

Caricaceae

Les caricàcies (*Caricaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 34 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família de les caricàcies es troba principalment al continent americà (sobretot a Amèrica del Sud i Amèrica central) o a països asiàtics com per exemple Xina. A més, podem trobar espècies que pertanyen a aquesta família a la zona tropical del continent africà (com són les plantes del gènere *Cylicomorpha*, les quals no tenen cap ús medicinal). L'espècie *Carica papaya* ha estat introduïda tant a Catalunya com a altres zones europees però no és una planta autòctona.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Carica* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *karike* que fa referència a una figuera. Això és degut a que les figueres tenen fulles semblants a les plantes del gènere *Carica*. Qui va fer aquesta observació va ser Linné, el botànic que va classificar el gènere.



Taxonomia: Les caricàcies pertanyen a l'ordre *Brassicales*. Abans, la majoria de les espècies es trobaven al gènere *Carica* però es van reclassificar per estudis moleculars i genètics recents i es van transferir al gènere *Vasconcellea*, mentre que una petita part va anar als gèneres *Jacaratia* i *Jarilla*.

Descripció morfològica: Són arbres o arbusts (rarament herbes) amb troc suau i sàvia lletosa. La rel és pivotant i de forma radial (d'aquesta manera aconsegueix absorbir la màxima quantitat d'aigua i nutrients que hi ha als sols). Les seves tiges són erectes i poc ramificades. Les fulles són alternes, sense estípules i peciolades amb els marges sencers o lobulats. En general, es diu que són fulles palmatilobades. Les seves inflorescències són normalment paniculades i estaminades. Hi poden haver pedicels presents o no depenent de l'espècie i el fruit és una baia. L'espècie *Carica papaya*, en concret, és un arbre dioic petit que es caracteritza per presentar una altura de 3 a 10 metres amb un tronc nu i fulles grans, alternes i simples. A més a més, són palmatilobades (tenen 7 a 13 lòbuls). Les flors són estaminades en panícules petites. Els pètals són en forma d'espiral amb un color verd en les flors masculines i blanc a les femenines. El fruit és un bàia[2] d'un color groc-ataronjat i a l'interior d'aquest es troben nombroses llavors de color negre.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/caricaceae.gif>

[2] Tronc de *Carica papaya* amb els fruits immadurs <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Carica_papaya_-_papaya_-_var-tropical_dwarf_papaya_-_desc-fruit.jpg>

Fitoquímica: En aquesta família es troben molt sovint olis de mostassa, així com saponines. A les fulles, concretament a les de la espècie *Carica papaya*, es troben alcaloides com la carpaïna. Als fruits es troba la papaïna, un enzim proteolític que ajuda a fer la digestió que no només és present al gènere *Carica*, sinó que també es troba a altres gèneres de la família *Caricaceae*.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La major part de les espècies s'utilitzen en el sector de l'alimentació, com és el cas de la *Carica papaya*[3], *Carica pentacarpus*, *Vasconcellea pubescens* i *Jaratia spinosa*. El fruit d'aquesta última és molt consumit a l'Argentina. Aquestes espècies, a més de tenir interès alimentari, tenen interès econòmic. La espècie amb major interès medicinal és *Carica papaya* ja que té un efecte antiinflamatori important. Les llavors d'aquesta espècie ajuden a combatre malalties provocades per paràsits dels gèneres *Ancylostoma*, *Ascaris*, *Trichuris* i *Strongyloides*. A més, és un bon eupèptic i també s'utilitza de manera tòpica per tractar ferides. La sàvia de la *Carica papaya* és tòxica per l'ésser humà en el seu estat natural, perquè pot provocar irritacions al·lèrgiques si es posa en contacte amb la pell. A més, s'han de protegir els ulls quan es manipula la papaïna dels fruits.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han fet molts estudis que relacionen plantes d'aquesta família com a possibles agents anticancerígens. La *Carica papaya* és un clar exemple. Un d'aquests estudis va demostrar que amb un extracte d'aquesta planta s'ajudava a malalts de càncer a entrar en fase de remissió. El mecanisme cel·lular que participa en aquest efecte no es sap quin és encara ja que segueix en fase d'investigació[4]. Un altre estudi va comprovar científicament aquest efecte verificant que el creixement de les cèl·lules cancerígenes s'alterava amb l'ús de l'extracte d'aquesta planta[5].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

1. ***Carica papaya* L.**
2. ***Horovitzia cnidoscoloides* (Lorence & R. Torres) V. M. Badillo**
3. ***Jacaratia chocoensis* A. H. Gentry & Forero**
4. ***Jacaratia corumbensis* Kuntze**
5. ***Jacaratia digitata* (Poepp. & Endl.) Solms**
6. ***Jacaratia dolichaula* (Donn. Sm.) Woodson**
7. ***Jacaratia mexicana* A. DC.**

[3] Fruit de l'espècie *Carica papaya* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Carica_papaya_dsc07806.jpg.

[4] Otsuki, N., Dang, N. H., Kumagai, E., Kondo, A., Iwata, S., & Morimoto, C. (2010). Aqueous extract of *Carica papaya* leaves exhibits anti-tumor activity and immunomodulatory effects. *Journal of ethnopharmacology*, *127*(3), 760-767.

[5] Nguyen, T. T., Shaw, P. N., Parat, M., & Hewavitharana, A. K. (2013). Anticancer activity of *Carica papaya*: A review. *Molecular nutrition & food research*, *57*(1), 153-164.

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 19 de maig de 2014)

8. *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.
9. *Jarilla caudata* (Brandegee) Standl.
10. *Jarilla chocola* Standl.
11. *Jarilla heterophylla* (Cerv. ex La Llave) Rusby
12. *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh
13. *Vasconcellea cauliflora* (Jacq.) A. DC.
14. *Vasconcellea chilensis* Planch. ex A. DC.
15. *Vasconcellea crassipetala* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
16. *Vasconcellea glandulosa* A. DC.
17. *Vasconcellea goudotiana* Triana & Planch.
18. *Vasconcellea ×heilbornii* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
19. *Vasconcellea horovitziana* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
20. *Vasconcellea longiflora* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
21. *Vasconcellea microcarpa* (Jacq.) A. DC.
22. *Vasconcellea microcarpa* subsp. *australis* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
23. *Vasconcellea microcarpa* subsp. *baccata* (Heilborn) V. M. Badillo
24. *Vasconcellea microcarpa* subsp. *heterophylla* (Poepp. & Endl.) V. M. Badillo
25. *Vasconcellea microcarpa* subsp. *microcarpa*
26. *Vasconcellea microcarpa* subsp. *pilifera* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
27. *Vasconcellea monoica* (Desf.) A. DC.
28. *Vasconcellea omnilingua* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
29. *Vasconcellea palandensis* (V. M. Badillo et al.) V. M. Badillo
30. *Vasconcellea parviflora* A. DC.
31. *Vasconcellea pubescens* A. DC.
32. *Vasconcellea pulchra* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
33. *Vasconcellea quercifolia* A. St.-Hil.
34. *Vasconcellea sphaerocarpa* (Garcia-Barr. & Hern. Cam.) V. M. Badillo
35. *Vasconcellea sprucei* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
36. *Vasconcellea stipulata* (V. M. Badillo) V. M. Badillo
37. *Vasconcellea weberbaueri* (Harms) V. M. Badillo

Caryophyllaceae

Les cariofil·làcies (*Caryophyllaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 86 gèneres i unes 2.200 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: juntament, en el mapa que es mostra a continuació, s'observa que es tracta d'una família molt cosmopolita, ja que es troba en tots els continents, fins i tot a l'Antàrtida. La diversitat de gèneres i espècies és més abundant a l'hemisferi nord que al sud atès que es desenvolupa millor en climes temperats com les regions mediterrànies i l'orient pròxim. Com a curiositat cal destacar que dins d'aquesta família es troba l'espècie *Colobanthus quitensis* (anomenada també perla antàrtica o clavell antàrtic) que és una de les dues plantes vasculars amb flors de la regió antàrtica.

Etimologia: el gènere tipus d'on prové la família és *Caryophyllus* i aquest pren el nom a partir de les paraules gregues *káryon* (nucli, pinyol o llavor) i *phílos* (amic o tenir afinitat per quelcom). Per tant, la traducció quedaria com a afinitat pel nucli.

Taxonomia: se solen distingir tres subfamílies força clares: *Paronychioideae*, *Alsinoideae* i *Silenoideae*. La primera inclou generalment herbes petites amb estípules i flors simples, amb el calze lliure i sovint sense corol·la. Hi trobem els gèneres *Paronychia*, *Spergula*, *Herniaria*, *Corrigiola*. La segona engloba herbes petites sense estípules i amb les flors amb corol·la i el calze lliure. Els gèneres típics són *Arenaria*, *Cerastium*, *Stellaria*, *Minuartia*. La tercera subfamília inclou plantes de mida molt diversa, totes elles sense estípules i amb el calze gamosèpal.



Descripció morfològica[2]: són generalment plantes herbàcies vivaces o anuals, algunes poden ser arbustives o subarbustives, tot i que no n'abuden en excés. Les tiges solen ser més amples en els nusos, la ramificació d'aquestes és dicòtoma i els entrenusos són evidents. Les fulles acostumen a ser decussades, rarament alternes (*Corrigiola*) o més o menys verticil·lades. Són simples, enteres, de vegades una mica perfoliades, estretes i sovint més o menys connades per una línia transversal a la base. Poden presentar estípules normalment escarioses com en el gènere *Paronychia*. Generalment presenten inflorescències terminals cimoses en dicasi que poden esdevenir

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/carypohyllaceaemap.gif>
[2] Exemplar de *Dianthus myrtinervius* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Dianthus_myrtinervius_2.jpg>



monocasis espiciformes, glomèruls (*Sphaerocoma*) o umbel·les (*Holosteum*). Rarament presenten les flors solitàries, només algunes espècies de *Dianthus*. A la base de cada peduncle floral apareixen dues petites bràctees. Les flors[3] són típicament hermafrodites, actinomorfes i pentàmeres; tot i això, sempre hi ha excepcions i en algun cas com en les espècies de *Silene latifolia* i *Silene dioica* podem trobar flors unisexuals o tetràmeres en el cas dels gèneres *Pteranthus* i *Bufonia*. El calze consta de 5 sèpals lliures (*Stellaria*, *Paronychia*) o soldats a la base formant un tub amb un anell a la part interior (*Silene*, *Saponaria*). La corol·la és usual que no aparegui, en són exemple els següents gèneres *Paronychia*, *Spergula* i *Herniaria*; tot i això, quan apareix corol·la està formada per 5 pètals lliures i de mida i forma variable, tal com podem observar a les dos fotografies adjuntes. Als gèneres *Cerastium* i *Arenaria* els pètals són petits i enters, a diferència del gènere *Stellaria* que els té petits i bífids. En canvi, *Dianthus*, *Silene* i *Saponaria,* entre d'altres, presenten els pètals vistosos i aparents. L'androceu està format per dos verticils de 5 estams cadascun. De vegades, el nombre d'estams tendeix a reduir-se i només en trobem d'1 (alguna espècie de *Scleranthus*) a 4. Poden ser lliures o estar parcialment soldats ja sigui als pètals formant un tub al qual està unit al ginòfor o al marge del disc nectarífer o fins i tot a la part superior del calze en el cas del gènere *Paronychia*. Les anteres són introrses i de dehiscència longitudinal. El gineceu està constituït per carpels (de 2 a 5) units en un ovari súper (semiínfer a *Scleranthus*) i unilocular. Aquest ovari pot estar més o menys dividit a la base (gènere *Silene*), almenys quan encara no ha madurat. Generalment inclou nombrosos primordis seminals. Apareixen de 2 a 5 estils i el nombre va estretament relacionat amb la quantitat de carpels que es formen, cadascun dels quals acaba en un estigma simple. El gènere *Moenchia*, per exemple, presenta 4 estils, mentre que *Stellaria* en té tres i *Saponaria* i *Dianthus* només en tenen dos. En algunes espècies dels gèneres *Silene* i *Lychnis*, l'ovari es disposa damunt d'un ginòfor. Quan es forma el fruit, aquesta estructura l'eleva a l'interior del calze. En els grans de pol·len es troben de 3 (*Spergula*) a 12 obertures o punts germinatius. Aquests grans poden ser colpats, foraminats, porats o rugats. Quan són madurs estan formats per tres cèl·lules, una de vegetativa i dues de germinatives. El fruit[4] generalment és una càpsula amb nombroses llavors, que pot obrir-se mitjançant valves o dents, tantes com carpels hi ha o el doble en el cas de *Cerastium*. Rarament es troba una sola llavor, llavors el fruit esdevé un aqueni o una baia. El teixit de reserva de les llavors és el perisperma. Tot i així, poden presentar a més a més endosperma i si ho fan aquest és oleaginós. També poden tenir midó. Les llavors solen ser força ornamentades de forma molt variable. A l'interior de la llavor apareix l'embrió, generalment corbat.



[3] Flor de *Saponaria ocymoides* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Caryophillaceae_-_Saponaria_ocymoides-2.JPG>

[4] Fruit de *Lychnis alba* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Lychnis_alba_(5258694087).jpg.

Fitoquímica: presenten generalment fotosíntesi de tipus C_3 com els següents gèneres *Arenaria*, *Cerastium*, *Dianthus*, *Gymnocarpos*, *Lychnis*, *Polycarpon*, *Silene*, *Spergularia*, *Stellaria*, *Tunica*, però hi ha algun gènere amb fisiologia C_4 com *Polycarpaea*. Família no cianogènica, pot presentar o no alcaloides, depenent de l'espècie. Iridioides no detectats i absència de betalaïnes. Les saponines/sapogenines són presents habitualment i rarament absents. Les proantocianidines gairebé sempre es troben absents tot i que es pot trobar traces de cianidina en el gènere *Arenaria*. Els flavonols quan estan presents són del tipus kaempferol o quercetina i kampferol, aquests darrers junts. Absència d'àcid elàgic en 14 espècies i 11 gèneres.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: la família de les cariofil·làcies comprèn més de 2.200 espècies però només al voltant de 25 d'elles tenen algun tipus d'interès mèdic, tòxic o alimentari. El gènere que predomina és *Silene*, que comprèn més de 10 espècies amb un interès no únicament botànic, trobem el cas de *Silene vulgaris* que els humans li donem un ús alimentari també es el cas de l'espècie *Arenaria serpyllifolia*, aquesta darrera també té interès en medicina tradicional. Dins d'aquesta família trobem unes quantes espècies amb interès tòxic com el cas d'*Agrostemma githago*[5] és tòxica per als vertebrats i també s'usa com a planta ornamental. Tota la



planta en sé es tòxica (conté gitagenin i àcid agrostèmnic) i produeix símptomes com mareig, dolor intens d'estómac, diarrea, vòmit, respiració lenta i debilitat. No obstant, durant molts anys s'ha usat en medicina tradicional per a lluitar contra paràsits. *Saponaria officinalis* també és una espècie tòxica. Els seus principis tòxic són la saponina, la iperina i la sapomarina, la darrera es troba a les fulles i les arrels. Aquestes substàncies tenen una acció hemolítica. Els símptomes són més característics en veterinària però pel que fa a persones si es prenen dosis més altes de les indicades, o bé en persones molt sensibles, pot esdevenir tòxica, provocant irritació en la mucosa intestinal, i també depressió dels ventres nerviosos respiratoris o cardíacs. En el cas d'*Stellaria graminea*, *Stellaria media* i *Vaccaria hispanica* també trobem principis tòxics. L'espècie *Spergularia rubra* és especialment important en medicina tradicional, s'usa com a antisèptic i per curar problemes renals com càlcul, pedres, còlic, és un bon diürètic, contra la cistitis és molt efectiva i per a problemes urogenitals o a la bufeta, també curar refredats. A continuació, també trobem altres espècies amb un interès ornamental i no tenen propietats curatives o tòxiques com es el cas de *Sagina procumbens*, *Sagina subulata*, *Saponaria ocymoides*, *Silene armeria*, *Silene conoidea*, *Silene dioica*, *Silene pendula*, i altres espècies esmentades anteriorment amb interessos tòxics o medicinals. Per últim, l'espècie *Spergula arvensis* s'acostuma a usar com a farratge per als animals de ramaderia.

Recerca actual en relació amb el càncer: durant els darrers anys s'han dut a terme diferents estudis amb gèneres i espècies de la família de les cariofil·làcies, n'és un exemple l'article publicat al 2011 que s'anomena "*Immunotoxines i altres conjugats que contenen saporina-s6 contra la*

[5] Exemplar d'una flor de l'espècie *Agrostemma githago* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e9/Agrostemma_githago_bgiu_02.jpg/1280px-Agrostemma_githago_bgiu_02.jpg.

teràpia del càncer" [6]. Es parla que hi ha unes proteïnes inactivadores de ribosomes (RIP) que són una família de toxines de plantes que danyen permanentment els ribosomes i possiblement altres substrats cel·lulars, causant així la mort cel·lular. Conjugats que contenen RIP s'han utilitzat en moltes de les estratègies experimentals contra les cèl·lules de càncer. Saporina-s6, un tipus de RIP s'extreu de les llavors de *Saponaria officinalis* L., s'ha utilitzat àmpliament per a la construcció de conjugats anticancerigens per la seva alta activitat enzimàtica, estabilitat i resistència als procediments de conjugació, el que resulta en la mort eficient de cèl·lules diana. Un altre estudi realitzat a mitjans de 2013 anomenat "*La biosíntesi de les betalaïnes: pigments vegetals grocs i violetes*"[7] explica que les betalaïnes són aquests pigments grocs i violetes i substitueixen les antocianines en les plantes que pertanyen a l'ordre *Caryophyllales*, dins d'aquest s'inclou la família de les cariofil·làcies. Aquests pigments han atret molta atenció a causa de les seves activitats biològiques, com per exemple la seva capacitat antioxidant per a la quimioprevenció del càncer. No obstant això, la ruta biosintètica de betalaïnes segueix sent objecte de debat; els passos principals s'han caracteritzat en els últims anys, però encara són possibles diverses accions secundàries.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Agrostemma githago* L.**
2. ***Arenaria serpyllifolia* L.**
3. ***Dianthus caryophyllus* L.**
4. ***Dianthus chinensis* L.**
5. ***Dianthus superbus* L.**
6. ***Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Schult.**
7. ***Eremogone juncea* (M. Bieb.) Fenzl**
8. ***Gypsophila arrostii* Guss.**
9. ***Gypsophila oldhamiana* Miq.**
10. ***Gypsophila paniculata* L.**
11. ***Herniaria glabra* L.**
12. ***Myosoton aquaticum* (L.) Moench**
13. ***Paronychia argentea* Lam.**
14. ***Polycarpaea corymbosa* (L.) Lam.**
15. ***Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax**
16. ***Sagina japonica* (Sw.) Ohwi**
17. ***Saponaria officinalis* L.**
18. ***Silene banksia* (Meerb.) Mabb.**
19. ***Silene conoidea* L.**
20. ***Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl**
21. ***Stellaria dichotoma* var. *lanceolata* Bunge**
22. ***Stellaria media* (L.) Vill.**
23. ***Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert**

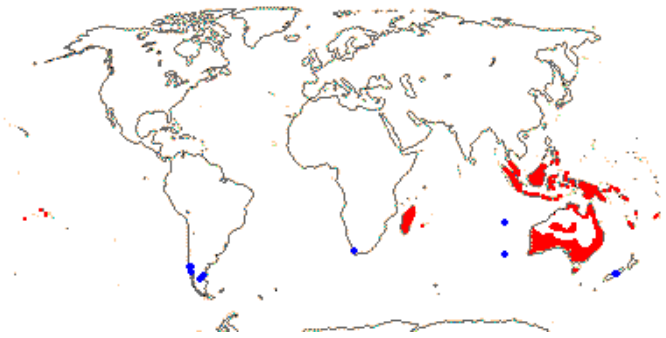
---

[6] Polito, L., Bortolotti, M., Pedrazzi, M., & Bolognesi, A. (2011). Immunotoxins and other conjugates containing saporin-s6 for cancer therapy. *Toxins*, *3*(6), 697-720.
[7] Gandía-Herrero, F., & García-Carmona, F. (2013). Biosynthesis of betalains: yellow and violet plant pigments. *Trends in plant science*, *18*(6), 334-343.
[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Casuarinaceae

Les casuarinàcies (*Casuarinaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 95 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Natives d'Austràlia, Malàisia i regions del Pacífic. Molt cultivada en regions subtropicals d'Amèrica i templocalides d'Argentina. Les espècies de *Casuarina* són sovint pioneres en hàbitats pertorbats. Comunament plantes d'ambients xèrics. Aquesta família és capaç de suportar la falta d'humitat i de substrats salins, d'aquí que sigui adequada a zones seques. A més és capaç de suportar la proximitat del mar i els sòls pobres.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Casuarina* i aquest pren el nom a partir de la paraula, d'origen malai, *kasuari* ja que les seves rames són semblants al plomatge de l'au casuario originari d'Austràlia.

Taxonomia: Seguint el critèri taxonòmic de L´APGlll, considera que la família de *Casuarinaceae* s'inclou dins de l'ordre dels *Fagales*.

Descripció morfològica: De manera general les plantes d'aquesta família són arbres[2] de fulla perenne o arbustos. Plantes llenyoses molt ramificades, monoiques o dioiques. A més presenten ritidoma rugós finament esquerdat en els troncs vells. Brots petits. Branques primes, verdes o glaucescents, estriades. Apareixen de 4 a 12 fulles per verticil, escamiformes, ubicades a les articulacions dels verticils de les branquetes i a vegades soldades curtament a la base, amb les costelles decurrents. Inflorescències espiciformes; les flors masculines amb un sol estam extern, penjants, situades a l'àpex; estam extern, de filament més llarg que l'antera. Les femenines amb un gineceu bicarpel·lar, són densiflores i a més estan situades a l'àpex de les rames laterals curtes, també té un ovari comprimit bi o pluriovular. Posseeix a més estigmes filiformes, rogencs i molt sortints. Les flors són unisexuals,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/casuarinaceaemap.gif>
[2] Exemple d'arbre de la família http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Casuarina_equisetifolia_-_Darwin_NT.jpg.

les estaminades disposades en verticils espigats a l'extrem de les branquetes, protegits per bràctees pluridentades; prenent cada flor en la seva base 4 bractèoles persistents. Les pistil·lades reunides en estròbils, proveïdes de dues bràctees persistents, protegides per una bràctea externa. L'estròbil és madur i llenyós a part d'estar compost per totes les parts acrescents de la inflorescència. Els fruits[3] són sàmares cenyides per les bractèoles llenyoses que se separen a la maduresa,s' assemblen a una falsa càpsula.

Fitoquímica: Es coneixen espècies d'aquesta família que no presenten cap tipus d'alcaloides, concretament 11 espècies. Actualment es desconeix que les espècies d'aquesta família continguin saponines. Tampoc presenten cap mena d'Iridoid. En canvi sí que contenen proantocianidines que



són pigments presents a moltes llavors[4], com per exemple de raïm o a l'escorça d'alguns pins, que pertanyen al grup dels tanins condensats, la seva gran característica és el seu gran poder antioxidant. En aquesta família hi trobem dos tipus de proantocianidines la cianidina i la delfinidina. La cianidina és un pigment present en moltes fruites, té un característic color vermell púrpura, encara que pot canviar depenent del pH al qual es trobi, la concentració més gran d'aquest alcaloide es troba a les llavors o a la pell d'algunes determinades fruites. La cianidina és important per preveure el risc de malalties cardiovasculars i el càncer; també es caracteritza pel seu poder antioxidant, ja que pertany al grup de les proantocianidines, i antiinflamatori, hi ha una teoria sobre aquest alcaloide referent a les dietes; amb la ingesta de cianidina pot inhibir el desenvolupament de l'obesitat i la diabetis. La delfinidina que igual que la cianidina també té poder antioxidant, a més, és un pigment principal de la planta que dóna tonalitats com els blaus als gèneres *Viola i Delphinium*, depenent del pH del medi pot adoptar un color rogenc en medis àcids i pigments blaus en bàsics. Els flavonols poden estar presents o no en les diferents espècies d'aquesta família, quan hi són manifestat apareixen els següents flavonols: kaempferol, conté, una àmplia gamma d'activitats farmacològiques com: antioxidant, antiinflamatori, anticancerigen, antiosporòtic, cardioprotector, etc.; apareix també la quercetina, present en altes concentracions en les fruites i verdures com la ceba, el flavonoide més abundant i més habitual en la dieta humana també amb una alta participació farmacològica (antiviral, actua contra l'asma, antiinflamatori, actua contra la fibromiàlgia, i sobretot per la prevenció de malalties cerebrovasculars etc.). Hi trobem a més àcid el·làgic, però no en totes les espècies. Fins al moment no s'ha trobat acumulacions d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família no es caracteritza precisament pels seus usos medicinals, hi ha molt poques plantes d'aquesta família amb propietats útils per al camp de la medicina, es coneixen més aviat pel seu ús en jardineria, decoració botànica i fusteria, sobretot han sigut molt utilitzats com a paravent, i per la reforestació de moltes zones càlides. Tot i així es poden esmentar les dues espècies més

[3]Fruit casuarinaceae
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Casuarina_cunninghamiana_fruit_and_leaves01.jpg.
[4]Llavor
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5d/Casuarina_glauca_seeds.jpg/1024px-Casuarina_glauca_seeds.jpg.



importants de les casuarines utilitzades pel benefici medicinal dels humans. Una d'aquestes és la *Casuarina*[5] *equisetifolia*, que es troba a les costes tropicals i subtropicals del nord d'Austràlia, sud-est asiàtic i la Polinèsia. Aquest arbre també és conegut com "l'arbre de la tristesa". Té propietats astringents ja que asseca i contrau el teixit inflamat o supurant. S'ha utilitzat en el tractament de la diarrea i la disenteria. A l'oest de Malàisia s'utilitza el coneixement de les seves branques per tractar inflamacions i el pols de l'escorça per combatre i eliminar els grans de la cara. Una altra espècie d'aquesta família amb propietats semblants a la *Casuarina equisetifolia* és la *Casuarina cunninghamina*.

Recerca actual en relació amb el càncer: Encara que la família *Casurinaceae* presenti alcaloides per combatre el càncer (com la cianidina) no s'ha trobat estudis que comprovin que aquesta família ajudi a la recerca de trobar una cura contra el càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

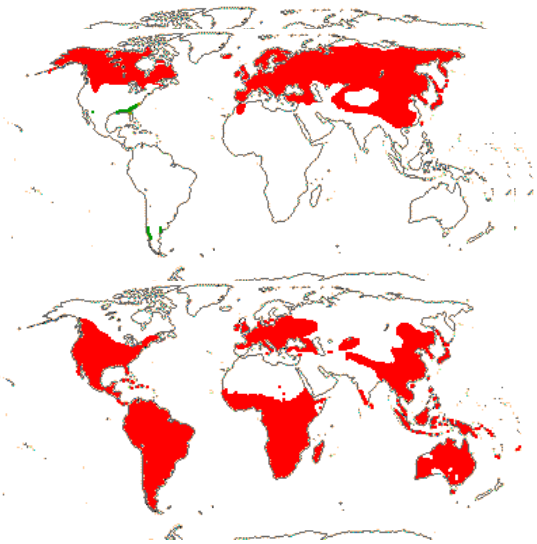
1. ***Casuarina cunninghamiana* Miq.**
2. ***Casuarina equisetifolia* L.**
3. ***Casuarina glauca* Sieber ex Spreng.**
4. ***Casuarina junghuhniana* Miq.**

5 <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a5/Casuarina_equisetifolia_L._-_Australian_pine,_beach_sheoak,_common_ironwood_(3771046132).jpg/800px-Casuarina_equisetifolia_L._-_Australian_pine,_beach_sheoak,_common_ironwood_(3771046132).jpg>

6 GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 3 de maig de 2014)

Celastraceae

Les celastràcies (*Celastraceae* R.Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 94 gèneres i 1.400 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució i hàbitat: Dins d'aquesta família es troben dues àrees ben disjuntes que representem en dos mapes diferents. En el primer, que inclou els gèneres *Parnassia* i *Lepuropetalum*[1], l'àrea de distribució és les zones temperades i fredes de l'hemisferi boreal així com les zones àrtiques per bé que també trobem poblacions al SE d'EEUU, Mèxic i Sud de Sudamèrica. La resta de gèneres[2] es troben distribuïts en bona part de terres tropicals i temperades d'arreu del món.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Celastrus*[3] i aquest pren el nom a partir de la paraula *kelastros* provinent del grec antic, que fa referència a un arbre perenne. També rep el nom a partir de '*kelas*' que significa última estació de l'any amb el que preten ressaltar que la planta manté el fruit a l'hivern.



Taxonomia: La família de les *Celastraceae* es troba dins de l'ordre *Celastrales* en el sistema de classificació APG III, forma part de la classe de les dicotiledònies.

Descripció morfològica: Aquesta família inclou arbres i arbusts, tan espinosos (*Euonymus spp.)*[4] com inermes (*Maytenus spp.)*. Les fulles són oposades, alternes o fasciculades, senzilles, molt reduïdes en el cas de gèneres extraeuropeus i sovint poden ser coriàcies. Les estípules es caracteritzen per ser petites i caduques o fins i tot inexistents. Les inflorescències[5] són o bé terminals o bé axil·lars, normalment cimoses, encara que també poden ser racemoses, fasciculades o poc freqüentment paniculades.



[1] Mapa de distribució del grup de Parnassia <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/parnassiaceaemap.gif>
[2] Mapa de distribució de la resta de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/celastraceaemap.gif>
[3] *Celastrus orbiculatus,* una espècie del gènere tipus <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Celastrus_orbiculatus.jpg.>
[4] Fruit d'*Euonymus europaeus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Celastraceae_-_Euonymus_europaeus-1.JPG>
[5] Flor d'*Euonymus europaeus* <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euonymus_europaeus_flower.jpg>

Les flors són solitàries, generalment hermafrodites, actinomorfes i pentàmeres, encara que també en podem trobar de tetràmeres. Pel que fa a la ubicació de l'ovari poden ser hipògines o perígines. Presenten un disc nectarífer intraestaminal i un pedicel articulat. El calze el formen uns sèpals lliures o soldats a la base, imbricats (rarament valvars) en l'etapa de prefloració. Trobem pètals imbricats, també en la prefloració, pocs cops valvars i en algun cas puntual inexistents. L'androceu presenta d'1 a 2 verticils d'estams, en ocasions els interns són estèrils, inserits al disc nectarífer. Les anteres poden ser diteques o monoteques, introrses normalment, és a dir, que el filament s'uneix a l'antera per la seva cara interna. Els grans de pol·len estan agrupats en tètrades o políades. Pel que fa al gineceu, aquest és sincàrpic, format per de 2 a 5 carpels amb (1)2(6) òvuls axials i anàtrops (el primordi seminal ha sofert un gir ament de 180°) per lòcul. En aquesta família els estigmes són capitats o lobulats. En relació al fruit, aquest és en càpsula (Península Ibèrica), baia, sàmara o drupa. Ofereixen de 1 a 12 llavors amb l'aril de color ben manifest. L'endosperma és oleaginós.



Fitoquímica: Les diferents espècies d'aquesta família transporten sucres com la sacarosa i oligosacàrids o alcohols de sucres amb oligosacàrids i sacarosa. És important destacar que les espècies no son cianogèniques. Normalment presenten alcaloides i proantocianidines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Els extractes de plantes de la família de les celastràcies han estat utilitzats durant segles com a repel·lents d'insectes i insecticides en l'agricultura tradicional, d'altra banda, també tenen interès medicinal en el tractament del malestar estomacal, febre i artritis reumatoide. Moltes d'aquestes propietats medicinals d'interès han estat associades a una gran família de sesquiterpenoids altament oxigenats que contenen les diferents espècies. En la medicina tradicional s'ha atribuït un ampli ventall de propietats a les plantes d'aquesta família, tals com estimulants, reducció d'apetit, sedant, emètic, purgant, efectes antitumorals, antileucèmics i antibacterians. Els xinesos han utilitzat durant segles extractes d'escorça de *Tripterygium wilfordii* per a combatre malalties mortals, més actualment s'utilitza per tractar leucèmies i artritis reumatoide. *Catha edulis*[6], que creix en certes parts de l'Est d'Àfrica i Sud d'Aràbia, té interès en el tractament de depressions gràcies a les seves propietats estimulants. S'ha demostrat que *Maytenus ovatus* té una activitat excepcional en la inhibició de certs carcinomes humans.



[6] *Catha edulis* utilitzada per les seves propietats estimulants <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Catha_edulis00.jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: S'han publicat diversos estudis sobre les propietats antineoproliferatives d'algunes plantes d'aquesta família, tan *in vitro* com *in vivo*. Normalment els principi actius d'interès en front del càncer són els alcaloides[7]. Hi ha un especial interès en la utilització d'aquesta propietat sobretot en carcinoma hepatocel·lular[8] i algun tipus de càncer de mama. Cal destacar l'efecte preventiu que tenen els sesquiterpens al inhibir els efectes del virus Epstein-Barr i reduir el seu potencial carcinogènic[9].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Catha edulis*** **(Vahl) Forssk. ex Endl.**
2. ***Celastrus paniculatus*** **Willd.**
3. ***Celastrus scandens*** **L.**
4. ***Elaeodendron croceum*** **(Thunb.) DC.**
5. ***Euonymus atropurpureus*** **Jacq.**
6. ***Gymnosporia senegalensis*** **(Lam.) Loes.**
7. ***Maytenus ilicifolia*** **Mart. ex Reissek**
8. ***Maytenus krukovii*** **A. C. Sm.**
9. ***Maytenus macrocarpa*** **(Ruiz & Pav.) Briq.**
10. ***Parnassia palustris*** **L.**
11. ***Reissantia indica*** **(Willd.) N. Halle**
12. ***Tripterygium wilfordii*** **Hook. f.**

[7] Jiang, X., Huang, X., Ao, L., Liu, W., Han, F., Cao, J., et al. (2014). Total alkaloids of< i> Tripterygium hypoglaucum</i>(levl.) Hutch inhibits tumor growth both in vitro and in vivo. *Journal of ethnopharmacology*, *151*(1), 292-298.

[8] Zhang, H., Qian, Y., Liu, Y., Li, G., Cui, P., Zhu, Y., et al. (2012). Celastrus orbiculatus extract induces mitochondrial-mediated apoptosis in human hepatocellular carcinoma cells. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, *32*(4), 621-626.

[9] González, A. G., Tincusi, B. M., Bazzocchi, I. L., Tokuda, H., Nishino, H., Konoshima, T., et al. (2000). Anti-tumor promoting effects of sesquiterpenes from< i> Maytenus cuzcoina</i>(celastraceae). *Bioorganic & medicinal chemistry*, *8*(7), 1773-1778.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Chenopodiaceae (*sensu stricto*)

Les quenopodiàcies (*Chenopodiaceae* Vent.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'uns 100 gèneres i unes 1.400 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.

Distribució[1] **i hàbitat:** Malgrat que el mapa reflexa la distribució de la família *Amaranthaceae* segons el criteri de l'APGIII (mapa adjunt), la distribució de la subfamília *Chenopodioideae* o, tal i com l'hem considerat nosaltres, familia *Chenopodiaceae*, coincideixen d'igual manera. Es per tant, una família cosmopolita amb la seva àrea de dispersió originalment euroasiàtica.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Chenopodium* i aquest pren el nom a partir del nom científic del gènere *Chenopodium*: grec chen "oca" i pous "peu" (en anglès goose-foot) fent referència al a forma de les fulles semblant a la pota d'una oca.

Taxonomia: Les *Chenopodioideae* són una subfamília de la família *Amaranthaceae* en l'actual sistema APGIII, que es basa en gran mesura en la filogènia molecular. Anteriorment, el sistema de Cronquist i l'APGI el considerava una família (*Chenopodiaceae*) en sí mateixa i aquest ha estat el criteri restrictiu seguit en aquesta monografia.

Descripció morfològica: A causa de la seva adaptació a l'halofitisme o al xerofitisme, poden ser més o menys suculentes i presentar pèls vesiculosos. Aquests pèls són reservoris d'aigua que quan se sequen segreguen sals formant una pols farinosa que cobreix l'epidermis.Les arrels són de tipus axonomorf i extremadament llargues per poder obtenir l'aigua de les capes més profundes del sòl. Les fulles, simples[2], són esparses o rarament oposades. Pel que fa a la forma i a la consistència són molt variables. Mai presenten estípules. Les flors poden ser solitàries i axil·lars o agrupar-se en inflorescències terminals o axil·lars. Aquestes són primàriament racemoses i secundàriament cimoses. Les flors són petites i poc vistoses. Són actinomorfes i tenen només un sol verticil de peces estèrils, es considera que manca la corol·la. Solen ser hermafrodites, però algunes



[1] Mapa de distribució de la família quenopodiàcies<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Chenopodiaceae.gif>

[2] *Chenopodium bonus-henricus* <http://farm3.staticflickr.com/2299/2483729375_250daf380a_o.jpg>

poden ser unisexuals, aleshores, les plantes poden ser monoiques o dioiques. El perigoni és sepaloide i està format per 5 tèpals imbricats. Són de consistència herbàcia, poc o molt carnosa, o membranosa i persisteixen a la flor després de la floració. L'androceu consta de tants estams com tèpals que es situen oposats a aquests i sovint inserits en un disc estaminal. Els filaments estaminals són lliures o una mica soldats a la base i les anteres tenen dehiscència longitudinal. El gineceu presenta dos o tres carpels soldats en un ovari súper i unilocular. A l'interior de l'ovari només hi ha un sol primordi seminal+br campilòtrop de placentació basal. Els grans de pol·len són aperturats amb de 8 a 90 punts germinatius. Solen ser foraminats i amb l'exina espinosa. El fruit és generalment una núcula esfèrica o més rarament una càpsula en pixidi. Sol mantenir el perigoni persistent a sobre, que en alguns casos esdevé carnós.



Fitoquímica: Generalment presenten alcaloides, flavonoides, betalaines i saponines. Sovint acumulen oxalat càlcic a les cèl·lules parenquimàtiques. Com que viuen en sòls rics en sals, la captació d'aigua a través de les arrels és complicada. Per vèncer la tensió osmòtica, algunes espècies acumulen soluts no tòxics a les cèl·lules de les rels.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Els gèneres com *Atriplex, Beta, Chenopodium, Spinacia i Salicornia* tenen principalment interès alimentari, espècies de les quals són conegudes vulgarment com espinaques, bledes, remolatxa, salicòrnies i quinoes. *Anabasis aphylla* L. te interès medicinal ja que és una font de l'alcaloide anabasina. També s'han fet estudis sobre la *Beta vulgaris* L. contra el càncer.[3]

Recerca actual en relació amb el càncer: Estudis anteriors van demostrar que la remolatxa vermella (*Beta vulgaris*[4]) extracte (B), aprovat per la *Food and Drug Administration* i la Unió Europea com E162 color dels aliments de color vermell, la reducció de formacions tumorals multi-òrgan en diversos models animals quan s'administra en l'aigua potable. Això ens va portar a postular que una exposició diària a llarg termini a dosis baixes de la B a la dieta podria ser segura i suficient per produir efecte quimiopreventiu del càncer en humans. A més, la nostra recent investigació citotòxic comparativa amb B i D en diverses línies cel·lulars de càncer humà indica el seu potencial per a l'activitat sinèrgica[5]. Estudi sobre els efectes de *Chenopodium* album (fulles) sobre el creixement d'estròg dependent (MCF-7) i els estròg (MDA-MB-468) línies cel·lulars de càncer de mama humà independents.[6]



[3] *Spinacia oleracea*. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Illustration_Spinacia_oleracea0.jpg.

[4] *Beta vulgaris* L.http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/Rote_Bete_eine_Haelfte.jpg.

[5] Kapadia, G. J., Rao, G. S., Ramachandran, C., Iida, A., Suzuki, N., & Tokuda, H. (2012). Synergistic cytotoxicity of red beetroot (Beta vulgaris L.) extract with doxorubicin in human pancreatic, breast and prostate cancer cell lines. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, *10*(1), 1-10.

[6] Khoobchandani, M., Ojeswi, B., Sharma, B., & Srivastava, M. M. (2009). Chenopodium album prevents progression of cell growth and enhances cell toxicity in human breast cancer cell lines. *Oxidative Medicine and cellular longevity*, *2*(3), 160-165.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

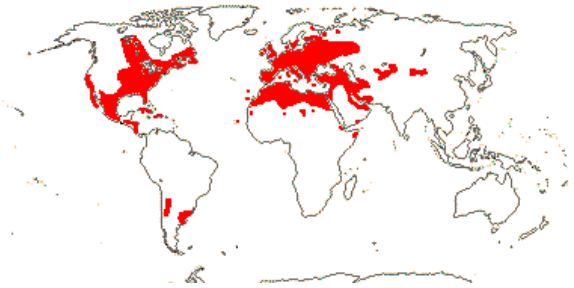
1. ***Anabasis aphylla* L.**
2. ***Bassia scoparia* (L.) A. J. Scott**
3. ***Beta vulgaris* subsp. *vulgaris***
4. ***Camphorosma monspeliaca* L.**
5. ***Chenopodiastrum murale* (L.) S. Fuentes et al.**
6. ***Chenopodium album* L.**
7. ***Chenopodium vulvaria* L.**
8. ***Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants**
9. ***Salsola collina* Pall.**
10. ***Spinacia oleracea* L.**

[7]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl>

Cistaceae

Les cistàcies (*Cistaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 8 gèneres i 175 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** La família de les cistàcies es troba sobretot al mediterrani i al continent americà, al nord i les zones càlides i temperades. Es troben en menor abundància al continent asiàtic i Amèrica del Sud.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cistus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega κίσθος que significa cistella.

Taxonomia: Les cistàcies pertanyen a l'ordre de les *Malvales* segons el sistema de classificació APG III on s'hi reconeixen 9 gèneres: *Atlanthemum, Jaras, Fumana, Halimimum, Helianthemum, Hudsonia, Lechea, Therocistus, Turberaria.*

Descripció morfològica: Les espècies són arbustos o herbàcies. En general les fulles són oposades però poden presentar fulles alternes, simples i estipulades o no. Les flors són actinomorfes, hermafrodites, hipògenes, poden presentar inflorescències cimosa o racemiformes, o també umbel·liformes. Presenten de 3 a 5 sèpals, en dos verticils externs, que solen ser notablement més petits o fins i tot no ser-hi. Poden tenir 5, 3 o cap pètal. Numerosos estams lliures que poden ser uni o pluriseriats. Solen ser tots fèrtils però també és possible que els més externs siguin estèrils. El gineceu pot ser de 3-5 carpels amb un ovari unilocular o de 3-5 lòculs incomplets degut al desenvolupament de les placentes. El fruit és una càpsula amb llavors generalment petites, amb embrió corbat o també pot ser plegat més rarament.[2]



Fitoquímica: Les espècies poden contenir saponines, proantocianidines, flavonols (kaenferol, quercetina i varietal). Poques espècies presenten alcaloides i no s'ha registrat cap que presenti iridiodes, àcid el·làgic ni acumulacions d'alumini.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/cistaceaemap.gif>
[2] Flor de *Fumana* http://farm9.staticflickr.com/8072/8303689485_cf2acf6998_o.jpg.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: És una família limitada en l'aspecte econòmic. Les fulles d'espècies com *Cistus ladanifer* i *C. incanus* produeixen una resina que antigament s'utilitzava com a medicament. Per altra banda, *C. salviifolius* ha sigut molt utilitzada a Grècia com un substitut del te. Tot i això, l'ús més popular és el cultiu d'aquestes plantes amb fins ornamentals, degut a que tenen colors vius. Van ser afegides a la llista juntament amb altres que teòricament podien servir per a preparar remeis florals, però s'ha demostrat científicament (la "Cancer Research UK") que no hi ha cap evidència que aquests remeis puguin curar o prevenir malalties.[3]



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han fet estudis amb extractes aquosos de fulles de *C. ladanifer i C. populifolius* i s'han determinat que tenen capacitat antimicrobiana i antioxidant. També s'ha detectat una certa capacitat citotòxica envers les cèl·lules cancerígenes humanes, concretament cèl·lules de càncer pancreàtic (MCF7/HER2) i de càncer de mama (JIMT-1).[4]



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Cistus ladanifer* L.**
2. ***Crocanthemum canadense* (L.) Britton**

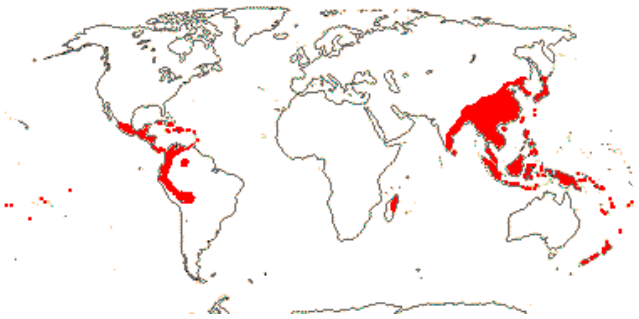
[3] Retrieved from http://farm6.staticflickr.com/5108/5591566250_96ef40fd39_o.jpg.
4 *Cistus albidus* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a0/Cistus_albidus_flowers.jpg.

[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 04 d'abril de 2014)

Cloranthaceae

Les clorantàcies (*Chloranthaceae* Sims.*)* són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 75 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es troba en zones sub-tropicals i tropicals pel tipus de clima que requereix. Principalment es troben al sud-est d'Àsia, tot i que també n'hi ha a l'Amèrica Central i meridional, així com en algunes illes de l'oceà Pacífic.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Chloranthus* i aquest pren el nom a partir de les paraules gregues "chloros" que vol dir verd i "anthos" que vol dir flors, per tant es pot entendre com a plantes "de flors verdes".

Taxonomia: Pertany a l'ordre de les *Chloranthales* segons l'APG III; Conté 4 Generes: *Ascarina*, *Chloranthus, Hedyosmum, Sarcandra.*

Descripció morfològica[2]: Són arbustos, arbres petits o herbes perennes, que s'agrupen en una mateixa família per un seguit de característiques que tenen tots en comú: Presenten fulles simples, oposades, i els pecíols són generalment connats per la base. La làmina de la fulla és venada de forma pinnada i els marges solen ser serrats o crenats. Els estomes es troben principalment en una de les cares de la fulla. La làmina pot ser amb cavitats secretores o sense elles i si en té, contenen mucílags. Els mesòfils tenen cèl·lules que contenen olis essencials. Són plantes hermafrodites o dioiques. L'agrupació de diverses flors, o inflorescències solen ser terminals o axil·lars i estan disposades en forma d'espiga o panícules i les flors són de mida molt reduïda. El periant acostuma a semblar que està format només per sèpals i en trobem tres unitats grans: en forma de caliu i coronats en flors femenines i hermafrodites; en les flors masculines, en canvi, està absent.



[1] Mapa de distribució de la família<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/chloranthaceaemap.gif>
[2] Fruit: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Sarcandra_glabra2.jpg.



L'androceu sovint unit al gineceu en les flors hermafrodites, té majoritàriament un estamp tot i que en alguns casos en té tres i s'insereixen en un costat de l'ovari. Les anteres són dehiscents mitjançant ranures longitudinals o dehiscents per vàlvules longitudinals. Sol ser unilocular o bilocular i tetrasporangiada o bisporangiada. El gineceu quan està present és monomèric, té un carpel i els estigmes són de tipus sec. Les tiges quan són joves són generalment cilíndriques amb entrenusos. Poden tenir cavitats secretores, i igual que les fulles[3], si en tenen, contindran mucílag. Els nusos tenen una sola fulla com en els gèneres *Ascarina i Hedyosmum*, o en alguns casos en poden tenir tres. El fruit té l'exocarpi carnós i l'endocarpi dur. Les llavors són endospèrmiques i l'endosperma és oliós i amb midó. Les llavors també contenen midó.

Fitoquímica: En general són espècies amb cert contingut de midó acumulat (a part del tipus exclusiu "pteridophyte"). Té derivats d'O- i C-glicosídics de flavons comuns. La cumarina i N-(feniletil)-cinnamoil-Amides també hi són presents. En canvi però, no es troben proantocianidines, flavonols, àcid el·làgic, ni alcaloides en general. No hi ha acumulació d'alumini i consta de plastidis del tipus S.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: A causa de la poca quantitat d'espècies que conté aquesta família, i a la seva distribució limitada no consta que se n'hagi fet un gran us per a finalitats medicinals. Tot i així, se sap que varies espècies del gènere *Chloranthus* tenen propietats medicinals antiinflamatòries i s'han utilitzat en medicina tradicional per a usos obstètrics, antipirètics i analgèsics. També destaquen els gèneres *Ascarina i Hedyosmum*, que es coneix que s'han utilitzat en medicina tradicional oriental per a infusions medicinals i com a additius per al te. D'altra banda, les espècies d'aquesta família tampoc es consideren tòxiques.

Recerca actual en relació amb el càncer: En relació amb el càncer, hi ha hagut més aviat poca recerca amb aquesta família de plantes. Un estudi[4] realitzat el 2012, en el que es van aïllar varies molècules (sesquiterpens, chlorajapolides i uns nous terpenoides coneguts) de la part aèria de l'espècie *Chloranthus japonicus*. Es van determinar les estructures d'aquestes noves molècules amb una anàlisi espectroscòpic i juntament amb amb extracte de metanol, aigua i d'altres components van ser avaluats per la seva citotoxicitat utilitzant dues línies cèl·lules de càncer humà. Els resultats van suggerir que els dímers de sesquiterpens són, fins a cert punt, responsables de la citotoxicitat exhibida per aquesta planta, és a dir, que són les molècules que actuarien matant les cèl·lules canceroses.

[3] Fulles: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Hedyosmum_racemosum_(Ruiz_%26_Pav.)_G._Don..jpg.

[4] Wang, Q., Kuang, H., Yang, B., Xia, Y., Wang, J., & Kong, L. (2010). Sesquiterpenes from Chloranthus japonicus. *Journal of natural products*, *74*(1), 16-20.

De la mateixa manera un altre estudi[5] semblant va ser realitzat aquesta vegada amb l'espècie *Sarcandra glabra*[6], en el que també es van trobar nous sesquiterpens, però aquesta vegada els resultats van ser negatius, és a dir, els compostos no van mostrar activitat citotòxica notable contra les línies cel·lulars de càncer. En conclusió, i veient els resultats obtinguts en les diferents línies de recerca, podem dir que no és una família que destaqui pels seus usos o possibles usos contra el càncer, tot i que davant la possibilitat, es segueix investigant.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7] :

1. ***Chloranthus erectus* (Buch.-Ham.) Verdc.**
2. ***Chloranthus spicatus* (Thunb.) Makino**
3. ***Sarcandra glabra* subsp. *brachystachys* (Blume) Verdc.**

[5] Wang, A., Feng, S., He, X., & Xu, R. (1988). A new sesquiterpene lactone from Sarcandra glabra. *Yao xue xue bao= Acta pharmaceutica Sinica*, *23*(1), 64.
[6] *Sarcandra glabra* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Sarcandra_glabra1.jpg>
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'abril de 2014)

Colchicaceae

Les colchicàcies (*Colchicaceae* DC.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 15 gèneres i 245 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família àmpliament distribuïda arreu del món. Habita principalment zones amb clima temperat, com les àrees tropicals d' Amèrica del Nord, Europa, Àsia, Àfrica, Austràlia i/o nova Zelanda, que tenen en comú climes estacionals amb pluges a l'hivern ("clima mediterrani").



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Colchicum* i aquest pren el nom a partir del mateix mot llatí -*colchicum*- que deriva del grec antic kolchikòn i que, com es pot intuïr pel nom, està relacionat etimològicament amb una zona geogràfica concreta: l'antic *Colchis* (conegut per ser a l'antiguitat un regne del Mar Negre, situat a l'Àsia Caucàsica).

Taxonomia: La família *Colchicaeae* prové d'una de les famílies que ha patit més segregacions en les diferents revisions de l'APG (les liliàcies). Així doncs, aquesta va ser reconeguda pel sistema APGIII l'any 2009, pel que podem afirmar que és una distribució recent. A l'actualitat, es segueixen trobant i descrivint noves espècies de "colquicàcies" així que, segons el sentit de l'APGIII podem trobar dintre d'aquesta gèneres com: *Colchicum, Gloriosa, Iphigenia* o *Uvularia*, entre d'altres.

Descripció morfològica : La gran majoria d'espècies són plantes herbàcies, perennes i poden tenir (o no) una agregació basal de fulles. A més, es reprodueixen per corms (per exemple *Colchicum*) o rizomes (per exemple *Gloriosa*). Les fulles són de disposició alterna o verticil·lada i usualment espiralades o dístiques, disposades al llarg de la tija, però com les trobem més sovint és formant una roseta basal. Són fulles amb venació paral·lela, normalment envainades a la base i acabant en ocasions "en un zarzillo". Aquestes no presenten estípules, són sèssils i rarament es poden trobar peciolades. A més, la làmina és sencera , linear o lanceolada i els marges de la làmina foliar són enters . També presenten estomes anomocítics i l'anatomia de la làmina és dorsiventral. Per últim, esmentar que les cèl·lules del mesòfil presenten cristalls d'oxalat de calci.



Pel que fa les flors, sabem que són hermafrodites, trímeres, pentacícliques i actinoformes. El perigoni està format per sis tèpals en forma de "U" que es troben doblegats al voltant de cada estam. Aquests són vistosos, moltes vegades amb zones de diferents colors i/o puntejats. L'androceu està compost per sis estams, amb

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/colchicaceae.gif>

filaments separats i el gineceu consta de tres carpels units entre sí. Així, l'ovari és súper, el nombre d'òvuls és elevat (amb un o dos teguments i un megaesporangi) i, a més, presenten tres estigmes (truncats o elongats). Pel que fa a altres característiques pròpies de les flors, remarcar que els membres d'aquesta família contenen nectaris (glàndules productores de nèctar) i la secreció prové o del periant (majoritàriament) o de l'androceu (com ocorre amb el *Colchicum*).[2] En referència a les flors, aquestes poden ser solitàries o bé estar disposades en diversos tipus d' inflorescències (terminals o axil·lars) com ara racims o umbel·les. El fruit de les colchicàcies és sec, indehiscent i té forma de càpsula. I per acabar, afegir que les llavors tenen formes molt variades (angulars, globoses, etc.), presenten un color marronós o vermell, contenen un endosperma oliós i poden ser dispersades per formigues o ocells (entomòfiles).

Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família no són cianogèniques. A més, presenten algun alcaloide tòxic (colquicina principalment) que actua en contra de la gota, com a antiinflamatori o fins i tot com a anticancerígen. Tot i això, els fàrmacs que contenen aquesta substància poden produir efectes secundaris com ara nàusees, vòmits i/o diarrees.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Molts gèneres són tractats en l'àmbit mèdic pels seus alcaloides, que són altament tòxics. A més a més, cal destacar també l'ús ornamental d'alguns dels representants d'aquesta família, degut a la mida i a la bellesa de les seves flors, com per exemple els integrants dels gèneres *Colchicum*[2], *Gloriosa* i *Sandersonia*.[3] Així doncs, tornant als usos medicinals d'aquests vegetals, cal destacar que aquestes plantes contenen, com ja s'ha esmentat anteriorment, un alcaloide anomenat colquicina, conegut pel seu efecte antimitòtic. Per a l'extracció d'aquesta substància s'usen les llavors madures i seques, que són esfèriques (de manera irregular), mesuren 2-3 mm de diàmetre, són molt dures i de color bru fosc. Aquestes llavors presenten entre 0,6 -1,2% de colquicina. La colquicina és un alcaloide molt soluble en aigua, alcohol i cloroform, així que aquestes propietats s'utilitzen per a l'extracció a partir de les llavors moltes. La droga oficial doncs ha de contenir un 0,4% d'aquesta substància. La colquicina és un fàrmac que ha estat usat durant molts anys com a base per al tractament de la gota (malaltia inflamatòria articular produïda per una acumulació de cristalls d'àcid úric) ja que és un bon dilatador perifèric i, a més, ha sigut i és usat a l'actualitat com antireumàtic, immunomodulador i antifibròtic a diverses malalties autoimmunes (esclerodermia, cirrosis biliar primària, amilodosis, etc.). A més, aquesta substància també és usada perquè té propietats antiinflamatòries.



Recerca actual en relació amb el càncer: Segons un article[4]* publicat molt recentment (gener del 2014), a l'actualitat s'estan investigant les perspectives evolutives dels alcaloides presents en els individus d'aquesta família, entre els quals podríem destacar la colquicina. Aquesta substància tindria un paper molt important en la medicina degut al seu efecte antimitòtic, presentant així

2 *Colchicum autumnale* - tp://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/Colchicum_autumnale_002.JPG/1280px-Colchicum_autumnale_002.JPG.

3 *Sandersonia aurantiaca* - ps://c2.staticflickr.com/4/3231/2812396377_a7767db7dd_z.jpg?zz=1.

4 Reviewing Colchicaceae Alkaloids - Perspectives of evolution of medicinal chemistry - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3884533/

efectes antitumorals molt potents. En aquest cas, es qüestiona com el factor evolutiu ha pogut influir en la possible resistència d'aquesta substància vers el càncer i/o diverses infeccions. Així doncs, es planteja el fet que cal tenir en compte que el factor evolutiu pot influenciar en la selecció de plantes i, en conseqüència, en els seus efectes sobre el problema a tractar. Un altre estudi[5]* publicat l'any 2013 relaciona les propietats dels alcaloides amb la malaltia esmentada anteriorment (el càncer). Aquest article expressa que els alcaloides antimitòtics (com la colquicina) tenen un nivell d'èxit molt elevat pel que fa l'àmbit dels anticancerígens. Així, s'explica que la *Gloriosa superba*[6] biosintetitza quantitats de colquicina essencials. A més, i com ja s'ha expressat amb anterioritat, s'esmenta el fet que la colquicina té activitat antimitòtica i que pot prevenir el creixement de les cèl·lules canceroses interactuant amb els microtúbuls de les mateixes, fet que podria donar lloc al disseny de teràpies més eficients respecte al tractament del càncer. Així mateix, la colquicina semisintètica té un nivell de toxicitat menor en comparació a la natural. Per tant, la recerca s'està conduint cap a l'obtenció d'aquesta colquicina semisintètica per tal d'apuntar directament cap al tractament de diversos tipus de càncer. Per últim, aquest article examina la dinàmica de desenvolupament de la colquicina semisintètica per al tractament i desenvolupament del càncer i discuteix breument sobre la biosíntesis de la colquicina.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1. ***Colchicum agrippinum* hort. ex Baker**
2. ***Colchicum autumnale* L.**
3. ***Colchicum bivonae* Guss.**
4. ***Colchicum byzantinum* Ker Gawl.**
5. ***Colchicum luteum* Baker**
6. ***Colchicum speciosum* Steven**
7. ***Colchicum variegatum* L.**
8. ***Disporum sessile* D. Don**
9. ***Gloriosa superba* L.**
10. ***Iphigenia indica* (L.) A. Gray ex Kunth**
11. ***Ornithoglossum viride* (L. f.) W. T. Aiton**
12. ***Sandersonia aurantiaca* Hook.**
13. ***Uvularia grandiflora* Sm.**
14. ***Uvularia perfoliata* L.**

5 Colchicine semisynthetics: chemotherapeutics for cancer? - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23210778

6 *Gloriosa Superba* - ttp://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8a/Gloriosa_rothschildiana_01.jpg.

7 GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Combretaceae

Les combretàcies (*Combretaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 14 gèneres i unes 500 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Hi ha sobre uns 20 gèneres i 500 espècies: estesa pels tròpic i subtròpics, bàsicament de l'hemisferi austral.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Combretum*[2] i aquest pren el nom a partir de la paraula "Combretodendrom". La forma botànica del llatí és "combretum", un nom que era fet servir en la història romana per Gausius Plinius Secundus o Plini, El Vell per a una indeterminada planta enfiladissa.

Taxonomia: D'acord amb APG 3, aquesta família pertany al superordre *Rosanae* i en l'ordre de les mirtals. És important remarcar que antigament, segons Dahlgren es deia que forma part del superordre *Myrtiflorae*, i segons Cronquist, estava considerada dins la subclasse *Rosidae.*

Descripció morfològica: Les espècies d'aquesta família solen ser arbres, arbusts o lianes llenyoses, de fulla perenne o caducifoli, rarament subhervacis. L'indument té pèls simples i glandulars, o pèls multicel·lulars que segreguen oxalat de calci que provoca la formació d'escates i la presència per sota de la cutícula d'una superfície de punts verruculosa i a vegades translúcida. Fulles oposades, suboposades, verticil·lades, en espiral o alternades, generalment peciolades, amb estípula; el pecíol a vegades persistent; limbe simple, marge sencer o subenter, en ocasions amb dents, glàndules sovint presents entre crestes del marge proximal i la base o al pecíol. Les inflorescències terminals, axil·lars o extraxil·lars, espigues, espigues ramificades, raïms, panícules o rarament capítols, cal remarcar que té bràctees. Flors generalment regulars, lleugerament zigomorfa, generalment bisexuals, ocasionalment bisexual amb flors masculines presents en la mateixa inflorescència. Receptacle circumdant i unit a l'ovari, estès en un tub curt o llarg, calze dilatat distalment (junts anomenats "tub del calze"); lòbuls 4 o 5 (-8), en brot, poden persistir o acabar caient, en conseqüència, pot ser absent. Pètals 4 o 5, inserits prop



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/combretaceae.gif>
[2] Flors de *Combretum indicum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2f/Combretum_indicum_01.JPG/1280px-Combretum_indicum_01.JPG>

de la boca del tub del calze, imbricats o en brot, visible o no, o absent. Estams generalment tants com lòbuls del calze, col·locats en 2 sèries, inserit dins de la part distal del tub del calze, poden estar inclosos o no dins el tub; filaments corbats dins la punzella; dorsificada, generalment versàtil, dehiscent longitudinalment. Ovari ínfer, un lòbul; òvuls 2 (-6), penjolls, anàtrops, generalment només un en desenvolupament; un estil, simple, generalment lliure de la part distal del tub del calze; estigma poc visible. El fruit és un pseudocarp, molt variable en forma i grandària, carnós o sec, 1 cap de sèrie, normalment indehiscent, sovint longitudinalment; sense endocarpi. Absent endosperma.

Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic, no se sap amb certesa si presenten cianogènits o no. Majoriatàriament amb absència d'alcaloides, tot i que a vegades poden ser presents. Les antraquinones es van detectar en *Terminàlia*, aquestes substàncies són un derivat del poliacetat. No té ni iridoide ni presenta substàncies saponines ni sapogenines. Les proantocianidines poden estar presents o no, quan hi estanpresents són cianidines. Els flavonols presents o absents, quan n'hi ha estan agrupats de les següents maneres: kaempferol, quercetina i kaempferol o kaempferol, quercetina i miricetina. Hi ha tres gèneres i quatre espècies que tenen àcid elàgic.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: De l'espècie *Combreatum micranthum*, s'utilitzen les fulles i l'escorça, aquesta última té un caràcter organolèptic fortament astringent. Com a compostos fitoquímics té: alcaloides pirrolidinics, polifenols, una fracció liposoluble i flavonoides. Ús farmacològic en quadres hepatovesiculars i en activitat antimicrobiana. Una espècie emparentada és *Combreatum salicifolium.* També tenim *Combretum caffrum,*[3] de la qual s'utilitza com a verí, com a tònic i últimament se li han trobat usos per tractament contra el càncer d'un extret de l'escorça. Té una varietat de anticàncerígen que es troba dins l'escorça que es diu combretastatin, el qual també ajuda en mantenir l'estructura del citoesquelet, el transport intercel·lular, la migració cel·lular, la cicatrització de les ferides, desenvolupament de la segregació cromosòmica i la divisió cel·lular. Pel que fa a l'espècie *Combreatum erythrophyllum,* les arrels es consideren verinoses, però es poden utilitzar com a purgant i tractament de les malalties venèries. I en general la planta es fa servir com a adorn. De *Combretum fruticosum,* s'utilitza per l'eliminació de coàguls biliars i pel tractament de malalties relacionades amb el fetge. També per la desintoxicació de persones addictes. Recomanat per digestions lentes i amb una mica d'efecte diürètic. Seguidament també podem anomenar *Combretum molle,* que té antioxidants, i els extractes de l'escorça són antibacteriants i antifúngics, i *in vitro* amb activitat antiprotozòica. Té alguns efectes cardiovasculars. En *Combretum mossambicense,* les fulles i arrels d'aquesta espècie es trituren i es couen amb aigua, l'extret s'utilitza com a vapor per reduir inflamacions de llagues dentals o inflamació del ulls, també es pot fer servir per altres parts dels cos, així que té activitat antinflamatòria. Passant a un altre gènere amb molts usos, tenim l'espècie *Terminalia arajuna,* de la què es fa un ús comercial per la producció de seda, també té fulles amb propietats analgèsiques

[3] Planta *Combreatum caffrum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Combretum_micranthum_MS4291.JPG.

i antinflamatòries, i tractament tant de malalties cardiovasculars com hemorràgies. Finalment de *Terminalia catappa,* les fulles s'utilitzen pel tractament de malalties de fetge. El te que es produeix s'utilitza contra la disanteria i la diarrea. A més s'ha demostrat que te propietats anticancerigenes.

Recerca actual en relació amb el càncer:



S'ha determinat l'activitat citotòxica d'extractes aquosos de *Anogeissus leiocarpus* i *Terminalia avicennioides*[4]*;* Es va fer un estudi per saber quines substàncies d'aquestes plantes els donen les propietats antiproliferatives, es va veure que l'activitat antiproliferativa pot ser deguda a la presència dels compostos bioactius (alcaloides, tanins, flavonoides, compostos fenòlics, saponines, flobatanins[5] i terpens) en els extractes, es creu que això és el que li proporciona un cert potencial en el tractament de tumors. També s'ha determinat l'activitat antitumoral de *Terminalia arajuna*[6]*;* Es va fer un estudi amb ratolins que tenien tumors per avaluar si el metanol de *T. arajun*a era un eficaç antitumoral. I amb un període de 10 dies es va veure que els tumors del ratolins havien disminuït en pes, en mida i en número de dies de manera que els havia augmentat el temps mitjà de supervivència als ratolins.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Anogeissus latifolia*** **(Roxb. ex DC.) Wall. ex Guill. & Perr.**
2. ***Combretum apiculatum*** **Sond**
3. ***Combretum caffrum*** **(Eckl. & Zeyh.) Kuntze**
4. ***Combretum indicum*** **(L.) DeFilipps**
5. ***Combretum micranthum*** **G. Don**
6. ***Combretum roxburghii*** **Spreng.**
7. ***Terminalia arjuna*** **(Roxb. ex DC.) Wight & Arn.**
8. ***Terminalia bellirica*** **(Gaertn.) Roxb.**
9. ***Terminalia catappa*** **L.**
10. ***Terminalia chebula*** **Retz.**
11. ***Terminalia chebula*** **var.** ***tomentella*** **(Kurz) C. B. Clarke**
12. ***Terminalia laxiflora*** **Engl. & Diels**
13. ***Terminalia sericea*** **Burch. ex DC.**

---

[4] Salau, A. K., Yakubu, M. T., & Oladiji, A. T. (2013). Cytotoxic activity of aqueous extracts of Anogeissus leiocarpus and Terminalia avicennioides root barks against Ehrlich Ascites Carcinoma cells. *Indian journal of pharmacology*, *45*(4), 381.

[5] Flors de *Terminalia avicennioides* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Anogeissus_leiocarpa_MS_4185.JPG.

[6] Balachandran, P., & Govindarajan, R. (2005). Cancer—an ayurvedic perspective. *Pharmacological research*, *51*(1), 19-30.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 02 de maig de 2014)

Convolvulaceae

Les convolvulàcies (*Convolvulaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 57 gèneres i 1.625 espècies segons el criteris taxonòmics d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** És una família cosmopolita, majoritària en les zones tropicals i temperades dels dos hemisferis i que no es troba en les regions àrtiques. Inclou gèneres, com *Ipomoea* que apareixen en hàbitats molt diversos, matolls, llocs oberts, sorrals litorals i aigües dolces. Moltes són conreades per la bellesa de les flors i es van introduint en els països amb clima càlid de manera progressiva. Fins i tot algunes es comporten com invasores en hàbitats antropitzats. El gènere *Dichondra* conté espècies capaces de viure en sòls lleugerament salins. Les cuscutes, sovint tractades com una família a part, tenen una distribució subcosmopolita, destacant el sud dels Estats Units i el nord de Mèxic. És una planta holoparàsita que apareix sobre arbusts o subarbusts arribant fins i tot a cobrir-los completament provocant la seva mort. Les del gènere *Cressa*, estan adaptades a les condicions àrides i salines de les zones càlides dels dos hemisferis.

Etimologia: El gènere tipus d'on vaig provar la família és *Convolvulus* i aquest pren el nom a partir de la paraula en llatí *convolvere* que significa "enredar" en clara al·lusió a les seves tiges volubles.



Taxonomia: Segons el APG III, aquesta família pertany al grup d'angiospermes bàsiques, dins del superordre *Asteranae* i ordre *Solanales*. Anteriorment, Cronquist situà aquesta família dins la subclasse *Asteridae*.

Descripció morfològica: Es tracta d'herbes perennes, majoritàriament enfiladisses o algun arbust i molt poques vegades arbres grans en espècies extra ibèriques. Les fulles[2] estan ben desenvolupades, són alternes, peciolades i de vegades variables en la mateixa tija. Les *Ipomoea* per exemple, no presenten nectaris a la base, mentre que el gènere *Calystegia* té 2 nectaris petits a la base del pecíol semblants estípules. La làmina pot ser hastada, sagitada o cordada, i el seu marge pot ser sencer, dentat o més rarament lobat. No solen presentar estípules. Les cuscutes

[1] Mapa de Distribució de la familia<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/convolvulaceaemap.gif>

[2] Detall de la fulla *Ipomoea* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/Ipomoea_carnea_in_Narshapur,_AP_W2_IMG_1113.jpg.

es caracteritzen per tenir les fulles reduïdes a escates. Les inflorescències cimoses solen néixer en l'aixella d'una estructura foliar, no diferenciada morfològicament de les fulles mitjanes, llevat *Cuscuta*, on a més es disposen en glomèruls. En molts tàxons d'aquesta família, els cims es redueixen a una sola flor axil·lar, pedunculada i ebracteada o bractèola. Aquesta última pot ser gran i formar un involucre que pot estar més o menys soldat al càlids. Molt poques vegades els cims es disposen formant conjunts capituliformes, racemiformes o espiciformes[3]. Els insectes són atrets per les vistoses flors i el nèctar segregat a la base, pel que diem que la pol·linització és entomòfila. Solen presentar autoincompatibilitat esporofítica per afavorir la pol·linització creuada, encara que en el gènere *Dichondra* apareixen flors que s'autopolinitzen. Les flors són grans, hermafrodites, actinomorfes i pentàmeres. Algunes fan flors unisexuals i tetràmeres en plantes dioiques; el gènere *Humbert* fa flors amb la corol·la més o menys zigomorfa. El calze sol ser campanulat, i està format per 5 sèpals imbricats desiguals i de diferents mides segons el gènere. Poden ser lliures o rarament soldats com en *Cuscuta*. La corol·la infundibuliforme o tubular i més o menys lobulada, consta de 5 pètals soldats i no presenta escates infrastaminales. L'androceu és haplostémon i està constituït per 5 estams soldats a la base del tub de la corol·la i de manera alternada amb els seus lòbuls. A *Cuscuta* poden aparèixer escates intercalades amb els estams, que són interpretades com estaminodis. Les anteres són en general ditecas i tetrasporangiades, lliures, mig fixes, amb dehiscència longitudinal, usualment introrses i de vegades enrotllades en espirall. Els filaments estaminals poden presentar pèls a la base. El gineceu consta de 2 carpels soldats en un ovari súper i bilocular o sencer. Ocasionalment poden aparèixer de 3 a 5 carpels i l'ovari pot estar dividit en 1 o de 3 a 5 lòculs. Es formen d'1 a 5 estils que acaben en estigmes simples o lobats [4]. A la base dels estams es forma un disc nectarífer. Els grans de pol·len són escàbrids-perforats, amb generalment 3 punts germinatius, o més rarament de 4 a 20. Quan són alliberats poden estar formats per dos o tres cèl·lules segons si la cèl·lula germinativa ha avançat la seva divisió. El fruit és variable, generalment es troba en càpsula amb 1-4 lòculs, de dehiscència irregular (*Cuscuta*) o indehiscent (per exemple en *Convolvulus*). En general solen formar 4 llavors dins de cada fruit, les quals són pubescents i presenten poc endosperma oleaginós i un embrió recte, espiral o corbat, en ocasions amb els cotilèdons junts. Al gènere *Cuscuta* l'embrió és filiforme i no està diferenciat en cotilèdons o aquests són molt rudimentaris. Una vegada que les càpsules s'obren, les llavors queden alliberades i cauen a terra per gravetat.



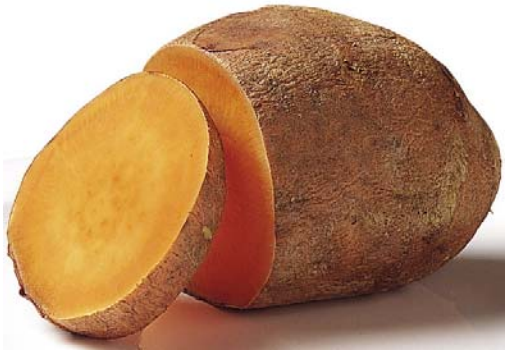


[3] Detall de la flor "http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a9/Convolvulus_tricolor_(Convolvulaceae)_flower.JPG/1024px-Convolvulus_tricolor_(Convolvulaceae)_flower.JPG.

[4] *Cuscuta chinensis* http://farm8.staticflickr.com/7419/9800497525_6f967cb16f_b.jpg.

Fitoquímica: Presenten alcaloides de diversa índole i flavonoides. Acumulen cristalls d'oxalat càlcic en les cèl·lules parenquimàtiques, ja siguin solitaris o agregats. Iridoides no detectat, saponines i proantocianidines absents en general.

Espècies amb interès medicinal, toxic i / o alimentari: En estudis sobre activitat hipoglucèmica d'una barreja d'herbes que contenen els extractes etanòlics per parts iguals de diferents plantes entre les quals figura *Cressa cretica* es va poder evidenciar, paral·lel al descens de la glucèmia, una pèrdua de pes en els animals. Així també diverses espècies proveeixen una font de medicaments, per a ús com purgants, com ara l' "arrel de Xalapa" *Ipomoea purga*, usada des de temps precolombins en la medicina tradicional indígena. Diverses espècies d'aquesta família com *Rivea corymbosa*, produeixen llavors que en ingerir tenen efectes al·lucinògens ja que contenen ergolina, un alcaloide amb activitat psicoactiva utilitzat per al tractament de la migranya i del Parkinson. Per últim, destacar que lgunes espècies de la família *Convolvulaceae* com *Argyreia sp.* (llavors), *Convolvulus purga* (arrel), *Convolvulus scammonia* (arrel i *resina), Ipomoea turphetum* (arrel), *Ipomoea violacea (= I purpurea)* (arrel), *Ipomoea purga = Convolvulus purga, i Rivea corimbosa* (parts àeries) apareixen en l'ORDRE SCO/190/2004, de 28 de gener, per la qual s'estableix la llista de plantes la venda al públic queda prohibida o restringida per raó de la seva toxicitat.



Recerca actual en relació qualit amb el càncer: S'ha investigat[5] que diversos membres de la *Convolvulaceae*, *Iridaceae*, i les famílies *Liliaceae* tenen activitat antitumoral contra algunes línies cel·lulars tumorals. Per exemple, *Convolvulus galaticus*, *Crocus antalyensis*, i *Lilium candidum* tenen activitat citotòxica en línia cel·lular humana de càncer de mama MCF-7, però que *C. galaticu*s té l'efecte citotòxic més fort fins i tot en la concentració més baixa assajada (0,32 g / ml). Aquest efecte citotòxic prové de l'estimulació mediada per p53 de l'apoptosi.També s'ha estudiat[6] l'efecte de les arrels de la patata dolça en càncer colorectal. El resultat va ser que el SPP (*sweet potato protein*) exerceix efectes antiproliferatius i antimetastásicos significatius en línies cel·lulars de càncer colorectal humà, tant in vitro com in vivo. Durant la investigació, el pes dels nòduls tumorals dels ratolins van disminuir. Per últim, es va dur a terme una altra investigació[7] per veure l'efecte antitumoral i estimar la toxicitat de antocianines *Ipomoea batatas*[8]. Se va administrar amb Ftorafur positiu i diferents dosis de antocianines *Ipomoea batatas* a l'estómac. Les proves de toxicitat subcrònica i assaig de micronuclis de cèl·lules de moll d'os en ratolins i assaig d'Ames es van dur a terme per avaluar la toxicitat. Com a conclusió es va arribar a que les antocianines *Ipomoea batatas* podrien tenir un efecte inhibitori sobre el trasplantament de tumor dels ratolins, i no tenen cap toxicitat i cap mutació.

---

[5] Tokgun, O., Akca, H., Mammadov, R., Aykurt, C., & Deniz, G. (2012) . Convolvulus galaticus, Crocus antalyensis, and Lilium candidum extracts show their antitumor activity through induction of p53-mediated apoptosi on human breast cancer cell line MCF-7 cells. *Journal of medicinal*food, *15*(11), 1000-1005.

[6] Li, P. , Mu, T., & Deng, L. (2013). Anticancer effects of sweet potato protein on human colorectal cancer cells. *World Journal of Gastroenterology:*WJG, *19*(21), 3300.

[7] Liu, N., Wang, H., & Wang, C. (2008). [Study on antitumor effect and its toxicity of Ipomoea Batata Poir Cv Antocianines]. *Wei sheng hagin jiu = Journal of hygiene*research, *37*(4), 489-491.

[8] *Ipomoea batatas* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/5aday_sweet_potato.jpg.

ANNEX: Recull d'Espècies d'AQUESTA família AMB Ús medicinal (tradicional o reconegut) Segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Argyreia cuneata* (Willd.) Ker Gawl.**
2. ***Argyreia nervosa* (Burm. f.) Bojer**
3. ***Calystegia sepium* (L.) R. Br.**
4. ***Convolvulus arvensis* L.**
5. ***Convolvulus prostratus* Forssk.**
6. ***Convolvulus scammonia* L.**
7. ***Cuscuta americana* L.**
8. ***Cuscuta australis* R. Br.**
9. ***Cuscuta chilensis* Ker Gawl.**
10. ***Cuscuta chinensis* var. *chinensis***
11. ***Cuscuta epithymum* (L.) L.**
12. ***Cuscuta europaea* L.**
13. ***Cuscuta japonica* Choisy**
14. ***Cuscuta reflexa* Roxb.**
15. ***Dichondra micrantha* Urb.**
16. ***Evolvulus alsinoides* (L.) L.**
17. ***Evolvulus convolvuloides* (Willd.) Stearn**
18. ***Ipomoea aquatica* Forssk.**
19. ***Ipomoea batatas* (L.) Lam.**
20. ***Ipomoea batatas* var. *batatas***
21. ***Ipomoea cairica* (L.) Sweet**
22. ***Ipomoea hederacea* Jacq.**
23. ***Ipomoea mauritiana* Jacq.**
24. ***Ipomoea muricata* (L.) Jacq.**
25. ***Ipomoea nil* (L.) Roth**
26. ***Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.**
27. ***Ipomoea purga* (Wender.) Hayne**
28. ***Ipomoea purpurea* (L.) Roth**
29. ***Ipomoea sagittifolia* Burm. f.**
30. ***Ipomoea simulans* D. Hanb.**
31. ***Ipomoea violacea* L.**
32. ***Merremia discoidesperma* (Donn. Sm.) O'Donell**
33. ***Merremia emarginata* (Burm. f.) Hallier f.**
34. ***Operculina macrocarpa* (L.) Urb.**
35. ***Operculina turpethum* (L.) Silva Manso**
36. ***Turbina corymbosa* (L.) Raf.**

[9]GRIN<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl>(revisat,de 02 maig de 2014)

Coriariaceae

Les coriariàcies (*Coriariaceae* Condolle) són una família de plantes de la divisió angiospermes que conté un sòl gènere i cinc espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família *Coriariaceae* es pot trobar a diversos llocs allunyats geogràficament entre ells, a zones temperades i càlides dels dos hemisferis. Roman a la regió Mediterrània, Xina, Japó, Nova Guinea, Nova Zelanda, centre Amèrica i part de Sud Amèrica. Generalment es troba en zones properes a boscos, a la vora de rius, camins i carreteres. Depenent de l'espècie es pot trobar des de nivell de mar fins a zones d'alta muntanya. A la regió Mediterrània trobem *Coriaria myrtifolia,* que es troba entre el nivell del mar i els mil metres d'altitut.

Etimologia: El gènere d'on prové la família és *Coriaria* i aquest pren el nom a partir de la paraula còria del llatí *corium*. Aquest nom és degut a que l'arbust conté tanins que s'utilitzen per adobar el cuir, utilitzat des de l'època de l'Imperi Romà.

Taxonomia: La família *Coriariaceae* pertany a l'ordre *Ranunculales* per Cronquist (1981) i més tard com a *Coriariales* monotípiques en *Rosidae* segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Descripció morfològica: Aquesta família conté plantes monoiques, la majoria són arbustos però també hi ha arbres. L'alçada acostuma a ser d'entre un i cinc metres. Les fulles són simples amb disposició oposada o verticil·lada, sense estípules, la làmina foliar generalment és de marge sencer o dentat, la nervadura foliar és palmatinervia o paral·lelinervia, el nombre de nervis acostuma a ser de tres a nou. La fulla és sèssil de forma lanceolada o ovada[2]. Les flors de la família *Coriariaceae* són hermafrodites o unisexuals, i actinomorfes. Es troben en inflorescència de tipus raïm terminals. El periant conté cinc sèpals imbricats i cinc pètals lliures més curts que els sèpals. L'androceu té deu estams lliures o cinc d'ells soldats a pètals, disposats en dos verticils. Les anteres es troben sovint fixades a la base o al dors, amb pol·len aperturat, per facilitar

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/coriariaceaemap.gif>

[2] *Coriaria myrtifolia* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Coriaria_myrtifolia_04.jpg.

la seva dispersió, ja que és de distribució anemòfila. El gineceu conté cinc carpels lliures (apocàrpic) cadascú amb un primordi seminal i ovari súper. El fruit és sec i indehiscent. Un poliaqueni de cinc peces provinents dels cinc carpels es troba dins del periant carnós formant una pseudodrupa, amb endosperma molt prim o sense endosperma.

Fitoquímica: Respecte la fitoquímica de la família C*oriariaceae,* podem trobar alcaloides i tanins presents a diverses plantes de la família, una de les espècies que els conté és *Coriaria myrtifolia*. També podem trobar als teixits de les fulles flavonoides, en són exemple el kempferol i la quercetina. Finalment podem trobar àcid el·làgic en algunes plantes de la família.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El gènere coriaria es caracteritza principalment pel fet que les espècies que hi pertanyen tenen un fruit amb substàncies tòxiques. Podem trobar diverses espècies d'interès per la seva toxicitat com C*oriaria myrtifolia i* C*oriaria ruscifolia.* L'espècie *C. myrtifolia,* anomenada popularment roldor o emborratxacabres, és un petit arbust que viu dispers pel sud-oest Europeu i el Magreb. Es pot trobar a la baixa i mitja muntanya Mediterrània. És la única espècie de la família *Coriariaceae* que trobem a la Península Ibèrica. El fruit és una pseudodrupa, molt semblant a les mores de l'esbarzer, però amb la diferència de que el primer és molt tòxic. La toxicitat és deguda a que el fruit conté el glucòsid de coriamirtina i nombrosos tanins. La intoxicació per consum de roldor és normalment deguda a la confusió amb les mores. Aquesta intoxicació arriba a ser mortal en molts casos, però en el cas de les cabres els hi provoca un estat d'embriaguesa, sense causa'ls-hi la mort. És per aquest motiu que rep el nom popular d'emborrtxacabres. El mecanisme d'acció de la coriamirtina és semblant al mecanisme de l'estricnina; afecta al sistema nerviós central produint[3] tetànies i convulsions, ja que és antagonista de la glicina, que és un neurotransmissor que produeix la contracció muscular. La gravetat i el pronòstic de la intoxicació depèn de la quantitat ingerida. Si la dosis ingerida és alta els símptomes apareixen al voltant de les dues hores següents a la ingesta i evolucionen fins a produir el coma i la mort. Aquesta planta pot ser utilitzada com a excitant dels sistema respiratori i l'activació de la circulació sanguínia. Però té una toxicitat elevada, per tant, malgrat tenir propietats astringents no és recomanable el seu ús, ja que la dosi màxima permesa de coriamirtina és d'un mil·ligram. Si s'utilitza ha de ser sempre sota el control d'un facultatiu. De la família *Coriariaceae* també cal destacar l'espècie *C. ruscifolia*, popularment coneguda com a deu o mataratolins. És una planta que es troba a Xile i a una franja d'Argentina. Es tracta també d'una planta tòxica que afecta al sistema nerviós central. Els fruits de la família *Coriariaceae* tenen importància econòmica ja que són utilitzats per la producció de tints. Un altre ús en aquest cas de les fulles de *C. myrtifolia*, és adobar cuir gràcies als seus tanins. Aquest ús ja es donava en l'època de l'Imperi Romà. D'aquesta espècie cal destacar la capacitat de fer simbiosi amb bacteris del gènere *Frankia*, la qual permet la fixació del nitrogen atmosfèric.



[3]Detall del fruit <https://c1.staticflickr.com/9/8156/7521406996_738ca5a3d1_z.jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: Els estudis actuals sobre el càncer relacionats amb espècies de la família *Coriariaceae* han descobert que les arrels de l'espècie [4]*Albizia coriaria*, contenen dos saponines amb activitat antitumoral, en casos de càncer de còlon. També cal destacar l'ús de *Coriaria nepalensis*[5] com a herba medicinal a Xina emprada per diversos problemes de salut, com lesions traumàtiques i conjuntivitis aguda, gràcies a nou components aïllats de la seva rel.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

1. ***Coriaria arborea* Linds.**
2. ***Coriaria japonica* A. Gray**
3. ***Coriaria myrtifolia* L.**
4. ***Coriaria nepalensis* Wall.**
5. ***Coriaria ruscifolia*[7] L.**
6. ***Coriaria ruscifolia* subsp. *microphylla* (Poir.) L. E. Skog**
7. ***Coriaria ruscifolia* subsp. *ruscifolia***
8. ***Coriaria terminalis* Hemsl.**



[4]*Albizia coriaria* Noté, Olivier Placide et al. "Cytotoxic acacic acid glycosides from the roots of Albizia coriaria." *Journal of natural products* 72.10 (2009): 1725-1730.
[5] *Coriaria Nepalensis* Wei, H et al. "[Studies on chemical constituents from the root of Coriaria nepalensis wall (Coriaria sinica Maxim)]." *Yao xue xue bao= Acta pharmaceutica Sinica* 33.9 (1998): 688-692.
[6]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl>
[7] *Coriaria ruscifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ed/Coriaria_ruscifolia.jpg>

Cornaceae

Les cornàcies (*Cornaceae* Berchtold & J. Presl) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 85 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les cornàcies estan distribuïdes principalment per les regions temprades de l'hemisferi nord i també en regions tropicals i subtropicals encara que en menor quantitat. També es troben en muntanyes com de Xile, l'Àfrica, Xina, a Japò, Corea, Indoxina, Australia. Als països catalans es troba a Barcelona, Girona, Lleida, Tarragona, València i Castelló.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cornus,* el nom llatí del Sanguinyol Mas = masculí, pel que sembla pel temps que triguen les plantes joves a florir. *Cornus* del llatí *cornum* (banya), referent a la seva fusta dura com una banya.

Taxonomia: La família *Cornaceae* pertany a l'ordre *Cornales*. La família conté al voltant de 110 espècies d'arbres i arbustos majoritàriament, que poden ser caduques o perennes. La sistemàtica de *Cornaceae* ha estat notablement inestable i controvertida, i molts gèneres s'han afegit i eliminat amb el temps.

Descripció morfològica: Arbres o arbustos, rarament herbes perennes, de fulles simples, oposades i caduques. Aquestes estan peciolades i sense estípules. Són flors ebracteades[2] amb un verticil de bràctees, les quals en grups no ibèrics poden ser grans i vistoses, són hermafrodites, i rarament són unisexuals. A més són actinomorfes i tetràmeres. Tenen una inflorescència cimosa, normalment paniculiformes o umbel·liformes. El calze està soldat a l'ovari amb el qual forma un tub, també té dents lliures. Els pètals són lliures i s'alternen amb els sèpals. Ovari ínfer, format per 2 a 4 o fins i tot 5 carpels, sincàrpics, amb un rudiment seminal anàtrop, pèndol, en cada lòcul; estil terminal. Hi ha el mateix número d'estams que de pètals i estan alternants amb ells. El fruit pot ser una drupa, que és lo més normal, o be una baia que és menys freqüent. Llavors amb endosperma.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/cornaceaemap.gif>

[2] Inflorescència *Cornaceae* http://farm7.staticflickr.com/6089/6087299029_cdf5c17173_o.jpg.

Fitoquímica: Fisiologia metabolisme fotosintètic C3 registrat directament en aquesta família. Tenen Inulina registrada. No són cianogèniques. Els alcaloides són normalment presents, encara que de vegades no en tenen. No s'han detectat verbascosides, però pel contrari s'han detectat cornosides. Arbutin no està present. Tenen Iridoids, normalment aucubina. Tipus "ruta I" (normal i sec). Poden tenir sapogeninas presents. Les proantocianidines presents o majoritàriament absents, quan està present és la cianidina. Els flavonols presents: quercetina, o kaempferol i quercetina. Existència de l'àcid el·làgic (*Cornus, Macrocarpium*). L'àcid ursólic és present. L'acumulació d'alumini s'ha demostrat.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:

Espècies amb interès alimentari: El *Cornus capitata* natiu de l'Himalaia a Indoxina, aquesta espècie va ser introduïda des de Nepal a Anglaterra en 1825. S'ha cultivat a Califòrnia des de la dècada de 1870, i ha estat en el comerç de vivers allà des de llavors. L'aparença i la forma dels fruits comestibles recorden la maduixa. El fruit pot menjar-se cru o cuit i també es pot utilitzar en conserves. El fruit té un sabor agredolç, és d' aproximadament 25 mm de diàmetre, és carnós, amb un gran nombre de llavors i una pell dura i lleugerament amargant. Madura a finals de tardor i principis d'hivern i no podrà madurar correctament si el clima és molt fred. *Cornus hongkongensis* és un arbre o arbust de fulla perenne, de 5-15 (-25) m d'alçada. La fusta s'utilitza per a la construcció, el fruit és comestible i s'utilitza per fer vi. *Cornus kousa* subsp. *chinensis* creix en boscos mixtos, valls, vessants ombrejats, els rierols, vores de carreteres del Japó i de Corea; a 400-2200 m. El fruit és comestible i s'utilitza devegades per fer el vi. *Cornus mas*[3] és un arbust de mida mitjana de fulles caduques o petit arbre d'uns 5 a 12 m d'altura, amb branques marrons fosques i les branquetes verdoses. Les flors són petites (diàmetre de 5 a 10 mm), amb quatre pètals grocs, que es troben en raïms de 10 a 25 juntes. El fruit és comestible però si no ha madurat, és astringent. La fruita només madura plenament quan cau de l'arbre. Quan està madur, el fruit és vermell robí fosc o un color groc brillant. És comestible, amb sabor àcid; s'utilitza principalment per fer melmelada, però també pot ser menjar dessecat. També s'utilitza per destil·lar licors. Hi ha Conreessis seleccionats per a la producció de fruita a Ucraïna amb fruita de fins a 4 centímetres de llarg. L'espècie també es conrea com a planta ornamental perquè floreix a finals d'hivern. **Espècies amb interès tòxic:** *Aucuba japonica* Thunb. Arbust d'1 a 5 m d'alçada, originari dels boscos de valls i muntanyes de Japó i Xina originari dels boscos. És dioic, és a dir, dona diferents plantes pel sexe masculí i femení. És molt utilitzat com a planta ornamental als jardins. Les fulles i els fruits poden causar ocasionalment efectes purgants si es ingerida per animals de companyia. Provoquen vòmits i diarrea però generalment els símptomes tenen duració i severitat limitada i no es necessita tractament. *Cornus sanguinea*[4].



[3] Arbust *Cornus mas* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Cornus_mas_25092005.jpg.

[4] Fruit del *Cornus sanguina* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Cornus-sanguinea.JPG.



Arbust caducifoli que pot superar els 3 m d'alçada. La característica més remarcable d'aquests arbustos és que els branquillons joves i les fulles a la tardor, són de color vermell fosc. D'aquí deriva el seu cognom científic; "sanguinea". Del sanguinyol, antigament s'extreia un colorant vermell . Els fruits són verinosos i emètics (provoquen vòmits) . En farmacopea tradicional es feia servir per les seves propietats astringents i antipirètiques. Espècies amb interès medicinal: *Alangium salviifolium* (L. f.) Wangerin A Tailàndia, la planta s'usa per tractar l'asma, hemorroides, diarrees i expulsar cucs dels budells, A l'Índia per baixar la febre, com laxant i per tractar la lepra. Les seves propietats antiparàsites i antibacterianes sens dubte es deuen al seu contingut alcaloide. En farmacologia s'estudia per al tractament del càncer. *Aucuba japonica* Thunb. S'investiga l'efecte inhibidor sobre la proliferació de l'extracte cru preparat a partir de fulles d'aucuba japonès (*Aucuba* japonica Thunb) sobre el creixement de les cèl·lules de la leucèmia limfoide humana. *Camptotheca acuminata* Decne. S'utilitza l'escorça de tronc, arrels i fruit. L'activitat antitumoral del seu component, la campotecina, va portar, als anys 70, a la realització d'assaigs clínics preliminars que van ser interromputs a causa de la toxicitat observada. Posteriorment van ser represos a la recerca d'anàlegs sintètics de menys toxicitat. Recentment (1996) s'han comercialitzat dos productes: el Iirinotecan, indicat en tractament de segona línia de càncers de còlon, i el Topotecan, indicat en càncers bronquials i d'ovari. *Cornus canadensis*[5] En medicina tradicional es cou tota la planta per la cura de refredats, tuberculosi, febre, paràlisi i mal d'estomac. La infusió de les arrels, les fulles i les baies com anticonvulsiu, per combatre la febre i analgèsic. El tònic de l'escorça com infusió catàrtica, analgèsic, contra la febre, el dolor muscular i per rentar els ulls. En farmacopea s'investiga la seva activitat antitumoral contra el 256 (IM) carcinosarcoma Walker. *Cornus capitata* Wall. L'escorça s'usa amb fins medicinals, és una font de taní, que s'utilitza com astringent. *Cornus chinensis* Wangerin Utilitzada durant almenys 2.000 anys en la medicina herbàcia xinesa. El fruit és antibacterià, antimicòtic, hipotensor, antitumorals, astringent, diürètic, tònic hepàtic. Sense la llavor s'utilitza per al tractament de l'artritis, febre i una àmplia gamma d'altres malalties. S'utilitza en el tractament de la lumbàlgia senil, la diabetis, la cistitis, el tinnitus. El fruit es cull quan està completament madura i s'asseca per al seu ús posterior. L'escorça de la tija és astringent. La planta és antibacteriana, diürètica, hipotensor i un antisèptic urinari. *Cornus florida* S'utilitza en la prevenció de la propagació de la malària. La seva escorça és rica en tanins i s'ha utilitzat com un substitut de la quinina. Les flors en infusió són apirètiques i sedatives. L'escorça s'utilitza com analgèsic, antidiarreal, astringent i antisèptic per curar ferides. *Cornus oblonga* Wall. S'utilitza com substitutiu del *Cornus chinensis*. L'escorça és rica en olis essencials i tanins en el tractament d'artritis i ferides. Dels fruits s'obté oli industrial. En *Cornus officinalis* s'estan realitzant estudis en línies cel·lulars de càncer de mama ER (receptor d'estròg ens) positius amb extractes d'aquesta planta medicinal xinesa. La fusta de *Cornus mas* és més pesada que l'aigua. Es produeix un tint de la seva escorça i taní de les seves fulles. És molt ric en vitamina C i s'utilitza per combatre els refredats i grips.

[5] *Cornus canadensis* https://c2.staticflickr.com/4/3090/2840283145_dc7e5d0634_z.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Les herbes medicinals estan sent àmpliament utilitzats en la medicina complementària i alternativa. La família de les cornàcies tenen diverses varietats amb qualitats que s'utilitzen per produir preparats que ajuden al tractament del càncer. Alguna de les seves varietats són investigades pel seu potencial antitumoral. La varietat *Aucuba japonica* Thunb conté aucubina, un glicósidi iridoide aïllat dels fulls, que inhibeix cèl·lules humanes no petites A549 del càncer de pulmó mitjançant el bloqueig de la progressió del cicle cel·lular al G (0) / G (1) de fase i la inducció de l'apoptosi. Aquest estudi va mostrar l'efectivitat en l'activitat antiproliferativa de aucubina en cèl·lules A549.[6] El *Cornus officinalis*[7] Siebold & Zucc [8] Conté àcid oleanòlic i àcid ursólic. L'àcid ursólic ha mostrat efectes protectors vitro sobre cèl·lules auditives. S'ha demostrat que els extractes etanolics de la fruita de *C. officinalis* ajuden a prevenir lesions hepàtiques mitjançant la prevenció o l'alleujament d'estrès oxidatiu. Un estudi aleatori, doble cec, controlat amb placebo va descobrir que una fórmula herbarea xinesa que consistia principalment en *Cornus officinalis,* no només era eficaç per millorar la funció erèctil, sinó també va ser segura per al tractament de la disfunció erèctil. Una substància química aïllada de *Cornus officinalis* també pot millorar la motilitat dels espermatozoides humans. Tan mateix es va fer un estudi utilitzant un model de cultiu de cèl·lules humanes de càncer de mama ER + clínica, per examinar l'eficàcia terapèutica potencial d'un extracte aquós preparat a partir dels fruits d'aquesta planta[9]. La varietat *Cornus Mas* L. proveu de compotecina. L'activitat citostàtica i antitumoral de la campotecina va portar als anys 70, a la realització d'assaigs clínics preliminars que van ser interromputs a causa de la toxicitat observada. Posteriorment van ser represos a la recerca d'anàlegs sintètics de menys toxicitat. Recentment (1996) s'han comercialitzat dos productes: el Irinotecan, indicat en tractament de segona línia de càncers de colon, i el Topotecan, indicat en càncers bronquials i d'ovari[10]. Els extractes de *C. officinalis* també posseixen l'activitat antioxidant i això el fa ser un candidat a agent quimiopreventiu i antineoplàsic.[11] No obstant això, la seguretat a llarg termini, l'eficàcia de l'ús dels medicaments a base d'herbes, així com la seva interacció amb el sistema endocrí convencional i els règims de medicaments quimioterapèutics, en gran part segueixen sent desconeguts.



[6] Foster, K. A., Oster, C. G., Mayer, M. M., Avery, M. L., & Audus, K. L. (1998). Characterization of the A549 cell line as a type II pulmonary epithelial cell model for drug metabolism. *Experimental cell research*, *243*(2), 359-366.

[7] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Cornus_officinalis.jpg>

[8] Detall *Cornus officinalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Cornus_officinalis_SZ50.png.

[9] Telang, N., Li, G., Sepkovic, D., Bradlow, H., & Wong, G. (2012). Anti-proliferative effects of Chinese herb Cornus officinalis in a cell culture model for estrogen receptor-positive clinical breast cancer. *Mol Med Report*, *5*(1), 22-8.

[10] Šavikin, K., Zdunić, G., Janković, T., Stanojković, T., Juranić, Z., & Menković, N. (2009). In vitro cytotoxic and antioxidative activity of Cornus mas and Cotinus coggygria. *Natural product research*, *23*(18), 1731-1739.

[11] Chang, J., Chiang, L., Hsu, F., & Lin, C. (2004). Chemoprevention against hepatocellular carcinoma of Cornus officinalis in vitro. *The American journal of Chinese medicine*, *32*(05), 717-725.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

1. *Alangium salviifolium* (L. f.) Wangerin
2. *Aucuba japonica* Thunb.
3. *Camptotheca acuminata* Decne.
4. *Cornus canadensis* L.
5. *Cornus capitata* Wall.
6. *Cornus chinensis* Wangerin
7. *Cornus florida* L.
8. *Cornus oblonga* Wall.
9. *Cornus officinalis* Siebold & Zucc.

---

[12]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 04 May 2014)

Costaceae

Les costàcies (*Costaceae* Nakai) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 6 gèneres i 110 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: La família *Costaceae* té una distribució pantropical, per tant, es distribueix habitualment pels boscos humits situats en altituds mitjanes i baixes en zones tropicals de tots els continents majors, Amèrica, Àfrica i Àsia.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Costus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega Kostas que era el nom atribuït a una herba de l'Índia utilitzada en perfumeria i medicina.

Taxonomia: La família *Costaceae* pertany al superordre *Zingiberiflorae* dins l'ordre *Zingiberales* i va ser reconeguda per APG III. En el sistema APG II ja estava inclosa en l'ordre *Zingiberales.*

Descripció morfològica: Inclou herbes perennes, terrestres i no aromàtiques amb rizomes més o menys carnosos. Les tiges són generalment simples, llargues i cilíndriques i en ocasions es retorcen en espiral. En el cas d'algunes espècies, poden tenir branques secundàries que trenquen les beines foliars. Les fulles[2] són simples i es disposen en forma d'espiral. La beina de la fulla és tubular i tancada. Les bases de les fulles tenen un embolcall tancat amb una lígula o projecció en la part superior de la beina. El fruït és una baia o càpsula. Les flors són solitàries o agregats generals en inflorescències. Floreix en forma cònica i en punta, terminant en brots frondosos o en brots separats, curts i sense fulles, creixent des dels rizomes. Les bràctees es ramifiquen linealment o en forma de nectarífers. Les bractèoles poden ser tubulars o plegades. Les flors són bisexuals, epígines (a la part superior) i zigomorfes, és a dir, amb pla de simetria bilateral. La corol·la, que és el conjunt de pètals de la flor[3], a la part proximal és tubular i



[1]Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/costaceaemap.gif>

[2] Detall de les fulles en espiral de les costàcies <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/Insulin_plant.JPG/1280px-Insulin_plant.JPG>.

[3] Aspecte descrit de la flor < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Costus_pictus_002.jpg>.

la distal trilobulada. Té 5 estaminodis (estams estèrils) units en un label i són tan llargs que poden sobresortir de la corol·la. L'estam és fèrtil i els filaments són amplis. L'antera és la part superior de l'estam on es forma el pol·len i en les costàcies s'hi troben a sota de l'àpex (extrem superior d'una planta) del filament o a l'àpex amb la cresta connectiva. L'ovari inferior té 2 o 3 cavitats anomenades lòculs, on s'hi troben nombrosos òvuls. Els estigmes poden ser amb o sense apèndix orientat cap a fora de l'eix. Les llavors són molt nombroses de color negre i arilades.



Fitoquímica: Les costàcies, tot i no ser de les famílies més àmplies, les seves espècies solen tenir aquestes dues substàncies químiques. En primer lloc, les saponines o saponòsids són substàncies vegetals que poden alterar la permeabilitat de la membrana cel·lular, fet que pot provocar la seva toxicitat. Si aquestes substàncies són principis actius amb efecte expectorant s'anomenen triterpèniques. En canvi, si tenen una forta acció hormonal s'anomenen esteroïdals. En segon lloc, els glucòsids cianogènics són metabòlits secundaris de les plantes que compleixen funcions de defensa, ja que en ser hidrolitzats per alguns enzims alliberen cianur d'hidrogen, procés anomenat cianogènesi. Alguns tipus de glucòsids cianogènics semblen haver-se originat moltes vegades evolutivament, mentre que altres semblen haver aparegut una sola vegada, i tenen, per tant, una distribució restringida a només alguns tàxons emparentats de plantes. D'aquesta manera pot ser que no totes les espècies de la família *Costaceae* tinguin aquesta substància química.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família *Costaceae* té tres espècies amb un interès medicinal de les 110 espècies reconegudes de la família segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Es poden destacar diversos usos interessants des de l'aspecte medicinal, tòxic o alimentari d'aquestes espècies com és el cas de *Cheilocostus speciosus,* de la qual s'utilitza el rizoma per tractar la febre, l'erupció cutània, l'asma, la bronquitis i els cucs intestinals. S'esmenta en el Kama Sutra com a ingredient d'ús cosmètic que s'utilitzarà en les pestanyes per augmentar l'atractiu sexual. De l'espècie *Costus afer*[4] se'n poden extreure dos components, les sapogenines esteroïdals i les saponines aferosides. En aquest cas, es pot utilitzar pel tractament de la tos, xarampió i malària però també té un ús alimentari ja que serveix d'aliment pels remugants (subordre de mamífers). En canvi, *Costus spicatus* torna a tenir un ús exclusivament medicinal i és conegut per ser un bon diürètic. S'utilitzen les fulles d'aquesta planta per preparar les infusions. A més, s'utilitza per tractar la diabetis però recents estudis han demostrat que no té cap efecte en pacients amb hiperglucèmia induïda per obesitat.



[4] Detall d'una flor de *Costus afer* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Costus_afer_(Flower)_2.jpg>.

Recerca actual en relació amb el càncer: La costunolida és una forma natural de lactona sesquiterpè i és un metabòlit secundari d'origen vegetal, que està present en la majoria de les herbes amb efectes farmacològics actius. Es va fer un estudi per avaluar l'efecte citotòxic[5] de costunolide aïllat de l'extracte de rizoma de *Cheilocostus speciosus*[6] amb la finalitat d'explorar la seva acció específica sobre les cèl·lules cancerígenes en comparació amb l'acció sobre les cèl·lules normals. Es pretenia predir les interaccions de costunolide amb les proteïnes de les subunitats de NF-kB. La dosi eficaç és entre 20 i 40 mM i gràcies als anàlisis in vitro es va observar que interaccionen amb les proteïnes objectiu i tenen una gran eficàcia citotòxica per tractar càncer de mama. Un altre estudi, es va realitzar amb diferents plantes vegetals (entre elles s'extreu de la rel de *Cheilocostus speciosus*) per avaluar la seva activitat antioxidant i antiproliferativa com a teràpia[7] utilitzada en el sistema tradicional indi per a tractar el càncer. El potencial contra el càncer d'extractes citotòxics es va determinar per l'assaig amb isotiocianat de fluoresceïna. El resultat de les proves va ser positiu ja que es va demostrar l'efecte antioxidant i antiproliferatiu contra el càncer i es va extreure la conclusió que s'ha de realitzar moltes més proves amb plantes medicinals per aïllar diferents medicaments antitumorals potencials.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Cheilocostus speciosus* (J. Koenig) C. D. Specht**
2. ***Costus afer* Ker Gawl.**
3. ***Costus spicatus* (Jacq.) Sw.**

---

[5] Pitchai, D., Roy, A., & Banu, S. (2014). In Vitro and In Silico Evaluation of NF-κB Targeted Costunolide Action on Estrogen Receptor-Negative Breast Cancer Cells—A Comparison with Normal Breast Cells. *Phytotherapy Research*.

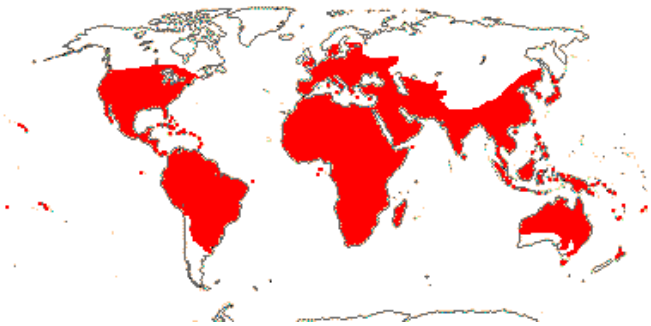
[6] Aspecte de la flor de *Cheilocostus speciosus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Starr_030807-0069_Costus_speciosus.jpg>.

[7] Baskar, A., Al. Numair, K., Alsaif, M., & Ignacimuthu, S. (2012). In vitro antioxidant and antiproliferative potential of medicinal plants used in traditional Indian medicine to treat cancer. *Redox Report*, *17*(4), 145-156.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de Maig de 2014)

Cucurbitaceae

Les cucurbitàcies (*Cucurbitaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 98 gèneres i 975 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família la trobem distribuïda principalment en àrees subtropicals i tropicals, d'ambients entre humits i desèrtics. Els principals centres de diversitat els trobem a l'hemisferi Sud (Sud Amèrica i Àfrica) i és extrany trobar-les en zones temperades on hi podem trobar algunes espècies. Habiten majoritàriament selves plujoses sud-americanes i praderies i matollars africans tot i que poden arribar a créixer a diferents hàbitats, i és per aquest motiu que algunes presenten adaptacions, com per exemple les de l'espècie *Acanthosicyos horridus* amb adaptacions xeròfites per a poder sobreviure a les altes temperatures del desert. A la zona del mar Mediterrani podem trobar solament dues espècies autòctones, l'espècie *Ecballium elaterium*[2] conegut popularment com l'esquitxador o esquitxa gossos, que és una espècie silvestre que trobem en comunitats nitròfiles ruderals, o l'espècie *Bryonia cretica* anomenada carbassina, nap coent o carbassa morisca entre altres que creix als marges i bardisses dels boscos humits.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cucurbita* L. i aquest pren el nom a partir de la forma del fruit de les plantes, *cucumis* o forma de cogombre.

Taxonomia: les cucurbitàcies pertanyen -segons el sistema de Dahlgren- al superordre *Violiflorae* ordre *Violales*. En el sistema Cronquist pertanyen a la subclasse *Dillenïdae* ordre *Violales*. En el criteri taxonòmic APGI estan dins l'ordre *Cucurbitales*, i amb el criteri taxonòmic APGIII, les cucurbitàcies formen part del superordre *Rosanae* i ordre *Cucurbitales*.

Descripció morfològica: Es tracten de plantes herbàcies monoiques o dioiques, generalment anuals, i moltes espècies de fora de la península Ibèrica són perennes. Les fulles són alternes, palmatinèrvies, simples, dividides o compostes i peciolades. Les seves flors són unisexuals i rarament bisexuals, són pentàmeres, on les masculines estan disposades de forma variable i les femenines generalment són solitàries. El perigoni es troba soldat en la seva part basal formant un

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Cucurbitaceae.gif>

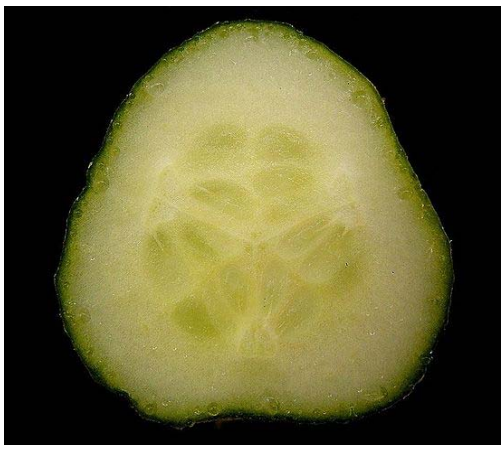
[2] Flor de *Ecballium elaterium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Ecballium_elaterium_002.JPG>

receptacle (hipant) curt, amb 5 segments (sèpals) més o menys estrets. La corol·la està rematada per 5 segments (pètals) soldats almenys a la base. Trobem tres o cinc estams, on un dels estams a vegades és lliure i els altres 4 es troben soldats per parells, amb el que dóna la impressió de que en són 3. Un dels estams té l'antera monoteca i els altres dos, amb anteres biteques, poden ser lliures o estar units per les anteres. L'ovari és tricarpel·lar ínfer, amb tres estils, amb estigmes capitals o amb un estil amb estigmes 2-3 lobats, i l'estigma subcapital a trífid. Fruit (pepònide)[3] carnós, indehiscent o a vegades amb dehiscència explosiva. Les llavors són sense endosperma.



Fitoquímica: com a principis químics destacables trobem les saponines, les sapogenines i les quercetines. Podem trobar o no prescència d'alcaloides, flavonols com el kaempferol entre altres i rarament es troben glicòsids cianogènics.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les plantes de la família de les cucurbitàcies ja eren cultivades i apreciades des de l'antiguitat per civilitzacions com l'egípcia i la romana. Són fruits assequibles econòmicament que a més a més presenten tots els constituents essencials requerits per a preservar una bona salut en els humans. També es cultiven ja que les seves llavors són riques en olis de qualitat. Vàries especies d'aquesta família s'ha vist que tenen propietats antiinflamatòries, antioxidants, anticancerígenes i antivirals com per exemple *Bryonia dioica* amb capacitat antiinflamatòria i antiviral, *Cucurbita pepo* o *Cucumis melo* espècies riques en antioxidants, *Cucurbita andriana* que s'ha vist que presenta cucurbitacines, unes substàncies triterpèniques conegudes per la seva amargor i toxicitat però que han demostrat tenir activitat anticancerígena i activitat inhibitòria de la COX-2. També moltes d'elles han demostrat ser potents protectors gàstrics i controladors de l'activitat gastrointestinal com el *Cucumis sativus*[4] que facilita la digestió o *Trichosanthes cucumerina* de la qual s'utilitzen les seves llavors per a tractar desordres estomacals i els seus extractes s'ha vist que tenen activitat protectora gàstrica. També trobem espècies interessants per al tractament de certes malalties com són la malària, el còlera o l'anèmia (*Momordica charantia*) i paràsits com els helmints (*Trichosanthes cucumerina*).



Recerca actual en relació amb el càncer: Desde l'antiguitat se sap que aquesta família té un ampli espectre farmacològic , com ara són el poder antiinflamatori i anticancerígen. En els últims deu

[3]Fruit de *Cucurbita maxima*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Rouge_vif_d'%C3%89tampes-Cucurbita_maxima-01.jpg>

[4] Fruit de *Cucumis sativus*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b1/Cucumis_sativus_01_ies.jpg/549px-Cucumis_sativus_01_ies.jpg>

anys s'ha observat que les cucurbitacines (una classe de triterpenoids tertacícilcs) poden inhibir la proliferació i induïr l'apoptosi i això és de gran utilitat en assajos clínics *in vitro* i *in vivo.* S'han descobert[5] diverses dianes moleculars per cucurbitacines, com per exemple, la fibronectina, el transductor de senyal i activador de la transcripció (STAT) i la ciclooxigenasa-2 entre d'altres. L'objectiu és trobar quines són les fonts naturals de les cucurbitacines, la seva estructura química, les propietats físiques, les activitats biològiques i el mecanisme pel qual es reduiex la proliferació de les cèl·lules en el càncer humà. Així doncs semblen ser uns compostos prometedors per la teràpia contra el càncer. En un altre article veiem que una empresa de la Xina va arribar a la conclusió que un extracte de llavor[6] de *Momordica cochinchina* [7] indueix l'apòptosi i detenció del cicle cel·lular en cèl·lules de càncer gàstric humà a través de la PAPP i vies de senyalització. Aquest estudi va demostrar que aquests extractes produeixen activitats citotòxiques a través de vies de PARP i del senyal de p53 en les cèl·lules de càncer gàstric humans. També s'ha identificat que la cucurbitacina triterpenoide B augmenta l'activitat antiproliferativa de la quimioteràpia en càncer de mama humà. Ja que el càncer de mama continua sent la segona causa més comuna de mort per malaltia maligna en les dones, s'ha volgut investigar alguna tècnica antiproliferativa . La quimioteràpia té un paper important en la gestió del càncer de mama, però tot i així, s'ha observat que les cucurbitacines[8], com per exemple la cucurbitacina B (CUB) tenen activitat antiproliferativa en cèl·lules del càncer de mama, i la hipòtesi que la combinació de CUB amb agents quimioterapèutics pot augmentar el seu efecte antitumoral . Aquí, es mostra que una combinació de CUB amb docetaxel (DOC) o gemcitabina (GEM) per acció sinèrgica inhibeixen la proliferació de les cèl·lules MDA - MB - 231 (cèl·lules de càncer de mama) *in vitro*. D'altra banda , el tractament *in vivo* mitjançant CUB del càncer de mama humà per mitjà de xenoinjerts ortotòpics en ratolins immunodeficients, ja sigui a baixa (0,5 mg / kg) o a altes dosis (1 mg / kg) en combinació amb DOC (20 mg / kg) o GEM (12,5 mg / kg) va reduir significativament el volum del tumor en comparació amb la monoteràpia de cada fàrmac . És important destacar que no es va observar cap toxicitat significativa a dosis baixes de CUB i en combinació amb DOC o GEM . En conclusió , la combinació de CUB amb una concentració relativament baixa de qualsevol dels agents quimioterapèutics (DOC o GEM), mostra una gran activitat antiproliferativa contra les cèl·lules de càncer de mama sense augment de la toxicitat.



[5] Alghasham, A. A. (2013). Cucurbitacins-a promising target for cancer therapy. International journal of health sciences, 7(1), 77-89.

[6] Castillo-Pichardo, L., & Dharmawardhane, S. F. (2012). Grape polyphenols inhibit Akt/mammalian target of rapamycin signaling and potentiate the effects of gefitinib in breast cancer. Nutrition and cancer, 64(7), 1058-1069.

[7] Fruits *de Momordica cochinchina*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f9/Exterior_and_cross-sectional_interior_of_gac.jpg.>

[8] Lee, D. H., Iwanski, G. B., & Thoennissen, N. H. (2010). Cucurbitacin: ancient compound shedding new light on cancer treatment. The Scientific World Journal, 10, 413-418.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. *Acanthosicyos horridus* Welw. ex Benth. & Hook. f.
2. *Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.
3. *Bryonia alba* L.
4. *Bryonia cretica* L.
5. *Bryonia dioica* Jacq.
6. *Cayaponia ophthalmica* R. E. Schult.
7. *Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn.
8. *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.
9. *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai
10. *Coccinia grandis* (L.) Voigt
11. *Corallocarpus epigaeus* (Rottler) C. B. Clarke
12. *Cucumis melo* var. *conomon* (Thunb.) Makino
13. *Cucumis melo* subsp. *melo*
14. *Cucumis prophetarum* L.
15. *Cucumis sativus* var. *sativus*
16. *Cucurbita ficifolia* Bouche
17. *Cucurbita foetidissima* Kunth
18. *Cucurbita maxima* Duchesne
19. *Cucurbita moschata* Duchesne
20. *Cucurbita pepo* L.
21. *Cucurbita pepo* subsp. *pepo*
22. *Cyclanthera pedata* (L.) Schrad.
23. *Fevillea cordifolia* L.
24. *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino
25. *Hemsleya amabilis* Diels
26. *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.
27. *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.
28. *Luffa acutangula* (L.) Roxb.
29. *Luffa aegyptiaca* Mill.
30. *Luffa operculata* (L.) Cogn.
31. *Melothrianthus smilacifolius* (Cogn.) Mart. Crov.
32. *Momordica balsamina* L.
33. *Momordica charantia* L.
34. *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.
35. *Sechium edule* (Jacq.) Sw.
36. *Siraitia grosvenorii* (Swingle) A. M. Lu & Zhi Y. Zhang
37. *Solena heterophylla* Lour.
38. *Telfairia pedata* (Sm.) Hook.
39. *Thladiantha dubia* Bunge
40. *Thladiantha sessilifolia* Hand.-Mazz.
41. *Trichosanthes cucumerina* L.
42. *Trichosanthes cucumerina* var. *anguina* (L.) Haines
43. *Trichosanthes cucumerina* var. *cucumerina*
44. *Trichosanthes dioica* Roxb.

---

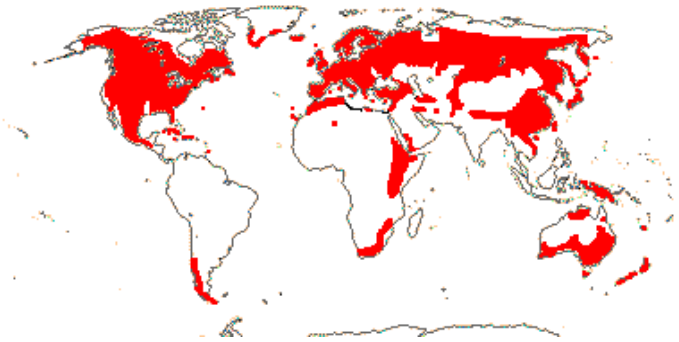
[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d' abril de 2014)

45. ***Trichosanthes kirilowii*** **Maxim.**
46. ***Trichosanthes ovigera*** **Blume**
47. ***Trichosanthes quinquangulata*** **A. Gray**
48. ***Trichosanthes rosthornii*** **Harms**
49. ***Trichosanthes tricuspidata*** **Lour.**

Cupressaceae

Les cupressàcies (*Cupressaceae Bartling*) són una família de plantes de les gimnospermes que contenen un total de 30 gèneres i 133 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: és una família cosmopolita, està distribuïda arreu de tot el món des de climes càlids a temperats. Es troba distribuïda en major abundància en l'hemisferi nord. Les espècies d'aquesta família creixen en una gran varietat d'hàbitats, en general, adaptats a condicions àrides i seques, però algunes espècies necessiten bones condicions d'humitat per créixer (*Fitzroya, Pilgerodendron*). Hi han 8 espècies de distribució molt restringida, sent endèmics i monotípics de certs països; Per exemple *Firzoya, Pilgerodendron i Austrocedrus* (Sud de Xile i Argentina), *Tetraclinis* (Sud d'Espanya i Nord d'Àfrica), *Thujopsis* (Japó), *Cllitropsis* (Nova Caledonia), *Diselma* (Tasmània), *Arceuthos* (Europa Sud Oriental).



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cupressus* i aquest pren el nom a partir del nom llatí del xiprer, que prové de la illa de Xipre. També es creu que prové de la mitologia grega i que el seu nom deriva de Cyparisso, qui va matar un cérvol per error, i Apol·lo el va transformar en aquests arbre. D'aquesta manera es creu que té certa relació amb la mort, i per això és un dels arbres que es planten preferentment al cementiri.

Taxonomia: La família va ser durant molt de temps dividida en *Cupressaceae sensu stricto* i *Taxodiaceae* en base a les diferències entre les seves fulles. Hi ha, però nombroses similituds (i potencials sinapomorfíes) que uneixen aquestes famílies amb base morfològica sustentada posteriorment per les seqüències d'ADN. Finalment, *Cupressaceae* és monofilètic i probablement va sorgir d'un ensamblatge parafilètic, les "taxodiàcies". Llavors l'evidència moleculars mostren que cal unir les dues famílies com així ho promulga APGIII.



Descripció morfològica: Inclou arbres[2] o arbustos perennifolis de creixement lent, ja siguin monoics o dioics. Solen ser xeromorfs o aromàtics. Els troncs són erectes, més rarament prostrats (*Juniperus sabina*) i normalment ramificats des de la base; amb la copa estreta i esvelta. Solen estar coberts d'una escorça

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Cupressaceae.gif>
[2] Retrieved from http://farm9.staticflickr.com/8214/8335369671_6c532b6ce3_b.jpg.

generalment fibrosa i arrugada. Les arrels són més o menys fibroses i poden penetrar en el sòl a gran profunditat. Les fulles són nombroses, simples i enteres. Solen ser verdes i brillants, i l'anvers pot ser blanquinós. Es poden disposar de manera oposada (*Cupressus*) o verticil·lada i llavors n'apareixen 3 (*Actinostrobus*) o 4 (*Tetraclinis*) per verticil. Poden ser decurrents, sèssils o peciolades, però mai presenten estípules. A l'interior de les fulles apareixen canals resinífers. A vegades són lineals, quan són joves i escamiformes en plantes adultes. Les estructures reproductives són estròbils, cons o pinyes unisexuals que consten d'esquames en disposició oposada o verticil·lada. Els estròbils masculins estan formats per nombrosos estams que consten de 2 a 6 sacs pol·línics al revers de cada esquama. Són solitaris i terminals, o més rarament axil·lars (*Juniperus oxycedrus*) o disposats en grup. Els estròbils femenins són curts i més o menys esfèrics i tancats. Es disposen generalment terminals i solitaris, però també els podem trobar en grups (*Widdringtonia*) o axil·lars. Els grans de pol·len són esfèrics i no presenten ni sacs aerífers ni ales. La superfície del gra sovint està coberta de gränuls esfèrics d'esporopol·lenina. El fruit pot ser llenyós o carnoses. Aquestes fructificacions carnoses s'anomenen gàlbuls. Les llavors són nombroses i petites, i ocasionalment presenten una petita ala.



Fitoquímica: Els gàlbuls[3] contenen olis essencials constituïts fonamentalment per monoterpens, sesquiterpens, canceno, cedrol o càmfora de xiprer, manool, sempervirol, etc. També es van identificar en els gàlbuls àcid neocupréssic, proantocianidols del grup B, dímers flavònics derivats del catecol i epicatecol, tanins catéquicos, àcid glicèric i àcid glicòlic. La fulles estan formades per flavonoides i en els brots més tendres es troben també olis essencials rics en pinè, canfeno, terpineol i cedrol.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes de les espècies són importants fonts de fusta, sobretot els gèneres *Calocedrus, Chamaecyparis, Cryptomeria, Cunninghamia, Cupressus, Sequoia, Taxodium and Thuja.* Aquests i altres gèneres també són importants en l'horticultura, en la construcció de vivendes, de vies de ferrocarril, construcció de vaixells i altres. Moltes d'aquestes fustes tenen fragàncies naturals i han estat utilitzades com antiarnes naturals en armaris i en la manufactura de perfums.El pol·len de *Juniperus* conté un dels més potents al·lergens que es transporten per l'aire, i això està altament relacionat amb les al·lèrgies nasals, del sinus i pulmonars, en humans i animals domèstics. L'oli essencial, que s'extreu dels gàlbuls, presenta activitat antiespasmòdica i antisèptica suau sobre vies respiratòries i bufeta, la qual cosa el fa útil en casos de tos irritativa, faringitis, traqueïtis i enuresi nocturna. També els olis essencials presenten una activitat antimicrobiana moderada enfront de gèrmens comuns. Els brots joves es poden aplicar sobre berrugues per ajudar a la seva eliminació i els tanins confereixen una acció astringent i hemostàtica, útil en ferides i úlceres de la pell. Però en dosis altes aquests olis essencials poden resultar neurotòxics. Els estròbils carnosos del *Juniperus communis*, després de ser fermentats i destil·lats, s'utilitzen per a fabricar ginebra. També tenen altres usos medicinals ja que, tenen propietats diürètiques,carminatives i antisèptiques.

[3] *Cupressus sempervirens* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Med_Cypress.jpg.



Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família es rica en substàncies antitumorals com son els merosesquiterpens, i després de diverses experimentacions in vitro s'ha demostrat la seva activitat citotòxica contra el càncer de mama, de colon, de pulmó i cèl·lules tumorals[4]. Un dels estudis per avaluar les plantes de Iemen[5] utilitzades en la medicina tradicional, va demostrar la activitat antiproliferativa in vitro contra les cèl·lules del càncer humà en l'espècie *Cupressus sempervirens*[6]. Es va realitzar un assaig de placa de microtitulació basat en la tinció cel·lular amb cristall violat. També es va demostrar una gran activitat microbiana en aquesta espècie. A Camerun[7] es va fer un altre estudi amb els extractes de metanol de les fulles, de l'escorça i la rel de *Cupressus lusitanica*. Després de fer un assaig de la seva citotoxicitat in vitro, els resultats van mostrar que tots aquests extractes contenien compostos que formen part dels fenols i terpenoides que redueixen la proliferació del càncer. Un altre estudi[8] realitzat amb l'extracte etanòlic de les fulles d'aquesta mateixa espècie, va demostrar que aquest extracte indueix la apoptosi en les cèl·lules canceroses. Amb aquests resultats es justifiquen moltes més investigacions que podrien esdevenir a possibles compostos antitumorals.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Cupressus sempervirens* L.**
2. ***Juniperus communis* L.**
3. ***Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall.**
4. ***Juniperus deppeana* Steud.**
5. ***Juniperus monosperma* (Engelm.) Sarg.**
6. ***Juniperus osteosperma* (Torr.) Little**
7. ***Juniperus oxycedrus* L.**
8. ***Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus***
9. ***Juniperus sabina* L.**
10. ***Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D. Don**
11. ***Juniperus virginiana* L.**
12. ***Platycladus orientalis* (L.) Franco**
13. ***Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.**
14. ***Thuja occidentalis* L.**
15. ***Thuja plicata* Donn ex D. Don**

---

[4] Carrasco E, Àlvarez PJ, Melguizo C, Prados J, Alvarez-Manzaneda E, Chahboun R, Messouri I, Vázquez-Vázquez MI , Aránega A, Rodríguez-Serrano F. (2014) Novel merosesquiterpene exerts a potent antitumor activity against breast cancer cells in vitro and in vivo.

[5] Mothana RA, Gruenert R, Bednarski PJ, Lindequist U. (2014) Evaluation of the in vitro anticancer, antimicrobial and antioxidant activities of some Yemeni plants used in folk medicine.

[6] *Cupressus sempervirens* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Cupressus_sempervirens_001.JPG>

[7] Mbaveng AT, Kuete V, Mapunya BM, Beng VP, Nkengfack AE, Meyer JJ, Lall N.(2011) Evaluation of four Cameroonian medicinal plants for anticancer, antigonorrheal and antireverse transcriptase activities.

[8] Lopéz L, Villavicencio MA, Albores A, Martínez M, de la Garza J, Meléndez-Zajgla J, Maldonado V. Cupressus lusitanica (Cupressaceae) leaf extract induces apoptosis in cancer cells.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 22 de maig de 2014)

Cuscutaceae (*sensu stricto*)

Les cuscutàcies (*Cuscutaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i 145 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII que la considera, però, com la subfamília *Cuscutoideae* dins la família de les *Convolvulaceae*.

Distribució[1] **i hàbitat:** Es troba a zones temperades i tropicals i té una distribució cosmopolita amb una major representació al sud dels Estats Units i al nord de Mèxic. A Espanya tenim presents molts dels gèneres, per exemple *C. europea*, que es troba a llocs nitrificats i marges de cursos d'aigua de zones muntanyoses. També trobem *C. nivea*, *C. triumviratus*, *C. monogyna*, *C. planiflora*, *C. campestris*, *C. epithymum* a les diferents regions d'Espanya. Es tracta d'una planta generalment holoparàsita que apareix sobre diversos arbusts o subarbusts. Poden formar grans masses de tiges sobre l'hoste i cobrir-lo completament ja que, com que no té clorofil·la, no son capaces de fotosintetitzar efectivament, excepte *C. reflexa* que pot fer una fotosíntesi lleugera, i són completament dependents a les plantes parasitades per alimentar-se. Viu amb preferència sobre el cànem, l'alfals i d'altres plantes que necessiten molta aigua.



Etimologia*:* El gènere tipus d'on prové la família és *Cuscuta*, nom utilitzat per Rufinus, botànic del segle XIII, que pren el nom a partir de la paraula de l'àrab *Kushkut* i que era com es feia la denominació antiga d'aquestes plantes paràsites

Taxonomia: Malgrat que s'havia considerat com una família independent en els sistemes de classificació més clàssics, actualment l'APGIII en base a criteris moleculars inclou aquesta família dins les *Convolvulaceae* amb rang taxonòmic de subfamília (*Cuscutoideae*). En aquesta monografia es considera el criteri clàssic.



Descripció morfològica*:* Són herbes anuals o perennes, holoparàsites o temporalment hemiparàsites, amb afinitat per les plantes assimiladores de CO_2. Aquestes plantes tenen una morfologia vegetativa peculiar, filaments[2] allargats que descriuen grans cercles; no tenen clorofil·la,

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/convolvulaceaemap.gif>

[2] Filaments del gènere *Cuscuta* <https://extension.umass.edu/landscape/sites/landscape/files/weeds/stems/cvc-spp5172w.jpg>

per tan no fan la fotosíntesis (excepte *C. reflexa*); presenten una tija cilíndrica vermellosa o groguenca (*C. europea*) sense creixement secundari, i són plantes sense rels, és a dir, té una rel molt reduïda que mor aviat. Les fulles són molt petites, alternades, membranoses, esquamiformes, sense revestiment i simples. Es tracta d'una planta hermafrodita, amb flors[3] pentàmeres, tetràmeres o bé trímeres, amb un temps de floració entre el juliol i l'octubre. Tenen un periant amb un calze format per 3-5 sèpals imbricats que poden ser lliures o rarament soldats, i una corol·la campanulada, urceolada o tubular, de color blanc o rosa, amb el mateix nombre de sèpals que de pètals (entre 3-5). Presenta 5 estams i el pol·len té entre 3 i 12 colps. El gineceu esta format per dos carpels i un ovari sencer, de 1-3 estils terminals i de 2 estigmes cònics, cilíndrics, subcilíndrics o subglobulosos. El fruit és variable, pot ser carnós o no carnós i obert amb una càpsula loculicida de dehiscència irregular. L'embrió és filiforme i no està diferenciat en cotilèdons. Les llavors són del tipus endosperma oliós, molt petites i produïdes en gran quantitat. Tenen una forma tetraèdrica, amb una superfície amb petites depressions i una coberta molt impermeable. Poden sobreviure al sòl durant 5 fins a 10 anys, però un cop germinada, sense hoste duren un màxim de 10 dies i després moren.



Fitoquímica: Respecte la fitoquímica, varia segons l'espècie. Algunes són cianogèniques (capacitat de lliberar cianur) i d'altres no. Les saponines (capaces d'alterar la permeabilitat de les membranes cel·lulars) o sapogenines poden ser presents o absents. D'altra banda, presenten proantocianidines, un antioxidant i antiinflamatori; cianidina, que és antioxidat i possiblement anticancerígen, i flavonols com el kaempferol, que té propietats antidepresives i que alguns estudis determinen que disminueixen el risc de càncer pancreàtic i que dóna una certa protecció contra el càncer de pulmó; i la quercetina, que té un efecte antioxidant i alguns estudis proven que té efecte anticancerígen.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: D'aquesta família, les fulles i l'almidó de les rels tuberoses d'algunes de les espècies s'utilitzen com aliment, com per exemple la patata dolça i els espinacs d'aigua, i les llavors es poden usar com a purgants. D'altra banda, les llavors de *C. chinensis*[4] s'han utilitzat per l'osteoporosis a la Xina i a alguns altres països asiàtics. A més a més, també és reconeguda pels usos tradicionals medicinals a Xina per enfortir els ronyons i el fetge i com a tònic estimulant en cas de vertigen o impotència. D'altres espècies amb ús medicinal, bàsicament de medicina folklòrica són la *C. americana*, *C. australis*, *C. chilensis*, *C. chinesis*, *C. epithymum*, *C. europea*, *C. japonica*, *C. relfexa*. Es considera que té efecte sobre la



[3] Flor de *C. europea* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Cuscuta_europaea_2005.06.12_15.07.24.jpg>
[4] Filaments de *C. chinensis* <http://vanfei.zenfolio.com/img/s2/v52/p721160310-3.jpg>

hidropesia, és a dir, en l'acumulació de líquids als teixits. També n'hi ha que tenen tanins i colorants com són la *C. americana* i la *C. tinctoria*, i per exemple *C. campestris*, s'utilitza d'hoste alternatiu de plagues de cultius i per la detecció de malalties als cultius. Com a planta tòxica, la *C. europea* es considera verinosa pels mamífers, i la *C. japonica* s'ha enumerat per l'Estat de Califòrnia com una mala herba nociva.

Recerca actual en relació amb el càncer:

Hi ha diversos estudis sobre la influència d'algunes espècies de *Cuscuta* sobre el càncer, sobretot de *C. chinensis*. Es va realitzar una recerca sobre l'efecte antitumoral de *C. chinensis* en ratolins[5] i es va determinar que provocava un cert retard en l'aparició i el creixement dels papil·lomes i de la incidència del carcinoma, en un sistema de dues etapes de la tumorigènesi. El seu efecte profilàctic es va trobar que era estadísticament significatiu. D'altra banda, la llavor de *C. chinensis* és una de les 9 herbes que componen l'Equiguard[6], un complement alimentari que té com a objectiu restaurar l'harmonia en el ronyó i del qual s'han realitzat estudis que mostren que té un efecte favorable sobre el càncer de pròstata. Tradicionalment, el semen de *Cuscuta* s'ha utilitzat per alleujar les pigues i el melasma a Corea. Es va realitzar un estudi amb l'objectiu d'investigar l'efecte inhibidor[7] de llavors de *C. japonica*[8] en l'hormona alfa- melanocit-estimuladora (α-MSH)-melanogènesis induïda, que va indicar que hi havia una marcada reducció de la síntesi de melanina i l'activitat de tirosinasa en cèl·lules B16F10 estimulades amb α-MSH, a causa de la inhibició de la fosforilació de MAPK p38.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Cuscuta americana* L.**
2. ***Cuscuta australis* R. Br.**
3. ***Cuscuta chilensis* Ker Gawl.**
4. ***Cuscuta chinensis* var. *chinensis***
5. ***Cuscuta epithymum* (L.) L.**
6. ***Cuscuta europaea* L.**
7. ***Cuscuta japonica* Choisy**
8. ***Cuscuta reflexa* Roxb.**

[5] Nisa, M., Akbar, S., Tariq, M., & Hussain, Z. (1986). Effect of< i> Cuscuta chinensis</i> water extract on 7, 12-dimethylbenz [< i> a</i>] anthracene-induced skin papillomas and carcinomas in mice. *Journal of ethnopharmacology*, *18*(1), 21-31.

[6] Hsieh, T., Lu, X., Guo, J., Xiong, W., Kunicki, J., Darzynkiewicz, Z., et al. (2002). Effects of herbal preparation Equiguard™ on hormone-responsive and hormone-refractory prostate carcinoma cells: Mechanistic studies. *International journal of oncology*, *20*(4), 681-690.

[7] Jang, J. Y., Kim, H. N., Kim, Y. R., Choi, Y. H., Kim, B. W., Shin, H. K., et al. (2012). Aqueous fraction from< i> Cuscuta japonica</i> seed suppresses melanin synthesis through inhibition of the p38 mitogen-activated protein kinase signaling pathway in B16F10 cells. *Journal of ethnopharmacology*, *141*(1), 338-344.

[8] Flor de *C. japonica*: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Cuscuta_japonica_Choisy_Flower.JPG>

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 27 d'abril de 2014)

Cyperaceae

Les ciperàcies (*Cyperaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 98 gèneres i 5.430 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita distribuïda principalment a les zones temperades i fredes, sobretot de l'hemisferi nord. De regions holàrtiques, neotropical i paleotropical. Predomina en hàbitat de tundra humida, però també es pot trobar en aiguamolls i zones de bosc. Algunes espècies s'han adaptat a condicions alpines extremes, com és el cas de *Kobresia pygmaea.*



En el territori peninsular podem trobar representans de la família en pastures seques i matolls termòfils en el domini dels alzinars (*Carex halleriana*).

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Cyperus* i aquest pren el nom a partir de l'espècie més reconeguda de l'espècie, *Cyperus papyrus.* L'origen de *Carex*, un dels gèneres més rellevants de la família, prové del llatí *carere,* <<manca>>, en referència a l'espiga superior que no té llavors.

Taxonomia: La família *Cyperaceae* es troba en l'ordre *Poales* en el sistema de classificació APG III. En la llengua vernacla anglesa és anomenada com <<*sedge family*>> es a dir la família dels les joncs.

Descripció morfològica: La família de les ciperàcies són principalment plantes herbàcies vivaces o arbustives, perennes o més rarament anuals , que poden ser aromàtiques. Les fulles es disposen en roseta basal, formant una disposició tristica de tres rengles. La làminafoliar es allargada i estreta, i sovint té el nervi central marcat. Presenten beina tancada o rarament oberta (*Coleochloa*) i en alguns casos lígula (*Scleria*). Trobem l'excepció del gènere *Cymophyllus*, el qual no presenta cap beina. Les flors són petites, simplificades, actinomorfes i trímeres; hermafrodites o unisexuals, monoiques o rarament dioiques. Periant convencional (que tendeix a transformar-se en esquames, seta o pèls). Androceu de estamps típicament 1-3 (6), de filaments lliure o connats en algunes espècies del gènere *Carex*[2]. Gineceu de 2 o 3 carpels soldats. Ovari súper, amb el desenvolupament d'un sol primordi seminal. Les flors s'agrupen en inflorescències molt diverses, però predomina la d'espiga, amb un eix on es situen una



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/cyperaceaemap.gif>

[2] Inflorescència de *Carex* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Carex_buxbaumii_kz1.jpg>

(*Carex*) o diverses (*Cyperus*) flors sèssils a l'axil·la d'una bractòla anomenada gluma. Un cas especial són les flors femenines de *Carex* que presenten un embolcall en forma d'ampolla anomenat utricle que facilita la dispersió del fruit. El fruit com es tracta d'una núcula normalment trígona que conté una única llavor. Rarament podem trobar el fruit com una drupa, com és el cas dels gèneres *Scirpodendron, Mapaina i Cladium*. Llavors són petites i d'endosperma abundant i carnós. Disseminació molt variable en funció de les característiques morfològiques que presenten; a través de l'aigua, en aquells amb desenvolupament de l'aerènquima (*Cladium*), pel vent en aquells amb pèls al periant (*Eriophorum*), pels animals, etc. Les ciperàcies es confonen fàcilment amb la família de les poàcies (gramínies), per les fulles llargues i estretes, alternes, que comencen amb una beina al voltant del tall, així com les seves flors sense calze ni corol·la. Es diferencien perquè el fruit de les ciperàcies, com ja hem dit, és un aqueni comú (fruit sec que no s'obre i que conté una llavors amb una cel·la única), mentre que les gramínies tenen un aqueni anomenat núcula, dins el qual el fruit i la llavor formen una unitat.



Fitoquímica: Algunes espècies presenten ocasionalment síntesi d'alcaloides simples del indol, i moltes d'elles contenen flavoides com la cianidina, protocianidines i delfinidina, com és el cas del gènere *Isolepis*. Acumulen cossos de sílice de forma cònica a l'epidermis, que proporciona a les fulles gran solidesa. Tubercles rics en contingut de midó. S'ha demostrat que poden acumular petites quantitats d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El gènere *Cyperus* inclou dues espècies destacables, en primer lloc *Cyperus papyrus*[3] " el papir del Nil", que fou cultivat en l'antiguitat al mediterrani, utilitzada la seva medul·la de la tija per la fabricació de papir. En segon lloc els petits tubercles terminals de les rels de *Cyperus sculentus*, anomenades xufes o xufles, amb les que s'obté l'orxata, rica en sucres i midó. D'altra banda el gènere *Carex* inclou espècies utilitzades per farratge, palla d'estables i per la fabricació de barrets de palla. Per últim *Scirpus* és l'únic d'aplicació mèdica, usat en la medicina hindú com a a antidiarreïques.

Recerca actual en relació amb el càncer: Estudis[4] recents han demostrat que el resveratrol, un compost aïllat de *Carex folliculata* i *Carex gynandra*, inhibeix el creixement de les cèl·lules tumorals del còlon humà, aturant el cicle de la cèl·lula. Són diversos els estudis que han realitzat proves amb el resveratrol i que suporten la teoria; és el cas d'un estudi[5] en que s'ha aïllat de la tija de la *Kobresia Nepalensis,* mostrant una potent acció inhibidora de la topoisomerasa II, i per tant d'acció anticancerígena.

---

[3] "Cyperus papyrus - Wikipedia, la enciclopedia libre." 2007. 16 May. 2014 <http://es.wikipedia.org/wiki/Cyperus_papyrus>

[4] González-Sarrías, A., Gromek, S., Niesen, D., Seeram, N. P., & Henry, G. E. (2011). Resveratrol oligomers isolated from Carex species inhibit growth of human colon tumorigenic cells mediated by cell cycle arrest. *Journal of agricultural and food chemistry*, *59*(16), 8632-8638.

[5] Zhang, A. H., Jiang, N., Gu, W., Ma, J., Wang, Y. R., Song, Y. C., et al. (2010). Characterization, Synthesis and Self-Aggregation of (−)-Alternarlactam: A New Fungal Cytotoxin with Cyclopentenone and Isoquinolinone Scaffolds. *Chemistry-A European Journal*, *16*(48), 14479-14485.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

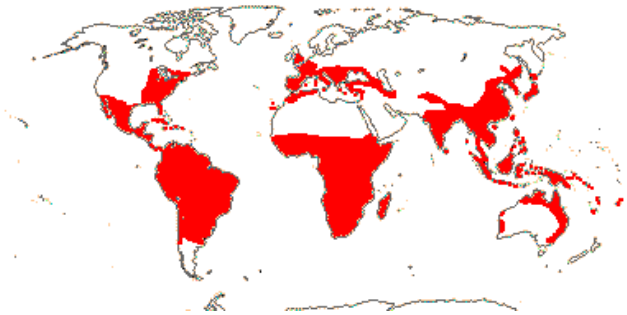
Actinoscirpus grossus **(L. f.) Goetgh. & D. A. Simpson**
Actinoscirpus grossus **var. *kysoor* (Roxb.) Noltie**
Bolboschoenus fluviatilis **(Torr.) Sojak**
Bolboschoenus maritimus **(L.) Palla**
Bulbostylis hispidula **(Vahl) R. W. Haines**
Carex arenaria **L.**
Cyperus articulatus **L.**
Cyperus compressus **L.**
Cyperus cyperoides **(L.) Kuntze**
Cyperus esculentus **L.**
Cyperus haspan **L.**
Cyperus involucratus **Rottb.**
Cyperus iria **L.**
Cyperus longus **L.**
Cyperus malaccensis **Lam.**
Cyperus prolixus **Kunth**
Cyperus rotundus **L.**
Cyperus scariosus **R. Br.**
Kyllinga brevifolia **Rottb.**
Kyllinga nemoralis **(J. R. Forst. & G. Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel**

[6]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 28 d'abril de 2014)

Dioscoreaceae

Les dioscoreàcies (*Dioscoreaceae* R.Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 870 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. La més coneguda de les espècies és el nyam.

Distribució[1] i hàbitat: Com es pot observar al mapa, els 4 gèneres i les 870 espècies estan àmpliament distribuïdes en regions tropicals i temperades, especialment a l'Amèrica tropical. La majoria dels gèneres són endèmics de petites zones; només la *Discorea* es Pantropical. Aquesta es troba en regions humides i àrides. Aquests gèneres també es troben en zones temperades de Europa, Àsia i Nord Amèrica. La família és més abundant en zones tropicals, tot i així es poden trobar a zones semidesèrtiques. La majoria de les espècies es presenten a baixes latituds, no obstant n'hi han que poden arribar als 4.200m (als Andes), adoptant així la seva forma de subarbust.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Dioscorea* i aquest pren el nom a partir del nom de l'escriptor i botànic Dioscòrides Pedani de Anazarbe, el qual va escriure *De Materia Medica*, una obra que es va convertir en el manual principal de la farmacopea durant tota l'Edat Mitjana.

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic de l'APG III, la familia *Dioscoreaceae* està inclosa dins l'ordre *Dioscoreales*.



Descripció morfològica[2]: Plantes herbàcies dioiques petites, molts cops enfiladisses llenyoses, perennes, poques vegades erectes. Fructifiquen i floreixen durant tot l'any, tot i que ho fan especialment durant els mesos de més temperatura i humitat (juliol - octubre). Comencen a través dels rizomes gruixuts o tubercles carnosos de color negre. Aquest rizoma o tubercle també és conegut com a nyam i pot mesurar entre 0,4 i 1 metres. Creix sempre horitzontalment, mai verticalment. Del rizoma surt una tija prima i molt ramificada amb feixos vasculars que en el tall transversal es troben formant 1 o 2 anells. Es troben des de pèls simples a estavellats, de vegades es poden trobar espines. De la tija emergeixen les fulles, aquestes creixen cap enrere, ja que és una planta trepadora; i es troben en posició alterna tot i que de vegades són oposades i verticil·lades. Les

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/dioscoreaceae.gif>
[2] *Dioscorea villosa* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Dioscorea_villosa_002.JPG.

fulles d'aquesta família són simples tot i que de vegades són compostes, senceres, diferenciades en pecíol i làmina, amb venació palmellada amb o sense estípules. Venes principals en forma d'arc, que puja des de la base fins a l'àpex. Les flors es troben disposades en inflorescències determinades en raïms, espigues o panícules que normalment solen emergir de l'axil·la de les fulles. Les flors són petites, verdoses, usualment unisexuals (per tant dioiques), o hermafrodites, radials, bracteolades i trímeres. Les multiflors es troben als peus masculins i curts; i les pauciflors es troben als peus femenins. Les flors masculines tenen el periant campanulat de color porpra o vermellós i dividit en 6 lòbuls desiguals. Presenten 6 estams en dos verticils de 3 peces inserits a la base del periant. Les flors femenines tenen el periant dividit en 6 segments molt estrets. Les anteres són de dehiscència longitudinal i introrsa o extrorsa. L'hipant pot estar present o no. Gineceu format per 3 carpels soldats a un ovari ínfer. El fruit[3] és una baia o una càpsula de color vermell, ovoide i arrodonida. Conté normalment 6 llavors aplanades o alades amb endosperma present. El tegument conté pigments grocs, marrons i vermells, sense albúmina. Embrió petit amb 1 o 2 (majoritàriament) cotilèdons.



Fitoquímica: Podem trobar alcaloides, tot i que normalent no hi són. Del rizoma s'extreuen les saponines, la més abundant és la diosgenina. D'aquí s'obtenen compostos per a diferents aplicacions. Les proantocianidines presents són molt abundants en *Dioscorea* i les absents són característiques del *Tamus*. Les espècies presenten les saponines i les proantocianidines en forma de cianida i flavonoides (com la quercetina i el kempferol) que també es troben presents en *Dioscorea* i absents en *Tamus*.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El nyam [4] (Dioscorea spp.) és un cultiu d'elevada importància socioeconòmica, especialment per països en desenvolupament com Àfrica, Oceania i Amèrica del centre. Aquesta planta constitueix una font important de carbohidrats, sals minerals com el calci, ferro i fòsfor, conté determinats nivells de vitamines, així com la B1 (important pel creixement dels nens) i la B5 (important pel sistema immunològic). És de gran importància destacar el seu alt contigut en midó i en fècula, ja que el midó d'aquestes plantes és molt semblant al del blat de moro tant en la textura com en el color i el gust; és per això que s'utilitza en moltes indústries farmacèutiques amb la mateixa finalitat que el midó del blat de moro. Pel que fa el nyam en l'alimentació, existeixen 12 espècies les quals són d'un consum important en elspaïsos en desenvolupament. El tubercle (aliment),



[3] Fruit de Black Bryony (*Dioscorea communis*) http://s0.geograph.org.uk/geophotos/03/72/70/3727047_3a526a56.jpg.
[4] Nyam (*Dioscorea spp.*) http://fichas.infojardin.com/foto-hortalizas-verduras/dioscorea-name.jpg

es pren rostit, en sopes, cremes, bullit o fregit. Actualment existeixen productes elaborats amb aquesta planta; com la farina del nyam i el fufu (semblant a la farina). El nyam va ser utilitzat al 1940 per a l'obtenció d'hormones sexuals ja que presenta accions anticonceptives i anticanceroses. També és utilitzat per la impotència sexual, el tractament d'al·lèrgies, de processos inflamatoris, per el tractament de trastorns metabòlics i pel control de la natalitat. Cal recalcar que és important en processos inflamatoris ja que la seva acció antiinflamatòria mimetitza les accions dels corticoides. També és important destacar la diosgenina, ja que té propietats similars a les de la cortisona, però sense els efectes secundaris. A més a més aquesta ajuda a l'increment de la densitat òssia sense els efectes secundaris de les hormones sintètiques. Una dada interessant és que l'espècie *D. composita* s'utilitza com a piscicida degut a que les saponines en contacte amb l'aigua produeixen l'asfixia dels peixos (produint una escuma). És utilitzada popularment per facilitar la pesca tant en els corrents d'aigua com en els estancs.

Recerca actual en relació amb el càncer: [5]Es va realitzar un estudi al departament de bioquímica nacional de Taiwan, en el qual el polisacàrid *Dioscorea* (DPS) i el moho vermell del polisacàrid *Dioscorea* (RMDPS) actuaven sobre les cèl·lules leucèmiques THP-1. Tant el DPS com el RMDPS van inhibir la proliferació de les cèl·lules THP-1 en un interval de temps i dosis. Durant 5 dies de tractament, els resultats van indicar que l'activitat immunològica del RMDPS era major que la del DPS. (Volguen dir que la fermentació del polisacàrid *Dioscorea* és més efectiva contra el càncer). [6] Tot i que s'han trobat alguns casos contradictoris, els resultats dels estudis animals i humans suggereixen que la *Dioscorea villosa*, coneguda com el nyam silvestre, pot protegir contra la osteoporosi, el càncer de mama i ginecològics, però es requereixen més proves. Els resultats de la Llinosa com a protectora contra el càncer són contradictoris. S'ha trobat que la *Dioscorea var collettii. hypoglauca* ha sigut un remei xinès contra el càncer de coll uterí i renal durant segles. Varis estudis reforcen que la brionia negre (*Dioscorea communis*) pot tenir efectes anticancerígens contra cèl·lules de càncer cervical. Els extractes dels turbecles de la Dioscorea poden conferir en activitats immunomoduladores ex vivo i poden millorar la regeneració de cèl·lules de molls d'os in vivo. Es va dur a terme un estudi en el qual s'avaluaven fitoextractes específics de *Dioscorea* (ús ex vivo)com a una cèl·lula -(DC-) auxiliar per a la immunoteràpia del càncer. Es va utilitzar el DSII -TN5 com a auxiliar de la vacuna CC, i va mostrar una forta activitat anti melanoma. La saponina esteroide de la *Dioscorea birmanica*[7] conté una activitat citotòxica contra les cèl·lules humanes de càncer de pulmó. Cal destacar que és menys tòxica contra les cèl·lules pulmonars



[5] Lee, B. (2012). Inhibition of leukemia proliferation by a novel ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22584829.
[6] (2014). New Norclerodane Diterpenoids from the Tubers of ... Retrieved May 3, 2014, from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24740003.
[7] *Dioscorea birmanica* (contra el càncer) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Starr_061106-1437_Dioscorea_alata.jpg/275px-Starr_061106-1437_Dioscorea_alata.jpg

normals. [8]En un altre estudi de les saponines d'esteroides de *Dioscorea zingiberensis. Wright* (DZW), es van aïllar set saponines esteroides del rizoma del DZW. Es va trobar que la que una de les saponines anomenada zingiberensis saponina (ZS) va tenir un efecte més citotòxic que les alters saponines; per tant més eficaç contra la malaltia.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Dioscorea alata L.***
2. ***Dioscorea bulbifera L.***
3. ***Dioscorea cayenensis Lam.***
4. ***Dioscorea convolvulacea Schltdl. & Cham.***
5. ***Dioscorea esculenta (Lour.) Burkill***
6. ***Dioscorea hispida Dennst.***
7. ***Dioscorea pentaphylla L.***
8. ***Dioscorea polystachya Turcz.***
9. ***Dioscorea praehensilis Benth.***
10. ***Dioscorea rotundata Poir.***
11. ***Dioscorea trifida L. f.***
12. ***Tacca leontopetaloides (L.) Kuntze***

[8] Saekoo, J. (2010). Cytotoxic effect and its mechanism of dioscorealide B from ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21294426.
[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 02 de maig 2014)

Dipsacaceae (*sensu stricto*)

Les dipsacàcies (*Dipsacaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 11 gèneres i 290 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII sota el clade de subfamília *Dipsacoideae*.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es distribueix a la zona temperada d'Euràsia, al sud i centre d'Àfrica, i a algunes illes de Malàisia. El seu centre de distribució es troba a la regió mediterrània oriental.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Dipsacus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *dipsakos,* escollida per Dioscòrides Pedaci i Plini el Vell. Aquest mot té com a significat "sedent/a" el qual prové de *dipsa-* que vol dir "set". Aquest nom és degut a que les seves fulles formen certes concavitats que s'omplen fàcilment amb l'aigua de la pluja.

Taxonomia: Malgrat que sovint se li ha donat rang de família, les dades moleculars recentment trobades fan que l'APG III la consideri una subfamília *-Dipsacoideae-* dins la família de les *Caprifoliaceae*. Aquesta sufamília *Dipsacoideae* es troba dins de l'ordre *Dipsacales* en el sistema de classificació APG III. Els caràcters taxonòmics més importants en la família estan relacionats amb les flors i la inflorescència, extraordinàriament especialitzats per l'optimització de la pol·linització i la dispersió de les diàspores.

Descripció morfològica[2]: Aquesta família inclou majoritàriament herbes, ja siguin anuals o perennes, i més rarament arbusts. Les arrels d'algunes espècies poden ser tuberculoses i sovint presenten la superfície coberta de pèls pluricel·lulars, clavats i glandulars, que es poden disposar agrupats en pinzell. Tant les tiges com les fulles poden presentar aculèols espinosos de gran mida. Les fulles es distribueixen de manera oposada o més rarament verticil·lada, poden ser simples i enteres, pinnatífides o compostes de manera pinnada i poden ser més o menys espinoses al marge. La nervació sempre és pinnada. Poden ser sèssils o peciolades però mai presenten estípules. Quan són sèssils poden ser connades. Les flors són rosades, liles, violetes o púrpures. S'agrupen en inflorescències de tipus capítol, presenten a la base dues bractèoles soldades formant una estructura anomenada involucel. Aquesta pot trobar-se



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/dipsacaceaemap.gif>
[2] Morfologia de *Dipsacaceae* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/Scabiosa_columbaria_Sturm3.jpg>

adnada, vers la base, a l'ovari. Excepcionalment, algunes espècies no presenten involucel. La forma i consistència d'aquesta estructura són molt variables entre els diferents gèneres, poden trobar-se bractèoles rígides i allargades, formant una mena de paracaigudes membranós. Les flors[3] són hermafrodites, zigomorfes, o rarament subactinomorfes, petites, molt irregulars i generalment formades per cinc peces. El conjunt de la inflorescència actua com un pseudant, de manera que, a vegades, les flors situades al marge del capítol poden ser més grans que les flors centrals. El calze sol ser més o menys regular i generalment persistent. La corol·la és gamopètala i neix de la vora del calze, està format per 5 o 4 pètals a causa de la difusió de dos d'ells. El tub pot ser bilabiat o irregular. L'androceu està constituït per 4 estams, tot i que més rarament només n'apareixen 2 o 3. Aquests estams es disposen alternats amb els lòbuls de la corol·la i s'insereixen a la gorja del tub corol·lí. El gineceu consta de dos carpels soldats en un ovari unilocular i ínfer. Generalment un dels carpels és obsolet. La pol·linització sempre es fa per mitjà d'insectes, és entomòfila. Els grans de pol·len són aperturats amb tres o quatre punts germinatius, ja siguin colps o porus. Quan s'alliberen es troben a l'estadi tricel·lular i per tant estan formats per dues cèl·lules germinatives i una de vegetativa. El fruit és un aqueni que sovint es troba englobat per l'involucel i coronat pel calze persistent. A l'interior es desenvolupa una sola llavor. Les llavors contenen endosperma carnós i un embrió ben desenvolupat i recte. La forma i consistència de l'involucel i el calze que acompanyen al fruit és molt variable i condiciona la seva disseminació.



Fitoquímica: Aquesta família està químicament poc estudiada però se sap que posseeixen alcaloides, iridoides, glucòsids, sucres, rarament saponines i algunes espècies tenen inulina. Es va registrar inulina al gènere *Cephalaria*[4] que pertany a aquesta família, la *Dipsacaceae,* el 1974 pel botànic anglès Gibbs. També es va descobrir que aquesta família no és cianogènica. Comunament, el gèneres presenten alcaloides, però hi ha d'altres que no. S'han detectat iridoides a les espècies que pertanyen a aquesta família. Rarament algunes espècies presenten saponines, la majoria no en tenen. No s'ha detectat proantocianidines, tampoc flavonols, i d'àcid el·làgic quasi res, només en presenten tres espècies de tres gèneres diferents. L'acumulació d'alumini tampoc s'ha trobat en les espècies de la subfamília *Dipsacaceae*.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta família hi destaquen dos gèneres en específic per la gran quantitat de propietats medicinals i alimentàries que contenen, són els gèneres *Scabiosa* i *Dipsacus*. Les plantes del gènere *Dipsacus*, amb una àmplia distribució a Europa, Àsia i Àfrica, han estat utilitzades com a agents medicinals per al tractament de diverses malalties, incloent-hi la malaltia de la calç, la fibromiàlgia, fractures d'ossos, i l'avortament, i

[3] Detall de les flors <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Scabiosa_atropurpurea_ce.JPG>
[4] Detall de la flor del gènere *Cephalaria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Cephalaria_media_3.jpg>

especialment el de la malaltia de l'Alzheimer i el càncer. Un gran nombre d'estudis sobre les plantes del gènere Dipsacus ha revelat propietats citoprotectores, la inhibició del VIH -1 de la transcriptasa inversa, antinociceptiu, i efectes antimicrobians, etc. Aquesta opinió reuneix tots els constituents químics aïllats, principalment triterpenoides, iridoides, fenòlics, i alcaloides. A més és diürètic, sudorífic i depuratiu. En el passat, algunes formes es van utilitzar per cardar la llana. Es poden preparar infusions amb l'arrel contra l'artritis. Les arrels macerades amb vi serveixen per curar ferides. També es sap que en homeopatia s'utilitza la tintura de la planta en floració per curar dermatosis. El gènere *Scabiosa*[5] té propietats medicinals per tota la part aèria de la planta, és antiinflamatòria, depurativa, diürètica, febrífuga, diaforètica, vulnerària i reguladora menstrual. Comunament s'utilitza en infusions. El cataplasma de fulles ben triturades de *Scabiosa* s'utilitza per aplicar sobre hematomes ja que facilita la seva reabsorció.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han fet diversos estudis en què confirmen que la família Dipsacaceae té diverses espècies amb caràcter antitumoral sobre diferents tipus de càncers. En un estudi[6], es va investigar el mecanisme contra el càncer de *Akebia saponina*, un producte aïllat del *Dipsacus*[7] *asperoides* en les cèl·lules cancerígenes gàstriques humanes. Es va demostrar que la mort cel·lular induïda per la *Akebia saponina* és causada per l'autofàgia i l'apoptosi en les cèl·lules AGS. L'efecte inductor d'apoptosi de *Akebia saponina* es va caracteritzar per la tinció de l'annexina V / propidi (PI), per l'augment de la fase sub - G1 i l'activació de caspasa -3, mentre que l'efecte d'inducció de l'autofàgia es va indicar per la formació de vacúols citoplasmàtics. També es va fer un altre estudi[8] en el que es va suggerir que un polisacàrid alcalí extraïble i soluble en aigua (ADAPW) pot ser potencialment eficaç en la prevenció del càncer contra l'osteosarcoma humà. Aquest polisacàrid es purifica a partir de l'extracció alcalina de les arrels del *Dipsacus asperoides*. L'anàlisi de components monosacàrids va indicar que ADAPW es compon de glucosa , ramnosa , arabinosa i manosa. Aquest estudi va tenir com a objectiu investigar l'efecte de ADAPW sobre com reduir les cèl·lules que provoquen l'osteosarcoma humà, i explorar els possibles mecanismes . Els resultats van revelar que ADAPW inhibeix la proliferació d'aquestes cèl·lules mitjançant la inducció de l'apoptosi.



[5] Detall de la flor del gènere *Scabiosa* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Scabiosa_columbaria_Butterfly_Blue_2.jpg>

[6] Xu, M., Lee, D. H., Joo, E. J., Son, K. H., & Kim, Y. S. (2013). Akebia saponin PA induces autophagic and apoptotic cell death in AGS human gastric cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, *59*, 703-708.

[7] Detall de la flor del gènere *Dipsacus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Teasel_Ottawa.jpg>

[8] Chen, J., Yao, D., Yuan, H., Zhang, S., Tian, J., Guo, W., et al. (2013). < i> Dipsacus asperoides</i> polysaccharide induces apoptosis in osteosarcoma cells by modulating the PI3K/Akt pathway. *Carbohydrate polymers*, *95*(2), 780-784.

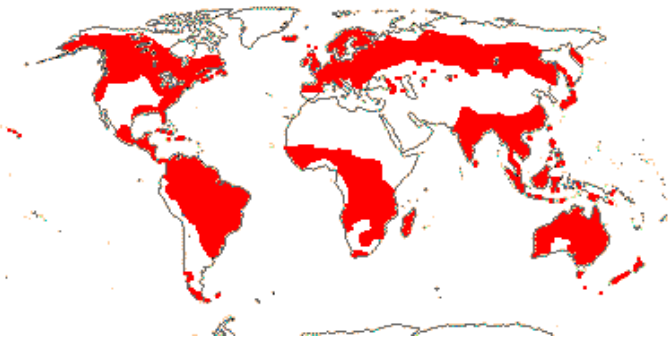
ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Dipsacus asper* Wall. ex DC.**
2. ***Dipsacus fullonum* L.**
3. ***Dipsacus japonicus* Miq.**
4. ***Dipsacus sativus* (L.) Honck.**
5. ***Knautia arvensis* (L.) Coult.**
6. ***Succisa pratensis* Moench**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Droseraceae

Les droseràcies (*Droseraceae* Salisbury) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 115 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Aquests gèneres són: *Dionaea*, *Aldrovanda* i *Drosera*, tot i que, segons el criteri de KEW (Royal Botanic Gardens), aquesta família consta d'un gènere més, *Drosophyllum*.



Distribució[1] i hàbitat: En termes generals les droseràcies són una família subcosmopolita. Viuen en àrees temperades i regions tropicals dels dos hemisferis. El gènere *Dionaea* es troba principalment a Nord Amèrica; *Aldrovanda* a Euràsia, Àfrica tropical i al Sud-oest d'Austràlia; *Drosophyllum* a la Península Ibèrica i al Nord-oest del Marroc, i per últim el gènere *Drosera* en una àrea de distribució més gran i major diversificació, és subcosmopolita però viu principalment a Austràlia i Nova Zelanda. En referència al seu hàbitat, cal destacar la seva adaptació carnívora, es tracta d'una família insectívora, que els permet habitar en sòls que presenten una manca de nutrients com el nitrogen o el fòsfor. Generalment viuen en ambients torbosos i humits, tot i que podem trobar espècies xeròfiles adaptades a la vida en ambients secs i, per tant, a l'escassetat d'aigua.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Drosera*[2] i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *droserós* que significa humitejat per la rosada. La referència a la rosada parteix de la similitud entre les gotes excretades pels pèls glandulars situats a les fulles i la rosada. Linné va ser el responsable d'aquesta denominació ja que prèviament aquest gènere s'anomenava *Ros solis,* terme llatí que significa rosada de sol.

Taxonomia: Segons el criteri de classificació APGIII, la família *Droseraceace* es situa en la divisió *Magnoliophyta* i en la subclasse *Dicotyledonae*, per tant es tracta d'una família d'angiospermes eudicotiledònies. Així mateix, es troba en el superordre *Caryophyllanae* i en l'ordre *Caryophyllales.*

Descripció morfològica: Aquesta família està formada per plantes herbàcies, anuals o perennes, de vegades amb tiges lleugerament llenyoses. Cal destacar que es tracta de plantes insectívores. Presenten fulles simples i senceres, generalment alternes, amb pèls glandulars, sèssils i

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Droseraceae.gif>
[2] *Drosera rotundifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Drosera-rotundifolia.jpg>

pedunculades. Les flors poden ser tant solitàries com en inflorescències les quals, poden ser cimoses o corimbiformes. Es tracta de flors generalment pentàmeres, hermafrodites i actinomorfes. El periant està distingit en calze i corol·la. Presenten estams i pètals lliures amb estils simples. El fruit es troba en càpsula i les llavors en forma fusiforme o piriforme.

Fitoquímica: Aquesta família generalment no presenta alcaloides, només una espècie, de les més de cent, en conté. Tampoc conté saponines però si que conté proantocianidines, com la cianidina o la delfina. Presenta flavonols tals com el kempferol i la quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de les droseràcies, en referència a l'interès medicinal, tòxic i/o alimentari, destaca el gènere *Drosera*[3]. Degut a la seva composició, destaca pel seu ús terapèutic en malalties respiratòries com a expectorant, i també per la seva activitat antimicrobiana. Així mateix, també s'ha demostrat la seva toxicitat en altes dosis com a immunosupressor, malgrat que a baixes dosis actua com a immunoestimulant. En l'annex es mencionen les espècies amb aquest interès.



Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família presenta diversos estudis molt actuals en referència al càncer.Un d'ells centralitzat en el tractament del càncer de mama. Així mateix, trobem un altre estudi referent a l'activitat anticancerígena de la família.Perspectives on medicinal properties of plumbagin and its analogs. *Medicinal research reviews*, *32*(6), 1131-1158. Per últim, n'hi ha un focalitzat en l'estudi de l'activitat dels extractes de *Drosera indica* L. en el seu ús pel tractament de càncer. In Vitro Antioxidant and Anticancer Activity Studies on *Drosera Indica* L. (Droseraceae). *Advanced pharmaceutical bulletin*, *3*(1), 115.Kawiak, A., Zawacka-Pankau, J., & Lojkowska, E. (2012).

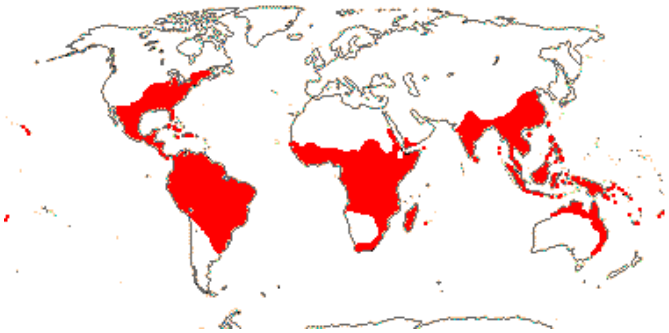
ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

1. ***Dionaea muscipula* J. Ellis**
2. ***Drosera anglica* Huds.**
3. ***Drosera filiformis* Raf.**
4. ***Drosera intermedia* Hayne**
5. ***Drosera peltata* Sm. ex Willd.**
6. ***Drosera ramentacea* Burch. ex DC.**
7. ***Drosera rotundifolia* L.**

[3] Exemplar de *D. derbyensis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Drosera_derbyensis_ne1.JPG.
[4]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de Maig de 2014)

Ebenaceae

Les ebenàcies (*Ebenaceae* Gücke) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 548 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es distribueix en regions tropicals, principalment concentrades a les selves humides de l'arxipèlag de Malàsia. També trobem ebenàcies a les zones tropicals, temperades i càlides situades al nord d'Amèrica. A l' Àfrica les trobem sobretot a la zona sud de la línia de l'Equador, tot i que també es troben presents en alguns països per sobre d'aquesta línia. A Sud-amèrica destaca la seva presència al Brasil, ja que el seu clima es càlid i tropical. Tal com indica el mapa, la família també es troba present a la Xina i a la Índia.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ebenus*, publicat per Otto Kuntze en 1981. Es tracta d'un homònim posterior d' *Ebenus*, un gènere ja nomenat en la família *Fabaceae*, i és així un nom il·legítim. La planta que Kuntze havia nomenat *Ebenus*, va ser reassignada al gènere *Maba*, que va ser inclosa al seu torn en el gènere *Diospyros.*

Taxonomia: La família *Ebenaceae* pertany a l'ordre Ericales en el sistema de classificació d' APGIII. Dintre de la família *Ebenacaeae* s'hi distingeixen dues subfamílies: *Ebenoidae* de la classe *Amphibia* i *Lissocarpoidae* que pertany a la classe *Magnoliopsida.*



Descripció morfològica[2]: Aquesta família inclou arbres i arbustos erectes, ocasionalment amb branquillons que van de la columna vertebral a la punta. Les fulles es troben generalment disposades de manera alterna, però algunes espècies presenten les fulles oposades o verticil·lades. No presenten estípules. La inflorescència és en general un cim de flors, a vegades un raïm o un panícula. Les flors són actinomorfes, és a dir, tenen simetria radial i presenten de 3 a 8 pètals. Són generalment unisexuals, dioiques o polígames, rarament són bisexuals i tenen pistils, l'ovari és vestigial. Les flors masculines, sovint en cim, de vegades també es poden trobar en solitari o en

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/ebenaceae.gif>
[2] Il·lustració de l'arbre <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/34/Persimmons_yamagata_2005-10.JPG>

grups, tenen un pistil rudimentari o absent. Les femenines es troben generalment solitàries, són axil·lars i poden ser imperfectes o sense estams. En aquestes flors podem trobar fins a 8 estigmes.



Els filaments estan inserits en el tub de la corol·la (poques vegades en els receptacles). Les anteres són dehiscents per esquerdes longitudinals o subapicals. Presenten un calze d'entre 3 i 7 lòbuls, persistent. La corol·la conté de 3 a 7 lòbuls, que poques vegades se solapen o en posicions contigues. Els estams són hipògines o es troben a la part inferior de la corol·la. Presenten de 2 a 8 estils lliures o units basalment. El fruit[3] és similar a una baia carnosa, amb un nombre de llavors variable. Aquestes són habitualment d'un tamany considerable, oblongues i aplanades bilateralment. En general, el fruit es considera baccate, rarament capsular i tardanament dehiscent. L' endosperma és dur i oliós, i pot ser rumiar. Les arrels i l'escorça de les plantes que formen part d'aquesta família poden ser negres.

Fitoquímica: En aquesta família es troben sucres transportats com la sacarosa. Els alcaloides és poden trobar presents o no. Hi han saponines i les sapogenines, metabòlits àmpliament distribuïts en el regne vegetal i es caracteritzen per la diversitat de les seves activitats biològiques, tals com la seva acció antimicòtica, antiviral, anticancer, hipolesterolémica, hipoglicaémica, antitrombòtica, diürètica, antiinflamatòria i molusquicida. Les proantocianidinas poden ser presents o no, que són els pigments principals de moltes llavors, els flavonoides amb el nom de antocianidines, tractades amb àcids forts. Contenen delfianidina, que és una antocianidina, classificat com un del pigments principals de les plantes i que també actua com antioxidant[4]. La cianidina és un compost orgànic natural classificat com a flavonoide, que es troba present a les ebenàcies i posseeix efectes antioxidants i de captació de radicals lliures, així doncs protegeixen a les cèl·lules dels danys ocasionats per l'oxidació. Trobem els següents flavonols: kaempferol, quercetina i miricetina. El kaempferol és un compost que presenta propietats antidepressives. La quercetina és un flavonoide que presenta una elevada activitat antioxidant. Les aplicacions terapèutiques de la quercetina són molt diverses, però destaquen el tractament i prevenció contra malalties cardiovasculars, la obesitat o el càncer. També és



[3] Detall del fruit http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Persimmon-oliv1.jpg.
[4] Caquí <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/01/08/01/13/sharon-74199_640.jpg>

utilitzat per prevenir les al·lèrgies i l'asma, degut a la seva activitat antihistamínica. La miricetina actua com a antioxidant i protegeix al cos dels danys produïts pels radicals lliures i contra un gran nombre de tipus de càncer, es utilitzat també per a tractaments contra la diarrea. La miricetina es troba en la majoria de fruits, verdures i herbes. Un estudi realitzat al 2007 per l'institut de nutrició humana d'Alemanya revela que aquests tres flavonols, kaempferol, quercetina i miricetina, redueixen en un 23% el risc a patir el càncer pancreàtic.[5]L'àcid elàgic és un polifenol que protegeix moltes plantes contra la llum ultraviolada, virus, bacteris i paràsits. Aquest àcid pot estar present o absent.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta família destaquen les espècies de *Diospyros* per les diverses propietats medicinals que presenten. Aquestes espècies tenen molt d'interès pels seus dímers i oligòmers de naptoquinones que són antibacterians, antivirals, inhibidors de la monoaminooxidasa, i citotòxic mitjançant la unió directa al topoisomerasa. Destaca l'espècie *Diospyros kaki*, pel seu alt interès alimentari, ja que conté elevades propietats nutricionals. Aquesta espècie presenta grans quantitats d'hidrats de carboni en forma de fructosa i galactosa, juntament amb les fibres conegudes com pectina i mucílags. També contenen vitamina A, en forma de betacarotens, i vitamina C que a la seva vegada aporta potassi, ferro, magnesi, calci, fòsfor i sodi, trobant-se aquestes dos últimes en menors quantitats. El fet de presentar una elevada quantitat de potassi i una quantitat molt inferior de sodi, el converteix en un aliment molt duirètic, adequat per evitar la retenció de líquids i la hipertensió arterial. També trobem vitamina E, però aquesta en una quantitat inferior respecte a les nomenades anteriorment. Altres propietats importants d'aquesta espècie són que aporta beneficis a la visió, al creixement i al desenvolupament dels ossos. El caquis, són rics en el flavenoide licopè, fet pel qual és un bon antioxidant. El licopè redueix les possibilitats de patir diversos tipus de càncer i també té propietats que permeten reduir el colesterol a la sang i prevenir les inflamacions de pròstata. Els caquis resulten molt útils per a regular el trànsit intestinal, tant en casos d'estrenyiment com en casos de diarrea. El seu principal interès econòmic resideix en la seva fusta, el duramen del color negre, dur i compacte, de moltes espècies de *Diospyros* (*Diospyros Ebenum*, *Diospyros montana*, etc.), constitueix el banús, una de les fustes nobles més apreciades.



Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família es troben diverses espècies relacionades amb propietats contra el càncer. A través de l'estudi dels components de l'escorça del tall de *Diospyros cuneata*, es va descubrir que un d'aquests components, la maritinone, presenta activitat citotòxica contra el càncer cervical.[6]L'extracte de metanol de l'escorça de *Diospyros cordifolia*, va ser evaluat pel seu efecte antitumoral contra el carcionoma ascític d'Ehlrich en ratolins. Aquest estudi va demostrar que l'escorça de *Diospyros cordifolia*,

[5] Estudi sobre els flavonols presents en les ebenàcies Nöthlings, Ute et al. "Flavonols and Pancreatic Cancer Risk The Multiethnic Cohort Study." *American journal of epidemiology* 166.8 (2007): 924-931.
[6] Quintal-Novelo, C., Moo-Puc, R., Chale-Dzul, J., Cáceres-Farfán, M., Mendez-Gonzalez, M., & Borges-Argáez, R. (2013). Cytotoxic constituents from the stem bark of Diospyros cuneata Standl. *Natural product research*, *27*(17), 1594-1597.

posseeix una eficàcia antitumoral notable.[7]Uns estudis revelen que l'àcid 24-hydroxyursolic present a les fulles[8] de *Diospyros kaki,* té una acció anticancerígena. Aquest àcid inhibeix la proliferació cel·lular i activa la proteïna quinasa.[9]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Diospyros digyna* Jacq.**
2. ***Diospyros kaki* Thunb.**
3. ***Diospyros lotus* L.**
4. ***Diospyros virginiana* L.**

---

[7] Das, S., Bhattacharya, S., Pramanik, G., & Haldar, P. K. (2012). Antitumour effect of Diospyros cordifolia bark on Ehrlich ascites carcinoma-bearing Swiss albino mice. *Natural product research*, *26*(17), 1631-1633.

[8] *Diospyros kaki* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fc/Diospyros_kaki_ja01.jpg/240px-Diospyros_kaki_ja01.jpg.

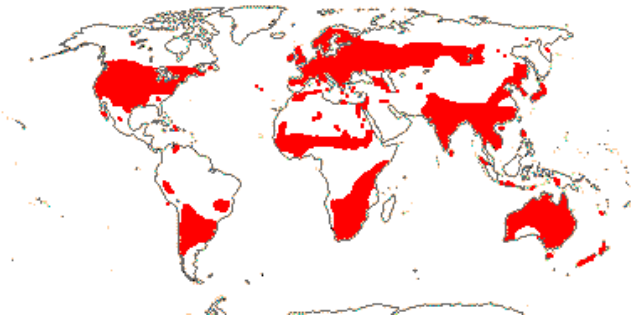
[9] Khanal, P., Oh, W., Thuong, P. T., Cho, S. D., & Choi, H. S. (2010). 24-Hydroxyursolic acid from the leaves of the Diospyros kaki (Persimmon) induces apoptosis by activation of AMP-activated protein kinase. *Planta medica*, *76*(7), 689.

[10]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig 2014)

Elatinaceae

Les elatinàcies (*Elatinaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 35 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita, però amb major densitat en les regions temperades i subtropicals. Les espècies d'aquesta família són aquàtiques o bé habiten en sòls entollats. Algunes espècies d'aquesta família són males herbes que creixen en arrossars i sèquies de reg.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Elatine* i aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula, utilitzada per Dioscòrides, que significa "petites coníferes de la fusta de pi".

Taxonomia: Anteriorment, segons el sistema de Cronquist (1981), es considerava que les elatinàcies eren una família d'angiospermes dicotiledònies que formaven part de la classe subclasse *Dilleniidae*, del superordre *Theiflorae* i de l'ordre *Theales*. En l'actualitat, l'APGIII (des de l'any 2003) considera que, basant-se en dades moleculars i morfològiques, les elatinàcies són angiospermes eucotiledònies que formen part del superordre *Rosanae* i de l'ordre *Malpighiales*. Aquesta família és pròxima a la família *Malpighiaceae*.

Descripció morfològica: Les *Elatinaceae* són plantes herbàcies anuals o perennes, glabres o amb pèls glandulars. Les tiges d'aquesta família són erectes o prostrades, radicants i d'un color verd o rogenc. Les elatinàcies presenten unes fulles submergides i emergents, simples, serrades o senceres, oposades (decussades) o verticil·lades (amb menor freqüència) i amb petites estípules membranàcies. Presenten unes flors[2] hermafrodites, actinomorfes, petites, solitàries o en cimes axil·lars compactes. Les elatinàcies posseeixen de 3-5 sèpals lliures o soldats a la base. Solen presentar 3-5 pètals lliures, i, excepcionalment, poden no presentar pètals algunes plantes d'aquesta família. Sovint presenten 5-6-10 (12) estams blancs o rosats i aquests són persistents. Les plantes d'aquesta família tenen un ovari súper, sincàrpic, amb 3-5 lòculs. Les elatinàcies tenen tants estils com lòculs posseeixen amb 3-5 estils. Formen un fruit no carnós dehiscent en càpsula septicida. Les llavors són no endospèrmiques, són poc cilíndriques, el·lipsoïdals o ovoides, rectes, o bé, més o



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/elatinaceae.gif>
[2] Flors d'*Elatine triandra Schkuhr* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Elatine_triandra_flower.jpg>

menys corbades, reticulades (tot i que hi ha autors que consideren que les llavors tenen una superfície llisa, alveolada o estriada) i amb àpex obtús.

Fitoquímica: Exceptuant una espècie, aquesta família no presenta alcaloides. No han sigut detectats iridoides. Tampoc hi han sigut detectats saponines/sapogenines. Les elatinàcies presenten proantocianidines. L'àcid el·làgic a vegades es present en algunes espècies d'elatinàcies. Cap espècie té capacitat per acumular alumini.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família de les elatinàcies no és d'importància econòmica, però algunes espècies d'*Elatine*[3] són cultivades en aquaris. Tot i l'escàs coneixement en què refereix a les propietats medicinals de les elatinàcies, es coneix per tradició que l'espècie *Bergia capensis L.*, coneguda com a alfabegueta o coleta, té propietats antidiabètiques. En un estudi[4] d'interès alimentari sobre l'arròs organitzat al continent asiàtic l'any 2011 es va arribar a determinar que, entre altres espècies de plantes, l'espècie *Bergia capensis L.* presenta una activitat antifúngica contra el *Bipolaris oryzae* -fong patogen transmès pel sòl que provoca la malaltia de la taca marró en les collites d'arròs-.

Recerca actual en relació amb el càncer: Malgrat que no s'ha dut a terme, encara, cap estudi científic en relació amb el càncer (segons la base de dades d'articles científics biomèdics Pubmed), sí que se n'ha fet recerca biomèdica i recerca d'interès alimentari. Com ha sigut citat en l'apartat anterior, un projecte[5] realitzat l'any 2011 a Àsia va posar de manifest que l'espècie *Bergia capensis L.* és un potencial antifúngic per al control la malaltia de la taca marró de l'arròs. Aquest estudi avalua els cultius d'arròs que pateixen vàries malalties causades per fongs, bacteris, virus i nematodes. *Bipolaris oryzae* és un fong patogen per a les plantes que es transmet pel sòl, aquest causa la malaltia de la taca marró a l'arrossar. Les plantes són dipòsit de compostos actius biològics per controlar diversos patògens. Amb l'estudi realitzat s'ha comprovat que amb plantes medicinals com *Bergia capensis L.*[6] i d'altres com *Marselia quadrifolia L.*, *Parthenium hysterophorus L.*, *Lippia nodiflora L.*, *Azadirachta indica A. Juss.*, *Eclipta prostrata L.*, *Datura metall. L.*, *Cyperus compressus. L.*, *Ocimum L. santcum* i *Adhatoda vasica Nees* tenen un potencial antifúngic com a fungicides químics alternatius per al control de la taca marró de l'arròs.



[3] Fulles d'*Elatine triandra Schkuhr* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Elatine_traiandra.JPG>
[4] Maninegalai, V., Ambikapathy, V., & Panneerselvam, A. (2011). Antifungal potentiality of some medicinal plants extracts against Bipolaris oryzae (Breda de Haan). *Asia. J. Plant. Sci. res*, *1*(3), 77-80.
[5] Manimegalai, V., & Ambikapathy, V. (2012). Evaluation of inhibitory effects of medicinal plants extract against bipolaris oryzae of rice. *Der Pharmacia Sinica*, *3*(4).
[6] Alfabegueta (*Bergia capensis)*
<http://www.montegraphia.com/wp-content/uploads/2010/09/ElatinaceaeBergiacapensis09.16.201011.16.56.jpg>

Eleagnaceae

Les eleagnàcies (*Eleagnaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 45 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Habiten en regions temperades i subtropicals de l'hemisferi nord, Àsia tropical i Austràlia septentrional. La podem trobar doncs en països com Estats Units, Canadà, La Xina, Dinamarca, Suècia i també a Catalunya.



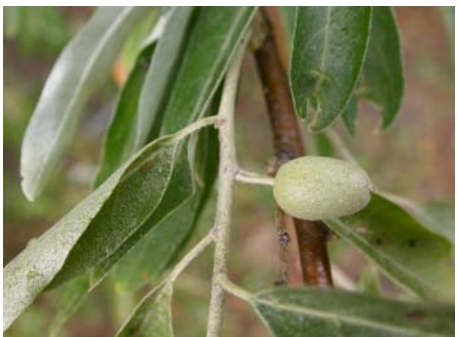
Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Elaeagnus* i aquest pren el nom a partir del mot *"elaiagnos"* que prové del grec en referència a la paraula *"elaia"* que significa olivera i *"agnus"* que significa sagrat.

Taxonomia: L'APGIII el considera dins l'ordre *Rosales*.

Descripció morfològica: Són plantes llenyoses (algunes vegades arbòries) normalment espinoses. Amb fulles simples enteres, alternes o oposades, sense estípules, amb escames peltades per les dos cares o només per l'envers. Tenen flors solitàries, unisexuals o hermafrodites (en les masculines amb pistil i en les hermafrodites, pedunculades i aromàtiques) sense pètals. Té quatre estams que són alterni-sèpals. El fruit[2] és complex amb aspecte de drupa, grogós, vermellós o ataronjat.



Fitoquímica: Les plantes d'aquesta família transporten sucrosa. També presenten alcaloides, saponines i proantocianidines com la cianidina i la delfinidina. També presenten flavonols com "kempferol" i "quercetina".



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Algunes espècies del gènere *Elaeagnaceae* tenen interès alimentari, com per exemple *Elaeagnus angustifolia*, en que es consumeix el seu fruit[3], semblant als dàtils i de sabor

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Elaeagnaceae.gif>

[2] Detall del fruit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9f/Shepherdia_argentea_%E2%80%94_Matt_Lavin_012.jpg/1024px-Shepherdia_argentea_%E2%80%94_Matt_Lavin_012.jpg>

[3] Fruit comestible <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Elaeagnus_angustifolia_(4970792402).jpg.>

farinós. Aquesta espècie també té propietats tan medicinals com tòxiques. Les plantes d'aquesta família també s'utilitzen per alimentar les larves de lepidòpters. Una altra espècie que cal destacar és la *Elaeagnus multiflora* que s'usa a China tan pel seu interès alimentari com medicinal, és una planta nutracèutica. Per últim, comentar també que alguns fruits d'algunes espècies són comestibles, i d'ells se'n fan mermelades i confitures.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'ha descobert que l'etanol extret de les branques de *Hippophae rhamnoides*[4] té una gran activitat antitumoral[5]. També el metanol extret de *Elaeagnus glabra*, una planta medicinal coreana, inhibeix la invasió de cèl·lules tumoral[6]. Per últim també cal destacar que extractes de l'espècie *Elaeagnus umbellata* tenen un gran poder antitumoral en la leucèmia i en el càncer de pulmó[7].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. *Elaeagnus conferta* Roxb.
2. *Hippophae rhamnoides* L.

[4] Hippophae rhamnoides <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Hippophae_rhamnoides-01_(xndr).JPG/811px-Hippophae_rhamnoides-01_(xndr).JPG.>

[5] Yasukawa, K., Kitanaka, S., Kawata, K., & Goto, K. (2009). Anti-tumor promoters phenolics and triterpenoid from< i> Hippophae rhamnoides</i> *Fitoterapia*, *80*(3), 164-167.

[6] Li, L., Baek, I. K., Kim, J. H., Kang, K. H., Koh, Y. S., Jung, Y. D., et al. (2009). Methanol extract of Elaeagnus glabra, a Korean medicinal plant, inhibits HT1080 tumor cell invasion. *Oncology reports*, *21*(2), 559.

[7] Wang, S. Y., Bowman, L., & Ding, M. (2007). Variations in free radical scavenging capacity and antiproliferative activity among different genotypes of autumn olive (Elaeagnus umbellata). *Planta medica*, *73*(05), 468-477.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 1 de maig de 2014)

Ephedraceae

Les efedràcies (*Ephedraceae* Dumortier) són una família de plantes de les gimnospermes que conté un sol gènere i unes 65 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es distribueix a la regió mediterrània i penetra a les regions àrides d'Àsia. Apareix també al Nou Món, concretament a l'oest d'Estats Units i al llarg dels Andes.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ephedra* i aquest pren el nom a partir del significat d'aquesta mateixa paraula en grec antic , éphedra, que significa "assentada sobre", provinent de *epi-* que significa "a sobre, en, prop de..." i *-hedra* que significa "seient, base, cadira..". Aquest nom li va ser donat per Plini el Vell i no es coneix la raó exacta d'aquest nom.

Taxonomia: La família *Ephedraceae* es troba dins l'ordre *Gnetales* en el sistema de classificació APG III. Aquesta família són arbustos amb aspecte de ginesta i amb substàncies defensives que resulten tòxiques per a molts herbívors i insectes. Comprèn un sol gènere (*Ephedra)* amb unes 40-60 espècies. El gènere probablement va evolucionar en l'Antic Món i ara està repartit per tot el món. *Ephedraceae* està relacionat amb les famílies *Gnetaceae* i *Welwitschiaceae*, les quals també comprenen un sol gènere cadascuna i són també molt antigues, és per això que a tot el grup sovint se les considera fòssils vivents.

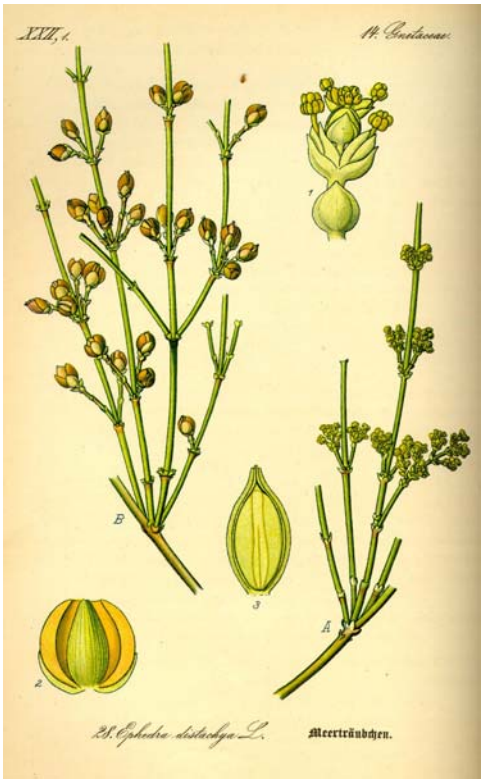
Descripció morfològica: Les efedres[2] són un grup molt antic de gimnospermes que han sobreviscut fins al present per estar adaptades a un hàbitat molt extrem, on la competència és més reduïda degut a la sequera. Són de particular interès en l'evolució de les plantes ja que posseeixen característiques tant de coníferes, les llavors no estan tancades en un ovari, com d'angiospermes, ja que tenen vasos en la fusta i estructures semblants a flors i doble fertilització. Les efedres tenen una ecologia diversa i un aspecte similar, fet que dificulta la seva diferenciació. Les efedràcies són generalment dioiques que s'extenen per rizomes, tot i que en algun cas pot ser monoica. Són arbustos, subarbustos o herbes i algunes d'elles poden ser enfiladisses. Presenten l'escorça grisenca, glauca o vermellosa, fibrosa i sovint fissurada. Les arrels són també fibroses. Les branques són nombroses, a vegades articulades (*Ephedra distachya*) i es disposen sobretot de forma



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Ephedraceae.gif>
[2] Aspecte de l'*Ephedra* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Ephedra_viridis_2.jpg.

verticil·lada. Normalment les branques són verdes i fotosintètiques, i amb el xilema en vasos, en canvi, les més velles són dures i llenyoses a causa del creixement secundari. Els entrenusos són curts, d'1 a 10 cm i estriats. Els estomes apareixen enfonsats per evitar la pèrdua excessiva d'aigua. Són plantes perennes, amb fulles que són escamoses quan són madures (esquamiformes), de fulla petita, simple i amb un nervi medial. Estan formades per un teixit verd que de seguida perd la clorofil·la i es desseca, tornant-se marronoses i perdent la funció fotosintètica. Es disposen oposades o verticil·lades en grups de 3 o 4, i solen presentar una beina basal. La tija és subterrània (rizoma). Les flors[3] són insignificants, ja que són gimnospermes, tot i així es parla de flors ja que les estructures reproductives presenten una mena de periant, generalment de color groc. Aquesta mena de flors són molt reduïdes, amb les peces verticil·lades i unisexuals o més rarament hermafrodites (*Ephedra campylopoda*). Es troben agrupades en estròbils. Els estròbils masculins són curts i densos. Consten d'unes 14 esquames verticil·lades que porten a l'axil·la d'una flor (*Ephedra nebrodensis*). Aquestes flors masculines estan formades per 1 estam (més rarament 2 o 3) que consta d'un peduncle cilíndric amb de 2 a 8 sacs pol·línics. Rodejant l'estam es formen dues bractèoles semi soldades que semblen un periant. El gametòfit masculí és molt reduït i consta només de 3 cèl·lules. Els estròbils femenins són curts, sèssils o amb un petit peduncle i disposats a l'extrem de bràctees curtes. Estan formats per 4 o 7 esquames, però els parells inferiors són estèrils, i només 1, 2 o 3 esquames són fèrtils (*Ephedra nebrodensis*). A l'axil·la d'aquestes esquames fèrtils apareixen les flors femenines, constituïdes per dues bractèoles soldades que engloben un primordi seminal+br erecte i pedunculat. A diferència de les coníferes aquest primordi seminal+br presenta un sol tegument.[4] La pol·linització és anemòfila, tot i que algunes espècies secreten una substància ensucrada que atrau als insectes, llavors la pol·linització esdevé entomòfila (*Ephedra campylopoda*). Per afavorir la pol·linització el tegument intern del primordi seminal+br s'allarga i forma un tub que es prolonga per sobre les bractèoles, anomenat tub micropil·lar. En aquest tub s'exposa la gota pol·linitzant, que permet retenir el pol·len, que s'aproxima a l'ovocèl·lula a mesura que la gota s'evapora. Aquest mecanisme és similar al del pistil de les angiospermes. Els grans de pol·len són el·líptics i presenten de 6 a 18 colps com a punts germinatius. En general s'alliberen agrupats en tetraedres. Després de la fecundació es forma un fals fruit vermellós o groguenc a





[3] Flors d'*Ephedra* http://farm9.staticflickr.com/8332/8441508761_c032459c50_o.jpg.

[4] Esquema morfològic d'*Ephedra* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Illustration_Ephedra_distachya0.jpg.

partir de les bràctees que es tornen carnoses i una mena d'aril que forma una sarcotesta (*Ephedra nebrodensis*). En algunes espècies, però, les bràctees es transformen en ales o es tornen membranoses. A l'interior d'aquest fals fruit generalment apareixen dues llavors i més rarament només un o tres. Les llavors són ovoides i ocasionalment globoses (*Ephedra californica*). L'embrió està format per 2 cotilèdons. La disseminació és variable en funció del tipus de fals fruit que es forma. Així, si la sarcotesta és carnosa, la dispersió de les llavors es porta a terme bàsicament per ocells, que mengen aquesta part carnosa alliberant les llavors. D'altre banda, si les bràctees es transformen en ales o estructures membranoses la disseminació és anemocora. Els fruits són baies compostes per varies capes.

Fitoquímica: A diferència d'altres gimnospermes, no es formen canals de resina. En canvi, els canals contenen flavonoides, antocianoides, tanins i alcaloides derivats de la feniletilamina com l'efedrina (*Ephedra sinica*) i l'efedradina.[5]



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes espècies d'aquesta família s'han usat com a medicinals des de temps ben antics. Algunes d'elles eren conegudes a la Xina des de l'any 2700 a.C. aproximadament. La principal substància amb interès medicinal es l'efedrina. L'efedrina és un alcaloide amb propietats antiasmàtiques (broncodilatadores), antitussígenes, estimulants i vasoconstrictores (útils pel tractament de la hipotensió arterial) . Es tracta d'un precursor de les amfetamines. En medicina popular la infusió de les llavors s'utilitza com a diürètic i depuratiu en les afeccions de la bufeta. Els natius indígenes utilitzaven els fruits i les arrels en tintoreria, per a tenyir llana de color groc, llimona o taronja i de color verd amb l'anyil. Els seus fruits són comestibles. Algunes espècies amb grans rizomes han servit per a la estabilització de sòls mòbils. S'han utilitzat com a abortiu, encara que el seu ús és molt perillós degut a la seva toxicitat. El seu ús a llarg termini pot provocar hepatotoxicitat.

Recerca actual en relació amb el càncer: Es coneix la 2,3,5,6-Tetramethylpyrazine (TMP)[6] com a component de la *Ephedra sinica*, la qual s'ha utilitzat pel tractament de diversos trastorns com l'asma, insuficiència cardíaca, rinitis i la incontinència urinària. S'ha descobert que la TMP inhibeix la metàstasis de melanoma (inhibeix l'activitat de proteïnes melanògenes) i supressió de l'angiogènesis per el VEGF. S'ha vist que disminueix els factors melanogènics (TRP1, MITF i MAPK) i altres factors (TNFa, IL-1, IL-8 i GM-CSF) produint una millora del càncer de pell i de la inflamació. També s'ha vist que una fracció aquosa (a una concentració no citotòxica) extreta de metanol de *Ephedra sinica* inhibeix la formació de tubs induïda per les cèl·lules endotelials venoses umbilicals humanes i la invasió de cèl·lules de melanoma B16F10 a través de la matriu de membrana.[7]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons

---

[5] Preparat antic d'efedrina http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/EphedrineInBottles.jpg.

[6] Yeom, G. G. M., Min, S., & Kim, S. Y. (2014). 2, 3, 5, 6-Tetramethylpyrazine of< i> Ephedra sinica</i> regulates melanogenesis and inflammation in a UVA-induced melanoma/keratinocytes co-culture system. *International immunopharmacology*, *18*(2), 262-269.

[7] Nam, N., Lee, C., Hong, D., Kim, H., Bae, K., & Ahn, B. (2003). Antiinvasive, antiangiogenic and antitumour activity of Ephedra sinica extract. *Phytotherapy Research*, *17*(1), 70-76.

World Economic Plants - (GRIN)[8]

1. ***Ephedra antisyphilitica Berland. ex C. A. Mey.***
2. ***Ephedra californica S. Watson***
3. ***Ephedra coryi E. L. Reed***
4. ***Ephedra distachya L.***
5. ***Ephedra distachya subsp. distachya***
6. ***Ephedra equisetina Bunge***
7. ***Ephedra gerardiana Wall. ex Stapf***
8. ***Ephedra intermedia Schrenk & C. A. Mey.***
9. ***Ephedra intermedia var. intermedia***
10. ***Ephedra likiangensis Florin***
11. ***Ephedra major Host***
12. ***Ephedra nevadensis S. Watson***
13. ***Ephedra sinica Stapf***
14. ***Ephedra torreyana S. Watson***
15. ***Ephedra trifurca Torr. ex S. Watson***
16. ***Ephedra viridis Coville***

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 27 d'abril de 2014)

Ericaceae

Les ericàcies (*Ericaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 126 gèneres i 4.010 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita àmpliament distribuïda en regions temperades i subàrtiques, també en altituds elevades de la regió tropical. Presents sobretot a l'Àfrica del sud, al Japó i Nova Guinea, entre d'altres. Aquesta família pot créixer en ambients desfavorables, ja que existeix una associació simbiòtica amb micorizes (fongs) que li permet assimilar directament els compostos orgànics en descomposició. Es troben sobretot en substrats àcids i pobres en nutrients, encara que existeixen algunes espècies d'aquesta família que poden arribar a adaptar-se a viure en zones d'alta muntanya, on a l'hivern, en trobar-se cobertes de neu, queden protegides dels freds. Als PPCC només són presents 7 gèneres d'ericàcies, dels quals, el més comú en quant a nombre d'espècies i abundància, és *Erica*.[2]



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Erica* i aquest pren el nom a partir de la paraula "ereike". Aquesta és una versió de Plini el Vell d'un antic nom grec , utilitzat per Teofrast per designar els bruguerars.

Taxonomia: La família *Ericaceae* es troba dins de l'ordre *Ericales* en el sistema de classificació APG III. Es reconeixen 8 subfamílies: *Arbutoideae, Cassiopoideae, Enkianthoideae, Ericoideae, Harrimanelloideae, Monotropoideae, Styphelioideae* i *Vaccinioideae.*

Descripció morfològica: La majoria són plantes arbustives, encara que hi ha algunes espècies que les podem trobar en forma de lianes, arbres (*Arbutus*) o més rarament, com a herbes. Les fulles són simples, generalment perennes, coriàcies i sense espícules. Sovint es troben disposades al llarg de la tija de manera alterna, però també les podem trobar verticil·lades (*Erica*) o oposades (*Calluna*). Pel que fa a les flors, de mida variable, generalment són hermafrodites, actinomorfes, tetràmers o pentàmeres, encara que sempre hi ha excepcions com es el cas de l'*Epigeae* que és

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Ericaceae.gif>

[2] Detall del bruguerar (*Erica carnea*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Erica_carnea.jpeg>.

una espècie dioica, o bé *Rhododendron*[3] que presenta flors zigomorfes. El calze consta de 4 o 5 sèpals lliures o soldats en forma de cúpula, encara que rarament poden aparèixer 6 o 7. Corol·la gamopètala, tubular, urceolada o campanulada, que acaben en tants lòbuls com pètals, 4 o 5. La coloració de la corol·la és molt diversa, i per aquesta raó, en molts casos, permet diferenciar les diferents espècies. L'androceu està format per un nombre d'estams igual o doble que de pètals, amb filaments lliures o rarament soldats la base de la corol·la. El gineceu sol constar de 4 o 5 carpels soldats en un ovari súper. La seva pol·linització és entomòfila, on els insectes es poden sentir atrets tant pels colors vius de la corol·la com pel nèctar que conté. Ocasionalment podem trobar flors adaptades a la pol·linització per ocells (ornitòfiles) consumidors de nèctar. Per últim, el fruit pot ser molt variable, normalment el trobem en forma de càpsula loculicida (*Erica*) o septicida (*Rhododrendron*), ocasionalment en baia (*Vaccinium, Arctostaphylos, Arbustus*) o rarament una núcula.



Fitoquímica: Els sucres són transportats en forma de sacarosa (*Arbutus*), o en forma d'oligosacàrid i sacarosa (*Rhododendron*). Aquesta família sol sintetitzar proantocianidina; cianidina, o cianidina i delfinidina; alcaloides, àcid ursòlic, compostos iridoides, heteròsids fenòlics (com les arbutines), diterpens tòxics (com l'adromedotoxina) i insulina. Tres de les espècies del gènere *Arbutus* presenten àcid elàgic. A més, a les cèl·lules parenquimàtiques, podem trobar cristalls aglomerats formats per acumulacions d'oxalat càlcic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista alimentari, molts dels fruits que obtenim d'aquesta família són comestibles, sobretot els del gènere *Vaccinium*, però també d'altres com la boixerola (*Arctostaphylos uva-ursi*) o cirerer d'arboç (*Arbutus unedo*[4]). Cal destacar que el consum excessiu d'aquest últim, pot provocar mal de caps i vòmits a causa de la presència d'alcaloides tòxics (arbutina) i petites quantitats d'alcohol. Usualment se solen consumir a través de melmelades o vi, encara que també frescos. A més, moltes espècies són mel·líferes, i per tant, els seus fruits contenen mel. Per altra banda, algunes ericàcies, com les esmentades anteriorment, tenen ús medicinal, actuen com a desinfectant de les vies urinàries, i gràcies als heteròsids que hi presenten, a més, tenen acció diürètica.



[3] Detall de les flors zigomorfes (*Rhododredron*) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/05/24/09/37/rhododendron-49215_640.jpg>
[4] Detall del fruit (*Arbutus unedo*) <http://farm5.staticflickr.com/4113/5177982916_9c7608dd5e_o.jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment, hi ha una multitud de referències on es fa esment del possible ús de les ericàcies enfront diverses línies cancerígenes. Cal destacar espècies com *Corema album*[5], on s'està estudiant la seva influència en càncers de còlon, a partir d'extractes d'acetat d'etil de les seves fulles seques riques en flavonoides. També, s'ha pogut demostrar el seu poder antioxidant i la relació d'aquest amb la prevenció del càncer. Altres, com el gènere *Arctostaphylos*[6][7], contenen arbutina i s'ha pogut demostrar que aquest alcaloide inhibeix la proliferació cel·lular en cèl·lules cancerígenes de bufeta humana. D'altra banda, per tal d'intentar reduir la incidència de càncer de pell degut a un excés de radiació UVB, és aconsellable administrar tòpicament extractes de *Calluna vulgaris*[8]. Per últim, podem recalcar la presència d'àcid ursòlic i altres èsters, com en el cas de l'espècie *Vaccinium*[9], que limiten la cancinogènesi de pròstata.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Arbutus unedo* L.**
2. ***Arctostaphylos pungens* Kunth**
3. ***Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.**
4. ***Calluna vulgaris* (L.) Hull**
5. ***Chimaphila maculata* (L.) Pursh**
6. ***Chimaphila umbellata* (L.) W. P. C. Barton**
7. ***Chimaphila umbellata* subsp. *cisatlantica* (S. F. Blake) Hulten**
8. ***Epigaea repens* L.**
9. ***Gaultheria procumbens* L.**
10. ***Kalmia angustifolia* L.**
11. ***Kalmia latifolia* L.**
12. ***Moneses uniflora* (L.) A. Gray**

---

[5] Leon-Gonzalez, A. J., Lopez-Lazaro, M., Espartero, J. L., & Martín-Cordero, C. (2013). Cytotoxic activity of dihydrochalcones isolated from Corema album leaves against HT-29 colon cancer cells. *Natural product communications*, *8*(9), 1255-1256.<http://europepmc.org/abstract/MED/24273860>

[6] Li, H., Jeong, Y., Kim, S. Y., Kim, M., & Kim, D. (2011). Arbutin inhibits TCCSUP human bladder cancer cell proliferation via up-regulation of p21. *Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, *66*(4), 306-309. <http://www.researchgate.net/publication/51164830_Arbutin_inhibits_TCCSUP_human_bladder_cancer_cell_proliferation_via_up-regulation_of_p21/file/3deec5269c2c375138.pdf>

[7] Detall de la flor (*Arctostaphylos uva-ursi*) <http://s0.geograph.org.uk/photos/84/62/846253_14566356.jpg>

[8] Filip, G., Postescu, I., Tatomir, C., Muresan, A., & Clichici, S. (2012). Calluna vulgaris extract modulates NF-κB/ERK signaling pathway and matrix metalloproteinase expression in SKH-1 hairless mice skin exposed to ultraviolet B irradiation. *J Physiol Pharmacol*, *63*(4), 423-32. <http://jpp.krakow.pl/journal/archive/08_12/pdf/423_08_12_article.pdf>

[9] Kondo, M., MacKinnon, S. L., Craft, C. C., Matchett, M. D., Hurta, R. A., & Neto, C. C. (2011). Ursolic acid and its esters: occurrence in cranberries and other Vaccinium fruit and effects on matrix metalloproteinase activity in DU145 prostate tumor cells. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *91*(5), 789-796.<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.4330/full>

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 9 d'Abril de 2014)

13. *Monotropa uniflora* L.
14. *Pyrola asarifolia* subsp. *asarifolia*
15. *Pyrola rotundifolia* L.
16. *Pyrola rotundifolia* var. *americana* (Sweet) Fernald
17. *Rhododendron campanulatum* D. Don
18. *Rhododendron ferrugineum* L.
19. *Rhododendron groenlandicum* (Oeder) Kron & Judd
20. *Rhododendron molle* subsp. *molle*
21. *Rhododendron ponticum* L.
22. *Rhododendron subarcticum* Harmaja
23. *Rhododendron tomentosum* Harmaja
24. *Vaccinium angustifolium* Aiton
25. *Vaccinium corymbosum* L.
26. *Vaccinium macrocarpon* Aiton
27. *Vaccinium myrtillus* L.
28. *Vaccinium ovatum* Pursh
29. *Vaccinium oxycoccos* L.
30. *Vaccinium pallidum* Aiton
31. *Vaccinium uliginosum* L.
32. *Vaccinium vitis-idaea* L.

Erythroxylaceae

Les eritroxilàcies (*Erythroxylaceae* Kunth) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 240 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: La distribució és pantropical però més abundants en el Nou Món; gairebé totes les espècies pertanyen al gènere *Erythroxylon*[2], els altres 3 gèneres (*Aneulophus, Nectaropetalum* i *Pinacopodium*) tenen només 10 espècies en total. No hi ha cap espècie present a Europa.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és Erythroxylum i aquest pren el nom a partir de la combinació dels termes grecs "erythros" = vermell i "xylon" = fusta, pel color vermellós de la fusta d'algunes espècies pertanyents a aquest gènere.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/erythroxylaceaemap.gif>

[2] Flor i fruit de la coca (Erythroxylum coca) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Erythroxylum_coca_004.JPG.>

Taxonomia: La classificació filogenètica és força constant i col·loca aquesta família en l'ordre *Malpighiales*.

Descripció morfològica: Són arbres o arbusts llenyosos, de fulles alternes, enteres, peciolades. Les flors són petites, actinomorfes, hermafrodites o molt rarament dioiques i pentàmeres. Aquestes flors poden aparèixer solitàries o en inflorescències axil·lars en forma de fascicle. L'androceu està format per 10 estams disposats en 2 verticils. Gineceu amb 3 o4 carpels concrescents en un ovari amb 3 o4 lòculs, només sol desenvolupar-se un carpel, amb 1 o 2 rudiments seminals. Fruit en drupa vermellosa quan és madura.

Fitoquímica: Es caracteritzen per tenir alcaloides i proantocianidines. No apareixen ni compostos cianogènics ni iridoides, però si flavonoides com el kempferol i la quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família té una enorme importància econòmica atès que de la fulla de la coca (*Erythroxylum coca*[3]) s'extreu l'alcaloide cocaïna molt usat als pobles andins com a masticatori i amb propietats anestèsiques. Una altra espècie, *Erythroxylum vacciniifolium* s'utilitza com afrodisíac la medicina brasilera sota el nom de catuaba.



a

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Erythroxylum catuaba A. J. Silva ex Raym.-Hamet***
2. ***Erythroxylum coca Lam.***

[3] Fulles de coca <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/26/21/59/coca-leaves-43289_640.jpg.>
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Euphorbiaceae

Les euforbiàcies (*Euphorbiaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 218 gèneres i 6.745 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família de les euforbiàcies és considerada cosmopolita encara que, com es pot observar al mapa, la seva presència manca a les zones més fredes. Respecte l'hàbitat, la major part de les espècies d'aquesta família es troben a zones tropicals i subtropicals, com ara Amèrica del Sud o Indomalàsia, i en menor grau en regions temperades i seques, com és el cas del Mediterrani i Amèrica del Nord, respectivament. Al nostre país podem trobar, entre d'altres, *Euphorbia Canariensis* a les Illes Canàries, *Mercurialis, Chrozophora, Euphorbia* i *Andrachne* a Catalunya, *Euphorbia squamigera subp. margalidiana* a les Illes Balears i *Ricinus communis* al País Valencià.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové aquesta família és *Euphorbia*[2], que pren el nom a partir d'Euphorbus, el metge d'un antic rei de Mauritània. El seu nom s'ha considerat com a base de l'actual nomenclatura de la família ja que Euphorbus utilitzava el làtex de les lletereses, que són plantes del gènere *Euphorbia*, amb fins medicinals.

Taxonomia: Les euforbiàcies es troben dins l'ordre *Malpighiales* segons el sistema de classificació APGIII. Aquesta família es trobava dividida en 5 subfamílies però, actualment, només en queden 3 en sentit estricte degut a que dues han passat a ser famílies independents d'aquesta.

Descripció morfològica: Aquesta família presenta característiques heterogènies i moltes espècies contenen conductes laticífers que segreguen làtex (blanc, vermell o groc) com a mètode de defensa. Podem trobar arbres, arbustos i herbes, aquestes últimes vivaces (*Euphorbia serrata*) o anuals (*Euphorbia exigua*). Ara bé, també podem destacar l'existència de formes lianoides, majoritàriament llenyoses encara que en alguns casos podem trobar-ne herbàcies, i plantes cactiformes (*Euphorbia canariensis*). L'arrel pot ser de diverses formes, per exemple, tuberosa. La tija és gruixuda, carnosa i, en alguns casos, espinosa



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/euphorbiaceae.gif>

[2] *Euphorbia flanaganii* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Euphorbia_flanaganii_1.jpg.>

o amb pèls de diverses formes. Les fulles són simples o compostes palmades, caducifòlies (*Euphorbia dendroides*) o persistents. Normalment són alternes, encara que també n'hi pot haver oposades (*Mercurialis*) i, en pocs casos, verticil·lades. Poden donar lloc a espines, o bé desaparèixer. Referent a la nervadura, poden ser tant palmades com pennades i respecte la divisió del marge, enteres o lleugerament dentades. La majoria d'espècies presenten pecíols amb estípules que poden transformar-se en espines, glàndules o pèls. Les flors són actinomorfes, solitàries i pentàmeres. Generalment són unisexuals, tant monoiques (*Manihot esculenta*) com dioiques *(Mercurialis)*, però també podem trobar-ne hermafrodites. El periant pot aparèixer format pel calze, amb un nombre variable de cinc sèpals, i corol·la, amb un nombre també variable de cinc pètals que poden arribar a desaparèixer. És possible que el periant sigui homoclamidi i, per tant, format per tèpals (*Ricinus*) o pot ser inexistent (*Euphorbia*). El gineceu està format per tres carpels soldats en un ovari súper. L'androceu té un nombre d'estams molt variable (acostumen a ser múltiples de cinc) que poden ser lliures o soldats. Les flors s'agrupen en inflorescències cimoses i les podem trobar tant a l'extrem de la tija com a l'axil·la de les fulles. Embolcallant-les trobem les bràctees, que poden esdevenir acolorides (*Dalechampia*). Les flors tenen la capacitat d'agrupar-se formant una estructura que s'assembla a una sola flor, és a dir, un pseudoant, anomenat ciati en el gènere *Euphorbia.* El pol·len és entomòfil, ja que els insectes són atrets pel nèctar que posseeix la planta. El fruit és un esquizocarp, però és possible trobar-ne algun en forma de drupa (*Hippomane*[3]) o càpsula. No sol ser carnós i dins trobem una o dos llavors per lòcul que poden estar envoltades per una carúncula. Les llavors poden ser disseminades per les formigues o com a conseqüència d'una forta alliberació.



Fitoquímica: Les euforbiàcies contenen diverses substàncies químiques, com ara terpens (presents als olis essencials) i tanins. Generalment, contenen glucosinolats (olis de mostasses), o bé glucòsids cianogènics derivats de tirosines, que donen lloc a àcid cianhídric (molt tòxic). També podem trobar inulina, com a substància de reserva (*Aleurites*) i alcaloides (rizina, una toxina molt potent present a *Ricinus communis,* etc). És important destacar la presència, en algunes espècies, de flavonoides (kaempferol, quercetina, etc), saponines i antraquinones. Per últim, aquesta família també por comptar amb la presència d'àcid el·làgic, cristalls d'àcid oxàlic i acumulacions d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família *Euphorbiaceae* compta amb diverses espècies amb importància medicinal, alimentària i econòmica. Principalment, s'utilitzen les seves fulles i llavors per a tractaments antimicrobians (*Manihot esculenta, Ricinus communis* i *Phyllantus niruri*), anticonceptius (*Phyllantus niruri* i *Ricinus communis*) i per reduir el colesterol (*Phyllanthus niruri* i *Ricinus communis*). Les fulles s'empren com a analgèsic i antiespasmòdic (*Phyllanthus sellowianus*). A més, ajuden a reduir la pressió arterial (*Manihot esculenta* i *Phyllanthus urinari*) i la quantitat de sucre en sang (*Phyllanthus niruri*). És important destacar l'acció laxant que provoquen les llavors, a més de l'augment del nombre de contraccions que

[3] Fruit d'*Hippomane manchinella* <http://farm9.staticflickr.com/8002/7537145620_68313b560b_o.jpg.>

promouen en el part (*Ricinus communis*). La resina de *Croton lechleri* és considerada com a excel·lent antioxidant i cicatritzant, encara que, en el seu defecte, l'arrel de *Manihot esculenta* també es pot fer servir per tractar ferides. Les euforbiàcies també han demostrat ser útils antidiabètics (*Ricinus communis* i *Phyllanthus sellowianus*), bons antivirals i antibacterians, i òptims antitumorals (*Croton lechleri* i *Ricinus communis*). Deixant de banda els usos medicinals, l'arrel de *Manihot esculenta*[4] s'aprofita per elaborar aliments, com ara la tapioca o farina. *Hevea barisiliensis* era una de les plantes que més s'aprofitava per a l'elaboració de cautxú i *Ricinus communis* per a la formació de pintures, teixits, productes farmacèutics, etc. També és un grup molt tòxic degut a la presència de toxines o als glucòsids cianogènics, substàncies que donen lloc a àcid cianhídric. Aquestes poden provocar intoxicacions, irritacions en la mucosa intestinal, al·lèrgies (pel contacte amb la pell), efectes extrems respecte als que, en dosis adequades, proporciona, i fins i tot la mort.



Recerca actual en relació amb el càncer: Algunes espècies de les euforbiàcies han demostrat ser efectives contra agents que provoquen càncer. Una d'elles és *Acalypha australis*[5], la qual condueix a l'apoptosi de les cèl·lules que causen càncer oral. D'altra banda, existeixen estudis que demostren que extractes d' *Euphorbia formosona*[6] inhibeixen certes proteïnes de les cèl·lules DU145, causants del càncer de pròstata. Aquest fet desencadena en la impossibilitat, per part d'aquestes cèl·lules, de créixer i, per tant, de fer metàstasi. Per últim, el càncer de fetge podria ser tractat amb extractes d'*Euphorbia lunulata*[7], els quals provoquen l'apoptosi de les cèl·lules cancerígenes HepG2.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Acalypha arvensis Poepp.***
2. ***Acalypha fruticosa Forssk.***
3. ***Acalypha hispida Burm. f.***
4. ***Acalypha indica L.***
5. ***Acalypha siamensis Oliv. ex Gage***
6. ***Alchornea castaneifolia (Humb. & Bonpl. ex Willd.) A. Juss.***

---

[4] Flor de *Manihot esculenta* <https://c1.staticflickr.com/5/4033/4457910444_88f04a93f2_z.jpg?zz=1.>

[5] Shin, J., Kim, J., Choi, E., Shim, J., Ryu, M. H., Kwon, K. H., et al. (2013). In vitro apoptotic effects of methanol extracts of Dianthus chinensis and Acalypha australis L. targeting specificity protein 1 in human oral cancer cells. *Head & neck*, *35*(7), 992-998.

[6] Yang, J., Lin, J., Weng, S., Chen, J., Yang, J., Amagaya, S., et al. (2013). Crude extract of Euphorbia formosana inhibits the migration and invasion of DU145 human prostate cancer cells: The role of matrix metalloproteinase-2/9 inhibition via the MAPK signaling pathway. *Molecular medicine reports*, *7*(5), 1403-1408.

[7] Gao, F., Fu, Z., Tian, H., & He, Z. (2013). The Euphorbia lunulata Bge extract inhibits proliferation of human hepatoma HepG2 cells and induces apoptosis. *Journal of BU ON.: official journal of the Balkan Union of Oncology*, *18*(2), 491.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'Abril de 2014)

7. *Alchornea cordifolia (Schumach.) Mull. Arg.*
8. *Alchornea floribunda Mull. Arg.*
9. *Alchornea rugosa (Lour.) Mull. Arg.*
10. *Alchornea tiliifolia (Benth.) Mull. Arg.*
11. *Aleurites moluccanus (L.) Willd.*
12. *Antidesma bunius (L.) Spreng.*
13. *Baliospermum solanifolium (Burm.) Suresh*
14. *Breynia fruticosa (L.) Hook. f.*
15. *Breynia officinalis Hemsl.*
16. *Breynia retusa (Dennst.) Alston*
17. *Breynia vitis-idaea (Burm. f.) C. E. C. Fisch.*
18. *Bridelia insulana Hance*
19. *Bridelia micrantha (Hochst.) Baill.*
20. *Bridelia montana (Roxb.) Willd.*
21. *Bridelia stipularis (L.) Blume*
22. *Claoxylon indicum (Reinw. ex Blume) Hassk.*
23. *Cnidoscolus chayamansa McVaugh*
24. *Codiaeum variegatum var. variegatum*
25. *Croton cajucara Benth.*
26. *Croton dioicus Cav.*
27. *Croton draco Schltdl.*
28. *Croton eluteria (L.) W. Wright*
29. *Croton lachnocarpus Benth.*
30. *Croton laevigatus Vahl*
31. *Croton lechleri Mull. Arg.*
32. *Croton stellatopilosus H. Ohba*
33. *Croton tiglium L.*
34. *Croton urucurana Baill.*
35. *Croton zambesicus Mull. Arg.*
36. *Croton zehntneri Pax & K. Hoffm.*
37. *Euphorbia antiquorum L.*
38. *Euphorbia cyathophora Murray*
39. *Euphorbia cyparissias L.*
40. *Euphorbia dracunculoides Lam.*
41. *Euphorbia drupifera Thonn.*
42. *Euphorbia fischeriana Steud.*
43. *Euphorbia heyneana Spreng.*
44. *Euphorbia hirta L.*
45. *Euphorbia humifusa Willd.*
46. *Euphorbia hypericifolia L.*
47. *Euphorbia hyssopifolia L.*
48. *Euphorbia ipecacuanhae L.*
49. *Euphorbia kansui Liou ex S. B. Ho*
50. *Euphorbia lancifolia Schltdl.*
51. *Euphorbia lathyris L.*
52. *Euphorbia neriifolia L.*
53. *Euphorbia pekinensis Rupr.*
54. *Euphorbia peplis L.*
55. *Euphorbia prostrata Aiton*
56. *Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch*
57. *Euphorbia resinifera O. Berg*

58. *Euphorbia royleana Boiss.*
59. *Euphorbia sieboldiana C. Morren & Decne.*
60. *Euphorbia thymifolia L.*
61. *Euphorbia tirucalli L.*
62. *Euphorbia umbellata (Pax) Bruyns*
63. *Excoecaria cochinchinensis Lour.*
64. *Flueggea leucopyrus Willd.*
65. *Flueggea suffruticosa (Pall.) Baill.*
66. *Glochidion eriocarpum Champ. ex Benth.*
67. *Hippomane mancinella L.*
68. *Hura crepitans L.*
69. *Jatropha curcas L.*
70. *Jatropha dioica Sesse*
71. *Jatropha elliptica (Pohl) Oken*
72. *Jatropha gossypiifolia L.*
73. *Jatropha multifida L.*
74. *Jatropha platyphylla Mull. Arg.*
75. *Joannesia princeps Vell.*
76. *Macaranga indica Wight*
77. *Mallotus philippensis (Lam.) Mull. Arg.*
78. *Manihot esculenta subsp. esculenta*
79. *Mercurialis annua L.*
80. *Microstachys chamaelea (L.) Mull. Arg.*
81. *Panda oleosa Pierre*
82. *Phyllanthus acidus (L.) Skeels*
83. *Phyllanthus amarus Schumach.*
84. *Phyllanthus cochinchinensis Spreng.*
85. *Phyllanthus emblica L.*
86. *Phyllanthus fraternus G. L. Webster*
87. *Phyllanthus maderaspatensis L.*
88. *Phyllanthus niruri L.*
89. *Phyllanthus reticulatus Poir.*
90. *Phyllanthus tenellus var. tenellus*
91. *Phyllanthus urinaria L.*
92. *Phyllanthus virgatus G. Forst.*
93. *Putranjiva roxburghii Wall.*
94. *Ricinodendron heudelotii (Baill.) Heckel*
95. *Ricinus communis L.*
96. *Sauropus spatulifolius Beille*
97. *Schinziophyton rautanenii (Schinz) Radcl.-Sm.*
98. *Stillingia sylvatica L.*
99. *Tetracoccus hallii Brandegee*
100. *Tragia involucrata L.*
101. *Triadica sebifera (L.) Small*
102. *Vernicia montana Lour.*

Fabaceae

Les fabàcies o lleguminoses (*Fabaceae* Lindley) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 745 gèneres i 19.560 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita abundant sobretot a les regions temperades, subtropicals i fredes. Les seves espècies estan molt ben representades a les flores mediterrània i centreuropea. La presència d'aquesta família als Països Catalans és força àmplia i hi podem trobar una quarantena de gèneres i vora les 280 espècies. Gairebé la totalitat són plantes herbàcies, ja siguin anuals o perennes, que abunden als prats i a les formacions arbustives.

Tot i que podem trobar papilionàcies en una gran diversitat d'ambients, no solen ser dominants. Les espècies herbàcies viuen sobretot en ecosistemes pradencs, ja siguin mediterranis, d'alta muntanya, àrtics o d'estepa. En canvi, a les regions tropicals dominen més les formes arbustives i arbòries. Un fet ben singular dins la família es que solen presentar nòduls radicals a les rels on habiten microrganismes fixadors de nitrogen, del gènere *Rhizobium*[2], que els assegura un metabolisme ric en proteïnes. Gràcies a aquesta capacitat de fixar nitrogen atmosfèric prefereixen sòls pobres, secs o calcaris. És per això que en aquest tipus de sòls solen dominar les papilionàcies arbustives o subarbustives. A vegades aquestes espècies són espinoses i més o menys afil·les per evitar l'herbivorisme. A casa nostra, la vegetació no forestal submediterrània es caracteritza per la presència d'arbusts de flors grogues i de fullatge reduït, que poden ser espinosos, com les genistes.



Etimologia: El nom "Fabaceae" ve del gènere extint *Faba*, (ara s'inclou en el gènere *Vicia*). El terme "faba" prové del llatí, i sembla que simplement significa "gra o llavor". *Leguminosae* és un nom més antic, encara que es considera vàlid, i es refereix als fruits d'aquestes plantes, que es diuen llegums.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Fab-fab.gif>

[2] *Rhizobium* en arrels d'una fabàcia <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Medicago_italica_root_nodules_2.JPG>

Taxonomia: La filogènia de les lleguminoses ha estat objecte de molts estudis realitzats per grups de recerca de tot el món. Aquests estudis han utilitzat la morfologia, dades moleculars de l'ADN i l'anàlisi cladística per tal d'investigar les relacions entre diferents llinatges de la família. Els estudis han confirmat que les tradicionals subfamílies *Mimosoideae* i *Papilionoideae* són cadascuna monofilètiques, però totes dues estan imbricades dins la subfamília parafilètica *Caesalpinioideae*. Les *Fabaceae* es col·loquen en l'ordre *Fabales* segons la majoria dels sistemes taxonòmics, incloent el sistema APG III . La família inclou tres subfamílies:

- ***Mimosoideae***: uns 80 gèneres i unes 3.200 espècies; sobretot tropicals i llocs temperats càlids d'Àsia i Amèrica. Gèneres amb major nombre d'espècies: *Mimosa* i *Acàcia*.
- ***Caesalpinioideae***: uns 170 gèneres i unes 2.000 espècies; cosmopolita. Gèneres amb major nombre d'espècies: *Caesalpinia, Senna, Bauhinia* i *Amherstia*.
- ***Faboideae*** (*Papilionoideae*): uns 470 gèneres i unes 14.000 espècies; cosmopolita. Gèneres amb major nombre d'espècies: *Astragalus* i *Lupinus*.

Aquests tres subfamílies han estat tractades històricament -com per exemple en els sistemes de Cronquist i Dahlgren) com famílies independents. No obstant això, aquesta opció no ha rebut el suport de les recents dades moleculars.



Descripció morfològica: Pel que fa als aspectes morfològics, aquesta família inclou sobretot plantes herbàcies, ja sigui vivaces com anuals, i menys sovint, arbusts o arbres (com per exemple en *Robinia*[3]), presentant, sovint, una gran variabilitat adaptativa (espècies aquàtiques, xeròfites, etc.) Força espècies són espinoses amb un origen, però, variable; pot ser caulinar (com per exemple en *Genista*), estipular (com per exemple en *Robinia*) o foliar o per enduriment de l'àpex del raquis (per exemple en *Astragalus*). Les arrels solen presentar nòduls radicals, que contenen microrganismes fixadors de nitrogen atmosfèric. Les fulles són alternes o rarament oposades i dividides de forma variable. Originàriament són imparipinnades amb un nombre de folíols variable, i a partir d'aquesta fulla primitiva es donen diverses modificacions. El folíol terminal pot desaparèixer (per exemple en *Vicia faba*) o, en el cas de les plantes lianoides, transformar-se en circells (per exemple en *Vicia cracca*); llavors, en ambdós casos, parlem de fulles paripinnades. Per reducció del nombre de folíols, moltes plantes tenen les fulles trifoliolades (per exemple en *Trifolium, Medicago*) o fins i tot simples (per exemple en *Indifogera*), si només queda el folíol terminal. A vegades, aquesta fulla simple es transforma en una espina. Les fulles imparipinnades originals, també poden derivar a fulles palmaticompostes (per exemple en *Lupinus*[4]).



[3] *Robinia pseudoacàcia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Robinia_Pseudoacacia_flower.JPG>

[4] Fulles palmaticompostes de *Lupinus* <http://farm7.staticflickr.com/6166/6163526619_3d5a5ba26a_b.jpg>

Algunes espècies de *Phaesolus* presenten nictinàstia, de manera que els folíols es tanquen quan arriba la nit. A la base del pecíol solen aparèixer dues estípules de forma molt diversa; foliàcies, de manera que semblen folíols de la fulla (per exemple en *Lotus*), en d'altres són més grans que els folíols (per exemple en *Pisum*) i fins i tot poden transformar-se en espines (per exemple en *Robinia*). Les flors s'agrupen en inflorescències laxes o denses, que poden ser panícules, raïms (per exemple en *Vicia, Melilotus, Astragalus*), espigues o glomèruls (per exemple en *Dorycnium, Trifolium, Anthyllis*). Ocasionalment les flors també poden aparèixer solitàries. Les flors són de mida variable, hermafrodites, pentàmeres i zigomorfes. El calze consta de 5 sèpals més o menys soldats La corol·la està formada per 5 pètals que formen una estructura molt constant i característica anomenada corol·la papilionada[5]. El pètal superior, l'**estendard**, neix externament als altres pètals de manera que els embolcalla, fenomen, aquest, que s'anomena prefloració vexil·lar. Aquest pètal es fa més gran, sovint presenta marques de nèctar de color diferent i adopta una posició més o menys erecta. Els dos pètals laterals, les **ales**, solen ser lliures i es disposen obertament cap als costats. Finalment, els dos pètals inferiors es solden formant la **carena** que amaga i rodeja l'androceu i el gineceu. El color dels pètals és variable i pot ser blanc, groc, taronja, vermell, rosa, violeta o blau. Aquesta corol·la presenta una estructura papilionada de 5 pètals molt constant a tota la família; però en canvi, la seva forma és molt variable. L'androceu consta generalment de 10 estams, o més rarament de 5 a 9 o molts. Els filaments estaminals poden ser lliures (per exemple en *Sophora*) o més comunament trobar-se soldats, ja sigui tots ells en un tub formant un androceu monadelf (per exemple en *Ulex, Genista*) o amb un de lliure, el superior, formant un androceu diadelf (per exemple en *Vicia, Trifolium*[6]). El gineceu està format per un únic un ovari súper, monocarpel·lar. Les flors solen secretar nèctar, ja sigui a la base del estams o en un anell nectarífer al voltant de l'ovari. Per això, la pol·linització és entomòfila o ornitòfila (sobretot a les espècies australianes). Algunes plantes són pol·linitzades fins i tot per rat-penats i en aquest cas l'estendard funciona com un mirall d'ultrasons. El gènere *Erythrina* és pol·linitzat pels ocells i per això fa les flors d'un vermell viu. El que és més habitual, però, es la pol·linització per abelles i abellots, que vénen a la recerca del nèctar retingut a la base de la flor o de l'abundant pol·len que es forma. El conjunt de les ales i la carena de les flors serveix com una plataforma d'aterratge als pol·linitzadors. Existeixen modificacions dels estams,





[5] Flors papilionada <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Vicia_sativa_LC0223.jpg/1024px-Vicia_sativa_LC0223.jpg>

[6] Regalèssia de muntanya (*Trifolium alpinum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Trifolium_alpinum3.JPG/1280px-Trifolium_alpinum3.JPG>

estil i carena per fer la pol·linització més especialitzada i complexa com és el cas de mecanismes de pol·linització explosiu. També, les flors de *Vicia* presenten un pinzell de pèls situat al final de l'estil que recull el pol·len alliberat en estat de poncella i el diposita al cos de l'insecte quan aquest fa una visita. S'observa, doncs, una tendència a maximitzar l'economia del pol·len i del nèctar. El grau màxim d'evolució el trobem als sistemes explosius, ja que s'elimina la producció de nèctar. El fruit és sec i dehiscent, de tipus **llegum**[7]. La dehiscència és variable i normalment s'obre per les línies ventral i dorsal formant dues valves. A vegades però, només presenta una única línia d'obertura o s'obre més o menys explosivament degut a l'assecament del pericarp i posterior espiralament de les valves, de manera que les llavors es llencen a una certa distància de la planta mare (per exemple en *Ulex, Genista, Cytisus*). El llegum típic pot variar, i es pot parlar d'altres tipus de fruits en aquesta família. Així, si només conté una sola llavor esdevé un aqueni (per exemple en *Trifolium, Onobrychis*), si a més d'una sola llavor presenta una ala membranosa parlem d'una sàmara (*Tipuana*), si apareixen estrangulacions entre les llavors esdevé un loment (per exemple en *Coronilla, Hippocrepis*) i si s'infla i es torna carnós és una drupa (per exemple en *Andira*). En alguns casos el llegum es torna indehiscent (per exemple en *Arachis*). Els llegums poden ser molt diverses en quant a color, forma i mida (des de pocs mil·límetres fins a uns 30 cm). Poden contenir fins a 100 llavors. Aquestes llavors són de mida variable, reniformes o arrodonides i poden presentar un apèndix de color i consistència diferents anomenat carúncula. Les substàncies de reserva d'aquestes llavors s'emmagatzemen dins els mateixos cotilèdons de l'embrió, que són massius i rics en carbohidrats i proteïnes. A més, tenen un a coberta dura i sovint engruixida i resistent, impermeable a l'aigua, que els permet quedar-se en estat de repòs durant més de 100 anys. Per acció dels microrganismes del sòl i les variacions de temperatura la coberta es desfà i llavors les llavors germinen. En la disseminació la diàspora sol ser la llavor però pot fer-se activament quan els llegums s'obren explosivament, o de forma passiva si cauen a terra. Alguns fruits són transportats enganxats a la pell dels animals per epizoocòria, aleshores presenten espines o ganxos que ajuden la dispersió (per exemple en *Medicago, Onobrychis*). En altres casos, els fruits són alats (sàmares) i són disseminats pel vent (per exemple en *Tipuana*). Quan el llegum és indehiscent, com passa al gènere *Arachis*, és enterrat per la pròpia planta mare i parlem doncs de disseminació geoautocòrica[8].





[7] Llegums <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/98/ARVEJA.jpeg>

[8] Fruits soterrats del cacaueter (Arachis hypogea) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Peanut_9417.jpg>

Fitoquímica: Generalment sintetitzen alcaloides (esparteïna), proantocianidines, flavonoides, gomes, saponòsids triterpènics (glicirizina) i oleo-resines. En canvi, no presenten tanins ni compostos iridiodes. *Trifolium repens*, entre d'altres trèvols presenta substàncies cianogenètiques, la quantitat de les quals depèn de les condicions climàtiques i de l'activitat dels depredadors.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les papilionàcies són molt importants econòmicament gràcies a les seves llavors i fruits, que constitueixen una gran font d'aliment pels homes i els seus animals. Presenten una notable capacitat de producció i un alt contingut en proteïnes i minerals que les fa adients com a farratge, sobretot les herbes vivaces com l'alfals (*Medicago sativa*), els trèvols (*Trifolium pratense*[9], *Trifolium repens*), la trepadella (*Onobrychis viciifolia*). Moltes d'aquestes espècies es cultiven com a fertilitzants en sòls pobres, ja que augmenten la proporció de nitrogen en el terreny. Pel que fa al consum humà, les papilionàcies són de gran valor gràcies a la qualitat dietètica dels seus fruits i llavors, els llegums, i a la facilitat amb que es conserven. Podem citar els cigrons (*Cicer arietinum*), les faves (*Vicia faba*), les llenties (*Lens culinaris*) i els pèsols (*Pisum sativum*), tots ells coneguts des del neolític al vell món; les mongetes (*Phaesolus vulgaris*), originàries de Sud-amèrica; la soja (*Glycine max*[10]), de l'Àsia oriental i productora d'oli; els cacauets (*Arachis hypogea*), d'origen sud-americà però cultivats a molts països càlids; i els tramussos (*Lupinus albus*) que gràcies a la selecció artificial han perdut l'amargor que tenien originalment. Moltes espècies tenen gran valor ornamental, ja sigui en països tropicals com temperats. Trobem la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), tòxica i originària de Nord-Amèrica; l'acàcia del Japó (*Sophora japonica*), de l'Àsia oriental; la tipuana (*Tipuana tipu*), originària del Brasil, ambdues medicinals i, a casa nostra, la ginesta (*Spartium junceum*) de remarcable toxicitat. La regalèssia (*Glycyrrhiza glabra*) té l'arrel comestible però el seu consum excessiu pot provocar problemes en la tensió arterial. El seu gust particular el dóna la glicirizina, un saponòsid de gran poder edulcorant. Es fa servir en medicina gràcies a les propietats antiàcides, digestives i antiulceroses que presenta. La regalèssia de muntanya (*Trifolium alpinum*) es troba als Pirineus i la seva arrel conté una substància sacarínica similar a la de la veritable regalèssia i amb propietats medicinals contra les bronquitis. A partir de les fulles i les flors de la ginestola tintòria (*Ginesta tinctoria*) s'obté un colorant groc i les espècies de *Indigofera* proporcionen el pigment indi o anyil.





[9] Inflorescència de *Trifolium pratense* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Trifolium_pratense_002.JPG>
[10] Fruits de la soja (Glycine max)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ac/Glycine_max_003.JPG/1024px-Glycine_max_003.JPG>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

---

1. ***Abrus cantoniensis*** **Hance**
2. ***Abrus mollis*** **Hance**
3. ***Abrus precatorius*** **L.**
4. ***Acacia concinna*** **(Willd.) DC.**
5. ***Acacia intsia*** **(L.) Willd.**
6. ***Acacia leucophloea*** **(Roxb.) Willd.**
7. ***Acacia pennata*** **(L.) Willd.**
8. ***Acacia torta*** **(Roxb.) Craib**
9. ***Acaciella angustissima*** **(Mill.) Britton & Rose**
10. ***Adenanthera pavonina*** **L.**
11. ***Afzelia xylocarpa*** **(Kurz) Craib**
12. ***Albizia adianthifolia*** **(Schumach.) W. Wight**
13. ***Albizia ferruginea*** **(Guill. & Perr.) Benth.**
14. ***Albizia julibrissin*** **Durazz.**
15. ***Albizia lebbeck*** **(L.) Benth.**
16. ***Alhagi graecorum*** **Boiss.**
17. ***Alhagi maurorum*** **Medik.**
18. ***Andira inermis*** **(W. Wright) Kunth ex DC.**
19. ***Anthyllis vulneraria*** **L.**
20. ***Apios fortunei*** **Maxim.**
21. ***Arachis hypogaea*** **L.**
22. ***Aspalathus linearis*** **(Burm. f.) R. Dahlgren**
23. ***Astragalus brachycalyx*** **Fisch.**
24. ***Astragalus cicer*** **L.**
25. ***Astragalus glycyphyllos*** **L.**
26. ***Astragalus gummifer*** **Labill.**
27. ***Astragalus henryi*** **Oliv.**
28. ***Astragalus himalayanus*** **Klotzsch**
29. ***Astragalus hoantchy*** **Franch.**
30. ***Astragalus membranaceus*** **(Fisch. ex Link) Bunge**
31. ***Astragalus mongholicus*** **Bunge**
32. ***Astragalus sinicus*** **L.**
33. ***Baphia nitida*** **hort. Lodd.**
34. ***Baptisia tinctoria*** **(L.) R. Br.**
35. ***Bauhinia divaricata*** **L.**
36. ***Bauhinia forficata*** **Link**
37. ***Bauhinia racemosa*** **Lam.**
38. ***Bauhinia variegata*** **L.**
39. ***Burkea africana*** **Hook.**
40. ***Butea monosperma*** **(Lam.) Taub.**
41. ***Butea superba*** **Roxb.**
42. ***Caesalpinia bonduc*** **(L.) Roxb.**
43. ***Caesalpinia crista*** **L.**
44. ***Caesalpinia decapetala*** **(Roth) Alston**
45. ***Caesalpinia digyna*** **Rottler**

---

[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

46. *Caesalpinia echinata* Lam.
47. *Caesalpinia minax* Hance
48. *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.
49. *Caesalpinia sappan* L.
50. *Cajanus cajan* (L.) Huth
51. *Calia secundiflora* (Ortega) Yakovlev
52. *Callerya cinerea* (Benth.) Schot
53. *Callerya reticulata* (Benth.) Schot
54. *Callerya speciosa* (Champ.) Schot
55. *Calliandra grandiflora* (L'Her.) Benth.
56. *Canavalia ensiformis* (L.) DC.
57. *Cassia fistula* L.
58. *Cassia grandis* L. f.
59. *Cassia javanica* L.
60. *Castanospermum australe* A. Cunn. & C. Fraser ex Hook.
61. *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke
62. *Ceratonia siliqua* L.
63. *Cercis chinensis* Bunge
64. *Chamaecrista absus* (L.) H. S. Irwin & Barneby
65. *Cicer arietinum* L.
66. *Clitoria ternatea* L.
67. *Colophospermum mopane* (Kirk ex Benth.) Kirk ex J. Leonard
68. *Conzattia multiflora* (B. L. Rob.) Standl.
69. *Copaifera langsdorffii* Desf.
70. *Copaifera multijuga* Hayne
71. *Copaifera officinalis* (Jacq.) L.
72. *Copaifera reticulata* Ducke
73. *Crotalaria juncea* L.
74. *Crotalaria prostrata* Rottler ex Willd.
75. *Crotalaria sessiliflora* L.
76. *Crotalaria verrucosa* L.
77. *Cullen corylifolium* (L.) Medik.
78. *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.
79. *Cyclopia genistoides* (L.) R. Br.
80. *Cynometra ramiflora* L.
81. *Cytisus scoparius* (L.) Link
82. *Dalbergia lanceolaria* subsp. *paniculata* (Roxb.) Thoth.
83. *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.
84. *Dalbergia odorifera* T. C. Chen
85. *Dalbergia sissoo* Roxb. ex DC.
86. *Dalea bicolor* Humb. & Bonpl. ex Willd.
87. *Delonix regia* (Bojer) Raf.
88. *Derris scandens* (Roxb.) Benth.
89. *Derris trifoliata* Lour.
90. *Desmodium adscendens* (Sw.) DC.
91. *Desmodium gangeticum* (L.) DC.
92. *Desmodium microphyllum* (Thunb.) DC.
93. *Desmodium oojeinense* (Roxb.) H. Ohashi
94. *Desmodium sequax* Wall.
95. *Desmodium styracifolium* (Osbeck) Merr.
96. *Desmodium triflorum* (L.) DC.

97. *Dimorphandra mollis* Benth.
98. *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.
99. *Elephantorrhiza elephantina* (Burch.) Skeels
100. *Entada phaseoloides* (L.) Merr.
101. *Entada rheedei* Spreng.
102. *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.
103. *Eriosema chinense* Vogel
104. *Erythrina americana* Mill.
105. *Erythrina coralloides* DC.
106. *Erythrina fusca* Lour.
107. *Erythrina stricta* Roxb.
108. *Erythrina variegata* L.
109. *Erythrina verna* Vell.
110. *Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan
111. *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.
112. *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev.
113. *Flemingia philippinensis* Merr. & Rolfe
114. *Galega officinalis* L.
115. *Genista tinctoria* L.
116. *Gleditsia sinensis* Lam.
117. *Gleditsia triacanthos* L.
118. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth
119. *Glycine max* (L.) Merr.
120. *Glycyrrhiza echinata* L.
121. *Glycyrrhiza glabra* L.
122. *Glycyrrhiza inflata* Batalin
123. *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. ex DC.
124. *Haematoxylum campechianum* L.
125. *Hedysarum neglectum* Ledeb.
126. *Hedysarum polybotrys* Hand.-Mazz.
127. *Hymenaea courbaril* L.
128. *Indigofera arrecta* Hochst. ex A. Rich.
129. *Indigofera suffruticosa* Mill.
130. *Indigofera tinctoria* L.
131. *Inga jinicuil* G. Don
132. *Intsia bijuga* (Colebr.) Kuntze
133. *Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino
134. *Kummerowia striata* (Thunb.) Schindl.
135. *Lablab purpureus* (L.) Sweet
136. *Lablab purpureus* subsp. *purpureus*
137. *Laburnum anagyroides* Medik.
138. *Lens culinaris* Medik.
139. *Lens culinaris* subsp. *culinaris*
140. *Leptolobium dasycarpum* Vogel
141. *Leptolobium panamense* (Benth.) Sch. Rodr. & A. M. G. Azevedo
142. *Lespedeza bicolor* Turcz.
143. *Lespedeza capitata* Michx.
144. *Lessertia frutescens* (L.) Goldblatt & J. C. Manning
145. *Leucaena esculenta* (DC.) Benth.
146. *Lupinus luteus* L.
147. *Macrotyloma uniflorum* (Lam.) Verdc.

148. *Medicago sativa* L.
149. *Medicago sativa* subsp. *sativa*
150. *Melanoxylum brauna* Schott
151. *Melilotus albus* Medik.
152. *Melilotus indicus* (L.) All.
153. *Melilotus officinalis* (L.) Lam.
154. *Millettia nitida* Benth.
155. *Millettia pinnata* (L.) Panigrahi
156. *Mimosa pudica* L.
157. *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.
158. *Mucuna pruriens* (L.) DC.
159. *Mucuna pruriens* var. *utilis* (Wall. ex Wight) Baker ex Burck
160. *Myroxylon balsamum* var. *balsamum*
161. *Myroxylon balsamum* var. *pereirae* (Royle) Harms
162. *Ononis spinosa* L.
163. *Ononis spinosa* subsp. *spinosa*
164. *Otholobium glandulosum* (L.) J. W. Grimes
165. *Pentaclethra eetveldeana* De Wild. & T. Durand
166. *Pentaclethra macrophylla* Benth.
167. *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.
168. *Phaseolus lunatus* L.
169. *Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*
170. *Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.
171. *Phyllolobium chinense* Fisch. ex Spreng.
172. *Physostigma venenosum* Balf.
173. *Piscidia piscipula* (L.) Sarg.
174. *Pisum sativum* L.
175. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.
176. *Prosopis cineraria* (L.) Druce
177. *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.
178. *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnst.
179. *Prosopis strombulifera* (Lam.) Benth.
180. *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.
181. *Pterocarpus indicus* Willd.
182. *Pterocarpus marsupium* Roxb.
183. *Pterocarpus santalinus* L. f.
184. *Pterodon emarginatus* Vogel
185. *Pueraria montana* (Lour.) Merr.
186. *Pueraria montana* var. *lobata* (Willd.) Maesen & S. M. Almeida ex Sanjappa & Predeep
187. *Pueraria montana* var. *montana*
188. *Pueraria montana* var. *thomsonii* (Benth.) M. R. Almeida
189. *Pueraria tuberosa* (Roxb. ex Willd.) DC.
190. *Rhynchosia pyramidalis* (Lam.) Urb.
191. *Rhynchosia volubilis* Lour.
192. *Robinia pseudoacacia* L.
193. *Saraca asoca* (Roxb.) W. J. de Wilde
194. *Saraca indica* L.
195. *Senegalia ataxacantha* (DC.) Kyal. & Boatwr.
196. *Senegalia catechu* (L. f.) P. J. H. Hurter & Mabb.
197. *Senegalia modesta* (Wall.) P. J. H. Hurter
198. *Senegalia pentagona* (Schumach.) Kyal. & Boatwr.

199. *Senegalia senegal* (L.) Britton
200. *Senna alata* (L.) Roxb.
201. *Senna alexandrina* Mill.
202. *Senna auriculata* (L.) Roxb.
203. *Senna obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby
204. *Senna occidentalis* (L.) Link
205. *Senna septemtrionalis* (Viv.) H. S. Irwin & Barneby
206. *Senna sophera* (L.) Roxb.
207. *Senna surattensis* subsp. *sulfurea* (DC. ex Collad.) Randell
208. *Senna tora* (L.) Roxb.
209. *Sesbania grandiflora* (L.) Poir.
210. *Sesbania sesban* (L.) Merr.
211. *Sindora inermis* Merr.
212. *Sindora sumatrana* Miq.
213. *Sindora supa* Merr.
214. *Sindora velutina* Baker
215. *Smithia conferta* Sm.
216. *Sophora flavescens* Aiton
217. *Sophora pachycarpa* Schrenk ex C. A. Mey.
218. *Sophora tomentosa* L.
219. *Sophora tonkinensis* Gagnep.
220. *Spatholobus suberectus* Dunn
221. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) anon.
222. *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott
223. *Tamarindus indica* L.
224. *Taralea oppositifolia* Aubl.
225. *Tephrosia purpurea* (L.) Pers.
226. *Tephrosia villosa* (L.) Pers.
227. *Tephrosia virginiana* (L.) Pers.
228. *Teramnus labialis* (L. f.) Spreng.
229. *Thermopsis lanceolata* R. Br.
230. *Trifolium pratense* L.
231. *Trigonella foenum-graecum* L.
232. *Uraria rufescens* (DC.) Schindl.
233. *Vachellia amythethophylla* (Steud. ex A. Rich.) Kyal. & Boatwr.
234. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.
235. *Vachellia karroo* (Hayne) Banfi & Galasso
236. *Vachellia nilotica* (L.) P. J. H. Hurter & Mabb.
237. *Vachellia nilotica* subsp. *nilotica*
238. *Vachellia seyal* (Delile) P. J. H. Hurter
239. *Vataireopsis araroba* (Aguiar) Ducke
240. *Vicia faba* L.
241. *Vigna angularis* var. *angularis*
242. *Vigna mungo* var. *mungo*
243. *Vigna radiata* var. *radiata*
244. *Vigna trilobata* (L.) Verdc.
245. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.
246. *Vigna unguiculata* subsp. *cylindrica* (L.) Verdc.
247. *Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata*
248. *Zornia gibbosa* Span.

Fagaceae

Les fagàcies (*Fagaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 7 gèneres i 670 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més diversificat és *Quercus* amb unes 450 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Les espècies d'aquesta família viuen principalment a la franja temperada de l'hemisferi nord, principalment a Amèrica del Nord, sudest asiàtic i Europa. Als PPCC només apareixen de forma espontània una dotzena d'espècies. Molts d'ells formen boscos monoespecífics característics del territori, com per exemple les fagedes[2] (amb *Fagus sylvatica*) del pis montà i la terra baixa, els alzinars (amb *Quercus ilex*) d'indrets mediterranis secs, la garriga (amb *Quercus coccifera*) de terrenys secs i assolellats. A terra baixa s'hi poden trobar diversos roures: el roure martinenc (*Quercus humilis*), que es troba als sòls poc o molt carbonatats de l'estatge montà; el roure de fulla gran (*Quercus petraea*), de sòls àcids; el roure valencià (*Quercus faginea*) típic de substrats calcinals. El castanyer (*Castanea sativa*) es troba amplament naturalitzat a moltes zones de muntanya mediterrània degut al seu cultiu. A més a més, trobem una gran quantitat d'híbrids del gènere *Quercus*. El més abundant és *Quercus x cerrioides*, híbrid de *Quercus humilis* i *Quercus faginea*, present als Prepirineus i al Montseny.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Fagus* i aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula llatina *Fagus* o del grec *Phegos*, que vol dir "comestible", referint-se al fruit que es coneix mengívol i que es coneix en català coma fages.

Taxonomia: La monofilia de les *Fagaceae* està fortament recolzada tant des del punt de vista morfològic (especialment per la morfologia del fruit) com per les dades moleculars més recents. Les *Fagaceae* es divideix en cinc o sis subfamílies i en general s'ha acceptat la inclusió de 9 o 10

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/fagaceaemap.gif>
[2] Fageda (*Fagus sylvatica*) <http://s0.geograph.org.uk/geophotos/02/66/56/2665694_ce571c74.jpg>

gèneres. El gènere de l'hemisferi sud *Nothofagus* col·locat històricament dins les *Fagaceae* ha estat separat recentment en base a les evidències moleculars. Actualment l'APGIII accepta segregar *Nothofagus* en la seva pròpia família, *Nothofagaceae*.

Descripció morfològica: Aquest arbres solen formar boscos monoespecífics o mixtos que cobreixen grans extensions en zones amb climes temperats o freds. Les espècies de fulla perenne com l'alzina (per exemple en *Quercus ilex*) són característics de les zones de clima mediterrani i amb períodes de dèficit hídric com passa a la conca mediterrània o Califòrnia. La majoria són arbres monoics caducifolis o perennifolis tot i que existeix també algunes formes arbustives (per exemple en *Quercus lusitanica*). Les fulles són simples, alternes o rarament verticil·lades, enteres (per exemple en *Fagus*) o pinnatífides (per exemple en *Quercus robur*), amb pecíol i no embeinadores. El marge de la làmina pot ser enter, serrat (per exemple en *Castanea*) o dentat. Sempre presenten estípules, en general caduques (per exemple en *Quercus*). Les flors masculines es solen disposar en dicasis molt contrets que s'organitzen al voltant d'un eix, formant una inflorescència de tipus ament o més rarament glomèrul o espiga. Les inflorescències masculines poden ser pèndules (per exemple en *Fagus*, *Quercus*[3]) i situades a l'axil·la de les fulles o més rarament erectes (per exemple en *Castanea*). Les flors femenines apareixen també agrupades en inflorescències de tipus dicasi formades per tres flors (per exemple en *Castanea*). Aquests dicasis poden presentar reducció floral, de manera que a *Fagus* només trobem dues flors, mentre que a *Quercus* les flors són solitàries. Aquests inflorescències femenines es disposen ja sigui a la base dels aments masculins (per exemple en *Castanea*) o com en branquillons (per exemple en *Quercus*). Les flors són petites, unisexuals i monoclamídies. El perigoni està format generalment per 6 tèpals lliures o soldats, disposats en un (per exemple en *Quercus*) o dos (per exemple en *Castanea*) verticils. Les flors masculines tenen l'androceu constituït per de 5 a molts estams; a *Castanea* i a *Fagus* n'apareixen generalment de 8 a 12, en canvi, a *Quercus* n'hi ha de 6 a 12. Les flors femenines presenten generalment el gineceu format per tres carpels soldats. L'ovari és ínfer i està dividit en tants lòculs com carpels hi ha. La pol·linització és anemòfila o més rarament entomòfila a *Castanea* (pol·linitzada sobretot per coleòpters i himenòpters). A les plantes anemòfiles els aments són pènduls i les flors masculines produeixen una gran quantitat de pol·len, mentre que a les plantes entomòfiles com *Castanea* els aments són erectes i les flors masculines produeixen, a més a més, nèctar abundant. El fruit és una núcula[4] amb el pericarpi coriaci i rarament pot ser una sàmara. A l'interior





[3] Aments de *Quercus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Quercus_ilex0.jpg>

[4] Fruit cupuliforme del castanyer (*Castanea sativa*) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2011/08/18/03/22/chestnut-8997_640.jpg>

només apareix una sola llavor per avortament de les altres. Els fruits provinents de les inflorescències d'un mateix dicasi es troben agrupats en infructescències rodejades per un embolcall coriaci o llenyós i persistent. Aquest embolcall, anomenat cúpula, sol presentar una gran quantitat d'esquames o espines. A *Castanea* apareixen tres núcules (anomenades castanyes) dins de la càpsula espinosa que s'obre generalment a l'àpex per 4 valves. A *Fagus* només apareixen dues núcules (anomenades fages) dins la cúpula que s'obre per 4 valves i està coberta d'agullons tous. Finalment, a *Quercus* es forma una sola núcula, la base de la qual queda envoltada per una cúpula còncava i coberta de petites esquames, que rep el nom de gla[5]. Les llavors no tenen endosperma i les substàncies de reserva s'acumulen als cotilèdons, sent essencialment hidrats de carboni. És per això que l'embrió adopta un aspecte greixós i farinós. Els fruits es dispersen generalment per diszoocòria gràcies a l'activitat dels rosegadors. Aquests animals mengen i digereixen els fruits, però alguns els perden i d'altres els emmagatzemen sota terra i després els obliden. Són aquests fruits els que podran germinar.



Fitoquímica: Com a principis químics presenten generalment proantocianidines, flavonoides i àcid el·làgic. Alguns tàxons contenen molts tanins. En canvi, quasi no sintetitzen alcaloides.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les fagàcies tenen gran importància econòmica per a la indústria fustanera. Les fustes de roures (*Quercus*), castanyers (*Castanea*), i les dels faigs (*Fagus*) són molt preuades. A partir de l'escorça de l'alzina surera (*Quercus suber*) s'obté el suro[6], usat com a tap d'ampolles i per fer plaques. Espanya i Portugal són considerats els principals països exportadors d'aquesta matèria. D'altra banda, algunes espècies són importants gràcies als seus fruits. El castanyer (*Castanea sativa*) forma les conegudes castanyes[7]. Aquest arbre és originari del sud-est d'Àsia i est de la regió Mediterrània i va ser introduït a la mediterrània occidental pels romans. Les fages dels faigs (*Fagus*) i els glans de les alzines (*Quercus ilex*) són rics en olis i constitueixen un bon aliment pel bestiar. A més a més, les fages també les pot consumir l'home. Des del punt de vista medicinal, les fagàcies, en general, són molt riques en tanins i com a tal s'han utilitzats per les seves propietats astringents.



Recerca actual en relació amb el càncer:

---

[5] Agla d'un *Quercus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Quercus_coccifera_Valencia.jpg>

[6] Tronc despullat de suro en una surera (*Quercus suber*) <http://farm4.staticflickr.com/3242/2944509180_5920620c99_o.jpg>

[7] Castanyes <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/2006-11-16Castanea_sativa03.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Castanea dentata (Marshall) Borkh.***
2. ***Castanea sativa Mill.***
3. ***Fagus grandifolia Ehrh.***
4. ***Quercus alba L.***
5. ***Quercus infectoria Olivier***
6. ***Quercus petraea (Matt.) Liebl.***
7. ***Quercus robur L.***



[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Flacourtiaceae (*sensu stricto*)

Les flacourtiàcies (*Flacourtiaceae* Mirbel) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 90 gèneres i unes 1.000 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.

Distribució[1] **i hàbitat:** Té una distribució bàsicament tropical i subtropical amb algunes espècies a zones temperades. Gràcies a la seva morfologia poden colonitzar sòls pobres en nutrients, excessivament humits i xops, amb pertorbacions. Poden formar matollars a la tundra i a les congesteres de les muntanyes alpines, bosquets secundaris i boscos de ribera. També es poden trobar algunes espècies formant part de la vegetació de ribera. El mapa que es mostra correspon a la família *Salicaceae* on l'APGIII l'inclou, malgrat que l'àrea és significativament més àmplia del que pertocaria.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Flacourtia* i aquest pren el nom a partir del governador de Madagascar, Étienne de Flacourt.

Taxonomia: Les *Flacourtiaceae* són una família que darrerament s'ha trossejat i els seus gèneres han anat a diverses famílies, com *Achariaceae*, *Samydaceae* i, majoritàriament, *Salicaceae*. Ja des de temps pretèrits aquesta família es va considerar molt heterogènia, però tot i així va subsistir fins l'APGI. El nostre criteri és el de seguir considerant-la com en el sistema de classificació de Cronquist i, per tant, com a família independent.

Descripció morfològica: Arbusts o arbres petits de fins a 15 metres. Plantes llenyoses, caducifòlies, anormalment trepadores, armades d'espines, amb pubescència de pèls simples o ramificats; fulles alternes, dístiques, coriàcies i acompanyades de estípules que es caracteritzen per les flors radiades, majoritariament hermafrodites, reunides en inflorescències. El calze està format per quatre o més sèpals lliures o soldats a la part inferior, amb la prefloració imbricada o valvar. La quantitat de pètals que podem trobar en els gèneres de les *Flacourtiaceae* és molt diversa, es poden trobar gèneres amb cap pètal, o amb els mateixos o més nombre que sèpals. Els estams generalment són nombrosos i poden arribar a transformar-se en estaminodis, és a dir, estams estèrils, rudimentaris o abortius (que no produeixen grans de pol·len). Les anteres s'obren en esquerdes laterals. Tenen un ovari súper o hipogin, és a dir, que



[1] Mapa de distribució de la família *Salicaceae* segons l'APGIII <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/maps/salicaceaemap.gif>

se situa sobre les altres parts florals, té forma unilocular i conté 3.5 placentes parietals. Els òvuls són nombrosos i totalment capgirats amb el micròpil a tocar del funicle, el que s'anomena òvul anàtrop. Comunament el fruit normalment és una baia[2] o una drupa a vegades capsular i d'altres alat ;llavors freqüentment arilades, amb endosperma carnós i abundant i embrió situat a la part dreta de la planta.

Fitoquímica: família d'espècies que utilitzen la sacarosa, o oligosacàrids i sacarosa (però per norma general la sacarosa predomina en els cinc gèneres estudiats) per transportar els sucres presents. Poden contenir cianogènics o no, aquelles espècies que contenen cianogènics són constituents del grup ginocardina i són causants d' enverinaments mortals. Hi ha espècies on es poden trobar alcaloides (per exemple en *Casearia*) i d'altres que no. Entre els alcaloides es poden trobar substàncies tòxiques fins i tot en dosis baixes.Es poden trobar espècies que continguin substàncies saponòsides o saponines que provoquen una alta toxicitat. Les proantocianidines són unes substàncies que poden estar presents en algunes espècies del gènere *Azara*[3] però hi ha moltes espècies i gèneres que no les contenen. Quan són presents es mostren com a cianidina, un grup orgànic natural classificat com a flavonoide. Les proantocianidines exerceixen un efecte antioxidant i augmenten la permeabilitat dels capil·lars. Es poden trobar gèneres que continguin flavonol (un tipus de flavonoide) com el kaempferol, quercetina, o ambdos components. L'àcid el·làgic és present únicament en 8 espècies de 7 gèneres de la família *Flacourtiaceae.*



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Els usos de les diferents espècies d'aquesta família són molt amplis. Diverses espècies d'aquesta família tenen bones fustes utilitzades en diferents àmbits, alguns exemples són *Hasseltia floribunda*, diverses espècies del gènere *Laetia, Lindackeria laurina* i *Ryania speciosa.* Hi ha d'altres espècies importants en l'àmbit ornamental com les que pertanyen al gènere *Flacourtia.* Una de les espècies més importants d'aquest gènere és *Flacourtia indica*[4] tant per la fusta que aporta per fer eines i llenya com per el seu fruit, apte pel consum humà. També es coneguda pels seus efectes terapèutics sobre la mossegada de la serp, tos, pneumònia i infeccions bacterianes de la gola. A l'igual que en *Flacourtia,* hi ha d'altres gèneres d'aquesta família dels quals s'utilitza el fruit en l'àmbit alimentari com algunes espècies pertanyents al gènere *Dovyalis.* Un dels usos més importants



[2] Fruit en forma de baia d'un exemplar de *Dovyalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Dovyalis_caffra00.jpg.
[3] Un exemplar de l'espècie *Azara petiolaris* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Azara_petiolaris_2.jpg.
[4] Fruit apte pel consum humà de *Flacourtia indica* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0a/Flacourtia_indica_03.JPG/320px-Flacourtia_indica_03.JPG.

d'aquestes espècies són en l'àmbit medicinal. Hi ha espècies del gènere *Casearia* molt importants per l'alt contingut d'alcaloides com *Casearia corymbosa* i, tot i que, podria ser tòxica en altes dosis, és utilitzada en tractaments per diferents simptomatologies com tos, asma, inflamacions o, fins i tot, és utilitzada per la purificació de la sang. Una de les espècies més conegudes pel tractament de la lepra són les del gènere *Hydnocarpus*[5], de les quals s'utilitza l'oli o mantega extret dels fruits. Els indígenes utilitzen la polpa del fruit d'aquestes espècies per pescar ja que es diu que adorm els peixos.



Recerca actual en relació amb el càncer: Un article[6] publicat l'any 2011, explica com quatre diterpens clerodans aïllats de les fulles de *Casearia rupestris,* van ser acetilats i utilitzats per la formació d'altres compostos. Aquests compostos van ser avaluats per tal de determinar la citotoxicitat contra un petit panell de línies cel·lulars de càncer humà. Un dels diterpens, casearupestrina A va exhibir l'activitat més potent contra les cèl·lules del melanoma humà , superant així l'activitat que feien fàrmacs estàndards com la doxorrubicina. En un altre article[7] publicat l'any 2010, es va investigar la *Casearia arguta* com a part de la recerca permanent sobre TRAIL (*tumor necrosis factor-α-related apoptosis-inducing ligand*). Van trobar vuit nous diterpens clerodans altament oxigenats i un d'ells va mostrar la major sensibilització de TRAIL. Un altre article[8] de l'any 2010, explica com de les fulles de *Casearis sylvestris* es van obtenir uns nous diterpens clerodans com Casearina X que eren citotòxics per línies de cèl·lules de càncer humà però mostren menor activitat davant cèl·lules normals humanes, cosa que podria indicar una possible acció selectiva davant les cèl·lules cancerígenes.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Caloncoba echinata* (Oliv.) Gilg**
2. ***Casearia graveolens* Dalzell**
3. ***Casearia sylvestris* Sw.**
4. ***Casearia tomentosa* Roxb.**
5. ***Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr.**
6. ***Flacourtia jangomas* (Lour.) Raeusch.**
7. ***Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzi**
8. ***Hydnocarpus alcalae* C. DC.**
9. ***Hydnocarpus anthelminthicus* Pierre ex Laness.**
10. ***Hydnocarpus kurzii* (King) Warb.**
11. ***Hydnocarpus pentandrus* (Buch.-Ham.) Oken**

---

[5] *Hydnocarpus pentandra* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Hydnocarpus_pentandra_(4).jpg>

[6] Vieira-Junior, G. M., Dutra, L. A., Ferreira, P. M., de Moraes, M. O., Costa Lotufo, L. V., Pessoa, C. d. O., et al. (2011). Cytotoxic clerodane diterpenes from Casearia rupestris. *Journal of natural products*, *74*(4), 776-781.

[7] Whitson, E. L., Thomas, C. L., Henrich, C. J., Sayers, T. J., McMahon, J. B., & McKee, T. C. (2010). Clerodane diterpenes from Casearia arguta that act as synergistic TRAIL sensitizers. *Journal of natural products*, *73*(12), 2013-2018.

[8] Gonzaga dos Santos, A., Pinheiro Ferreira, P. M., Magela Vieira Júnior, G., Perez, C. C., Gomes Tininis, A., Silva, G. H., et al. (2010). Casearin X, its degradation product and other clerodane diterpenes from leaves of Casearia sylvestris: evaluation of cytotoxicity against normal and tumor human cells. *Chemistry & biodiversity*, *7*(1), 205-215.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 30 d' abril de 2014)

Frankeniaceae

Les frankeniàcies (*Frankeniaceae* Desvaux) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i unes 90 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix per l'oest del Mediterrani fins l'est d'Itàlia i habita en sorres o codolars prop del mar.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Frankenia* i aquest pren el nom en honor a John Frankenius (1590-1661) botànic suec.

Taxonomia: Les frankeniàcies pertanyen, segons el sistema filogenètic de classificació de l'APG III, a l'ordre *Caryophyllales*.

Descripció morfològica: En aquesta família trobem plantes herbàcies i arbusts halòfils. Presenta



fulles petites, simples, senceres, oposades, verticil·lades o en fascicles axiliars, sovint ericoides, revolutes o planes, sense estípules. Les flors són pentàmeres, actinomorfes i hermafrodites. Poden ser solitàries o bé es poden agrupar en inflorescències[2] cimoses, folioses, axil·lars o terminals. Tenen el periant diferenciat. Els sèpals estan soldats fins més de la meitat de la seva longitud. Els pètals els trobem lliures fent una corol·la dialipètala, presenten una ungla llarga i una escata (lígula) a manera d'apèndix en ella. L'androceu té estams nombrosos disposats en dos verticils. El gineceu presenta un únic estil i 3 o 4 estigmes linears-clavats. L'ovari és súper, unilocular amb placentació parietal i òvuls nombrosos. Pel que fa a la pol·linització és entomòfila. El fruit és una càpsula loculicida, seca, dehiscent i oligopolisperma.

Fitoquímica: *Hypericopsis*. La seva anatomia és de tipus no-C4 (Frankenia, Hypericopsis). No és cianogénic. No presenta alcaloides, tampoc saponines/sapogeninas. Les proantocianidines poden estar presents o absents, quan està present també té cianidina. A més conté els flavonols: quercetina, o kaempferol i quercetina. L'àcid elàgic pot estar present o absent (variable en *Frankenia*). No s'ha trobat acumulació d'alumini. De tipus S plastidis tamís-tub.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/frankeniaceaemap.gif>

[2] *Frankenia chilensis* <https://c1.staticflickr.com/9/8405/8671695325_8cacb1ae59_b.jpg>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:



Dins d'aquesta família trobem diverses espècies que es fan servir com a aliment o per les seves propietats medicinals. A Tunísia s'han fet estudis de plantes medicinals tradicionals sobre els extractes de *Frankeniaceae,* els resultats van demostrar que tenia algun grau d'activitat antiviral contra el virus herpes simplex tipus1 (HSV-1). Una d'aquestes espècies és *Frankenia aucheri,* s'utilitza en Aràbia Saudi, el seu rizoma en pols es barrejat amb la llet i se li dóna a les vaques i els camells, sobretot a l'hivern per la promoció de la lactància. De *Frankenia grandifloria* es fa servir l'herba com a remei a les afeccions catarrals, especialment del nas i el tracte genitourinari. Quan es dilueix de dos a cinc vegades el seu volum amb aigua, es pot utilitzar com una injecció o polvorització i també pot ser pres internament. I com anècdota una espècie de les frankeniàcies la trobem citada en la autobiografia de Delfina Cuero (kumiai de San Diego), qui va fer el següent comentari sobre *Frankenia salina*[3]: "L'utilitzem com un medicament; vam fer té amb la planta sencera i vam beure el té per als còlics."



Recerca actual en relació amb el càncer:

En els últims temps les plantes amb propietats curatives han tornat a cobrar importància a causa de la seva eficàcia i escassos efectes adversos. Un estudi va determinar la capacitat anti-hialuronidasa d'extractes alcohòlics de l'espècie vegetal *Frankenia*[4]*,* de la Puna Argentina. A partir del material vegetal sec i triturat, recol·lectat en ambients àrids del NOA, es van preparar tintures i es va determinar el perfil fitoquímic. L'activitat anti-hialuronidasa dels extractes es va avaluar espectrofotomètricament. En base a l'anàlisi de regressió es va calcular la concentració inhibitòria del 50% d'activitat enzimàtica (IC50) i es va obtenir que una de les espècies més actives va ser *Frankenia triandra.* Aquesta anàlisi recolza l'ús tradicional d'aquestes plantes per a malalties inflamatòries i cancerígenes, a més contribueix a la valorització de la nostra flora nativa. *Frankeniaceae* és una família rica en substàncies antiproliferatives com són el kaempferol i la quercetina. Hi ha estudis d'aquesta família sobre la seva bioactivitat[5], en la que es va analitzar els seus efectes sobre la proliferació de cèl·lules de càncer de colon. Els resultats obtinguts van indicar que quatre de cada vint-i-sis extractes etanoics tenen una activitat antiproliferativa significativa. També es va correlacionar amb la caracterització. A causa del paper

---

[3] Flor de l'espècie *Frankenia salina* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/64/Frankeniasalina3.jpg/1257px-Frankeniasalina3.jpg>

[4] *Frankenia laevis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ca/Frankenia_spec04.jpg>

[5] Strasburger, F. [et al.]. Tratado de botánica. 9a ed. Trad. de: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 35. Ausg. Barcelona: Omega; 2004.

que compleix l'enzim hialuronidasa en el procés inflamatori, així com la seva associació a malalties cròniques (càncer, artritis reumatoide i osteoartritis) fan necessària la recerca de substàncies capaces de inhibir amb pocs o nuls efectes secundaris.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

***Frankenia laevis* L.**

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de Maig de 2014)

Fumariaceae (*sensu stricto*)

Les fumariàcies (*Fumariaceae* Link.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 19 gèneres i 530 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1][2] i hàbitat: Família d'herbes laticíferes, anuals o perennes, pròpies principalment de les regions temperades i humides del reialme holàrtic. Àfrica i Àsia fora dels tròpics, Europa, Amèrica del Nord i Xina.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Fumaria* i aquest pren el nom a partir de la paraula fum, en llatí *fumus*, en referència a l'efecte que provoca el suc o làtex de la planta als ulls, sent el mateix efecte que provoca el fum.

Taxonomia: Les fumariàcies han estat reconegudes en sistemes de classificació clàssics com el de Cronquist, però avui les dades moleculars l'acosten a la família *Papaveraceae* com a subfamília *Fumarioideae*. El nostre criteri serà el clàssic.

Descripció morfològica[3][4]: Pel que fa als òrgans vegetatius, la rel pot ser axonomorfa, fasciculada o tuberosa. Tija erecta, prostrada o enfiladissa per pecíols. Fulles basals i/o caulinars, alternades o subalternades, peciolades, una o dues vegades pinnatisectes o encara més dividides, amb els segments linears estretament oblongs, sense estípules. No hi ha pilositat, tija i fulles generalment glabres. Pel que fa als òrgans reproductors, la planta és angiosperma, amb androceu i gineceu. Inflorescència simple racemosa, és a dir, les flors es desenvolupen al llarg d'un eix simple, i s'obren primer les inferiors i més tard les superiors. Flors pedunculades i, en general, bracteades, distribuïdes en raïms axil·lars. Periant caracteritzat per simetria bilateral o zigomorfa amb un sol pla de simetria. Calze format per dos sèpals soldats i corol·la formada per 4 pètals en dos verticils diferents, dos exteriors i dos interiors. Androceu de 4 a 6 estams, gineceu [5]format per



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/pap-fum.gif>

[2] Bolòs, O. d., & Vigo, J. (1984). Flora dels països catalans. *Barcino, Barcelona*.

[3] "Fumariàcies - Atspace." 2007. 4 May. 2014 <http://floponent.atspace.org/flora/flo/fam/fumariacies/fumariacies.htm>

[4] Bolòs, O. d., & Vigo, J. (1984). Flora dels països catalans. *Barcino, Barcelona*.

[5] Dibuix del fruit, de la flor i de la planta *Fumaria officinalis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Illustration_Fumaria_officinalis0.jpg.

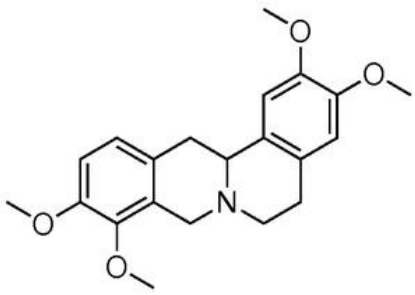
un o dos pistils, amb ovari súper. Fruit petit, monosperm, indehiscent o bé siliqüiforme. Flors grogues, blanques o de color rosa, sovint amb taques purpúries o negroses, de bilaterals a fortament zigomorfes.



Fitoquímica[6]: Sals minerals, àcids orgànics (com l'àcid fumàric), aminoàcids, varis heteròsids de flavonols i numerosos alcaloides. Protopines (protopina i criptopina) i també tetrahidroprotoberberines (estilopina, tetrahidropalmitina, etc.), benzofenantridines i compostos específics com la fumaricina o la fumarofina. Glaucina, isocoridina, coricavina, nantenina etc.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari[7]**:**

Els fitomedicaments a base de *Fumaria officinalis*[8] L. s'utilitzen tradicionalment per facilitar les funcions d'eliminació urinària i digestiva i com a colerètiques i colagogues. Efecte espasmolític de la droga a nivell de la part superior del tracte digestiu, per aquest motiu, s'utilitza en casos d'estrenyiment i d'espasmes biliars dolorosos.Per altra banda, *Corydalis turtshaninovii* Bess. f. *yanhusuo* i altres espècies del gènere s'utilitzen en el tractament de dolors de diversos orígens (neuràlgies, dismenorrees, cefàlies). L'activitat analgèsica del tubercle (*yanhusuo*) es troba lligada a la tetrahidropalmatina, un alcaloide sedant, hipnòtic i tranquilitzant tal i com ho són altres representants del grup de les protoberberines tetrahidrogenades. La bulbocapnina és un alcaloide present en *Corydalis cava* que pot causar un síndrome psíquic com la catatònia o la catalèpsia, trastorn psicomotor que provoca rigidesa muscular i incapacita els moviments espontanis. La majoria de substàncies farmacològiques d'aquest gènere son psicòtrops a dosis moderades i neuròtrops a dosis fortes. [9]No hi ha cap espècie amb interès alimentari.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han realitzat diversos estudis que demostren exitosament la capacitat antitumoral de l'extracte de *Corydalis yanhusuo W.T. Wang*, una planta herbàcia xinesa pertanyent a la família de les fumariàcies. La presència d'un alcaloide d'isoquinolina en la planta fa que millori l'eficàcia de la quimioteràpia, inhibint l'expressió de determinades proteïnes de les cèl·lules canceroses que aquestes utilitzen com a mecanisme de resistència a alguns fàrmacs.[10] També s'ha demostrat que és capaç d'inhibir la metàstasi en determinats tipus de càncer, com el de mama.[11]

---

[6] "Elementos de Fitoquimica y de Farmacognosia" Jean Bruneton. Editorial ACRIBIA, S.A.

[7] Bruneton, J., del Fresno, Á. V., Accame, E. C., & Lizabe, M. R. (2001). *Farmacognosia: fitoquímica, plantas medicinales* (pp. 663-712). Zaragoza: Acribia.

[8] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Fumaria_spec.JPG>

[9] L-tetrahidropalmatina http://www.abcam.com/ps/datasheet/images/143/ab143555/D-L-Tetrahydropalmatine-ab143555-ChemicalStructure-1.jpg.

[10] Lei, Y., Tan, J., Wink, M., Ma, Y., Li, N., & Su, G. (2013). An isoquinoline alkaloid from the Chinese herbal plant< i> Corydalis yanhusuo</i> WT Wang inhibits P-glycoprotein and multidrug resistance-associate protein 1. *Food chemistry*, *136*(3), 1117-1121.

[11] Xu, Z., Chen, X., Zhang, Q., Chen, L., & Wang, Y. (2011). Corydalis yanhusuo WT Wang extract inhibits MCF-7 cell proliferation by inducing cell cycle G2/M arrest. *The American journal of Chinese medicine*, *39*(03), 579-586.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

---

1. ***Capnoides sempervirens*** **(L.) Borkh.**
2. ***Corydalis ambigua*** **Cham. & Schltdl.**
3. ***Corydalis aurea*** **Willd.**
4. ***Corydalis caseana*** **A. Gray**
5. ***Corydalis cava*** **(L.) Schweigg. & Korte**
6. ***Corydalis decumbens*** **(Thunb.) Pers.**
7. ***Corydalis flavula*** **(Raf.) DC.**
8. ***Corydalis flexuosa*** **Franch.**
9. ***Corydalis fumariifolia*** **Maxim.**
10. ***Corydalis nobilis*** **(L.) Pers.**
11. ***Corydalis repens*** **Mandl & Muehld.**
12. ***Corydalis solida*** **(L.) Clairv.**
13. ***Corydalis ternata*** **(Nakai) Nakai**
14. ***Corydalis yanhusuo*** **(Y. H. Chou & Chun C. Hsu) W. T. Wang**
15. ***Dicentra canadensis*** **(Goldie) Walp.**
16. ***Dicentra cucullaria*** **(L.) Bernh.**
17. ***Dicentra eximia*** **(Ker Gawl.) Torr.**
18. ***Dicentra formosa*** **(Andrews) Walp.**
19. ***Fumaria capreolata*** **L.**
20. ***Fumaria densiflora*** **DC.**
21. ***Fumaria indica*** **(Hausskn.) Pugsley**
22. ***Fumaria officinalis*** **L.**
23. ***Fumaria parviflora*** **Lam.**
24. ***Fumaria vaillantii*** **Loisel.**
25. ***Lamprocapnos spectabilis*** **(L.) Fukuhara**
26. ***Pseudofumaria lutea*** **(L.) Borkh.**

[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d0abril de 2014)

Garryaceae

Les garriàcies (*Garryaceae* Lindley) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 17 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família esta distribuïda a Amèrica del Nord, Amèrica Central i a l'est d'Àsia, bàsicament a regions temperades i subtropicals.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Garrya* i aquest pren el nom a partir de la paraula Nicholas Garry, nom del secretari de la [2]Companyia de la Bahía de Hudson. El botànic anglès Lindley que va ser qui li va posar el nom en agraïment per les notables ajudes rebudes en les seves experiències científiques per Amèrica del Nord. L'arrel etimològica del nom binominal d'Aucuba, es deriva de la forma llatinitzada de la paruala japonesa Aokiba, que és el nom japonès de la planta. Aucuba japònica (llorer japonès: planta de pols d'or).



Taxonomia: La família va ser descrita per Douglas ex Lindl. i publicat en Edwards 's Botanical Register 20: sub t. 1686. 1834.1 El gènere tipus és *Garrya*. Dins de la familia *Garryaceae* es troben els gèneres *Aucuba* i *Garrya*.

Descripció morfològica: Les garriàcies, són arbres o arbusts amb la tija llenyosa i l'arrel axonomorfa. La textura de la fulla és coriàcia de color verd i oposades. La forma del limbe és elíptica. Marges enters. Nervadura: pennada. La inserció a la tija és peciolada. Flors agregades a inflorescències axilars, tija llarga en les masculines i les femenines sèssils. Flors bractejades (1-3 a cada axila de les bràctees. Androceu amb quatre estams Gineceu ínfer. Fruit en baia.

Fitoquímica: Fitoquímicament aquesta família presenta, sucres transportats com alcohols de sucres mes oligosacàrids mes sacarosa. No cianonènic. Els alcaloides presents (tòxics). Verbascosides no detectat. Iridoides detectats (en particular aucubina); Tipus 'Ruta II "(normal i decarb.). Saponines / sapogeninas absents. Les proantocianidines absent. Els flavonols absent. lació d'alumini no es troba.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família *Garryaceae* té un interès

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Aucubaceae.gif>
[2] Fruit de la planta from <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Aucuba_japonica1.jpg>

bàsicament ornamental, encara que algunes espècies també tinguin un interès medicinal com la *Garrya fremontii*[3] que en medicina tradicional es fa servir com febrífug o la *Garrya ovata* que en Mèxic, la recomanen pel tractament de la bilis i la diarrea. En el segle XVI, el Còdex Florentino explica que: '' s'utilitza pel mal de panxa i per la febre". Per les ferides es fa servir la tija en pols i posada en les parts afectades. També s'utilitza per la digestió i per netejar els intestins.



Recerca actual en relació amb el càncer: Anycemicin, un nou inhibidor de creixement independent d'ancoratge de les cèl · lules tumorals a partir de Streptomyces sp. TP-A0648. El ancoratge a la independència de les cèl · lules està estretament relacionat amb el seu tumorigenicitat. En el cribratge d'inhibidors de creixement independent d'ancoratge de les cèl · lules tumorals, anicemycin es va aïllar a partir del brou de fermentació d'una soca de actinomicets TP-A0648.La soca productora es va aïllar a partir d'un full de Aucuba japonica recollits a Toyama, Japó i identificats com Streptomyces sp. basat en les dades taxonòmics. L'estr[4]uctura de anicemycin va ser aclarida com un nou anàleg de espicamicina per anàlisi de RMN i MS. Anicemycin inhibir el creixement independent d'ancoratge d'ovari humà càncer de Skov-3 cèl · lules amb una IC50 de 0,015 microM aproximadament tres vegades més potent que el seu creixement dependent d'ancoratge.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Aucuba japonica* Thunb.**
2. ***Garrya elliptica* Douglas ex Lindl.**
3. ***Garrya flavescens* S. Watson**
4. ***Garrya × thuretii* Carriere**

---

[3] Inflorescència from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Garrya_eliptica_-_coast_silk_tassel_(hortulus).jpg/250px-Garrya_eliptica_-_coast_silk_tassel_(hortulus).jpg.

[4] Detall fulla from http://farm4.staticflickr.com/3611/3364495506_9797407636.jpg.

[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl>
(revisat a 17 de maig de 2014)

Gelsemiaceae

Les gelsemiàcies (*Gelsemiaceae* (G. Don) Struwe & V.A. Albert) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 11 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família *Gelsemiaceae* és una família de plantes amb flors dins l'ordre *Gentianales*, aquesta conté dos gèneres: *Gelsemium* i *Mostuea*. *Gelsemium*, és el gènere tipus, té tres espècies, una d'elles és planta nativa del sud-est d'Àsia i el sud de la Xina i les dues restants es distribueixen pel sud-est dels Estats Units (Virgínia,Carolina,Florida i Texas), Mèxic i Amèrica Central (Guatemala). Aquesta es troba en boscos mesòfils de muntanya, per sobre de 1900 metres per sobre el nivell del mar, viu al sol o a la semi-ombra però ben protegida del vent. Se situa majoritàriament en zones càlides. Les 8 espècies del gènere *Mostuea* són plantes pròpies de l' Amèrica del Sud, Àfrica i Madagascar. Tots dos gèneres anteriorment estaven classificats en la família Loganiàcia (*Loganiaceae*) que constava de 13 gèneres distribuïts per la zona tropical del món.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Gelsemium*[2] i aquest pren el nom a partir de la paraula italiana *Gelsamino* ,derivat del persa/ àrab "yasamin" o "yasemin". En la Grècia antiga es descrivia el "iàsminon", conegut com a "oli fragant de Pèrsia". El significat d'aquest mot és "gessamí olorós".Antoine Laurent de Jussieu, un botànic francès,va ser qui va designar el nom genèric *Gelsemium*, per llatinitzar la paraula italiana de la qual prové.

Taxonomia: La família de les *Gelsemiaceae* forma part de la classe *Magnoliopsida*. Seguint el criteri taxonòmic actual de l'APGIII aquesta forma part de l'ordre *Gentianales* i el superordre *Asteranae*. Per altra banda el sistema Dahlgren, l'inclou a la subclasse *Dicotyledonae* i superorder *Gentianiflorae* i, antigament, la sistemàtica de Cronquist a la subclasse *Asteridae*.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/gelsemiaceaemap.gif>
[2] Flor de gessamí groc (*Gelsemium sempervirens)* https://c2.staticflickr.com/2/1363/993733505_a6ce92ce8a.jpg.

Descripció morfològica: Arbust trepador[3] de l'ordre natural Loganiàcia (*Loganiaceae*), de tiges obertes, amb un creixement dinàmic i una radiant floració a finals de la primavera o inicis de l'estiu. Té una naturalesa perenne, no obstant això es pot manifestar com semi-perenne en zones fredes. És semblant al gessamí en l'aroma que desprèn. Aconsegueix els 15 metres amb una tija esvelta que continua en terra formant un rizoma. Les seves fulles són oposades curtament peciolades, lanceolades, de 3,5 a 7,5 cm. de llarg, atenuades, arrodonides a obtuses cap a la base i senceres, verdes fosques en el feix i més clares en el revés. També són persistents, coriàcies i brillants. Consta de flors hermafrodites aïllades, d'un color groc viu, axil·lars i tubulars de 3 a 5 cm, amb una boca acampanada d'uns 5-6 cm de diàmetre amb la corol·la formada per cinc pètals soldats infundibuliformes[4] i calze amb 5 sèpals soldats. L'androceu té 5 estams i el gineceu té 2 carpels units a l' ovari amb un simple estil, sorgeixen soles o en petits grups. Les flors poden estar agrupades per inflorescències cimoses, axil·lars o terminals. També s'hi troba el fruit no carnós, dehiscent, que és una càpsula septicida , loculicida i valvular i amb nombroses llavors endospèrmiques, aplanades en el seu interior.



Fitoquímica: El gènere *Gelsemium* és una font rica en alcaloides indólics. De l'arrel s'han aïllat gelsedina, gelsemicina, gelsemidina, gelsemina, gelsemoidina, gelseverina, gelsevirina, sempervina i sempervirina. Per altra banda, de la tija s'hi ha pogut extreure gelsedina i el seu derivat 14-beta-hidroxilat, gelsemina, i els seus derivats 21 -oxi i 19- hidroxi-dihidro-gelsemina, gelsemicina, 19-acetil-dihidro-gelsevirina, humantenidina, humanterinina i kumidina.Altres components de la tija inclouen els esteroles 12-beta-hidroxi-5-alfa-pregn-16-en-3-20-diona i 12-beta-hidroxi-pregna-14-16-diene-3-20-diona; el triterpè àcid ursólic, i la cumarina escopoletina. En l'arrel a més s'han detectat la cumarina escopoletina i el compost quinoide èter metílic de emodina.A més s'ha detectat en la planta la presència d'un oli essencial, un oli fix, resina i àcid gelsèmic.La alta presència en alcaloides monoterpens i la seva arquitectura marcadament diversa i complexa ha atret l'atenció de molts investigadors. Fins al dia d'avui,un total de 121 alcaloides han estat aïllats i identificats del gènere.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les gelsemiàcies són econòmicament rellevants en tres aspectes; a nivell ambiental: ornamental, com a medicament: folclore i finalment, com verí de vertebrats: mamífers. *Gelsemium sempervirens*[5], l'espècie d'ús medicinal, a més de la seva utilització com a planta ornamental per la seva ràpida capacitat de creixement com a planta trepadora i la seva aromàtica fragància, s'ha emprat tradicionalment en la

[3] Il·lustració completa de la planta de gessamí http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Gelsemium_sempervirens_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-065.jpg.

[4] *adj.* Que té forma d'embut.

[5] Gelsemium sempervirens http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Gelsemium_sempervirens2.jpg.

coneguda medicina tradicional, gràcies a les diverses propietats de les seves arrels i rizomes en diferents símptomes corporals; pel tractament de la dispèpsia, plenitud gàstrica, cefalea i neuràlgia. Actualment és molt freqüent el seu ús en homeopatia, com a calmant per tractar insomnis, cefalees i neuràlgies. L'arrel s'administra contra el reumatisme i la gonorrea però en dosis excessives pot causar vertigen i pèrdua de la visió. Com a propietats farmacodinàmiques té que és: digestiu, antiespasmòdic i analgèsic.No obstant això, es tracta d'una planta tòxica, per la qual cosa la manipulació de la planta amb motiu medicinal s'ha de reservar únicament a experts. És tòxica perquè totes les parts contenen els alcaloides tòxics i no ha de ser consumida.A dosis elevades, en tractaments crònics o en individus especialment sensibles, es poden produir efectes secundaris doncs en rares ocasions pot produir-se sequedat de boca, nàusees i vòmits, en molt rares ocasions pot aparèixer bradicàrdia i hipotensió arterial, i en rares situacions pot aparèixer estrabisme i diplopia.Les propietats medicinals de l'arrel van ser descoberts per accident. Conté alcaloides, gelsemina i àcid gelseminic . L'acció fisiològica de la droga ha estat examinada acuradament. Sembla que té una acció paralitzant en els centres de motor. Segons Bartholow[6] , la seva acció fatal recau en la paràlisi dels músculs respiratoris , produint així la mort per asfíxia . Wood[7], un botànic anglès creia que l'acció estava sobre el centre respiratori . En grans dosis produeix símptomes alarmants, aquests semblen variar en diferents casos , però els més destacats són el dolor al front i als ulls , marejos , sensació de fatiga muscular , lleugeresa en la llengua , la pronunciació en la parla, respiració dificultosa , ptosis , gran dilatació de les pupil·les, i la impossibilitat de mantenir una postura alçada. La ment en la majoria dels casos segueix sent clara fins poc abans de la mort . Els símptomes més primerencs i més prominents d'una dosi mortal o perillosa és la caiguda de les parpelles , el que indica l' administració immediata dels estimulants ; quan la paràlisi de la llengua , que es produeix , s'estén a l'epiglotis , la deglució es torna impossible i , llevat que es col·loca a la víctima en una posició avançada , l'epiglotis és apte per batre de nou i tancar la tràquea . Els antídots que han resultat més eficients són el carbonat d'amoníac , brandi , licors aromàtics d'amoníac i la morfina . El *Gelsemium* també ha demostrat ser valuós en alguns casos de la febre palúdica , i s'utilitza de vegades com un depressor cardíac i en afeccions espasmòdiques , però tot i així en aquest cas té menys efecte que altres remeis.



Recerca actual en relació amb el càncer: En el gènere *Gelsemium*, *Gelsemium elegans*, ha sigut reconegut com una planta tòxica que es troba àmpliament distribuïda pel sud-est asiàtic i que ha estat utilitzada com a medicina tradicional xina pel tractament de dolor reumatoide, dolor

[6] (2006). Robert Bartholow - Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved May 4, 2014, from http://en.w ikipedia.org/w iki/Robert_Bartholow .

[7] (2005). William Wood - Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved May 4, 2014, from http://en.w ikipedia.org/w iki/William_Wood.

neuropàtic , úlceres de la pell i càncer durant molts anys. Per altra banda *Gelsemium sempervirens* és molt utilitzat actualment en la homeopatia . Les plantes d'aquest gènere , després de diversos estudis, s'ha determinat que conten elevada riquesa d'alcaloides monoterpens d'estructura complexa i diversa, cosa que ha cridat la atenció de molts investigadors. Els extractes crus, així com els compostos monomèrics d'aquest gènere, estan dotats de propietats [8]antitumorals, analgèsiques, ansiolítiques i antiinflamatòries. De totes maneres, tot i que posseeixen un bon potencial per al seu ús com a remei terapèutic beneficiós, a causa de la seva alta toxicitat, els estudis disponibles sobre la toxicitat i la seguretat són insuficients per proporcionar informació sobre la utilització clínica.També s'ha vist que l'escopoletina, un alcaloide separat d'extracte etanòlic de la planta medicinal *Gelsemium sempervirens*[9] té notable potencial cancerígen. Estructuralment propera a l'escopoletina s'ha trobat la cumarina[10] sintètica (derivat de la cumarina), i és aquest compost sintètic, que també posseeix propietats contra el càncer, que es veu com a substància en la teràpia del càncer, i sobretot en càncers de pell.EEGS[11], és l'extracte etanòlic de *Gelsemium sempervirens,* aquest ha estat emprat en diversos aspectes de la medicina tradicional.En homeopatia és utilitzat per tractar dolors i malalties respiratories, i estudis fets in vitro en cèl·lules(HELa)humanes han demostrat que l'EEGS cru té propietats anticancerígenes.Aquest estudi dóna a conèixer que quan l'EEGS s'encapsula (NEEGS) es caracteritza per la seva activitat biològica en el càncer de pell i dóna lloc a una major absorció cel·lular.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta fa mília amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

---

1. ***Gelsemium sempervirens* (L.) J. St.-Hil.**

[8] Jin, G., Su, Y., Liu, M., Xu, Y., Yang, J., Liao, K., et al. (2014). Medicinal plants of the genus< i> Gelsemium</i>(Gelsemiaceae, Gentianales)-A review of their phytochemistry, pharmacology, toxicology and traditional use. *Journal of ethnopharmacology*.

[9] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Gelsemium_sempervirens,_by_Mary_Vaux_Walcott.jpg.

[10] Bhattacharyya, S. S., Paul, S., Mandal, S. K., Banerjee, A., Boujedaini, N., & Khuda-Bukhsh, A. R. (2009). A synthetic coumarin (4-methyl-7 hydroxy coumarin) has anti-cancer potentials against DMBA-induced skin cancer in mice. *European journal of pharmacology*, *614*(1), 128-136.

[11] Bhattacharyya, S. S., Paul, S., & Khuda-Bukhsh, A. R. (2010). Encapsulated plant extract (Gelsemium sempervirens) poly (lactide-co-glycolide) nanoparticles enhance cellular uptake and increase bioactivity in vitro. *Experimental Biology and Medicine*, *235*(6), 678-688.

[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 02 de maig 2014)

Gentianaceae

Les genciàcies (*Gentianaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 88 gèneres i 1.675 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Quasi la meitat de les espècies (unes 400) formen part del gènere *Gentiana*[1].



Distribució[2] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita que apareix sobretot a les regions temperades i subtropicals. A la franja tropical només es fa a les altes muntanyes. Alguns gèneres tropicals són sapròfits, de manera que no tenen clorofil·la i viuen sobre restes vegetals en putrefacció. Només 6 gèneres i una vintena d'espècies apareixen de forma espontània al territori dels PPCC. La gran majoria d'espècies viuen en zones d'alta muntanya, però també en trobem en sòls pantanosos o salobres.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Gentiana* i aquest pren el nom -segons Plini i Dioscòrides, de *Gentio*, rei d'Iliria al segle II a.C., a qui s'atribuïa el descobriment del valor curatiu de la *Gentiana lutea*.

Taxonomia: Tant les dades morfològiques utilitzades per Cronquist, com les dades moleculars recents de APGIII consideren aquesta família de manera independent dins l'ordre *Gentianales*.

Descripció morfològica: Inclou herbes, ja siguin anuals o perennes i alguns arbusts, lianes o petits arbres. Les herbes perennes solen presentar rizomes. Sovint fan associacions micorríziques i, fins i tot, alguns gèneres són totalment sapròfits, de manera que tenen les fulles reduïdes i no presenten clorofil·la. La gran majoria d'espècies són glabres. Les fulles són oposades, tot i que rarament poden ser alternes o verticil·lades (com per exemple en *Swertia*); en tots casos, es disposen sovint en forma de roseta basal abans que la planta formi les tiges floríferes. Aquestes fulles solen ser sèssils, sense estípules, simples i generalment enteres. Inflorescències cimoses, generalment de tipus dicasi, ja sigui simple o compost. El calze consta de



[1] Flors del gènere *Gentiana* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Gentiana_acaulis_7.jpg>

[2] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/gentianaceaemap.gif>

4 o 5 sèpals, ocasionalment fins a 12, soldats i imbricats, que formen en conjunt un tub curt lobulat, o més rarament enter o bilabiat La corol·la està formada per generalment 4 o 5 pètals o, també, ocasionalment fins a 12. Aquests es troben soldats en una estructura campanulada (com per exemple en *Gentiana*), tubular o infundibuliforme (com per exemple en *Centaurium*[3]). La coloració és molt variable i poden ser pètals blancs, rosats, grocs, porpres, blaus, negres. L'androceu presenta tants estams com pètals, que es disposen inserits a la corol·la i alternats amb els lòbuls. El gineceu està constituït per 2 carpels soldats en un ovari súper. A la base de l'ovari es forma un disc nectarífer. La pol·linització és entomòfila i es dóna bàsicament per abelles i abellots que vénen atrets pels colors dels pètals a la recerca de nèctar. Per afavorir la pol·linització creuada, les flors solen ser proterandres. El fruit sol ser una càpsula septicida, tot i que també podem trobar baies o fruits secs indehiscents. En algunes espècies, aquestes càpsules poden ser sacsejades pel vent de manera que les llavors surten amb força i poden arribar més lluny.



Fitoquímica: Les gencianàcies són riques en iridoides amargs i xantones. També poden sintetitzar alcaloides derivats de l'índol, flavones i flavonoides.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les gencianàcies no presenten massa importància des del punt de vista econòmic. Algunes espècies tenen aplicacions en medicina com a font de principis actius, mentre que d'altres s'empren amb finalitats ornamentals. Entre les plantes medicinals podem trobar la genciana groga (*Gentiana lutea*[4]), d'on a partir de la fermentació dels seus rizomes s'obté un licor amarg utilitzat com a tònic estomacal, antisèptic i febrífug i també per aromatitzar el vermut. L'herba de Santa Margarida (*Centaurium erythraea*) també és medicinal i s'empra per augmentar les secrecions digestives. De les llavors de la clora (*Blackstonia perfoliata*) s'obté un colorant de color groc.

---

[3] Herba de Santa Margarida (*Centaurium erythraea*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/Centaurium_quadrifolium.jpg>
[4] Gentiana groga (*Gentiana lutea*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/Gentiana_lutea_090705.jpg/360px-Gentiana_lutea_090705.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

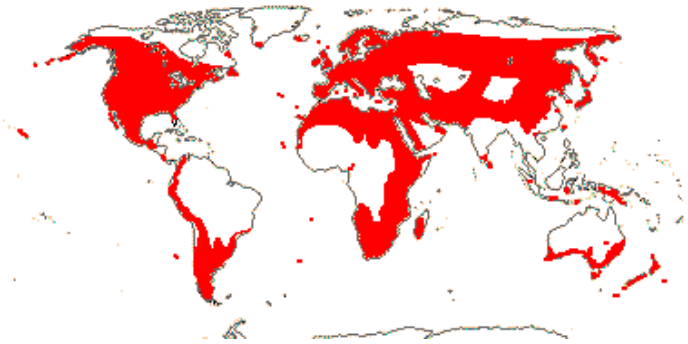
---

1. ***Anthocleista grandiflora* Gilg**
2. ***Canscora alata* (Roth) Wall.**
3. ***Canscora diffusa* (Vahl) R. Br. ex Roem. & Schult.**
4. ***Centaurium erythraea* Rafn**
5. ***Enicostema axillare* (Lam.) A. Raynal**
6. ***Enicostema verticillatum* (L.) Engl. ex Gilg**
7. ***Frasera caroliniensis* Walter**
8. ***Frasera speciosa* Douglas ex Griseb.**
9. ***Gentiana kurroo* Royle**
10. ***Gentiana loureiroi* (G. Don) Griseb.**
11. ***Gentiana lutea* L.**
12. ***Gentiana macrophylla* Pall.**
13. ***Gentiana manshurica* Kitag.**
14. ***Gentiana olivieri* Griseb.**
15. ***Gentiana rigescens* Franch.**
16. ***Gentiana scabra* Bunge**
17. ***Gentiana triflora* Pall.**
18. ***Hoppea dichotoma* B. Heyne ex Willd.**
19. ***Swertia chirayita* (Roxb.) H. Karst.**
20. ***Swertia japonica* (Schult.) Makino**
21. ***Swertia leducii* Franch.**

[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Geraniaceae

Les geraniàcies (*Geraniaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 7 gèneres i 805 espècies, la majoria de les quals pertanyen als gèneres *Geranium* (375 espècies) i *Pelargonium* (250 espècies) segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família subcosmopolita, que predomina en la zona temperada del planeta com per exemple, la regió mediterrània. Certes espècies també es localitzen, en menys quantitat, en les zones muntanyoses de les regions subtropicals. La segona zona de més diversificació es localitza al sud d'Àfrica, on predomina l'espècie *Pelargonium*. Són plantes herbàcies o arbustives, de fulla perenne i anual, que es poden trobar en vores de camins, en boscs, en herbasars humits, en roques i fins i tot algunes espècies poden colonitzar en zones desèrtiques. A Europa només són presents algunes espècies dels gèneres *Geranium* i *Erodium*, també trobem conreats com a planta ornamental els geranis, originaris de l'Àfrica meridional i pertanyents al gènere *Pelargonium*. La flora d'aquesta família als països catalans només consta d'unes 25 espècies, algunes de les quals son endèmiques del territori, com la cargola de roca de Montserrat i les zones de conglomerats dels Prepirineus, la cargola sanguínia del litoral i la cargola mallorquina pròpia de les illes de Mallorca i Menorca.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Geranium*[2] i aquest pren el nom llatí a partir del mot grec *geranion*, que és el diminutiu de geranos, que significa grulla, ja que les beines de les llavors, és a dir, els fruits, tenien una suposada semblança al cap i al pic d'una grulla. També se l'anomena nativament cranesbill.

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic de l'APG III aquesta família es considera dins de l'ordre *Geraniales*, que està a dins del superordre *Rosanae.*

---

[1] Distribució geogràfica de la família *Geraniaceae* <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Geraniaceae.gif>

[2] Flors de *Geranium* <http://farm3.staticflickr.com/2392/2541925541_e5694e3179_o.jpg>

Descripció morfològica: Com s'ha esmentat anteriorment, aquesta família inclou sobretot herbes, tant anuals com perennes, i també algun arbust, que presenten la superfície recoberta de pèls glandulars (*Pelargonium*). De forma excepcional el gènere *Sacrocaulon* fa les tiges suculentes. Les fulles són de disposició variable, en general, les inferiors tendeixen a ser oposades, i les superiors solen ser alternes. Quan les fulles són simples no acostumen a ser enteres sinó que són poc o molt dentades, de nervació palmada o més rarament pinnada. Quan aquestes són compostes solen ser palmaticompostes o més rarament pinnaticompostes. Sovint presenten estípules a la base del pecíol, que poden ser escarioses, espinoses o folioses. Les flors creixen solitàries a l'axil·la de les fulles o agrupades en inflorescències pauciflores cimoses de tipus cima o umbel·la. Aquestes inflorescències poden ser terminals o axil·lars i sovint presenten bràctees involucrals a la base. Les flors són hermafrodites, actinomorfes o zigomorfes (*Pelargonium*) i pentàmeres. En algunes espècies d'*Erodium* el desenvolupament dels pètals és desigual de manera que se'n formen dos de grans i maculats, donant també un aspecte zigomorf a la flor. Les flors generalment presenten[3] bractèoles a la base, que en alguns gèneres es poden soldar formant un epicalze. El calze consta generalment de 5 sèpals persistents i imbricats o més rarament valvats. Poden ser lliures o basalment connats en un tub lobulat. Al gènere *Pelargonium* el sèpal superior es prolonga per sota en un esperó nectarífer adnat al pedicel. La corol·la està formada per generalment 5 pètals. Són lliures, convoluts i caducs. Ocasionalment són absents. L'androceu està constituït per un nombre d'estams proporcional al nombre de pètals, que es distribueixen en 1, 2 o 3 verticils respectivament. En ocasions, el verticil més extern està format per estaminodis. Els filaments estaminals es troben més o menys connats per la base. Les anteres són dorsifixes, introrses i de dehiscència longitudinal. El gineceu està format per 5 carpels, soldats en un ovari súper i dividit en 5 lòculs. A cada lòcul es desenvolupa un (*Biebersteinia*), dos (*Geranium*) o rarament molts (*Balbisia*) primordis seminals de placentació axial; aquests són artòtrops tot i que poden esdevenir campilòtrops després de la fecundació. Hi ha un sol estil que acaba en 5 estigmes. L'estil forma una columna central, prominent i persistent en el fruit. Es formen glàndules nectaríferes a la base dels estams, excepte al gènere *Pelargonium* que presenta, com ja hem esmentat, un esperó al sèpal superior adnat al pedicel. La pol·linització és entomòfila i els insectes, que són bàsicament les abelles, busquen el nèctar emmagatzemat a l'interior de la flor. Per evitar l'autopol·linització les flors solen ser proterandres. El fruit és un esquizocarp que consta de 5 mericarps amb una o dues llavors a cadascun d'ells. Aquests mericarps se separen elàsticament i radial de la columna central, que correspon a l'estil persistent. Al separar-se les peces, cadascuna pren una fina tira (bec o aresta) de l'estil, i al mig queda el carpòfor que sosté els mericarps. Alguns gèneres com *Biebersteinia*, *Rhynchotheca* i *Dirachma*, però no presenten aresta ja que els mericarps se separen sense agafar part de la columna central. Ocasionalment es forma una càpsula loculicida (*Viviania*, *Balbisia*, *Wendtia*). Les llavors quasi no presenten endosperma i a l'interior es desenvolupa un embrió corbat o dret.



[3] Flors de *Pelargonium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/Geraniaceae.jpg>

Fitoquímica: Aquesta família sintetitza alcaloides i flavonoides, també, però més rarament, àcid el·làgic. En els pèls glandulars presenten olis essencials que donen fragàncies a les parts vegetatives de la planta. També tenen acumulacions de cristalls d'oxalat càlcic a les cèl·lules, concretament del teixit parenquimàtic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família engloba plantes com el gerani (*Pelargonium*[4]) que posseeix principis actius que molta gent desconeix, tot i així té propietats bactericides, antidiarreiques, diurètiques, relaxants i estimula certes hormones. L'oli essencial que s'extreu d'aquesta és utilitzat contra les varius i arrugues facials, i també com a anticonceptiu. Antigament fou considerada una planta amb grans virtuts curatives i fou utilitzada com a remei per a ferides, tumors, el còlera, també per curar problemes de pell, així com úlceres, fongs, i parar hemorràgies com reduir la inflamació de les genives. També se li atribueixen actualment virtuts analgèsiques i astringents, és considerat també un bon antisèptic, antidepressiu i diurètic, i posseeix una potent acció inflamatòria i cicatritzant. Per la seva acció calmant del sistema nerviós central cal mencionar també que és útil en la sobreexitació infantil. És un estimulant de las hormones per les glàndules suprarrenals. S'utilitza en massatges per tractaments contra la tensió premenstrual i la menopausa. També serveix per combatre malalties com alteracions digestives, ja que té un alt contingut en tanins, que tenen propietats astringents i tòniques; contra les angines, contra el mal de coll, i contra problemes a nivell dermatològic i cardiovasculars.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

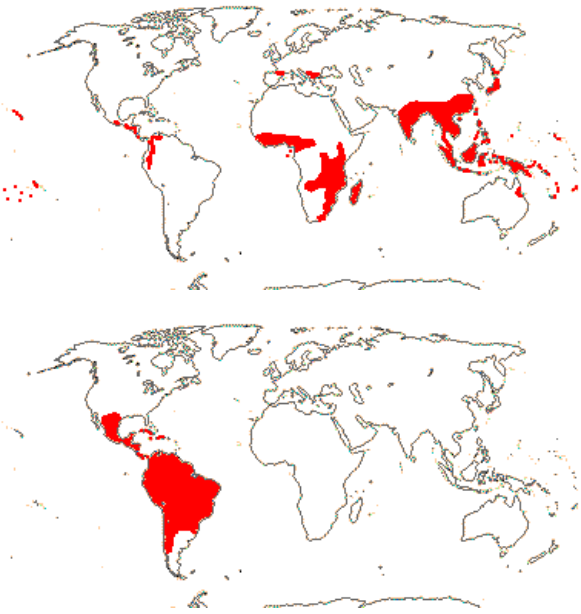
1. Erodium cicutarium (L.) L'Her.
2. Geranium maculatum L.
3. Geranium robertianum L.
4. Pelargonium capitatum (L.) L'Her.
5. Pelargonium graveolens L'Her.
6. Pelargonium reniforme Curtis
7. Pelargonium sidoides DC.

[4] Fulles de *Pelargonium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Pelargonium_zonale_a1.jpg>
[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl

Gesneriaceae

Les gesneriàcies (*Gesneriaceae* Richard & Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 147 gèneres i 3.460 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1][2] i hàbitat: De les diferents subfamílies en que es subdivideixen les *Gesneriaceae*, dues abasten grans extensions. Així, les *Gesnerioideae* (primer mapa) és predominantment neotropical distribuint-se també per alguns punt del sud-oest del Pacífic i Àsia Oriental. La subfamília *Didymocarpoideae* (segon mapa) es distribueix fonamentalment per algunes serralades europees i pel sud-est asiàtic arribant a Malàisia i el Pacífic.



Etimologia: El nom de la família prové del gènere tipus *Gesneria* i aquest pren el nom en honor a Konrad van Gesner, Conradus Gesnerus (1516-1565), un botànic Suís**.**

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic de l'APG III, la família *Gesneriaceae* pertany a l'ordre *Lamiales* i es pot dividir en tres subfamílies: *Gesnerioidae, Cyrtantroidae i Coronantheroideae.* Diversos estudis de sistemàtica molecular han demostrat que *Gesneriaceae* no està relacionat amb qualsevol altra família de les *Lamiales*, però en canvi si que te una relació amb *Calceolariaceae*. Estudis suggereixen que altres gèneres també estarien relacionats amb aquesta, però encara hi ha un consens sobre si han d'estar inclosos en aquesta família o no.

Descripció morfològica: Les gesneriàcies són herbes perennes, sovint arbustos o lianes. Tenen les arrels fibroses i adventícies. Les tiges són erectes quan són joves, tot i que amb l'edat s'expandeixen. Acostumen a tenir nusos interiors ben desenvolupats i molt curts. Les tiges joves, tenen induments. Les estípules són essencialment absents, tot i que algunes pseudoestípules es troben presents en algunes espècies. Tenen fulles que són simples, oposades, en roseta basal o verticil·lades, sense estípules, peciolades o sèssils.



[1] Mapa de distribució de la subfamília *Gesnerioideae*<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Gesn-Gesn.gif>
[2] Mapa de distribució de la de la subfamília *Didymocarpoideae*
<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/didymocarpoideeamap.gif>

La inflorescència[3] és terminal o axil·lar racemós i les flors són solitàries, hermafrodites, de zigomorfes a quasi actinomorfes, bisexuals, molt vistoses, i podem trobar-les en diferents colors com grogues, vermelles, taronges, o verdes tirant a blanc. Tenen 5 sèpals, la corol·la és gamopètala, composta per 5 pètals i en forma tubular[4] o en roseta. El gineceu és gamocàrpic, ovari súper, ínfer o semiínfer, 2 carpels, 1 lòcul freqüentment pilós, pluriovular. L'estil és filiforme i l'estigma lobulat. L'androceu té 2 o 4 estams, units a la base de la corol·la, les anteres gairebé mai són lliures, són coherents. Els fruits els trobem en càpsules, acostumen a ser baia amb parets carnoses que de tant en tant s'obren. També trobem nombroses llavors molt petites.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: S'ha trobat alguna espècie del gènere *Achimenes* amb propietats depuratives i que s'utilitza contra algunes malalties lleus de la pell, com per exemple *Achimenes longiflora.* També trobem *Didymocarpus pedicellada* utilitzada en el filtratge i eliminació de residus en els ronyons i tracte urinari, pedres al ronyó i problemes renals. Algunes espècies són emprades en horticultura com *Kohleria spp*[5]. Moltes de les espècies són cultivades per a l'ús ornamental, això és degut al color de les seves flors, algunes d'aquestes són per exemple, *Achimenes, Chrysothemis sp. , Pulchella sp., Cuimnea sp., Drymonia sp., Episcia sp., Kohleria spicata, Kohleria tubiflora,* entre moltes d'altres.

Recerca actual en relació amb el càncer: Un estudi ha demostrat que *Streptocarpus*[6], té activitat citotòxica contra una varietat de càncer de mama i cèl·lules tumorals pancreàtiques[7]. La investigació química de *Sinningia leucotricha* (*Gesneriaceae*) va ser estudiada espectroscòpicament, van trobar àcid leucotrichoic que era inactiu contra cèl·lules de càncer humà. S'ha fet un estudi de *Didymocarpus pedicellata*[8], i s'ha vist que és utilitzat en la medicina tradicional de l'índia contra afeccions renals, ja que alguna part d'aquesta planta té activitat antioxidant. A més a més es va trobar un alt contingut de polifenols. El resultat d'aquest estudi indica que *Didymocarpus* posseeix una activitat antioxidant molt potent i evita la hiperproliferació en teixits renals.



---

[3] *Haberlea rhodopensis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Haberlea_ferdinandi-coburgi_002.JPG.>
[4] Forma tubular de les flors de *Gloxina sp* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Gloxinia_sp.0.jpg.
[5] *Kohleria peruviana* ús ornamental.
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/Kohleria_peruviana_2.jpg/800px-Kohleria_peruviana_2.jpg.
[6] *Streptocarpus* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Streptocarpus_(cultivar)_01.jpg.
[7] Sheridan, H., Nestor, C., O'Driscoll, L., & Hook, I. (2010). Isolation, Structure Elucidation, and Cytotoxic Evaluation of Furanonaphthoquinones from in Vitro Plantlets and Cultures of Streptocarpus dunnii. *Journal of natural products*, *74*(1), 82-85.
[8] Kaur, G., Lone, I. A., Athar, M., & Alam, M. S. (2007). Protective effect of< i> Didymocarpus pedicellata</i> on ferric nitrilotriacetate (Fe-NTA) induced renal oxidative stress and hyperproliferative response. *Chemico-biological interactions*, *165*(1), 33-44.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Didymocarpus pedicellata R. Br.***

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 23 de abril de 2014)

Ginkgoaceae

Les ginkgoàcies (*Ginkgoaceae* Engler) són una família monoespecífica de plantes de les gimnospermes que conté només 1 gènere i 1 espècie segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família en perill d'extinció, actualment només té una única espècie, *Ginkgo biloba*. És d'origen asiàtic, es considera nativa del nord-est de la província de Zhejiang (reserva de Tianmu Shan) en l'est de xina. Va existir durant el Juràssic i el cretaci abastant grans extensions.
S'ha cultivat en moltes altres àrees de xina, Japó, Amèrica del nord i és present en parcs i jardins de tot el món.
Està adaptada a viure en diferents tipus de terrenys. És molt resistent al fred i la sequedat.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ginkgo* i aquest pren el nom a partir de la paraula xinesa *gin-kyo* que vol dir ''albercoc platejat''.

Taxonomia: Pertany al ordre *Ginkgoales*, al gènere *Ginkgo* i només te 1 espècie (*Ginkgo biloba*).



Descripció morfològica: Família d'arbres caducifolis amb el tronc gran[2] i robust que poden arribar als 35 m, llenyosos, hi podem trobar tant branques llargues com curtes. Tenen un creixement lent. Els arbres masculins són lleugerament més llargs que els femenins. L'escorça dels arbres joves és gris i suau, apareixen solcs irregulars amb el pas dels anys. Les fulles són simples entre 5-15 cm, coriàcies, glabres, amb forma de ventall amb nervadura dicòtoma. Disposades alternadament a les branques en grups de 3 o 4. Tenen un pecíol molt llarg. Poden ser bilobulades o enteres, són de color verd però canvien de color quan arriba la tardor. És una família que pertany a les gimnospermes, són arbres amb flors però que no tenen fruits, per això les seves llavors no estan tancades en fruits sinó descobertes. Pel que fa a la reproducció, són dioics, és a dir, tenen sexes separats. Les flors

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Ginkgoaceae.gif>
[2] *Ginkgo biloba* a la tardor <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Radziejowice_ginkgo_biloba01.jpg>

masculines apareixen generalment en aments i tenen nombrosos estams, cada un amb dos sacs pol·línics. Les flors femenines es troben solitàries o a vegades agrupades, tenen un llarg peduncle, amb dos primordis seminals. La llavor té una capa externa carnosa, a l'interior és dura i de color groc, es pot confondre amb una drupa, és comestible però desprèn una olor desagradable perquè conte àcid butanoic. Les llavors maduren entre setembre i octubre. El pol·len[3] és produït al principi de la primavera en grans quantitats, i es dispersa pel vent (pol·linització anemòfila)



Fitoquímica: Les fulles[4] de *Ginkgo biloba* contenen principalment flavonoides (quercetina, kempferol, isorhamnetin), biflavonoides (amentoflavona, bilobetina, ginkgetina, isoginkgetina, bilobetol) i terpens (ginkgòlids A,B,C i bilobalida).



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: *Ginkgo biloba* és una espècie amb moltes propietats medicinals; actua sobretot en el sistema circulatori, millorant la circulació arterial, capil·lar i venosa, especialment la cerebral. Té propietats com antibacterià, anticoagulant, antiinflamatori, antiagregant plaquetari, tònic cerebral, estimulant circulatori, neuroprotector, vasodilatador, antioxidant (bloqueja la toxicitat dels radicals lliures). És útil en tractaments de vertigen, tinnitus, ansietat, depressió, la disfunció erèctil, fatiga, hemorroides, leucorrea,cefalees, pèrdua de la memòria. Estudis recents han demostrat que prendre un extracte de fulles de *Ginkgo biloba* via oral aporta beneficis en la malaltia d'Alzheimer, ajudant a millorar els símptomes d'aquesta malaltia.

Recerca actual en relació amb el càncer: Diferents estudis que utilitzen l'extracte de fulla de *Ginkgo biloba*, demostren que té un efecte inhibidor sobre la proliferació[5] de cèl·lules de càncer de mama. Es va veure que podia induir l'apoptosi de cèl·lules cancerígenes. Aquestes propietats anticancerigenes s'atribueixen a la seva acció antioxidant i antiangiogènic (inhibeix o redueix la formació de nous vasos sanguinis a partir de vasos preexistents), l'extracte de *Ginkgo biloba* (EGb761) pot inhibir la proliferació del tumor a través de l'apoptosi en el càncer de còlon, també ha estat provat en pacients amb càncer de pàncrees i els resultats són prometedors[6]. Un altre

---

[3] Pol·len *Ginkgo biloba* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Ginkgo-biloba-male.JPG.

[4] Fulles *Ginkgo biloba* http://farm4.staticflickr.com/3363/3193511507_e37ec8e396_o.jpg.

[5] Zhao, X., Dong, N., Man, H., Fu, Z., Zhang, M., Kou, S., et al. (2013). Antiproliferative effect of the Ginkgo biloba extract is associated with the enhancement of cytochrome P450 1B1 expression in estrogen receptor-negative breast cancer cells. *Biomedical Reports*, *1*(5), 797-801.

[6] Tsai, J., Liu, P., Chen, Y., Chou, S., Yang, M., Cheng, Y., et al. (2014). Ginkgo biloba Extract Decreases Non-Small Cell Lung Cancer Cell Migration by Downregulating Metastasis-Associated Factor Heat-Shock Protein 27. *PloS one*, *9*(3), e91331.

estudi en rates amb tumors mamaris induïts, es va poder veure que *Ginkgo biloba* (GBE) amb tamoxifè[7] (TAM) reduïa les àrees tumorals.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Ginkgo biloba L.***



[7] Dias, M. C., Furtado, K. S., Rodrigues, M. A., & Barbisan, L. F. (2013). Effects of Ginkgo biloba on chemically-induced mammary tumors in rats receiving tamoxifen. *BMC complementary and alternative medicine*, *13*(1), 93.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 de abril de 2014)

Gnetaceae

Les gnetàcies (*Gnetaceae* Blume) són una família de plantes de les gimnospermes que conté un sol gènere i unes 30 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La majoria d'espècies d'aquesta família són endèmiques de Indonèsia, la Índia i del sud de la Xina; en aquest últim hi ha presents 9 espècies, 6 d'elles endèmiques. També, trobem minoritàriament espècies als boscos tropicals de l'Àfrica central, al sud d'Amèrica central i a la conca de l'Amazònia. Aquesta família habita regions que es caracteritzen per tenir un clima temperat humit, amb altes temperatures, abundants precipitacions i una estació seca i una altre humida.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Gnetum* i aquest pren el nom a partir de la paraula "genemo", pròpia del idioma malai.

Taxonomia: La família de les gnetàcies pertany a l'ordre *Gnetales* segons l'APG III, i aquest inclou un únic gènere, *Gneteum.*

Descripció morfològica: Generalment, trobem arbres, lianes i, més rarament, arbustos; els quals són perennifolis amb talls articulats. Al contrari d'altres gimnospermes, tenen tràquees al xilema. Són plantes de tija llenyosa, enfiladisses o rarament arbustives. Les fulles són simples amb marge enter, glabres, de distribució oposada, peciolades sense estípules, amb venació pennada amb més de dos ordres. Són plantes dioiques, amb microesporangis amb 1-2 sacs pol·línics. Els estròbils són axil·lars a les fulles, consisteixen en eixos compactes, amb nusos i entrenusos visibles. Presenta inflorescència racemosa de tipus espiga, amb flors unisexuals. Les espigues masculines formen collarets estretament organitzats, cada collaret amb 20-80 flors, sovint també amb una espiral de flors femenines estèrils. Les espigues femenines que es troben aïllades o agrupades en una panícula, sovint cauliflora; formen collarets molt separats, cadascun amb 4-12 flors. Són plantes de llavors drupàcies, tancades en una falsa testa



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Gnetaceae.gif>

carnosa (vermella, taronja o groga)[2], l'embrió desenvolupa dos cotilèdons i una estructura conspícua que el nodreix, aquesta sorgeix a la regió del hipocòtil.

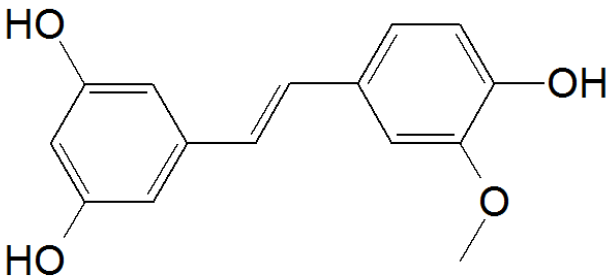
Fitoquímica: Aquesta família té estròbils que són rics en un dímer del stilbenoid, el resveratrol. El resveratrol, que té activitat antibacteriana i antioxidant, funciona com a conservant d'aliments, i com a inhibidor i potenciador del sabor.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes espècies de *Gnetum* són comestibles, les llavors es torren, i el seu fullatge es usat com a verdura. Algunes tenen valor com a planta medicinal, per exemple la *Gnetum cleistostachyum* s'ha utilitzat durant molt de temps en la Xina com remeï contra el càncer. Però, principalment, el seu ús és alimentari.



El *Gnetum gnemon* és molt popular a Indonèsia, s'utilitza àmpliament a la cuina, les llavors s'utilitzen per fer sopa de verdures amargues, també es mòlen i es fregeixen per formar una espècie de galetes. Les fulles s'utilitzen comunament per als plats de verdures. Aquesta planta es cultiva comunament en tot la regió d'Aceh (Indonèsia) on és considerada com una hortalissa d'alt estatus. A més, es considerat un antioxidant tal i com s'ha dit a la fitoquímica. Les seves llavors són consumides pels aborígens dels tròpics[3]. El *Gnetum africanum,* les fulles d'aquesta espècie són comestibles, una forma comuna en la preparació és tallar les fulles en tires petites, i després es cuinen amb un bull i es barregen amb mantega de cacauet. Les fulles poden ser utilitzades com un remei contra nàusees, mals de coll, o com un apòsit per a les berrugues. La tija de la planta també pot ser utilitzada per a fins medicinals, incloent la reducció del dolor durant el part. A més, l'arrel produeix un tubercle, similar a un nyam, que es pot utilitzar com a font d'aliment. Finalment, les llavors també poden ser menjades cuinades.

Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família, de les poques espècies que hi ha, s'ha descobert recentment que la *Gnetum cleistostachyum* conté un compost derivat de l'stilbenoid, el isorapontigenina (ISO)[4], que pot ser utilitzat per tractar el càncer de bufeta. En els recents estudis, s'ha explorat el potencial efecte inhibidor i els mecanismes



[2] Fulles i fruit (*Gnetum gnemon*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/23/Gnetum_gnemon_BotGardBln1105C.JPG.>

[3] Fruit madur (*Gnetum gnemon*) <https://c2.staticflickr.com/8/7054/6863727669_019293fded_z.jpg.>

[4] Fórmula química del isorhapontigenin (ISO) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3b/Isorhapontigenin.png.>

moleculars anticancerigens[5] subjacents del compost ISO enfront del creixement independent de cèl·lules cancerígenes de la bufeta humana. També, s'ha observat que l'efecte inhibidor del ISO va acompanyat per una marcada apoptosi de les cèl·lules cancerígenes[6], així com la regulació per disminució de l'inhibidor lligada al cromosoma X de la proteïna apoptosi (XIAP). Aquests estudis proporcionen una nova visió de la comprensió de l'activitat anticancerígena de la *Gnetum cleistostachyum* i el seu compost aïllat, el isorhapontigenin, i obre una nova porta al tractament dels pacients amb càncer amb sobreexpresió de XIAP .

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Gnetum africanum* Welw.**
2. ***Gnetum buchholzianum* Engl.**
3. ***Gnetum gnemon* L.**
4. ***Gnetum montanum* Markgr.**



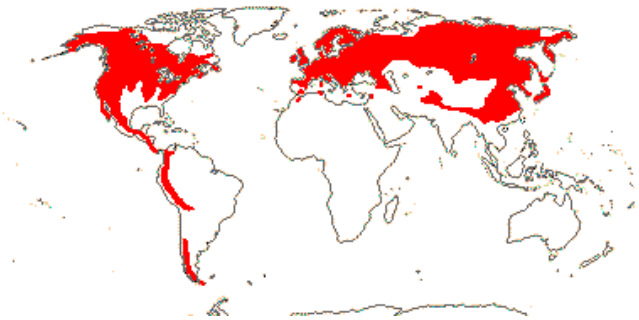
[5] Ichikawa, H., Nakamura, Y., Kashiwada, Y., & Aggarwal, B. B. (2007). Anticancer drugs designed by mother nature: ancient drugs but modern targets. *Current pharmaceutical design*, *13*(33), 3400-3416.

[6] Kasiotis, K. M., Pratsinis, H., Kletsas, D., & Haroutounian, S. A. (2013). Resveratrol and related stilbenes: Their anti-aging and anti-angiogenic properties. *Food and Chemical Toxicology*, *61*, 112-120.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat 3 maig de 2014)

Grossulariaceae

Les grossulariàcies (*Grossulariaceae* de Candolle) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i unes 150 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família cal considerar-la com a subcosmopolita, amb una major presencia en zones fredes, temperades, ombrívoles i humides de l'hemisferi nord i zones d'Amèrica del Sud. Es localitza principalment a les zones muntanyoses d'Amèrica del Nord, especialment a la zona de les muntanyes Rocalloses i la zona boreal de la regió. A Mèxic, Amèrica Central i Amèrica del sud també es troba present en zones muntanyoses fredes, en gran part a la regió andina. En la zona Eurasiàtica es localitza en zones fredes i a una alçada considerable, a la zona del massís muntanyós de l'Himàlaia i gran part de la Europa continental. Encara que aquesta espècie no es molt abundant en aquesta zona, la podem trobar localitzada en zones muntanyoses del nord d'Àfrica de forma molt reduïda i escassa.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Grossularia*, en la taxonomia actual més comunament anomenat *Ribes* o contemplat com a subgènere del gènere *Ribes* en determinats sistemes taxonòmics, i aquest pren el nom a partir de la latinització de la paraula francesa groseille emprada per referir-se a l'agrassó o grosella espinosa (*Ribes uva-crispa*).

Taxonomia: Basant-se en dades moleculars i morfològiques dins l'APGIII es troba dins de l'ordre *Saxifragales*.



Descripció morfològica: La majoria de plantes d'aquesta família es tracten d'arbustos o d'arbres, són plantes principalment llenyoses. Poden presentar fulla caduca, semiperenne (*Ribes speciosum*) o perenne (*Ribes viburnifolium*). Les fulles són alternades, simples; presenten estípules; poden presentar pecíol o no; de forma palmada[2] amb de 3 a 5 lòbuls, o pennades i dentades. La inflorescència és terminal o axil·lar , normalment racemosa, a vegades cimosa o de flors solitàries. Les flors són generalment bisexuals, a excepció d'algunes espècies com ara *Ribes diacanthum* les quals són unisexuals; presenten el periant i

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/grossulariaceaemap.gif>

[2] (Detall de la fulla i baies) http://farm4.staticflickr.com/3239/2816195809_170278861f_o.jpg.

l'androceu units directament o a la zona de l'ovari; el receptacle és còncau, completament o parcialment unit a l'ovari, lliure en posició distal; 5 sèpals soldats per la seva base; 5 pètals normalment lliures, encara que a vegades poden trobar-se juxtaposats en la seva part inferior per formar una estructura que aparenta la d'un tub de longitud variable; presenten nectaris diferenciats; de 4 a 5 estams , situats abans del calze de la fulla , inserits en el receptacle, lliures o adherits al receptacle; només presenta un pistil; l'ovari pot ser parcialment o totalment ínfer, amb la presència de dos carpels ; presenten 2 estigmes terminals.Els fruits normalment presenten forma de baia[3], encara que també poden presentar fruits en forma de càpsula. Les llavors són entre marrons i negres, amb una forma fusiforme o el·líptica ,amb presencia d'olis i no almidonades.



Fitoquímica: Les especies d'aquesta família poden presentar o no compostos cianogènics. Aquests compostos cianogènics es tracten de derivats de tirosina, principalment triglochinina. Presenten proantocianidines i antocianidines: ciadinina únicament o ciadinina i delfinidina de forma conjunta. Un altre tipus de compostos presents són els flavonols, una classe de flavonoides; majoritariament kaempferol i quercetina, i en ocasions miricetina. Al igual que com els compostos cianogènics, poden presentar o no àcid elàgic. S'ha demostrat la presencia d'acumulacions d'alumini en les espècies d'aquesta família.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Una de les espècies més emprades de forma medicinal, sobretot en la medicina tradicional de l'Índia, és el groseller negre (*Ribes nigrum)*. D'aquesta planta s'utilitzen les fulles seques i les seves tiges llenyoses per tractar el refredat. Les fulles també s'usen com a cicatritzant, diürètic, antipirètic ,hipotensor i per al tractament del Catarrh . La infusió de les fulles s'utilitza per tractar inflamacions, mal de gola i ronquera. Els preparats a partir dels fruits s'usen com a antipirètics, vasoprotectors , antiinflamatoris, per alleujar la disenteria i la amenorrea, i com a antiespasmòdics d'efecte lleu. Una decocció de diferents parts de la planta es emprada per al tractament del refredat, la congestió i el mal de pit, la diarrea i la icterícia. Aquests efectes terapèutics són causats gràcies a la presència de flavonoides , pectina, un alt contingut de vitamina C i antocianidines. *Ribes Rubrum*, la grosella vermella, també presenta algunes d'aquestes propietats, encara que no té una importància terapèutica tan marcada. Presenta propietats medicinals gràcies al seu alt contingut de vitamina C i altres compostos químics, els quals inclouen el flavonoides i antocianidines. Es emprat en ocasions com a laxant, diürètic, digestiu i sobretot com a cicatritzant. Nombroses espècies d'aquesta família s'han emprat amb ús alimentari[4] a causa de les

[3] Detall del fruit de *Ribes rubrum* http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/c/c9/1023px_Rote_Johannisbeeren_1353.JPG.

[4] Melmelada de groselles http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/a/a5/Blackcurrant_jam.jpg.

seves baies carnoses. *Ribes nigrum* és molt utilitzada a pastisseria a causa dels seus fruits, dels quals s'elaboren confitures, melmelades i gelatines. De la mateixa forma, la grosella vermella (*Ribes rubrum*) també és emprada per elaborar confitures i postres. A França s'elaboren diversos licors, com la crema de casis, un licor elaborat a partir de les baies de *Ribes nigrum*. L'agrassó (*Ribes uva-crispa*) és utilitzat per elaborar postres , confitures o xarops , aromatitzar licors i elaborar vi de fruites, sobretot a França. Finalment, *Ribes sanguineum* és molt cultivada en jardins com a arbust decoratiu a causa de les seves flors tan acolorides i perfumades en primavera. També s'ha cultivat aquesta especie per tal d'afavorir el creixement de poblacions d'aus en determinades zones.

Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment nombrosos estudis científics han realitzat experiments amb rates en el tractament d'un dels càncers amb més index de mortalitat, més d'un milió de morts al any en tot el món, el carcinoma hepatocel·lular (HCC)[5], del qual no es coneix una cura efectiva actualment. Aquests estudis van determinar la gran efectivitat com a preventiu químic d'un extracte concentrat d'antocianina (BCSE)[6] , un pigment flavonoide present en la pell de la baia de *Ribes nigrum*[7], en el tractament de rates amb hepatocarcinogenesis iniciada per dietilnitrosamina (DENA) de forma experimental. Es va concloure que el BCSE regulava l'expressió de nombrosos enzims amb funció antioxidant i detoxificadora del fetge. Es va establir que havia una relació directa entre el tractament amb BCSE i la major presència del factor nuclear 2 E2- relacionat (Nrf2), el qual és responsable de regular la via antioxidant regulada per Nrf2[8], el qual condueix a un augment d'una gran varietat de gens constitutius. Finalment es va arribar a la conclusió que es produïa una reducció de l'estrès oxidatiu a causa del tractament amb antocianina (BCSE) a causa de l'activació d'aquesta via antioxidant, limitant així un dels factors que predisposen l'aparició de l'hepatocarcinogenesis iniciada per DENA, l'estrès oxidatiu.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Ribes nigrum L.***
2. ***Ribes rubrum L.***
3. ***Ribes uva-crispa L.***

[5] Bishayee, A., Haznagy-Radnai, E., Mbimba, T., Sipos, P., Morazzoni, P., Darvesh, A. S., et al. (2010). Anthocyanin-rich black currant extract suppresses the growth of human hepatocellular carcinoma cells. *Natural product communications*, *5*(10), 1613-1618.

[6] Bishayee, A., Thoppil, R. J., Mandal, A., Darvesh, A. S., Ohanyan, V., Meszaros, J. G., et al. (2011). Black currant phytoconstituents exert chemoprevention of diethylnitrosamine-initiated hepatocarcinogenesis by suppression of the inflammatory response. *Molecular carcinogenesis*.

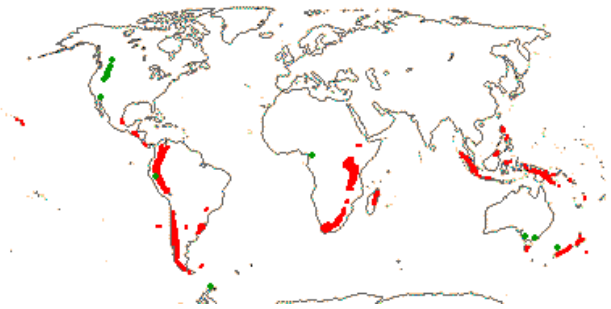
[7] Detall d'individu de *Ribes nigrum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/Schwarzejohannisbeere.jpg.

[8] J Thoppil, R., Bhatia, D., F Barnes, K., Haznagy-Radnai, E., Hohmann, J., S Darvesh, A., et al. (2012). Black currant anthocyanins abrogate oxidative stress through Nrf2-mediated antioxidant mechanisms in a rat model of hepatocellular carcinoma. *Current cancer drug targets*, *12*(9), 1244-1257.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 24 d'Abril de 2014)

Gunneraceae

Les gunneràcies (*Gunneraceae* Meisner) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i entre 40 i 50 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: té una distribució retilíctica disjunta, principalment en l'hemisferi sud amb alguns, tot i que poc notoris, representats en l'hemisferi nord.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Gunnera* aquest pren el nom en honor del botànic noruec Johan Erns Gunnerus.

Taxonomia: L'APG II, de 2003, també reconeix aquesta família i l'assigna l'ordre *Gunnerales* en la classe eudicòpsids. La família després consisteix en un o dos gèneres, *Gunnera* i, opcionalment, *Myrothamnus*. L'última potser pot segregar-se com una família separada, *Myrothamnaceae*. Això representa un canvi del sistema APG, de 1998, el qual fermament reconeixia dos famílies separades, no col·locades en el mateix ordre, pero segons investigacions recents, el sistema APG III reconeix la família *Gunneraceae* i posa *Myrothamnus* en la família apart *Myrothamnaceae*; i ambdues famílies estan localitzades en l'ordre *Gunnerales* en la classe eudicòpsids.

Descripció morfològica: Són herbes perennes, a vegades gegantines (fins a 6 m d'alçada), i en un cas (*Gunnera herteri*) anual, amb o sense estolons, amb glàndules mucilaginoses, amb òrgans especialitzats (arrels adventícies avortades) verd blavoses o obscurs d'aspecte glandular contenint cèl·lules endosimbiòtiques de cianobacteris del gènere *Nostoc*. Té les [2]fulles simples, alternes, embeinants, sense estípules, limbes oblongs a reniformes o ben peltats, amb marges dentats, palmatilobats, amb la base cunejada o cordada, amb nervadura en les fulles grans palinactinòdroma i amb els nervis costiformes en el revers i actinòdroma o pinnada en les fulles petites, amb els nervis poc prominents; hipostomàtiques o anfistomàtiques. Els seus estomes son anomocítics. Tiges o gruixudes, amb les fulles en l'àpex i cicatrius foliars en la part inferior, en les espècies de gran tamany, o curts i erectes com una roseta de fulles, formant gespes, en les espècies de petit tamany, a vegades amb nombroses escames més o menys visibles,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/gunneraceae.gif>

[2] Imatge de les fulles d'una gunneràcia http://farm5.staticflickr.com/4073/4743768827_b3db0d3813_o.jpg.

simples o dividides entre les bases foliars, estolons amb un parell de bràctees o només una en forma d'òcrea en l'àpex, sistema vascular polistèlic en les tiges i sifonostèlic en els estolons, amb un número de feixos vasculars relacionat amb el tamany de les tiges (3-4 e les espècies de tiges fins, 50-60 en les de tiges mitjanes, i centenars en les de tija gruixut), nusos multilacunars amb numerosos rastres foliars (unilacunars en *Gunnera herteri*). S'ha trobat, però, un sistema vascular eustèlic en les tiges i protostèlic en el rizoma de *Gunnera insignis*. Són plantes monoiques, bisexuals o polígames, a vegades hermafrodites, i rarament dioiques. Presenten inflorescències axil·lars o pseudoterminals, a vegades escapiformes, erectes, usualment en raïms simples o compostos, en espigues o en panícules, les flors superiors masculines, les inferiors femenines, les mitjanes a vegades perfectes, o totes unisexuals. Tenen flors petites, sense bràctea, però amb bractèoles, epígines, perfectes, dissimètriques (amb un eix anteroposterior i un altre transversal) i dímeres (però rarament trímeres). Sèpals 2, lliures, valvats, en l'eix anteroposterior, a vegades escassament visibles. Pètals 2, lliures, cuculats, caducs, no molt més llargs que els sèpals, en l'eix transversal, absents de les flors femenines. Gineceu de 2 carpels, sincàrpic, unilocular, estils 2, lliures, apicals, subulats o comprimits, papil·losos a plomosos, en l'eix transversal, estigmes papil·losos, secs, òvul solitari, pèndol, anàtrop, bitégmic i crasinucelat, placentació apical. El [3]fruit en drupa carnosa o coriàcia, verdosa (de 0,6-2mm) o vermellosa (de fins a 8 mm), rarament blanca o groga, oval a globosa. Té una llavor per fruit, amb testa membranosa i endosperma abundant, oliós, amb grans de midó, aleurona i cristal·loides, embrió molts petit, excèntric, apical, amb 2 cotiledons, endosperma cel·lular. El seu pol·len tricolpat, esferoïdal, subulat, amb els mesocolps prominents i l'exina reticulada i engruixida en les vores dels colps (imperfectament reticulada amb murs sinuosos en *Gunnera herteri*).





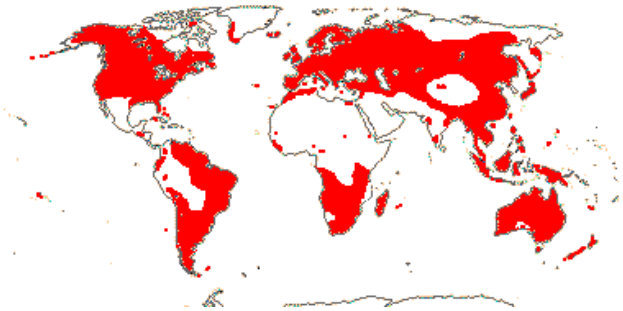
Fitoquímica: Pel que fa a aquesta família presenta àcid el·làgic i flavonoides, la *Gunnera tinctoria* presenta tanins i la *Gunnera perpensa* presenta l'alcaloide celastrina. No presenta iridoides ni proantocianidines, no són citogenètiques.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal, aquesta família té poques espècies amb propietats medicinals, tot i això hi ha algunes espècies com la *Gunnera perpensa* que s'utilitza al sud d'Àfrica per ajudar en el part i la [4]*Gunnera tinctoria*, la qual té una tija amb propietats astringents.

[3] Fruit en forma de drupa http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/8/87/Gunnera_insignis.jpg.
[4] *Gunnera tinctoria* http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/9/9b/Gunnera_tinctoria_7.jpg.

Haloragaceae

Les haloragàcies (*Haloragaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 8 gèneres i 145 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Cosmopolita, amb centres de diversitat a Austràlia i l'hemisferi sud. A Europa majoritàriament només es troba el gènere *Myriophyllum.* El gènere *Haloragis* és natiu de l'hemisferi sud i el gènere *Glischrocaryon* és endèmic d'Austràlia.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Haloragis* i aquest pren el nom a partir de la paraula *halorhagis* del llatí científic, que fa referència a ser una família de plantes monoiques amb flors unisexuals predominantment amb 4 o 8 estams i un ovari inferior.

Taxonomia: La família *Haloragaceae* es troba de l'ordre *Saxifragales* en el sistema de classificació APG III.

Descripció morfològica: Aquesta família conté plantes herbàcies perennes anuals i alguns arbustos. Existeixen plantes terrestres, semi-aquàtiques o aquàtiques. El creixement de la tija és de manera monopodial, tenen fulles, simples o compostes, ben desenvolupades i, tot i ser algunes aquàtiques, també tenen arrels. Són fulles alternes, oposades o verticil·lades; quan estan alternades formen una mena d'espiral; i també poden ser peciolades o sèssils. Són fulles sense revestiment.[2] Tenen flors petites hermafrodites o unisexuals, actinomorfes, per tant, són plantes monoiques i tenen una pol·linització anemòfila. Aquestes flors són solitàries, de manera general tenen una forma radial dividida en quatre parts; els pètals generalment tenen forma de quilla o estan encaputxats. La seva inflorescència és racemosa amb poques flors Respecte al periant, hi han diferències entre els gèneres, per exemple, *Myriophyllum* no en té. Aquest gènere és el més conegut d'aquesta família i majoritàriament



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/haloragidaceaemap.gif>
[2] Plantes de *Myriophyllum aquaticum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e4/Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-08.jpg/1024px-Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-08.jpg.>

l'únic que habita Europa. Són plantes conegudes com "milfulles", acostumen a ser plantes aquàtiques de fulles verticil·lades, a vegades oposades o esparses, dividides en lacínies molt fines, amb les flors molt petites, axilars o en espigues terminals. Les seves flors s'obren a la superfície de l'aigua on son pol·linitzades pel vent. També és important la reproducció vegetativa mitjançant plançons que se separen de la planta mare i son arrossegats pel corrent, per poder arrelar més avall del rierol. A les aigües d'Espanya hi viuen tres espècies d'aquest gènere: *Myriophyllum verticillatum, M. spicatum i M. alterniflorum.* Tenen quatre sèpals, quatre pètals i de dos a vuit estams a l'androceu. Tenen un gineceu sincàrpic; a vegades falta la corol·la, a vegades les flors es trasformen en unisexuals. L'ovari consta de quatre carpels uniovulats, el fruit és sec, indehiscent. Les llavors són endospèrmiques i fan una germinació epigeal.



Fitoquímica: Són plantes amb anatomia de tipus C3, tenen cianogènics -metabòlits secundaris que compleixen funcions de defensa. El gènere *Haloragis* presenta saponines -característiques per la capacitat de formar escumes i de ser tòxiques pels peixos.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Recentment s'han començat a considerar com agressives les espècies *Myriophyllum spicatum* (Euràsia) i *M. aquaticum*[3] (Sud-Amèrica) a la majoria de continents i en diversos estats dels EUA han estat catalogades com males herbes nocives, ja que són plantes molt invasores; també han afectat altres continents, degut a llinatges híbrids reconeguts, un d'ells és *M. spicatum x M. sibiri*. A més, l' espècie *Myriophyllum* va causar grans problemes perquè va reduir notablement la biomassa existent a llacs i cursos d'aigua natural dels Estats Units. Quan es van adonar que era tan perjudicial, van baixar el preu per al seu consum alimentari i per al seu ús com a matèria primera. El problema d'aquest gènere de planta és que si es fragmenta, els fragments poden tornar a créixer ràpidament. Com a interès medicinal, es pot dir que la espècie *Myriophyllum aquaticum*[4] es va estudiar per ser utilitzada com a fitoremediació d'antibiòtics (tetraciclina -TC- i oxitretraciclina -OTC- que són bastant utilitzats a la medicina veterinària) que eren alliberats al medi ambient a través de les aigües residuals de corrals d'animals. Aquests antibiòtics en un medi lliure creaven microorganismes resistents, fet que comportava riscos per a la salut humana. *M. aquaticum* va donar altes taxes de modificació d'ambdós antibiòtics, fent així possible la disminució dels antibiòtics a les aigües. Es va creure que era degut a la participació dels metabòlits de les arrels, secretats en la modificació d'antibiòtics.



[3] *Myriophyllum aquaticum* <https://c2.staticflickr.com/4/3645/3414198735_f3c4488b83_z.jpg>
[4] Detalls de la planta de *Myriophyllum aquaticum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b4/Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-29.jpg/512px-Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-29.jpg.>

Recerca actual en relació amb el càncer: no hi ha hagut gaire estudi d'aquesta família enfront el càncer però hi ha diversos articles relacionats i interessants. S'ha trobat efecte protector per al cos humà en diferents extractes del gènere *Myriophyllum alterniflorum* enfront el càncer. Es va investigar la interrupció d'ADN causada pels radicals hidroxil i hiperhidroxil, i la seva activitat antioxidant en 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) i els radicals O_2^-. Llavors, se suposa que *M. alterniflorum* és un bon candidat per a la protecció de l'ADN, ja que aquesta espècie es va utilitzar recentment en estudis ecològics com a bioindicador de la qualitat de l'aigua per la seva capacitat per fer front i per reflectir la contaminació per metalls pesats a través de la variacions de contingut antioxidant. A més, els resultats preliminars indicaven nivells més alts de substàncies especialitzades en la reducció de les espècies d'oxigen reactiu que a les plantes medicinals comunes. Per tant, *Myriophyllum alterniflorum* pot ser considerat com una font de productes naturals prometedora d'antigenotòxics i antioxidants, i es podria utilitzar per tractaments terapèutics enfront el càncer.[5] Un altre article explica l'estudi que tenia com a objectiu desenvolupar un protocol d'extracció que permetés una millor conservació de la vitamina E i del tocoferol de *Myriophyllum alterniflorum* mitjançant cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC). Es comenta que el tocoferol podria ser una font com un preventiu contra el càncer i la vitamina E com un agent anti-envelliment. A més, els resultats de la HPLC van ser millors quan l'extracció es feia amb etanol que no amb metanol, acetonitril o acetona.[6]

[5] Delmail, D., & Delmail, D. (2013). *Taylor & Francis Online: DNA damage protection...* <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/12538078.2013.799046.>

[6] Delmail, D.; Buzier, R.; Simon, S.; Hourdin, P.; Botineau, M.; Labrousse, P. (2011). *HPLC method for the analysis of Î±-tocopherol from* Myriophyllum alterniflorum. <http://connection.ebscohost.com/c/articles/66440739/hplc-method-analysis-a-tocopherol-from-myriophyllum-alterniflorum>

Hamamelidaceae

Les hamamelidàcies (*Hamamelidaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 27 gèneres i 82 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es troben en regions temperades i tropicals i càlides d'ambdós hemisferis, concretament a l'est de Nord Amèrica, Mèxic, sud est d'Àfrica (incloent Madagascar), Illes del Pacífic i nord est d'Austràlia. Creixen en sòls humits i frescos. A Mèxic, per exemple, el podem trobar en bosc mesòfil de muntanya.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és Hamamelis i aquest pren el nom a partir de la paraula *ἁμαμηλίς,* que en grec significa "possiblement un nesprer".

Taxonomia: L'APGIII el situa dins l'ordre *Hamamelidales*.

Descripció morfològica: Les plantes d'aquesta família poden ser o bé arbustos o arbres, que poden ser perennes o caducifolis. Les gemmes latents són nues o escamoses. Les fulles són de disposició alternada, simples, amb pecíol ben definit i tenen estípules que cauen aviat. L'àpex de la fulla pot ser sense cap lobulació o de 5-7 lòbuls, tot i que la forma pot ser també pinnada o palmada. Les inflorescències són axil·lars o terminals, són més o menys racemoses i bracteades. Les flors[2] poden ser unisexuals o hermafrodites, i són actinomorfes, rara vegada són zigomorfes. Varia segons el gènere, però les flors poden ser petites, groguenques, blanques, verdoses o vermelloses. El periant pot estar present o absent. El calze acostuma a estar format per quatre a cinc sèpals, la base dels quals forma un tub que es troba més o menys unit a l'ovari. La corol·la també consta de 4 o 5 pètals, i aquests es disposen sobre el calze de forma imbricada o valvada. L'androceu té de dos fins a vuit o més estams, amb anteres biloculars. El gineceu acostuma a tenir ovari ínfer, rara vegada es súper. L'ovari és bilocular, bicarpel·lar, i els carpels divergeixen i surten apicalment. Pot tenir fins a quaranta lòculs, i en cada un d'ells s'hi pot situar un o dos òvuls, tot i que molts d'ells (la majoria) són estèrils. Cada gineceu mostra dos



[1] Mapa de distribució de la família<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/hamamelidaceae.gif>
[2] Flors d'*Hamamelis virginana* <http://www.landscapedia.info/plant.php?plantID=1409>

estils recorbats i dos estigmes. A la base dels sèpals o les anteres presenten nectaris amb forma de disc. La pol·linització és anemòfila o entomòfila. El fruit es una càpsula loculicida (algun cop és septicida), amb exocarpi coriaci i llenyós i endocarpi ossi. Les llavors són fusiformes, brillants i dures, amb un embrió gran, recte i envoltat per endosperma carnós i prim, amb una marca apical associada al fil.

Fitoquímica: No es tracta d'espècies cianogenètiques, i cap d'elles presenta alcaloides ni iridoides. Les proantocianidines poder estar presents o absents. Si hi són presents, es tracta de cianidina i delfinidina, o només delfinidina. Acostumen a presentar flavonoides, com la quercitina, quercitina i miricetina, o quercitina, miricetina i campferol. A més, en alguns gèneres com el *Corylopsis* s'hi pot trobar àcid elàgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Algunes espècies com *Liquidambar styraciflua* es fan servir com a ornamentals pels seus intensos colors de tardor, i en construcció de mobles per la seva fusta vermellosa, tot i que és fràgil i s'esbranca fàcilment. Però l'ús més important de les espècies utilitzades medicinalment de *Liquidambar* és el de la seva resina, que es feia servir per afeccions pulmonars, la ciàtica o debilitat nerviosa, entre d'altres. En *Hamamelis virginiana* es fan servir les seves fulles i les seves tiges en us tòpic cutani com a locions astringents, i els seus extractes medicinals de l'escorça[3] que contenen hamamelitanins es poden aplicar en forma de pomada contra inflamacions així com un efecte hemostàtic i venotònic (sobretot en varius i hemorroides) o per cremades. A més, l'oli essencial d'aquesta planta posseeix un efecte bacteriostàtic (principalment per Gram negatius), antiviral (en el virus de l'*Herpes simplex*) i molusquicida. En dosis habituals aquest producte és ben tolerat, tot i que quan es fa servir per via interna es recomanen tractaments de forma discontinua ja que en tenir una gran concentració de tanins, aquests poden irritar la mucosa digestiva, o en casos estranys fins i tot provocar danys hepàtics. L'oli volàtil porta safrol, que pot ser carcinògen, però en Hamamelis es troba en molt poca quantitat i no hi a perill.



Recerca actual en relació amb el càncer: Dintre del gènere *Hamamelidaceae*, hi ha una espècie, *Hamamelis virginiana* l'escorça del qual conté tanins, concretament hamamelitanin i pentagal·loilglucosa, que s'ha descobert que són agents citotòxics selectius contra el càncer de còlon. Es va fer un experiment, i el tractament amb aquests compostos va reduir la viabilitat tumoral i va induir la necrosi i l'estancament en la fase S del cicle cel·lular d'un tipus de cèl·lules cancerígenes[4]

---

[3] Escorça d'*Hamamelis virginiana* <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hamamelis_virginiana_bark.jpg>

[4] Sánchez-Tena, S., Fernández-Cachón, M. L., Carreras, A., Mateos-Martín, M. L., Costoya, N., Moyer, M. P., ... & Cascante, M. (2012). Hamamelitannin from witch hazel (Hamamelis virginiana) displays specific cytotoxic activity against colon cancer cells. *Journal of natural products*, *75*(1), 26-33.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

1. ***Altingia gracilipes* Hemsl.**
2. ***Hamamelis virginiana* L.**[6]
3. ***Liquidambar formosana* Hance**
4. ***Liquidambar orientalis* Mill.**
5. ***Liquidambar styraciflua* L.**



[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 26 d'abril de de 2014)

[6] Flors d'hamamelis <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Witch-Hazel_(2062810412).jpg/1024px-Witch-Hazel_(2062810412).jpg>

Heliconiaceae

Les heliconiàcies (*Heliconiaceae* Vines) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d' 1 gènere i entre 100 i 200 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família està introduïda a Amèrica el Nord, Mèxic, Antilles, Amèrica central, Amèrica del sud i Oceania. No es sap reproduir fora del cultiu, però pot persistir llargs períodes de temps abandonat a sud de Califòrnia.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Heliconia* i aquest pren el nom a partir de la paraula Monte Helicon, situat al sud de Grècia i considerat la casa de les muses en la mitologia grega.

Taxonomia: Aquesta família pertany segons l'APGIII a l'ordre *Zingiberales*.

Descripció morfològica: Les heliconiàcies són plantes formades per un nombre de branques rizomatoses amb diferent patró de colonització vegetativa. Aquesta família pot ser reconeguda perquè consta d'herbes grans i amb fulles dístiques. La tija és un eix cobert per les beines de les fulles superposades, amb una longitud que oscil·la entre els 50 cm i els 15 m. D'acord amb l'espècie té diferents colors i textures. La fulla està formada per un pecíol i una beina sense lígula. La làmina sencera té una nervadura o vena central molt visible i nervadures laterals paral·leles interconnectades per nervadures terciàries. La làmina en general és de color verd però en algunes espècies estan tenyides de vermell o marró al revers. En algunes altres espècies les fulles joves son de color porpra en el revers. Les inflorescències[2] neixen a les bràctees i constam de fascicles de flors. Hi ha una inflorescència per brot aeri, que es projecta des de la punta del pseudotall. Les flors són hermafrodites i bilateralment simètriques. Els tèpals els trobem escassament diferenciats. El fruit de les espècies del gènere *Heliconia* és una drupa sostinguda per un pedicel allargat que necessita dos o tres mesos per tal de madurar, moment en el qual s'extrauen d'una a tres llavors d'una mida de 6 a 10 mm, degut a que tenen una coberta dura i un rudimentari embrió, la seva germinació pot tardar varis mesos o més d'un any i tenen un lent desenvolupament de rizomes.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/heliconiaceaemap.gif>
[2] Detall de la inflorescència < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Heliconia_aurantiaca1.JPG.>

Fitoquímica: L'avaluació fitoquímica d'extractes de mostres d'aquesta família mostren la presència de metabolits primaris de caràcter glúcid i proteic. Així com glúcids secundaris com compostos fenòlics, terpenoides i cumarines. Les espècies d'aquesta família no són cianogèniques i sí que presenten proantocianidines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta extensa família costa trobar espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari donat que la majoria de les espècies presenten interès ornamental. Tot i això el rizoma d'algunes espècies és cuinat com per exemple *Heliconia bihai*, la fulla de la qual és molt emprada en plats regionals de Colòmbia. Algunes espècies de la família *Heliconiaceae* han demostrat la seva capacitat neutralitzant parcial/total de les activitats letal, hemolítica indirecta, hemorràgica, proteolítica, coagulant, mionecrosant i edematitzant del verí de *Bothrops asper*[3], com és el cas de *Heliconia psittacorum* i *Heliconia rostrata* , les quals tenen efectes contra les activitats hemolítica indirecta, proteolítica i coagulant del verí de *Bothrops asper*. Entre aquestes espècies també trobem *Heliconnia crutispatha Petersen*, la qual és emprada en la medicina tradicional colombiana pel seu efecte contra el verí de *Bothrops asper*, serp responsable del 95% de mossegades de serp a Colòmbia.



Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment no hi ha cap recerca en relació amb el càncer basat amb els efectes medicinals d'aquesta família, però hi ha diferents recerques sobre els efectes de diferents espècies contra els efectes del verí de serps. Diferents estudis afirmen que dotze dels 74 extractes etanòlics de les plantes utilitzades pels "curanderos" tradicionals per a picades de serp en la regió del nord est de Colòmbia, eren actius contra l'efecte letal de *Bothrops atrox* quan s'injecta en ratolins d'aproximadament 18-20 grams. Després d'una preincubació de dosis subletals de cada extractes amb 1,5 ip dosis letal 50% (DL50) de verí, set d'ells va mostrar 100% de capacitat de neutralització durant 48 hores.[4] Es van dur a terme uns estudis amb extractes d'espècies de la família *Heliconiaceae*, 19 de les quals van mostrar una neutralització moderada (entre un 21 i un 72%) a dosis de fins a 4mg /ratolí. Entre aquestes 19 espècies de neutralització moderada trobem les plantes senceres de *Aristolochia grandiflora, Columnea kalbreyeriana, Sida acuta*, entre d'altres. Quan aquests extractes s'administren de forma independent per via oral, IP o per via intravenosa ja sigui abans o després d'una injecció de verí (10 micrograms), la neutralització de l'hemorràgia va caure pe sota de 25% per a tots els extractes. [5] La conclusió d'aquests estudis és que s'han demostrat els efectes d'extractes de diferents espècies d'aquesta família contra les picades de serps de la família *Bothrops* gràcies als seus

[3] Imatge d'un exemplar de Botrhops asper <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Bothrops_asper_(Panama)_coiled.jpg.>

[4] Núñez, V., Otero, R., Barona, J., Saldarriaga, M., Osorio, R., Fonnegra, R., et al. (2004). Neutralization of the edema-forming, defibrinating and coagulant effects of Bothrops asper venom by extracts of plants used by healers in Colombia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *37*(7), 969-977.

[5] Otero, R., Núñez, V., Barona, J., Fonnegra, R., Jiménez, S., Osorio, R., et al. (2000). Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia: Part III: Neutralization of the haemorrhagic effect of Bothrops atrox venom. *Journal of Ethnopharmacology*, *73*(1), 233-241.

efectes neutralitzants i antiedematitzants. Aquests estudis s'han realitzat en ratolins als quals se'ls injectà una dosis de verí de serp i, ja sigui abans o després de la injecta de verí, se'ls administra una dosis coneguda d'alguna de les espècies d'aquesta família. S'ha vist que quan administra una dosis d'algun extracte d'heliconia[6] després de la picada de la serp o de la injecta de verí els efectes disminueixen en un 25% .



[6] *Heliconia rostrata* <http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/f/f1/Heliconia_rostrata1.jpg>

Hippocastanaceae (*sensu stricto*)

Les hipocastanàcies (*Hippocastanaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i 143 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix per climes temperats de l'hemisferi boreal així com en l'estatge montà de climes més tropicals. El mapa que es presenta correspon al conjunt de tota la família *Sapindaceae.*

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és el *Aesculus*, aquest pren el nom a partir de la paraula esca que significa nutrient, al·lusió a que les castanyes veritables són comestibles; l'epítet *hippocastanum* significa castanya de cavall, perquè en la antiguitat les castanyes d'aquest arbre eren utilitzades per alimentar als cavalls i al bestiar boví.

Taxonomia: Les espècies d'aquesta família estan estretament relacionats amb altres tàxons de la família *Sapindaceae* juntament amb membres de les *Aceraceae*. Les dades de filogènia molecular han demostrat que cal considerar les *Aceraceae* i les *Hippocastanaceae* com grups monofilètic en si mateixos per bé que l'APGIII insisteix en que cal considerar-la una subfamília *Hippocastanoideae.* En aquesta monografia, però, prenem el sentit clàssic i es considera una família en sentit estricte.



Descripció morfològica: Petita família que inclou arbres[2] i arbusts[3], caducifolis o perennifolis, amb fulles oposades, meny freqüentment alternes, pinnati-o palmaticompostes, sense estípules, peciolades o sèssils, amb 3 a 11 folíols, senceres o variablement dentades, amb nervadura pennada. Les flors es disposen en grans panícules, i algunes funcionalment son masculines, a la part apical de les inflorescències irregulars. El calze esta format per 5 sèpals, units a la base. La corol.la té entre 4 o 5 pètals, lliures i alterns amb els sèpals, de color blanc, groc o vermell; tenen un disc nectarífer present entre els pètals i els estams. L'androceu presenta un número d'estams entre 5-8, lliures, distribuïts en un verticil intern de 5 peces i un verticil extern incomplet; anteres amb dues teques, de dehiscència longitudinal. L'ovari és súper, amb tantes cavitats com carpels i amb dos rudiments seminals superposats en

[1] Mapa de distribució <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/sapindaceae.gif>
[2] Arbre d'*Aesculus hippocastanum* <http://treetours.byu.edu/img/147.jpg>
[3] Arbust d'*Aesculus parviflora* < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Aesculus-parviflora-habit.JPG>

cadascuna d'elles. El fruit es una càpsula loculicida, amb el pericarpi coriaci. Les llavors generalment solitàries, grans sense endosperma i emmagatzemen midó.

Fitoquímica: Com a principis químics destacables, conté flavonoides com les catequines i saponines triterpèniques com la aescina. També transporta sucres com la sacarosa. No conté substàncies cianogèniques, ni arbutina ni iridoides.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Una de les espècies amb interès econòmic en aquesta família es l'*Aesculus hippocastanum*[4] (castanyer d'Índies), per les seves propietats medicinals i el se ús en alimentació. La part de la planta utilitzada com a droga medicinal es l'extracte de la llavor. Aquesta planta es utilitzat tradicionalment, per les seves saponines, en particular la aescina, que es una mescla de compostos. No obstant, també contenen altres components farmacològicament actius, com les cumarines flavonoides. L'ús tradicional del castanyer d'Índies per tractar trastorns vasculars perifèrics s'ha basat, en gran part, en estudis en animals i en els homes, en les que s'ha observat un efecte antiinflamatori i d'estabilització capil·lar. Hi ha proves procedents d'assaigs clínics aleatoritzats, de doble cec que recolzen l'ús de l'extracte de la llavor, útil per el tractament dels símptomes de la insuficiència venosa crònica. Altre propietat d'aquesta planta que s'ha documentat, es l'activitat astringent, que s'ha atribuït als flavonoides i tanins que conté. També s'ha demostrat la seva efectivitat en el tractament de varius i hemorroides. Aquesta eficàcia es deguda a que exerceix un efecte protector sobre la paret vascular, ja que posseeix una acció antiedematosa i dona lloc a un augment de la resistència capil·lar molt gran, lo que el fa recomanable també, per el tractament de flebitis, tromboflebitis, síndrome de Raynaoud i úlceres varicoses. Altres processos, com la dismenorrea o edema escrotal, també poden beneficiar-se del castanyer d'Índies. Per via externa es recomana com a fortificant capil·lar, existeixen xampús que contenen extractes d'aquesta planta. Els extractes de la llavor també van demostrar acció antiirradicalar in vitro i en vivo, inhibint la peroxidació lipídica degut a la seva concentració en proantocianidines i a més aquesta mateixa substància exerceix un efecte protector front a la radiació UVA. S'han fet usos etnomedicinals d'aquesta planta, per exemple, alguns pobles europeus han utilitzat les diferents parts d'aquest arbre com medicació antifebril i com narcòtic, els fruits utilitzats per el tractament de fibroma mamari, i les fulles en casos de constipació. Altres usos a tenir en compte es en l'àmbit de la cosmètica, en forma de màscares de bellesa, cremes per pells normals, secs o grassos. Altre espècie d'interès econòmic es l'*Aesculus turbinata*[5], la seva fusta es utilitzada per fer mobles, caixes i en el interior de vehicles. Una de les especies



[4] Flors i fulles d'*Aesculus hippocastanum* <http://www.pfaf.org/Admin/PlantImages/AesculusHippocastanum2.jpg>
[5] Flors de l'*Aesculus turbinata* <http://www.cirrusimage.com/Trees/Aesculus_turbinata_4.jpg>

utilitzats com a ornamental es l' *Aesculus x carnea*; floreix a finals de maig, principis de juny, té unes flors molt boniques en panícules i es diferencia del castanyer d'Índies per les seves fors vermelles en lloc de blanques. Altre espècie amb interès ornamental es l' *Aesculus x neglecta* amb fulles de color rosa, que es tornen de color verd llima a finals d'any; aquestes fulles de colors es complementen amb pics atractius de flors de color groc cremós a finals de primavera.



Recerca actual en relació amb el càncer: Es va investigar el potencial citotòxic del extracte de les fulles crues d'*Aesculus indica*[6]; es va fer un assaig per avaluar la reducció de la viabilitat de la línia cel·lular de càncer de mama. La viabilitat cel·lular va ser inhibida per l'extracte cru d'*Aesculus indica*[7] de forma dosi dependent, a més dosi, més inhibició. L'anàlisi fitoquímica dels extractes crus i fraccionades va revelar la presència de flavonoides , saponines , cumarines i tanins. Finalment es va concloure que el metanol i la fracció aquosa de l'extracte de metanol d'*Aesculus indica* pot ser bona font de compostos citotòxics. En un altre estudi, es van aïllar saponines aesculiosides, de les closques del *Aesculus californica*[8]. Les seves estructures van ser establertes per extensos anàlisis espectroscòpiques i químiques i van mostrar una citotoxicitat per el tumor de pulmó. Per altre banda en un altre estudi, es van aïllar saponines acilades de les llavors *d'Aesculus glabra*[9], es van determinar per espectroscòpia i anàlisis química i la citotoxicitat de les aesculiosides van ser provats.

ANNEX: espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)

---

1. *Aesculus californica (Spach) Nutt.*
2. *Aesculus ×carnea Hayne*
3. *Aesculus flava Sol.*
4. *Aesculus glabra Willd.*
5. *Aesculus hippocastanum L.*
6. *Aesculus ×hybrida DC.*
7. *Aesculus ×neglecta Lindl.*
8. *Aesculus parviflora Walter*
9. *Aesculus pavia L.*
10. *Aesculus turbinata Blume*

---

[6] Fruits d'*Aesculus indica* <http://guide.makebonsai.com/photos/small/Aesculus_indica_fruit.jpg>

[7] Bibi, Y., Nisa, S., Zia, M., Waheed, A., Ahmed, S., & Chaudhary, M. F. (2012). In vitro cytotoxic activity of Aesculus indica against breast adenocarcinoma cell line (MCF-7) and phytochemical analysis. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, *25*(1).

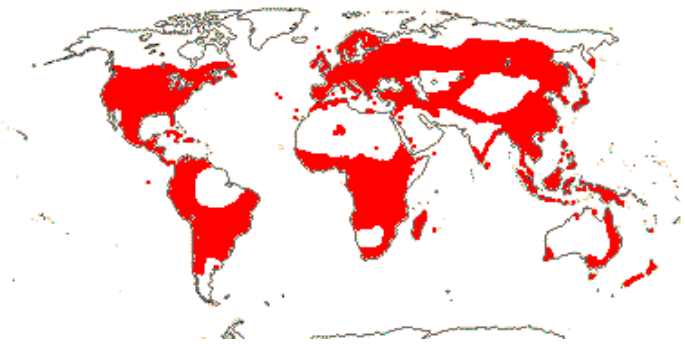
[8] Yuan, W., Wang, P., Su, Z., Wang, V. S., & Li, S. (2013). Cytotoxic triterpenoid saponins from husks of< i> Aesculus californica</i>(Spach) Nutt. *Phytochemistry*, *90*, 95-105.

[9] Yuan, W., Wang, P., Deng, G., & Li, S. (2012). Cytotoxic triterpenoid saponins from< i> Aesculus glabra</i> Willd. *Phytochemistry*, *75*, 67-77.

Hypericaceae

Les hipericàcies (*Hypericaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 9 gèneres i 560 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Bàsicament de distribució tropicals tot i que també se'n troben a terres més temperades. Als PPCC hi ha una trentena d'espècies destacant, i molt, el gènere *Hypericum*.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Hypericum*[2] i aquest pren el nom a partir del grec hyperikon ("sobre les imatges" o "per sobre d'una aparició"). Per a alguns, el nom fa referència a la propietat que se li atribuïa de fer fugir els mals esperits i les aparicions (de fet es coneixia també com *Fuga Demonium*). Per aquest motiu se solien penjar flors d'aquesta planta sobre les imatges religioses el dia de Sant Joan. Per a altres, les glàndules dels seus pètals semblen formar "imatges" i a aquest fet se li va donar molta importància a l'edat mitjana, ja que era utilitzat en els exorcismes per les seves virtuts cabalístiques.

Taxonomia: Actualment és considera una família de l'ordre *Malpighiales*. Les dades molecular recolza la seva monofília, malgrat que alguns taxonomistes la inclouen com una subfamília de les *Clusiaceae* que ara l'APGIII accepta com una família diferent.



Descripció morfològica: Fonamentalment són arbres i arbustos, però també hi ha lianes i plantes herbàcies més freqüents, aquestes últimes, en zones temperades, i sovint amb glàndules marcades. Fulles oposades o verticil·lades, simples, sense estípules. Les flors es disposen en inflorescències cimoses i són actinomorfes, hermafrodites, de vegades funcionalment polígames o dioiques, pentàmeres o tetràmeres i entomògames. Els periant consta de 2 a 10 sèpals decussats o imbricats, i de 4 a 12 pètals imbricats o

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/hypericaceae.gif>

[2] Planta d'hipèric (*Hypericum perforatum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Hypericum_perforatum_09.jpg.>

contort. L'androceu té nombrosos estams generalment fasciculats. El gineceu generalment té de 3 a 5 carpels soldats en un ovari súper amb nombrosos primordis seminals. El fruit és una càpsula i, més rarament, una baia o una drupa. Les llavors a vegades tenen un aril.

Fitoquímica: Destaquen per tenir força olis essencials, sobretot a les fulles i a les flors. També cal destacar que alguns tàxons són productors de secrecions glanduloses, de greixos o de resines.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Amb interès econòmic trobem l' herba de Sant Joan (*Hypericum perforatum*) amb propietats medicinals com a antisèptic, cicatritzant i antidepressiu. Trobem també arbres fustaners com *Calophyllum inophyllum* i fruites comestibles com el mangostà (*Garcinia mangostana*[3]), originari de Malàisia i de baies comestibles i el mamei de Sant Domingo (*Mammea americana*) originari de les Antilles.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume**
2. ***Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer**
3. ***Harungana madagascariensis* Lam. ex Poir.**
4. ***Hypericum japonicum* Thunb.**
5. ***Hypericum monogynum* L.**
6. ***Hypericum perforatum* L.**
7. ***Hypericum sampsonii* Hance**

[3] Fruit obert del magostà (*Garcinia mangostana*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Mangosteen.jpeg.>
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Iridaceae

Les iridàcies (*Iridaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 66 gèneres i 2.035 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita, que viu sobretot a les regions tropicals i temperades. Les zones més riques en iridàcies són l'Àfrica, l'Amèrica del sud i la part oriental del mediterrani. En la flora dels PPCC es troba representada per 8 gèneres i una vintena d'espècies. El gènere més diversificat és *Iris* amb 7 espècies que corresponen als coneguts lliris. Els representants d'aquesta família solen viure en ambients oberts i assolellats com prats o brolles.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Iris* i aquest pren el nom a partir del grec atès que es va dedicar aquest gènere a la deessa Iris en virtut de com n'eren d'acolorides les diferents flors. La de bells colors. En la mitologia grega Iris era la missatgera dels déus que amb l'arc de Sant Martí unia el cel i la terra i tenia sempre bells colors.

Taxonomia: És una família ben acceptada des de temps pretèrits fins l'actual sistema APGIII. La seva estructura única de la inflorescència (1 ripidi) i la seva combinació d'ovari ínfer amb tres estams la fan força homogènia.



Descripció morfològica: La majoria són plantes herbàcies vivaces que presenten òrgans de reserva subterranis com rizomes, bulbs o rels engruixides com és el cas de *Gladiolus*[2]. Més rarament podem trobar petits arbusts o fins i tot plantes anuals. Les fulles són simples, enteres, estretes, linears i paral·lelinèrvies. Aquestes fulles es disposen dístiques en dues files, formant sovint una mena de ventall. Són glabres o proveïdes de pèls simples i poden ser sèssils o peciolades. Les flors poden disposar-se solitàries (per exemple en *Crocus*) o agrupades en inflorescències d'estructura molt variada. Trobem generalment cimes terminals, però també existeixen espigues, umbel·les, corimbes o raïms (per exemple en *Gladiolus*). Les flors, generalment grans i vistoses, són hermafrodites, trímeres i actinomorfes (per exemple en *Iris*) o zigomorfes (per

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/iridaceae.gif>
[2] *Gladiolus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Gladiolus_illyricus1.jpg>

exemple en *Gladiolus*). El perigoni consta de 6 tèpals disposats en dos verticils. Aquests dos verticils poden ser iguals (per exemple en *Sisyrinchium*) o diferents (per exemple en *Iris*). Són petaloides i de coloració variable: blaus, blancs, grocs, vermells o violetes. L'androceu està format per un sol verticil de tres estams. El gineceu està constituït per tres carpels soldats en un ovari ínfer i trilocular. A la base dels tèpals generalment trobem una zona nectarífera. La pol·linització és majoritàriament entomòfila (especialment escarabats, abelles i mosques), i els insectes vénen atrets pels colors brillants dels tèpals i de les branques dels estils (en aquelles flors evolucionades com a *Iris*) i pel nèctar segregat a la base de la flor. Ocasionalment podem trobar flors adaptades a la pol·linització per ocells (ornitòfiles), o pel vent (anemòfiles). El fruit és una càpsula loculicida que s'obre per tres valves i les llavors cauen a terra o són endutes pel vent.

Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família solen sintetitzar alcaloides, saponines esteroïdals i antraquinones.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal i culinari, és important el safrà (*Crocus sativus*[3]) que ha estat usat des de l'antiguitat com a aromatitzant i colorant de moltes cuines. Els usos medicinals eren múltiples: antiespasmòdic , afrodisíac, carminatiu , expectorant, narcòtic, sedatiu i estimulant, sent en l'actualitat reemplaçat per medicines menys oneroses. També es considera un bon antioxidant. Gràcies a les grans i boniques flors que fan, les iridàcies són molt apreciades com a plantes ornamentals sobretot els gèneres *Iris* (els coneguts lliris), *Gladiolus* i *Crocus*.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Crocus sativus* L.**
2. ***Gladiolus dalenii* Van Geel**
3. ***Iris domestica* Goldblatt & Mabb.**
4. ***Iris ×germanica* nothovar. *florentina* Dykes**
5. ***Iris pallida* Lam.**
6. ***Iris tectorum* Maxim.**
7. ***Iris versicolor* L.**
8. ***Iris virginica* L.**

---

[3] Flors del safrà (*Crocus sativus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Crocus_sativus2.jpg>
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 de març de 2014)

Juglandaceae

Les juglandàcies (*Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'entre 7 i 10 gèneres i unes 50 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es distribueix, principalment, a les regions tropicals i temperades de l'hemisferi nord, tot i que també la trobem als Andes. És un arbre que trobem, sobretot a tota Europa meridional, al centre de Europa, i a Àsia central i del sur-est. L'arbre es desenvolupa millor en sòls profunds i amb gran quantitat de nutrients. Es tracta d'un arbre de mitja ombra, i necessita un ambient humit o un reg regular. A l'inici del seu creixement no resisteix gaire bé les temperatures baixes.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Juglans* i aquest pren el nom a partir de la paraula "Jovis glans" que en llatí significa "glans de Júpiter", és a dir, una nou apropiada per un Déu.

Taxonomia: Segons l'APG 3 aquesta família es troba dins l'ordre *Fagales*.

Descripció morfològica: Les espècies que trobem a la Península Ibèrica són arbres (en rares ocasions arbusts) unisexuals, monoics, tot i que en algun cas són dioics. Tenen la medul·la sòlida o perforada, generalment rics en tanins i sovint amb petites glàndules peltades, de color groc pàl·lid. Les seves fulles són caduques, tot i que també poden ser perennes; es troben, generalment, en una disposició alternada[2]; són compostes, peciolades o sèssils, i oloroses. Les flors s'agrupen en inflorescències unisexuals o bisexuals. Quan es tracta de inflorescències bisexuals, trobem les flors femenines a l'àpex i les masculines a la base. Tot i que, en algunes espècies les flors femenines són solitàries. En el cas de les inflorescències masculines, solen ser aments axil·lars pènduls, els quals es disposen a les branques de l'any anterior. Per altra banda, les inflorescències femenines normalment són espigues o raïms erectes i terminals disposats a les branques més noves. Les flors són unisexuals, apètales , s'insereixen a l'axil·la d'una



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/juglandaceae.gif>

[2] Branca de nohuera (*Juglans regia*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Juglans_regia_Broadview.jpg>

bràctea i presenten dues bractèoles. Quan es tracta de flors masculines, les bractèoles poden soldar-se al calze, mentre que a les flors femenines es solden a la bràctea basal. En aquest últim cas, quan es produeix la fructificació aquest complex format per les dues bractèoles i la bràctea creix englobant el fruit. Pel que fa a la morfologia de les flors, aquestes són petites, inconspíqües i actniomorfes. El seu perigoni té de 1 a 5 tèpals sepaloides, encara que en general n'hi ha 4. A les flors masculines les peces del perigoni es solden a les bractèoles. Les flors masculines tenen de 3 a 40 estams que es disposen en dos o més verticils, els filaments estaminals són lliures i curts, i les anteres són basifixes i tenen dehiscència longitudinal. Per altra banda, a les flors femenines les 4 peces es solden formant un tub amb 4 dents, i tenen 2 o 3 carpels soldats en un ovari ínfer. Aquest ovari sol presentar una única cavitat tot i que la part basal sol estar dividida en 2 o 3 lòculs. Dins d'aquest ovari només es forma un primordi seminal+br erecte i ortotròp. L'estil és curt i es bifurca en dos estigmes polmosos.[3] Els fruit és el que anomenem nou, durant la seva maduració, la bràctea o bractèoles, i en alguns casos els sèpals, creixen formant una estructura especialitzada o la closa. Les seves llavors són relativament grans.



Fitoquímica: Els alcaloides hi són absents (a 10 espècies). L'arbutina també hi és absent i els iridoides no han estat detectats. Els flavonols hi poden ser presents o no en el gènere *Pterocarya,* mentre que al gènere *Juglans* s'hi troba querecetina i miricetina. L'acid elàgic es troba present al gènere *Pterocarya* però absent al gènere *Juglans.* Alguns cops es troba una acumulació d'alumini, tot i que en general no es troba.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família compta amb diverses espècies que tenen un valor econòmic. Per exemple, la noguera (*Juglans regia)* que fa les nous, i també les diverses pecanes (*Carya pecan, Carya oliviformis i Carya ovata*), que fan les nous de pecana (semblants a les nous[4] comuns però més allargades i amb una closca més llisa). Aquestes nous són riques en greixos, i d'elles se'n pot extreure oli,que pot ser utilitzat com aliment, cosmètic, sabons, vernissos i pintures. A més, aquests fruits ajuden a reduir el colesterol i estimulen les fibres musculars. Per altra banda, la fusta d'aquests dos gèneres (*Juglans i Carya*) és apreciada per la seva solidesa. Quant a usos medicinals, trobem una sèrie d'exemples: Les fulles del noguer, preses com infusió, es van utilitzar per combatre la icterícia. Una loció, feta a partir de la cocció de les closques de les nous, que ajuda a enrellentir la caiguda dels cabells.



[3] Retrieved from http://www.cuidarlasalud.com/wp-content/uploads/2012/11/flor-nogal.jpg. "Flor de *Juglans regia*"

[4] Retrieved from http://nuezeuropaplus.es/nueces-europa-plus/nueces_nuez-europa-plus.jpg. "Nous, part comestible de la família *Juglandaceae"*

Les fulles del noguer són astringents i poden utilitzar-se per combatre trastorns gàstrics i intestinals com la diarrea. Les propietats astringents i bactericides ajuden a tractar afeccions de amigdalitis realitzant gargamelles amb una infusió feta a partir de les seves fulles. L'oli del noguer s'utilitza s'utilitza per expulsar paràsits de l'intestí com les tènies o les solitàries. Menjar nous augmenta l'elasticitat arterial, per prevenir la formació de coàguls i disminuir la tensió arterial. L'oli a partir de nous s'utilitza per prevenir malalties com l'alzheimer i l'esclerosi múltiple. Pel seu contingut en calci, les nous serveixen per prevenir l'osteoporosi i ajuden a mantenir els ossos en bon estat



Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha un estudi sobre la relació que té l'espècie *Juglans regia*[5] amb el càncer. L'objectiu d'aquest estudi era avaluar les capacitats anti-proliferatives i d'apoptosi dels components identificats en el cloroform extret de les fulles del *Juglans regia*, dedicat a diferents tipus de càncer oral i de pit. Les conclusions d'aquest estudi van suggerir que hi ha dos component (5,7-dihidroxi-3,4'-dimetoxiflavon i regiolone) que poden induir a l'apoptosi de les cèl·lules MCF-7 , les quals estan implicades en el càncer. [6] També es fa ver un estudi sobre les propietats relacionades amb la curació del càncer que té l'espècie *Carya cathayensis*. Aquest estudi es basa en un component que es troba a la closca dels seus fruits, anomenat E2S. A l'estudi es va investigar l'activitat anti-tumoral d'aquest component en càncers de tipus colon-rectal. Els resultats varen mostrar que realment la E2S podia inhibir significativament el creixement de les cèl·lules involucrades ne aquest tipus de càncer.[7]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. ***Juglans cinerea* L.**
2. ***Juglans major* (Torr.) A. Heller**
3. ***Juglans nigra* L.**
4. ***Juglans regia* L.**

[5] Nous verdes <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/10/13/20/49/walnut-195198_640.jpg>

[6] Salimi, M., Ardestaniyan, M., Mostafapour Kandelous, H., Saeidnia, S., Gohari, A., Amanzadeh, A., et al. (2014). Anti-proliferative and apoptotic activities of constituents of chloroform extract of Juglans regia leaves. *Cell proliferation*.

[7] Xia, X., Bi, X., Wu, W., Mou, Y., Hou, Y., Zhang, K., et al. (2013). Inhibition of β-Catenin Signaling Involved in the Biological Activities of a Lignan E2S Isolated from Carya cathayensis Fruits. *Planta medica*, *79*(17), 1648-1652.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de Maig de 2014)

Juncaceae

Les juncàcies (*Juncaceae* Jussieu*)* són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 7 gèneres i 430 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les juncàcies es troben distribuïdes arreu del món, és a dir, són plantes cosmopolites, tot i que majoritàriament es troben situades als territoris temperats a les zones fredes i humides. A la regió tropical només apareixen a les zones muntanyoses. Es desconeix l'aparició de cap espècie a la zona de l'antàrtic degut al clima polar que aquest presenta.



Etimologia: El gènere tipus d'on deriva el nom de la família de les juncàcies és del nom clàssic llatí *jungere* que significa unir o vincular. Aquest nom fa referència a les tiges que s'utilitzen per unir o entrellaçar.

Taxonomia: Seguint la classificació taxonòmica APGIII, les juncàcies formen part de les les commelínides *Monocot* dins l'ordre *Poales*. La monofilia de *Juncaceae* no va estar clara fins fa poc, tot i que ja se sabia que havia excloure d'ella al gènere Prionium (ara dins la família *Thurniaceae*). *Juncaceae, Cyperaceae* i *Thurniaceae* comparteixen caràcters semblants i, per aquesta raó les 3 famílies formen el clade "ciperàcies-joncs".

Descripció morfològica: Aquesta família inclou herbes perennes o rarament anuals (*Juncus bufonius*) que fan rizomes horitzontals dels quals surten nombroses arrels adventícies. Excepcionalment, el gènere *Prionium* correspon a arbusts llenyosos. Les tiges són erectes i cilíndriques i generalment només folioses a la base. Poden ser buides per dins o presentar medul·la.[2] Les fulles són perennes, linears (amples a *Oxychloe*), sèssils i embeinadores. La beina pot ser fesa (*Juncus*) o tancada (*Luzula* i *Prionium*). La disposició de les fulles és típicament trística, tot i que és dística a *Distichia* i *Oxychloe*. Al gènere *Luzula* la superfície de les fulles està coberta per pèls curts. Les flors s'agrupen en inflorescències terminals que poden ser obertes i ramificades de tipus cima, panícula o corimbe, o compactes de tipus capítol o espiga. Ocasionalment poden ser solitàries (*Rostkovia*, *Marsippospermum*).



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/juncaceaemap.gif>

[2] Detall de la flor de l'espècie *J.acuminatus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Juncus_acuminatus_NRCS-1.jpg>

A la base de la inflorescència poden aparèixer una o més bràctees formant una mena d'espata. Per exemple, a *Juncus trifidus* apareixen tres bràctees que ultrapassen lleugerament la inflorescència.[3] Les flors són petites, trímeres i actinomorfes. Generalment són hermafrodites però també n'hi ha d'unisexuals (*Distichia*) i llavors les plantes són dioiques. El perigoni consta de 6 tèpals disposats en dos verticils; tot i que excepcionalment pot aparèixer un sol verticil de 3 tèpals. Aquests tèpals són esquamosos, foliacis o coriacis i de colors variables: verds, marrons, negres o rarament blancs o groguencs (*Luzula nivea*). L'androceu està format per dos verticils de 3 estams cadascun oposats als verticils del perigoni. Rarament només apareixen 2 o 3 estams per absència del verticil intern. El gineceu està constituït per 3 carpels soldats en un ovari súper. Al seu interior es formen de tres (*Luzula*) a nombrosos (*Juncus*) primordis seminals. Hi ha un sol estil que acaba en tres estigmes en forma de pinzell. El fruit és una càpsula loculicida o rarament indehiscent (*Oxychloe*). A l'interior conté de tres (*Luzula*) a nombroses (*Juncus*) llavors. Les llavors són petites i de forma ovoide (*Andesia*), globosa, angulosa o comprimida. Dins es forma un endosperma amilaci com a teixit de reserva i es desenvolupa un embrió dret.



Fitoquímica: Hi ha nombrosos compostos naturals que són presents a les juncàcies; sobretot al gènere dels *Juncus,*com ara els flavonoides, les cumarines, els terpens, els estilbens, els esterols, els àcids fenòlics, els carotens, els fenantrens derivats (monomèrica i dimèrica) i les activitats biològiques d'aquestes espècies. Aquestes plantes sovint s'han fet servir en la medicina tradicional, i també, per tant, han estat estudiats per la seva activitat antitumoral, antioxidant, antiviral, antimicrobià, citotòxica, antiinflamatòria, anti-eczemàtica i hepatoprotectora.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Pel que fa a la importància econòmica; algunes de les espècies de juncàcies del gènere *Juncus*, com ara *J. effusus, J. squarrosus* i *J. dudleyi* són utilitzades per a fer cadires i cistells. D'aquesta última espècie es fan servir les fulles petites ja que són més útils per a la fabricació d'estoretes. El segle passat es va descobrir que les canyes del *J. acutus* i *J.rigidus* s'utilitzen en la indústria del paper. Finalment; remarcar que el gènere de *Distichia* és utilitzada a Perú com a combustible. L'espècie de *J.effusus* és la que més s'ha utilitzat al llarg dels anys. De fet, és l'espècie que li proporciona el nom a la família ja que les tiges quan es deixen assecar es lliguen entre elles i es trenen formant cordes que després serviran per a lligar. A més a més, les tiges es poden pelar (a excepció d'una petita columna que es deixa perquè es pugui mantenir en posició vertical) i es suca en oli perquè després es pugui fer



[3] Detall de la inflorescència de l'espècie *Luzula campestris*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Luzula_campestris_IP0605002.jpg.>

servir com a espelma. La fibra obtinguda a partir de les tiges s'utilitza per a la fabricació de paper. Les tiges es cullen a finals d'estiu o a la tardor, llavors es divideixen i es tallen en diversos trossos. Seguidament es submergeixen durant 24 hores en aigua clara. A continuació, es cuinen durant 2 hores amb lleixiu i són colpejats en una liquadora. Les fibres fan un paper de color blanquinós. Quan es barreja amb fibres de morera es poden utilitzar per a la fabricació de paper de la plantilla.[4] Cal destacar que en l'antic Egipte les juncàcies sí que eren utilitzades i el Caire era el centre de producció. És el cas d les *J.rigidus* que s'usaven en la indústria de l'estora, en la fabricació d'instruments d'escriptura, en la confecció de sandàlies i en la d'elaboració de cabassos. Pel que fa a l'interès medicinal, el gènere *Juncus* sempre s'ha utilitzat en la medicina clàssica. És el cas de les llavors que s'emprenen com a remei per a la diarrea. La infusió de fruits de *J. acutus* barrejats amb grans d'ordi és útil per batre el fred. Es recomanen els rizomes de *J. maritimus* per combatre l'insomni i la medul·la de *J. effusus* s'utilitza en la medicina tradicional com un antipirètic i també com a agent sedant al Japó i la Xina. Tal i com s'ha comentat anteriorment, el *J.effesus* és l'espècie terapèutica més activa de la família de les juncàcies. D'ella es pot extreure la medul·la de la tija la qual conté substàncies depuratives, antipirètiques, diürètiques, lenitives, antiflogístiques, pectorals i sedants. A més a més, evita la formació de pedres al ronyó. S'utilitza en el tractament dels dolors de coll, icterícia, edema, infecció aguda del tracte urinari i plors dels nadons. Algunes espècies s'han determinat com a tòxiques pels mamífers. És el cas del *J.inflexus* que provoca irritació de l'estómac i diarrea, seguida pel nerviosisme i la ceguesa progressiva. L'animal pot acabar morint d'una hemorràgia cerebral.[5]



Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família el gènere *Juncus* és el més estudiat i el més utilitzat en experiments anticancerígens. Fins avui dia, s'han realitzat dos estudis que així ho expressen. En primer lloc, cal destacar que l'aïllament de medul·la del *J.effesus,* mitjançant una fracció soluble en EtOAc, ha permès descobrir nous compostos químics com ara fenatrens i un glucòsid entre d'altres. A més a més, alguns d'aquests metabòlits van ser avaluats per les seves activitats citotòxiques in vitro contra set línies de càncer humà com ara el càncer d'HeLa, de pit, d' ovari, de pulmó i de colon entre d'altres.[6] En segon lloc, el *Juncus acutus* va ser estudiat, juntament amb quatre halòfits més. (Els halòfits són unes plantes que creixen en condicions salines com ara al costat d' una mina de sal o en un desert salí.) Aquests extractes van

[4] Planta sencera de l'espècie *J. effesus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Juncus_effuses.jpg.>
[5] Detall d'una branca amb la seva inflorescència corresponent de l'espècie *J. tenuis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Juncus.tenuis.jpg.>
[6] Su, X., Yuan, Z., Li, C., Zhong, Y., Du, H., Wen, Y., et al. (2013). Phenanthrenes from Juncus effusus. *Planta medica*, *79*(15), 1447-1452.

ser estudiats degut a la presència de compostos antioxidants, antiinflamatoris i propietats antitumorals in vitro. Cal emfatitzar el fet que el *J.acutus*[7] estava present a la gran majoria de compostos i que es va descobrir una alta activitat in vitro citotòxica en l'extracte d'èter d'aquesta espècie. Finalment el juncunol va ser identificat com a compost actiu i per primera vegada es va demostrar una citotoxicitat selectiva in vitro en diverses cèl·lules canceroses humanes.[8]



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Juncus effusus* L.**

[7] *Juncus acutus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Juncus-acutus-seeds.JPG>
[8] Rodrigues, M. J., Gangadhar, K. N., Vizetto-Duarte, C., Wubshet, S. G., Nyberg, N. T., Barreira, L., et al. (2014). Maritime Halophyte Species from Southern Portugal as Sources of Bioactive Molecules. *Marine drugs*, *12*(4), 2228-2244.
[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

Krameriaceae

Les krameriàcies (*Krameriaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i 18 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Viu en zones càlides i temperades i presenten una especial diversitat en terrenys secs dels Andes, entre 900 i 1.200 m d'altitud. Les krameriàcies són originàries de Perú i Bolívia majoritàriament, on es fa la recol·lecció de la droga, tot i que també la podem trobar a Colòmbia, Equador, Xile, Brasil, Amèrica Central i Mèxic.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Krameria* i aquest pren el nom a partir de la paraula Kramer; etimològicament anomenat així en honor als botànics alemanys del segle XVIII: J. G. H. Kramer & W. H. Kramer.

Taxonomia: Aquesta família es considera dins l'ordre Zygophyllales.



Descripció morfològica: Les plantes d'aquesta família inclouen arbustos, subarbustos o herbes perennes d'aproximadament 50 cm de longitud tot i que pot arribar a mesurar fins a 1 m. Les branques joves es troben recobertes d'un suau borrissol. Són plantes hermafrodites. Presenta fulles piloses, alternes, sèssils i peciolades. Les flors[2] que conté són grans i tenen un color roig. Ressalta una corol·la de quatre pètals. L'arrel és la part de la planta que conté propietats medicinals, la qual trobem molt desenvolupada, formada per una arrel principal i nombroses secundàries. És gruixuda, densa i d'un color marró-vermellós i és rica en taní condensat (>10%), que confereix propietats astringents, antidiarrèiques. El peduncle i el pedicel els trobem separats entre si mitjançant un parell de bractèoles. El fruit[3] és una drupa seca i pilosa, espinós i amb una única llavor o dues, també globulosa i sense endosperma.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/krameriaceaemap.gif>

[2] Detall de la flor http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Krameria_erecta_2.jpg.

[3] Detall del fruit http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/85/Flickr_-_Jo%C3%A3o_de_Deus_Medeiros_-_Krameria_tomentosa.jpg.

Fitoquímica: Conté entre un 10 i un 15% de tanins (grup de substàncies complexes de composició diversa però caracteritzada per la presència de fenols) condensats o catèquics. El taní condensat és en realitat un polímer flavin-3-ol i cada un dels monòmers és un derivat de l'antocianidina. El conjunt de tanins és l'àcid ratanitànic, d'on sorgeix el nom vulgar amb el qual coneixem aquesta família; ratània. A més, aquesta planta està composta per pigments flobafèmics (roig de Ratània), ratanina (N-metilirosina), ceres, gomes, sucres, lignina, oxalat de calci i midó.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Diverses espècies, entre elles *K. ixine,* han estat utilitzades medicinalment com a font d'astringents i per a problemes que van des de la diarrea fins a trastorns de fetge i ronyons. Tot i així, l'espècie que més destaca en quant a l'ús medicinal és la *Krameria triandra*[4], coneguda vulgarment com a ratània del Perú. D'aquesta espècie s'utilitza l'arrel i té efecte antidiarreic, astringent i antiinflamatori d'acció local. Aquesta forta acció astringent i antiinflamatòria la fa molt recomanable en cas de gastroenteritis i colitis i, externament, dóna bons resultats en afeccions bucofaríngees, hemorroides, estomatitis, faringitis, ferides, fissures anals, vaginitis i cremades i ulceracions dèrmiques i corneals. A més, és especialment útil en afeccions de la cavitat oral, com tumefaccions (augment de volum d'una part del cos per inflamació, tumor o endema) dels llavis, angines, faringitis, glositis (inflamació de la llengua), irritacions i hemorràgies. Quan es busca una acció astringent dermatològica els tanins de la ratània s'uneixen a les proteïnes i les precipiten, exercint l'efecte desitjat tot formant una capa protectora que pot afavorir la cicatrització. De la mateixa manera, l'efecte antidiarreic és aconseguit gràcies als tanins. Aquest efecte es pot veure potenciat per l'acció antisèptica dels tanins de la ratània, que són capaços d'eliminar els bacteris responsables de les diarrees infeccioses. També es troba indicat en el tractament d'hemorroides. A més, els tanins presenten propietats hemostàtiques. És rellevant també que aquesta espècie, coneguda altrament com a *Krameria lappacea,* és un fitomedicament que s'aconseguix amb arrel de ratània i que s'utilitza tradicionalment en el tractament simptomàtic de trastorns funcionals de fragilitat capil·lar cutània, en manifestacions subjectives de insuficiència venosa i simptomatologia hemorroidal. En ús tòpic, la droga també es pot utilitzar en esbandides per a la higiene bucal (gingivitis, estomatitis). Cal remarcar també que l'arrel de ratània[5] (*Krameria triandra* o *lappacea)* s'utilitza com a astringent en cosmeticologia i dermatologia pel seu contingut de tanins. És destacable que ja les dones del segle XIX utilitzaven l'arrel de ratània per a blanquejar-se les



[4] Arrel de Ratània http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Krameria_lappacea_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-084.jpg.

[5] Arrel de ratània http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Ratanhiae_radix_163223.jpg.

dents. A més d'aquesta propietat, l'arrel d'aquesta planta s'incorpora en formulacions solars pel seu alt contingut en tanins condensats. També s'ha comprovat que aquesta família de plantes amb tanins posseeixen propietats antibacterianes i antiinflamatòries d'acció local. La pols de l'arrel s'utilitza també en la fabricació de dentrífics. En referència a l'ús alimentari, l'espècie *Krameria secundiflora*[6] *DC*. s'usa com a planta farratgera que s'utilitza per a alimentar cabres. Finalment, cal destacar que no presenta toxicitat per a les dosis recomanades. Malgrat que en dosis adequades el tractament amb aquestes plantes no presenta perill, amb males aplicacions poden aparèixer tumefaccions als llavis i tuberculosi a les genives després de l'aplicació de tintura. Excepcionalment, en ser aplicat sobre les mucoses, pot produir reaccions inflamatòries de tipus al·lèrgic.



Recerca actual en relació amb el càncer: Un estudi investiga l'activitat antioxidant in vitro, el contingut de fenols, de flavonoides i l'activitat antiproliferativa de la *Krameria erecta,* així com d'altres plantes medicinals utilitzades pels diferents grups ètnics del nord-oest de Mèxic en el tractament i la cura de diverses malalties[7]. Els resultats que s'obtenen demostren que existeix una correlació positiva entre l'activitat antioxidant i el contingut de flavonoides. La conclusió que se'n extreu d'aquest estudi és que l'extracte de *K. erecta* mostra la major activitat antioxidant i antiproliferativa, una troballa que fa d'aquesta espècie un candidat prometedor per a futures investigacions. Un altre article en relació a la família en qüestió, investiga el potencial d'herbes en la protecció de la pell contra la radiació ultraviolada[8]. Atès que aquesta radiació pot causar càncer, s'està fent recerca de les diverses preparacions a base de plantes ja que presenten un alt potencial per la seva activitat antioxidant. Per tal de demostrar les propietats antitumorals que conté, es van realitzar uns tests d'espectrometria que indicaven que l'extracte concentrat de *Krameria triandra* absorbeix entre el 25 i 30% de la quantitat de radiació UV típicament absorbida pel metoxicinamat d'octil. La conclusió que se'n pot extreure d'aquest estudi és que l'espècie *Krameria triandra* té propietats antioxidants que ens protegeixen de la radiació UV, per tant, confereix una certa protecció envers el càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Krameria argentea* Mart. ex Spreng.**
2. ***Krameria ixine* L.**
3. ***Krameria lanceolata* Torr.**
4. ***Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B. B. Simpson**

---

[6] Inflorescència de *Krameria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Krameria_tomentosa.jpg>

[7] Jiménez-Estrada, M., Velázquez-Contreras, C., Garibay-Escobar, A., Sierras-Canchola, D., Lapizco-Vázquez, R., Ortiz-Sandoval, C., et al. (2013). In vitro antioxidant and antiproliferative activities of plants of the ethnopharmacopeia from northwest of Mexico. *BMC complementary and alternative medicine*, *13*(1), 12.

[8] Korać, R. (2011). Potential of herbs in skin protection from ultraviolet radiation. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3263051/.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d'abril de 2014)

Lamiaceae

Les lamiàcies o labiades (*Lamiaceae* Martinov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 236 gèneres i 7.173 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita que es troba sobretot a les zones tropicals i temperades de l'hemisferi nord. A la conca mediterrània i regions interiors i seques del sud d'Àsia hi ha el màxim de diversitat. És rara a les regions àrtiques i a l'alta muntanya. Als PPCC està molt ben representada on trobem quasi 30 gèneres i un centenar llarg d'espècies algunes d'elles notables endemismes. És una família excepcionalment homogènia, gràcies a l'estabilitat de l'estructura floral, les fulles oposades i la tija quadrangular. Viuen sobretot en zones obertes tot i que hi ha algun gènere de boscs tropicals. A la conca mediterrània formen part de les típiques brolles o timonedes, on podem trobar espècies del gènere *Rosmarinus*[2], *Thymus, Lavandula, Siderites*, etc. En aquests ambients mediterranis més o menys desfavorables degut a l'eixut estival, les plantes tenen diverses adaptacions xerofítiques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Lamium* i aquest pren el nom, segons Plini, de l'ortiga morta o Lamia (*Lamium* sp.) Tournefort, però, assegura que la paraula *Lamium* prové de "Lamia" i que significa una mena de dimoniet que espanta els nens petits, a la vegada que esmenta que la flor del *Lamium* s'assembla a la cara del pretès dimoniet (del llatí lamia = dona bruixa, bruixa).



Taxonomia: Les lamiàcies han estat força estables des del punt de vista taxonòmic fins l'arribada de les dades moleculars. Des de 2004, *Lamiaceae* ha estat subdividida en set subfamílies (*Symphorematoideae, Viticoideae, Ajugoideae, Prostantheroideae, Nepetoideae, Scutellarioideae* i *Lamioideae*) amb deu gèneres no d'assignació incerta dins aquestes subfamílies (*Tectona, Callicarpa, Hymenopyramis, Petraeovitex, Peronema, Garrettia, Cymaria, Acrymia, Holocheila* i *Ombrocharis*). La subfamília *Viticoideae* probablement no és monofilètica i en caldran més estudis.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Lamiaceae.gif>

[2] Romani (*Rosmarinus officinalis*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Rosmarinus_officinalis_0003.JPG>

Descripció morfològica: És una família molt diversificada ja que inclou des de petites herbes terofítiques a arbrets, passant per arbusts i lianes. Les tiges herbàcies són quadrangulars, característica que es perd quan es lignifiquen degut al creixement secundari circular. La secció quadrangular es dóna gràcies als cordons de col·lènquima que es formen sobretot als angles de les tiges. Tota la planta està coberta de pèls amb glàndules terminals que segreguen olis essencials. Aquests pèls poden ser de morfologia molt diversa: unicel·lulars o pluricel·lulars, simples o bifurcats, complexos, estel·lats, etc. Les fulles són sempre simples, oposades i decussades, sense estípules. Poden tenir el marge enter, serrat o dentat i la base de cordada a cuneada o arrodonida. En ambients secs, com els de la conca mediterrània, les fulles presenten adaptacions específiques per resistir l'estrès hídric i reduir la transpiració. N'hi ha diverses: limbe coriaci, estret i convolut, estomes enfonsats, malacofil·les (fulles blanes que es poden marcir reversiblement), pèls estel·lats morts de color blanc que reflecteixen la llum, etc. Les flors, de mida variable, formen inflorescències de tipus cimós, ja siguin bípares o unípares, per fer-se més vistoses. Les flors poden presentar bractèoles, generalment molt reduïdes, a la base dels peduncles florals. Si aquests peduncles es condensen es simula un verticil de flors, anomenat verticil·lastre (per exemple en *Lamium, Salvia*). Si, a més a més, es condensa l'eix de la cima, es pot formar una falsa espiga densa, anomenada espicastre (per exemple en *Lavandula*[3]). Si l'agregació es total ens trobem davant de glomèruls (per exemple en *Thymus*). Les flors són generalment hermafrodites i zigomorfes. Hi ha casos però, en que l'androceu s'ha reduït molt o és estèril i les flors es tornen funcionalment femenines (pot passar en *Mentha, Nepeta, Thymus*). El calze consta de 5 sèpals soldats en forma d'embut o campana, tot i que de vegades pot ser bilabiat. El calze és persistent al fruit i acaba en 5 o 10 dents. La corol·la comprèn 5 pètals soldats formant dos llavis, el superior correspon als dos pètals dorsals, mentre que l'inferior correspon als tres pètals ventrals. És de colors molt variats i sovint el llavi superior té forma de casc per englobar els estils i l'estigma. El llavi inferior es disposa a mode de plataforma per ajudar l'aterratge dels pol·linitzadors. Tot i ser aquesta la corol·la típica de la família, trobem moltes variacions. Hi ha casos que la corol·la és unilabiada amb un únic llavi inferior (per exemple en *Teucrium, Ajuga*) i d'altres que es divideix en 4 lòbuls (per exemple en *Mentha*[4], *Lycopus*) i esdevé més o menys actinomorfa. L'androceu està format per 4 estams didínams, de manera que els dos anteriors són més llargs. El gineceu és súper i està format per 2 carpels soldats. Cada carpel sol està dividit en 2 lòculs a





[3] Cap d'asei (*Lavandula stoechas*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Lavandula_stoechas_JPG1b.jpg>
[4] Menta (*Mentha aquatica*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Mentha_aquatica_(2005_09_18)_-_uitsnede.jpg>

causa de la formació d'un fals septe, constituint un ovari tetralocular. Al voltant de la base de l'ovari hi ha un disc nectarífer. La pol·linització és molt específica i es porta a terme per himenòpters (abelles i formigues), lepidòpters (papallones) o dípters (mosques i mosquits) i en menor grau per ocells. El fruit és un tetraqueni anomenat clusa. Està format per 4 aquenis indehiscents i fragmentables, cadascun amb una llavor. El calze és persistent i engloba els quatre aquenis, L'aspecte extern de cada aqueni és molt variable, La disseminació dels fruits pot ser mirmecocora (a través de les formigues). Si els fruits són persistents al sòl les plantes d'aquesta família poden fer grans colonitzacions després de pertorbacions com incendis.



Fitoquímica: Els olis essencials (generalment de tipus monoterpenoide, sesquiterpenoide o diterpenoide) actuen com a repel·lents contra els herbívors i a vegades també com a inhibidors del creixement d'altres espècies (fenòmens d'al·lelopatia). A més a més, també presenten alcaloides dels grups piridina o pirrolidina, compostos iridoides, tanins, etc. A vegades acumulen nitrat de potassi o cristalls d'oxalat càlcic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Degut a la presència d'olis essencials, moltes labiades s'empren com a condiment o en perfumeria. Alguns exemples que són espècies culinàries són l'orenga (*Origanum vulgare*[5]), la menta (*Mentha spicata*), el poliol (*Mentha pulegium*), la menta piperita (*Mentha piperita*), el romaní (*Rosmarinus officinalis*), la farigola (*Thymus vulgaris*), l'alfàbrega (*Ocimum basilicum*), la tarongina (*Melissa officinalis*), la sajolida (*Satureja montana*) i el marduix (*Majorana hortensis*). Algunes de les espècies usades com a aromàtiques són la lavanda (*Lavandula*), el patxulí (*Pogostemum cablin* o *Pogostemum patchouli*), etc. Hi ha moltes labiades que s'usen com a medicinals mitjançant infusions o altres mecanismes. Per exemple la infusió de poniol (*Satureja fruticosa*[6]) que té propietats digestives, la d'hisop (*Hyssopus officinalis*) que és estomacal, expectorant i estimulant del sistema nerviós o la de malrubí (*Marrubium vulgare*) que activa les funcions digestives i regula el ritme cardíac. En moltes zones del món les labiades autòctones es fan servir per diferents utilitats. Així, a Turquia, del gènere *Siderites* se'n fa una mena de te, i a l'Iran el gènere *Ziziphora* aromatitza el iogurt. Es consideren plantes mel·líferes de gran importància: mel de romaní, de lavanda, etc. Finalment, també s'empren com a ornamentals (*Salvia, Lavandula, Coleus, Leonotis, Plectranthus*, entre altres).



[5] Orenga (*Origanum vulgare*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Origanum-vulgare.JPG>
[6] Poniol (*Satureja fruticosa*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d8/Satureja_montana0.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Agastache foeniculum*** **(Pursh) Kuntze**
2. ***Agastache rugosa*** **(Fisch. & C. A. Mey.) Kuntze**
3. ***Ajuga chamaepitys*** **(L.) Schreb.**
4. ***Ajuga decumbens*** **Thunb.**
5. ***Ajuga nipponensis*** **Makino**
6. ***Ajuga reptans*** **L.**
7. ***Anisochilus carnosus*** **(L. f.) Wall. ex Benth.**
8. ***Anisomeles indica*** **(L.) Kuntze**
9. ***Anisomeles malabarica*** **(L.) R. Br. ex Sims**
10. ***Ballota nigra*** **L.**
11. ***Callicarpa americana*** **L.**
12. ***Callicarpa kochiana*** **Makino**
13. ***Callicarpa longissima*** **(Hemsl.) Merr.**
14. ***Callicarpa nudiflora*** **Hook. & Arn.**
15. ***Callicarpa pedunculata*** **R. Br.**
16. ***Clerodendrum bungei*** **Steud.**
17. ***Clerodendrum chinense*** **(Osbeck) Mabb.**
18. ***Clerodendrum indicum*** **(L.) Kuntze**
19. ***Clerodendrum infortunatum*** **L.**
20. ***Clerodendrum japonicum*** **(Thunb.) Sweet**
21. ***Clerodendrum phlomidis*** **L. f.**
22. ***Clerodendrum trichotomum*** **Thunb.**
23. ***Clinopodium nepeta*** **(L.) Kuntze**
24. ***Colebrookea oppositifolia*** **Sm.**
25. ***Collinsonia canadensis*** **L.**
26. ***Condea verticillata*** **(Jacq.) Harley & J. F. B. Pastore**
27. ***Cunila origanoides*** **(L.) Britton**
28. ***Dracocephalum moldavica*** **L.**
29. ***Elsholtzia ciliata*** **(Thunb.) Hyl.**
30. ***Elsholtzia splendens*** **Nakai ex F. Maek.**
31. ***Galeopsis segetum*** **Neck.**
32. ***Glechoma hederacea*** **L.**
33. ***Glechoma longituba*** **(Nakai) Kuprian.**
34. ***Gmelina arborea*** **Roxb.**
35. ***Hedeoma pulegioides*** **(L.) Pers.**
36. ***Hoslundia opposita*** **Vahl**
37. ***Hyptis brevipes*** **Poit.**
38. ***Hyssopus officinalis*** **L.**
39. ***Lagochilus inebrians*** **Bunge**
40. ***Lamium album*** **L.**
41. ***Lavandula angustifolia*** **subsp.** ***angustifolia***
42. ***Lavandula bipinnata*** **(Roth) Kuntze**
43. ***Lavandula dentata*** **L.**
44. ***Lavandula ×intermedia*** **Emeric ex Loisel.**

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 23 de maig de 2014)

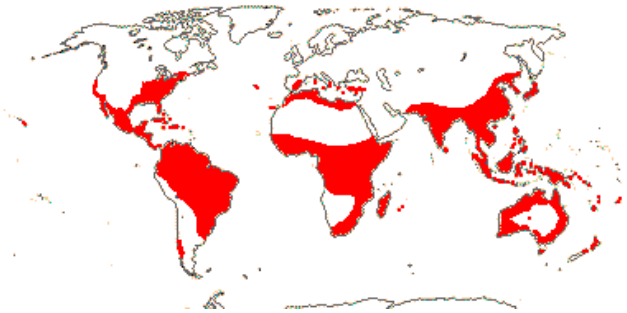
45. *Lavandula latifolia* Medik.
46. *Lavandula stoechas* L.
47. *Leonotis leonurus* (L.) W. T. Aiton
48. *Leonotis nepetifolia* (L.) W. T. Aiton
49. *Leonurus cardiaca* L.
50. *Leonurus japonicus* Houtt.
51. *Leonurus sibiricus* L.
52. *Leonurus tataricus* L.
53. *Leucas aspera* (Willd.) Link
54. *Leucas cephalotes* (Roth) Spreng.
55. *Leucas lavandulifolia* Sm.
56. *Leucas zeylanica* (L.) W. T. Aiton
57. *Lycopus americanus* Muhl. ex W. P. C. Barton
58. *Lycopus europaeus* L.
59. *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth.
60. *Lycopus parvifolius* Maxim.
61. *Lycopus virginicus* L.
62. *Marrubium vulgare* L.
63. *Melissa officinalis* L.
64. *Mentha aquatica* L.
65. *Mentha aquatica* var. *aquatica*
66. *Mentha aquatica* var. *citrata* (Ehrh.) Fresen.
67. *Mentha arvensis* L.
68. *Mentha canadensis* L.
69. *Mentha ×gracilis* Sole
70. *Mentha longifolia* (L.) Huds.
71. *Mentha ×piperita* L.
72. *Mentha pulegium* L.
73. *Mentha spicata* L.
74. *Mentha ×verticillata* L.
75. *Mentha ×villosa* Huds.
76. *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze
77. *Minthostachys mollis* Griseb.
78. *Monarda clinopodia* L.
79. *Monarda didyma* L.
80. *Monarda fistulosa* L.
81. *Monarda pectinata* Nutt.
82. *Monarda punctata* L.
83. *Mosla chinensis* Maxim.
84. *Nepeta cataria* L.
85. *Nepeta hindostana* (Roth) Haines
86. *Nepeta tenuifolia* Benth.
87. *Ocimum ×africanum* Lour.
88. *Ocimum americanum* L.
89. *Ocimum basilicum* L.
90. *Ocimum gratissimum* L.
91. *Ocimum tenuiflorum* L.
92. *Origanum majorana* L.
93. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) Ietsw.
94. *Origanum vulgare* subsp. *vulgare*
95. *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.

96. *Perilla frutescens* (L.) Britton
97. *Phlomis rotata* Benth. ex Hook. f.
98. *Platostoma chinensis* (Benth.) A. J. Paton
99. *Platostoma palustre* (Blume) A. J. Paton
100. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.
101. *Plectranthus barbatus* Andrews
102. *Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br.
103. *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.
104. *Pogostemon heyneanus* Benth.
105. *Pogostemon plectranthoides* Desf.
106. *Premna herbacea* Roxb.
107. *Premna mollissima* Roth
108. *Premna odorata* Blanco
109. *Premna serratifolia* L.
110. *Premna tomentosa* Willd.
111. *Prunella vulgaris* L.
112. *Rosmarinus officinalis* L.
113. *Rotheca serrata* (L.) Steane & Mabb.
114. *Salvia apiana* Jeps.
115. *Salvia bowleyana* Dunn
116. *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl.
117. *Salvia columbariae* Benth.
118. *Salvia divinorum* Epling & Jativa
119. *Salvia elegans* Vahl
120. *Salvia fruticosa* Mill.
121. *Salvia hispanica* L.
122. *Salvia lyrata* L.
123. *Salvia mellifera* Greene
124. *Salvia microphylla* Kunth
125. *Salvia miltiorrhiza* Bunge
126. *Salvia officinalis* L.
127. *Salvia plebeia* R. Br.
128. *Salvia sclarea* L.
129. *Satureja douglasii* (Benth.) Briq.
130. *Satureja hortensis* L.
131. *Satureja montana* L.
132. *Schizonepeta tenuifolia* (Benth.) Briq.
133. *Scutellaria amoena* C. H. Wright
134. *Scutellaria baicalensis* Georgi
135. *Scutellaria barbata* D. Don
136. *Scutellaria californica* A. Gray
137. *Scutellaria indica* L.
138. *Scutellaria lateriflora* L.
139. *Scutellaria rehderiana* Diels
140. *Scutellaria viscidula* Bunge
141. *Sideritis hirsuta* L.
142. *Sideritis syriaca* L.
143. *Stachys affinis* Bunge
144. *Stachys officinalis* (L.) Trevis.
145. *Stachys palustris* L.
146. *Tectona grandis* L. f.

147. *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd
148. *Teucrium canadense* L.
149. *Teucrium chamaedrys* L.
150. *Teucrium polium* L.
151. *Teucrium scordium* L.
152. *Teucrium scorodonia* L.
153. *Teucrium viscidum* Blume
154. *Thymus ×citriodorus* (Pers.) Schreb.
155. *Thymus praecox* Opiz
156. *Thymus pulegioides* L.
157. *Thymus serpyllum* L.
158. *Thymus vulgaris* L.
159. *Thymus zygis* L.
160. *Vitex agnus-castus* L.
161. *Vitex glabrata* R. Br.
162. *Vitex negundo* L.
163. *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams
164. *Vitex rotundifolia* L. f.
165. *Vitex trifolia* L.
166. *Volkameria inermis* L.

Lauraceae

Les lauràcies (*Lauraceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 50 gèneres i 2.500 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. De vegades es reconeix com la "família del llorer", atès que n'és l'espècie més preuada.



Distribució[1] i hàbitat: La família es distribueix per àrees tropicals, llevat de poques espècies que habiten àrees temperades d'ambdós hemisferis. Els principals centres de diversitat es troben a la regió indomalàia i a l'Amèrica central i meridional, essent relativament pobre en espècies el continent africà. Habiten les selves muntanyoses tropicals, arribant algunes espècies a aconseguir els 4000 m, però són encara més freqüents en selves humides de baixa altitud. Algunes espècies s'han adaptat a condicions extremes. El gènere *Laurus* -que és el que trobem a la regió mediterrània- només inclou dues espècies: *Laurus nobilis* i *Laurus azorica*. A les Illes Canàries trobem boscs de lauràcies anomenada laurisilva canària i caracteritzada per plantes amb fulles amples i coriàcies, condensadores de boira. L'única lauràcia de la nostra flora és el llorer (*Laurus nobilis*[2]). És probable que no sigui autòctona, en tot cas, la seva utilització és molt antiga i actualment s'ha naturalitzat als boscs humits del litoral.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Laurus* i aquest pren el nom a partir del nom clàssic llatí de l'arbre sagrat d'Apol·lo, el temple del qual estava envoltat per espessos boscos d'aquest arbre.

Taxonomia: Les lauràcies s'han considerat sempre un grup primitiu dins les angiospermes i estan força ben delimitades

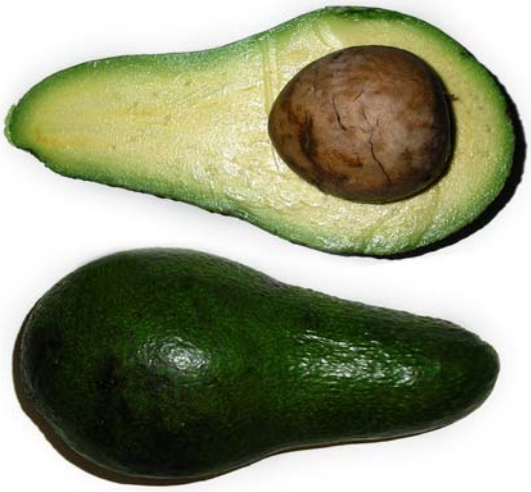
Descripció morfològica: Generalment inclou arbres i arbusts perennifolis i aromàtics, gràcies a la presència d'olis volàtils dins de glàndules o cavitats subepidèrmiques. Les fulles són simples, enteres i més o menys coriàcies i de distribució esparsa o oposada. Són peciolades, però no tenen estípules. Les flors poden disposar-se solitàries tot i que més freqüentment s'agrupen en inflorescències cimoses o racemoses situades a l'axil·la de les fulles o a l'extrem de les tiges. Aquestes flors són petites i generalment cícliques, amb tres peces a cada verticil. Desprenen fragàncies i tenen simetria actinomorfa. Generalment són flors hermafrodites, tot i que també

[1] Mapa de distribució <.http://www.mobot.org/mobot/research/APweb/maps/lauraceae.gif>

[2] Branca de llorer (*Laurus nobilis*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Laurus_nobilis_flowers.jpg.

se'n troben d'unisexuals, als tàxons monoics (algunes espècies de *Cinnamomum*) i dioics (*Laurus nobilis*). El perigoni consta de dos verticils però sense diferenciació entre sèpals i pètals, de tal manera que cada verticil està format generalment per 3 tèpals petits i inconspicus. Els tèpals poden ser de colors variables: verds, blancs, cremosos o grocs, persistents o caducs i acrescents o no. L'androceu consta d'un a quatre verticils d'estams, tot i que generalment només tres estams són fèrtils. Aquests estams són singulars ja que les anteres basifixes tenen de 2 a 4 sacs pol·línics que s'obren per ventalloles de la base cap a l'àpex.

El gineceu està format per un sol carpel o, més rarament, tres carpels soldats en un ovari unilocular i súper. La pol·linització es fa bàsicament per insectes. El fruit és una baia (*Laurus nobilis*) o una drupa (*Sassafras*). En alguns casos (*Ocotea*, *Cinnamomum*), presenta un involucre acrescent carnós format a partir del receptacle floral, que recorda la cúpula dels glans de les alzines. En poques espècies, el fruit pot ser sec i indehiscent. Dins de cada fruit només hi ha una llavor. En alguns casos com a *Persea*[3] les llavors també poden contenir quantitats considerables de midó.



Fitoquímica: Com a principis químics destacables, assenyalar que les cèl·lules parenquimàtiques sintetitzen olis essencials en forma de monoterpens o sesquiterpens i, també, mucílags. Algunes espècies poden presentar alcaloides, proantocianidines i flavonoides. Per altra banda, la part carnosa dels fruits és rica en àcids grassos de tipus palmític i oleic. S'ha demostrat que poden acumular petites quantitats d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les lauràcies són econòmicament importants degut a la gran quantitat d'olis essencials que presenten, moltes espècies de lauràcies tenen importància econòmica. Les fulles de *Laurus nobilis*, el llorer s'usen com a condiment. Mitjançant la sublimació de la fusta de *Cinnamomum camphora* en surt la càmfora, un oli sòlid a temperatura ambient, que s'empra en medicina, perfumeria i en la fabricació de cel·lulosa. A partir de l'escorça de *Cinnamomum verum*[4] es forma la canyella de Ceilan i gràcies a les fulles d'aquesta mateixa espècie s'obté una vainilla artificial. Finalment, a partir de *Sassafras albidum* es produeix un oli aromàtic anomenat sassafras, que s'usa per aromatitzar el tabac, perfums i algunes begudes. Els fruits de *Persea americana* són els coneguts alvocats, que es consumeixen en amanides i amb els quals es fa el "guacamole" mexicà. A més algunes lauràcies tenen interès fustaner i, per últim, *Laurus* i algunes espècies de *Lindera* es cultiven com a ornamentals.



[3] Fruit de l'alvocat (*Persea americana*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Persea_americana_2.jpg.

[4] Canyella (*Cinnamomum verum*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/42/Canelle_Cinnamomum_verum_Luc_Viatour.jpg/1280px-Canelle_Cinnamomum_verum_Luc_Viatour.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família es rica en substàncies antiproliferatives com son els neolignans elq ue ha portat a diverses experiementacions in vitro per veure'n els seus efectes. A Colombia es va avaluar l'efecte citotòxic de vint compostos[5] en línies cel·lulars tumorals en base a tres plantes natives d'aquest pais (*Pleurothyrium cinereum, Ocotea macrophylla* i *Nectandra amazonum*). Els primers resultats indueixen a pensar que podrien esdevenir en el futur possibles liníes d'investigació per al desenvolupament d'agents anticancerígens. També s'han identificat una sèrie d'extractes de plantes de la família *Lauraceae* que alberguen agents quimiopreventius[6] com *Litsea garrettii, Cinnamomum chartophyllum, C. mollifolium, C. camphora* i *C. burmannii* L'activitat citoprotectora d'aquests extractes contra dues substàncies tòxiques potencialment cancerígenes es va investigar demostrant-se que es millora significativament la supervivència cel·lular i això dóna evidència que les plantes seleccionades de la família *Lauraceae* són font potencial d'agents quimiopreventius. Per últim, alguns vegetals han demostrat la modulació del càncer de còlon i l'apoptosi a més dels efectes sobre les vies immunològiques i no immunes de la inflamació. Una de les plantes processades ha estat la fulla de llorer (*Laurus nobilis*[7]). Els estudis *in vitro* van demostrar[8] la inhibició del càncer acompanyades de nivells variables d'apoptosi elevada. La fulla de llorer també va exercir una inhibició moderada de la ciclooxigenasa sobre l'activitat enzimàtica de la lipoxigenasa. amb activitats antiproliferatives i pro-apoptòtiques. Per tot plegat, es creu que les fulles de llorer poden ser rellevants per a la protecció contra els càncers colorectals.



[5] Enrique Cuca, L., Coy, E. D., Alarcón, M. A., Fernández, A., & Ancízar Aristizáábal, F. (2011). Cytotoxic effect of some natural compounds isolated from Lauraceae plants and synthetic derivatives. *Biomédica: Revista del Instituto Nacional de Salud*, *31*(3).

[6] Shen, T., Chen, X., Harder, B., Long, M., Wang, X., Lou, H., et al. Plant Extracts of the Family Lauraceae: A Potential Resource for Chemopreventive Agents that Activate the Nuclear Factor-Erythroid 2-Related Factor 2/Antioxidant Response Element Pathw ay. *Planta Medica*, (EFirst).

[7] Fulles de llorer (*Laurus nobilis*) <http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/f/fa/Laurier-spice.jpg>

[8] Bennett, L., Abeyw ardena, M., Burnard, S., Forsyth, S., Head, R., King, K., et al. (2013). Molecular Size Fractions of Bay Leaf (Laurus nobilis) Exhibit Differentiated Regulation of Colorectal Cancer Cell Grow th In Vitro. *Nutrition and cancer*, *65*(5), 746-764.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[9]

---

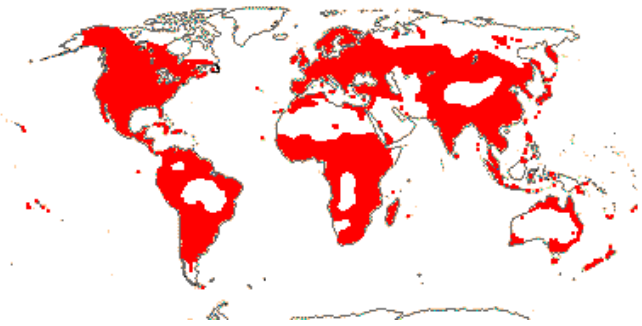
1. ***Actinodaphne cupularis*** **(Hemsl.) Gamble**
2. ***Aniba rosaeodora*** **Ducke**
3. ***Cassytha filiformis*** **L.**
4. ***Cinnamomum aromaticum*** **Nees**
5. ***Cinnamomum bejolghota*** **(Buch.-Ham.) Sweet**
6. ***Cinnamomum camphora*** **(L.) J. Presl**
7. ***Cinnamomum loureiroi*** **Nees**
8. ***Cinnamomum tamala*** **(Buch.-Ham.) T. Nees & Eberm.**
9. ***Cinnamomum verum*** **J. Presl**
10. ***Laurus nobilis*** **L.**
11. ***Lindera aggregata*** **(Sims) Kosterm.**
12. ***Lindera benzoin*** **(L.) Blume**
13. ***Lindera communis*** **Hemsl.**
14. ***Lindera glauca*** **(Siebold & Zucc.) Blume**
15. ***Lindera obtusiloba*** **Blume**
16. ***Litsea cubeba*** **(Lour.) Pers.**
17. ***Litsea glutinosa*** **(Lour.) C. B. Rob.**
18. ***Litsea mollis*** **Hemsl.**
19. ***Litsea monopetala*** **(Roxb.) Pers.**
20. ***Ocotea glaziovii*** **Mez**
21. ***Ocotea odorifera*** **(Vell.) Rohwer**
22. ***Persea americana*** **Mill.**
23. ***Sassafras albidum*** **(Nutt.) Nees**
24. ***Sassafras tzumu*** **(Hemsl.) Hemsl.**
25. ***Umbellularia californica*** **(Hook. & Arn.) Nutt.**

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Lemnaceae (*sensu stricto*)

Les lemnàcies (*Lemnaceae* SF. Gray) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i 37 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** Es tracta d'una espècie que es troba en gran extensió a la majoria de continents, tal i com es mostra al mapa de distribució. Tot i ser cosmopolita es troba en més abundància en les zones tropicals. Aquesta família viu en hàbitats aquàtics i tan es poden trobar submergides com flotants en aigua. Poden arribar a fer poblacions molt denses i a cobrir grans extensions d'aigua.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Lemna* i aquest pren el nom a partir del grec "lemna" que és com va anomenar Teofrast a la planta -en la seva major part submergida- que neix al llac de les rodalies d'Orcomen (prop de Skiprou, Grècia). Alguns autors, com Linné, suposen que parlava de la llentia d'aigua (*Lemna minor*). La paraula, sens dubte es relaciona amb el grec "Limne",-és F. (dòric, límna) que significa "pantà, estany, llac". De fet, la disciplina que treballa amb l'ecologia de les aigües continentals s'anomena, per aquest motiu, limnologia.

Taxonomia: La família de les llenties d'aigua (*Lemnaceae*) han estat durant molt temps un misteri taxonòmic i, en general, s'han considerat com una família independent. Amb l'arribada de la filogènia molecular s'han relacionat amb les *Araceae* fins el punt que actualment l'APGIII les cataloga com una subfamília -*Lemnoideae*- dins de les *Araceae*. El criteri seguit en aquesta monografia és el de seguir considerant-la una família independent.

Descripció morfològica: Es tracta d'herbes diminutes formades per elements en forma de llentia. Tenen un cos esponjós degut a que l'abundant teixit aerenquimàtic s'impregna d'aigua. Entre ells estan units amb un estípit i pot o no presentar arrels. Els estípits, les arrels (si en tenen) i els nervis conflueixen en un mateix nus amb activitat meristemàtica. Les frondes poden tenir diverses formes, el·líptiques, ovalades, cilíndriques o còniques entre



[1] Mapa de distribució <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/araceaelemnmap.gif>

d'altres. A més, poden o no presentar nervi i tenen un color verd o vermellós. Tenen una reproducció[2] asexual molt eficient mitjançant la multiplicació vegetativa amb estolons i gemmes. Presenten inflorescència molt petita disposada a l'interior d'una cavitat lateral o superior formada per una o dues flors masculines i una femenina, tot i que són difícils de veure. Al voltant de la inflorescència pot haver una espata molt petita amb la finalitat de protegir-la. [3]Les flors són molt petites disposades de manera radial, unisexuals i sense periant. Les plantes acostumen a ser monoiques, tot i que en alguns casos hi ha dioiques. Cada flor masculina està formada per un estam amb dues o quatre teques i la flor femenina està constituïda per un pistil d'un únic carpel , un ovari unilocular i súper. A l'interior de l'ovari hi ha entre un i set primordis seminals, que poden ser anàtrops, ortòtrops o semi-anàtrops. El pistil acaba amb un estil curt i un estigma simple. La pol·linització s'inicia amb insectes i seguidament es continuada pel vent, així doncs podem parlar de dos tipus de pol·linització anemòfila i entomòfila. El procés comença amb la maduració de la flor masculina, quan els insectes van a buscar el nèctar segregat per la flor femenina, la flor masculina allibera pol·len i aquest es diposita a sobre dels insectes. Seguidament madura la flor femenina fent així que el pol·len que s'han endut els insectes pugui ser dipositat sobre la flor femenina i es produeixi la fecundació. El pol·len moltes vegades es desprèn dels insectes i segueix el seu recorregut fins a les flors femenines a través del vent. Es pot donar el cas de que la pol·linització creuada no sigui efectiva, en aquest cas pot donar-se l'autopol·linització. Els gran de pol·len tenen forma esfèrica, aperturats i ulcerats i presenten un únic punt germinatiu. Quan el pol·len es alliberat per la flor masculina, aquest es troba en la fase tricel·lular i per tant estan formats per dues cèl·lules germinatives i una de vegetativa. El fruit d'aquesta espècie, és globós i el pericarpi que envolta la llavor s'obre[4] irregularment. La llavor que conté el fruit té forma ovalada i pot ser llisa o presentar estelles, en poden haver d'una a quatre. Les llavors poden contenir endosperma i aquest pot presentar diverses formes: oleaginós i carnós o dur. Les llavors de *Lemna* estan ben desenvolupades i són riques en midó. També són riques en proteïnes, vitamines i carbohidrats, fet pel qual en alguns països són usats com a aliment, punt del que parlarem més endavant. La disseminació dels fruits es dona gràcies als ocells, tot i que l'aigua també ho fa de manera, però, inespecífica.





[2]Morfologia general <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Wolffia%2BSpirodela3.jpg>
[3] Arrels <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ca/SpirodelaPolyrhiza.jpg>
[4] Unió de llenties d'aigua per l'estípit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/L_gibba2.jpg>

Fitoquímica:Les llenties d'aigua contenen proteïnes i és per això que són una font important d'aliment per les aus i fins i tot pels humans en diverses regions del món com ara a Àsia. A més aquesta espècie és una important reserva de midó i poden sintetitzar alcaloides i flavonoides. A l'interior de les cèl·lules parenquimàtiques es poden acumular cristalls d'oxalat càlcic en forma de rafidis.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les llenties d'aigua tenen interès alimentari ja que contenen vitamines i proteïnes i això fa que siguin una bona font de nutrients utilitzades per exemple a l' Àsia. A més, aquestes plantes situades en medis aquàtics serveixen per eliminar l'excés de nutrients de l'aigua, eliminar els metalls pesats i substàncies tòxiques de les aigües residuals. *Lemna minor* s'està utilitzant actualment per estudiar l'evolució de l'espècie de la llentia d'aigua i la genètica de les poblacions, i això pot donar lloc a noves aplicacions. A més, degut a l'alta tassa de creixement que presenta i l'alt contingut en midó que tenen s'està utilitzant com a biocombustible. L'espècie *Lemna minor* és utilitzada també[5] en el camp de la medicina ja que s'ha demostrat que és un bon antipirètic, cardiotònic, carminatiu, diaforètic, diürètic, astringent. S'utilitza en el tractament dels refredats, en xarampió, en l'aparició d'edemes i la dificultat en la micció. S'aplica externament en el tractament de malalties de la pell i també s'utilitza com un rentat oftalmològic. A més, es utilitzat en productes homeopàtics.



Recerca actual biomèdica i ecològica: Les investigacions que s'han realitzat amb *Lemna minor* han estat per comprovar la seva eficàcia envers diverses malalties de la pell, així com la presència d'edemes, i les seves caracterísitques com antipirètic raó per la qual *Lemna minor* és utilitzat en el tractament del xarampió. Tot i això, *Lemna minor* té poques aplicacions actuals en el camp de la medicina ja que aquestes s'estan investigant. Actualment, s'està estudiant el metabolisme de les llenties d'aigua per tal de poder trobar relacions amb el metabolisme dels mamífers i poder trobar més aplicacions. S'ha pogut relacionar l'activitat de l'enzim glutamina sintetasa (CE 6.3.1.2) amb la presència de l'ió amoni i de glutamina en el medi de creixement. Això pot ser interessant per determinar els nivells que hi ha al cos de diverses substàncies ja que *Lemna minor* modifica el seu creixement segons si hi ha presència o absència de diversos compostos com l'amoni, la glutamina i diferents metalls. [6]

---

[5] *Lemna minor* en aigües estancades<http://farm4.staticflickr.com/3404/3494375292_4db9f20cac_o.jpg>
[6] Rhodes, D., Rendon, G., & Stew art, G. (1975). The control of glutamine synthetase level in Lemna minor L. *Planta*, *125*(3), 201-211.

A més del camp de la medicina, també s'està estudiant de quina manera les llenties d'aigua afecten a l'ecosistema. S'ha vist que hi ha metalls, així com el coure, que ajuden al metabolisme i al creixement exponencial de les llenties d'aigua i es per això que tenen la capacitat d'eliminar els metalls pesants que es troben en les aigües estancades on aquesta espècie acostuma a habitar. Hi ha diversos estudis on s'ha vist que en medis amb la mateixa concentració de metalls pesants, s'han introduït diverses espècies de plantes i en el medi de cultiu on es va dipositar *Lemna minor*, van disminuir notablement els nivells de metalls pesants inicialment existents. Tot i això s'ha demostrat que una alta concentració de metalls pesants poden ser tòxiques fins i tot per les llenties d'aigua.[7]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. *Lemna minor* L.

[7] Axtell, N. R., Sternberg, S. P., & Claussen, K. (2003). Lead and nickel removal using< i> Microspora</i> and< i> Lemna minor</i> *Bioresource technology*, *89*(1), 41-48.
[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Liliaceae (*sensu lato*)

Les liliàcies (*Liliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen, un total de més de 250 gèneres i unes 4000 espècies segons el criteri taxonòmic més clàssic (*Liliaceae*, sensu lato)



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita que es troba ben representada a les regions subtropicals i temperades. En el sentit de l'APGIII (vegeu mapa adjunt), aquesta família es troba només ben representada a l'hemisferi boreal. Els hàbitats són diversos, però predominen els prats de muntanya i els indrets més o menys secs i oberts com poden ser els semideserts, estepes i pastures. Als països catalans presenta vora 30 gèneres i un centenar d'espècies.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Lilium* i aquest pren el nom a partir del mateix nom llatí -*leirion*- que, a la vegada, deriva del grec *λείριον*, assumit generalment per referir-se als veritables lliris de color blanc.

Taxonomia: Aquesta família és una de les mes diversificades i heterogènies entre les plantes amb flor. Així, el nombre de gèneres que s'inclouen en aquesta família és, segons els autors, molt divers de tal manera que en els darrers anys aquesta és una de les famílies que ha patit més segregacions en les diferents revisions de l'APG. Així, actualment grups que s'han considerat tradicionalment dins les liliàcies s'han segregat en una múnió de famílies independents. Citem a tall d'exemple les *Hemerocallidaceae*, les *Xanthorrhoeaceae*, les *Asphodelaceae*, les *Asparagaceae*, les *Ruscaceae*, les *Agavaceae*, les *Smilacaceae* i les *Colchicaceae*. A més, cal esmentar les *Alliaceae* (tradicionalmente ubicado també en Liliaceae), però actualment l'APGIII considera la família dels alls com una subfamília (*Allioideae*) de les *Amaryllidaceae*. Els gèneres que estrictament formen part de *Liliaceae* en el sentit de l'APGIII són: *Calochortus, Cardiocrinum, Clintonia, Erythronium, Fritillaria, Gagea, Lilium*[2]*, Lloydia, Medeola, Nomocharis, Notholirion, Prosartes, Scoliopus, Streptopus, Tricyrtis* i *Tulipa,* i en total són poc més de 600 espècies. El tractament que es fa en aquesta monografia



[1] Mapa de distribució de la família segons criteri APGII <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/liliaceae.gif>

[2] Inflorescència de *Lilium martagon* <http://farm3.staticflickr.com/2040/2484520544_8c578650e0_o.jpg>

-atès els límits taxonòmics encara poc definits- és l'anterior a l'APG i, per tant acceptem el sentit clàssic en el seu tractament taxonòmic

Descripció morfològica: La gran majoria d'espècies són plantes herbàcies, perennes i amb òrgans subterranis de reserva de tipus geòfit. Poden presentar bulbs (per exemple en *Tulipa*, *Allium*[3]), rizomes (per exemple en *Polygonatum*) o tubercles (per exemple en *Asphodelus*). Excepcionalment, també podem trobar alguna espècie llenyosa com *Ruscus* i alguna d'enfiladissa com *Asparagus*. És força freqüent la multiplicació vegetativa gràcies a la producció de bulbil·les situats a les inflorescències (per exemple en *Allium*) o a l'axil·la de les fulles com passa a algunes espècies de *Lilium*. Les fulles són de disposició alterna o verticil·lada (per exemple en *Paris quadrifolia*), però més sovint es troben formant una roseta basal. Són fulles simples, enteres, paral·lelinèrvies i rarament peciolades. Tenen una gran variabilitat morfològica, però generalment són estretes i linears tot i que també podem trobar fulles ovalades, lanceolades o ovades. En alguns casos les fulles es troben reduïdes a esquames (per exemple en *Asparagus*) o beines membranoses (per exemple en *Aphyllanthes monspeliensis*). En d'altres, manquen completament les fulles i la fotosíntesi es dóna a través de tiges aplanades anomenades fil·locladis com a *Ruscus*. Les flors poden presentar-se solitàries (per exemple en *Tulipa*) o agrupades en inflorescències molt variades. Podem trobar espigues (per exemple en *Hyacinthus*), panícules (per exemple en *Asphodelus*), raïms (per exemple en *Muscari*) o cimes umbel.liformes (per exemple en *Allium*). Sovint les inflorescències es desenvolupen de forma primerenca abans de l'aparició de les fulles, gràcies als òrgans de reserva subterranis. Les flors són hermafrodites, trímeres i generalment actinomorfes. Tenen mida variable i poden ser petites o força grosses com a *Tulipa*. El perigoni consta de dos verticils amb 3 tèpals cadascun. Els 6 tèpals són més o menys iguals, de manera que la diferenciació entre calze i corol·la és nul·la o reduïda. Els tèpals poden ser lliures (per exemple en *Tulipa*) o soldar-se en forma de tub (per exemple en *Polygonatum*) o d'urna (per exemple en *Muscari*). Les corol·les tenen colors molt variables. L'androceu està format per 6 estams o, més rarament, apareixen 12 estams o només tres. El gineceu consta de tres carpels soldats formant un ovari súper i trilocular. La pol·linització es dóna per insectes que vénen a la recerca del nèctar segregat a les flors. El fruit sol ser una càpsula septicida o loculicida (per exemple en *Dipcadi*) tot i que també pot ser una baia com succeeix als gèneres *Asparagus* i *Ruscus*[4].





[3] Inflorescència d'*Allium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Allium_cepa_B.jpg>

[4] Fruit de *Ruscus aculeatus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a1/Ruscus_aculeatus_1.JPG/1024px-Ruscus_aculeatus_1.JPG>

Fitoquímica: Algunes espècies poden presentar alcaloides tòxics, com la colquicina (per exemple en *Colchium*[5]) i altres espècies substàncies repel·lents (per exemple en *Allium*). A més, molt sovint sintetitzen flavonoides i saponines. Poden acumular cristalls d'oxalat càlcic en forma de rafidis a les cèl·lules parenquimàtiques i poden produir intoxicacions per aquest motiu.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Malgrat que econòmicament lús principal dels representants d'aquesta família és ornamental, ja que solen presentar flors força vistoses -per exemple les tulipes (*Tulipa*), els jacints (*Hyacinthus*), els lliris (*Lilium*), les escil·les (*Scilla*) i les glorioses (*Gloriosa*)- també tenim un bon nombre d'espècies considerades com medicinals. Així, alguns alcaloides -per exemple, la colquicina del *Colchium*- és usada per tractaments antireumàtics i contra la gota. Determinades races de la ceba marina (*Urginea maritima*[6]) presenten una substància d'acció cardiotònica, diürètica i expectorant si es pren a petites dosis. A més a més, tant la ceba (*Allium cepa*) com l'all (*Allium sativum*) es consideren diürètics. L'all presenta també propietats antifúngiques i antisèptiques gràcies a l'oli essencial que sintetitza. També el rizoma del galzeran (*Ruscus aculeatus*) s'usa en tractaments contra les hemorroides. Algunes espècies es cultiven com a plantes alimentàries. La majoria són del gènere *Allium*, del qual són comestibles els bulbs enterrats a terra. Aquest gènere inclou la ceba (*Allium cepa*), l'all (*Allium sativum*) i el porro (*Allium porrum*) com a més coneguts. També es cultiva l'esparreguera (*Asparagus*) que fa els espàrrecs que corresponent als brots tendres de la planta.



[5] Flors de còlquic (*Colchicum autumnale*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Ziemowit_01.jpg>

[6] Inflorescència de la ceba marina (*Urginea maritima*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Urginea_maritima_flowers.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Aletris farinosa* L.**
2. ***Allium cepa* L.**
3. ***Allium chinense* G. Don**
4. ***Allium fistulosum* L.**
5. ***Allium macrostemon* Bunge**
6. ***Allium sativum* L.**
7. ***Allium schoenoprasum* L.**
8. ***Allium tuberosum* Rottler ex Spreng.**
9. ***Allium ursinum* L.**
10. ***Amana edulis* (Miq.) Honda**
11. ***Amaryllis belladonna* L.**
12. ***Anemarrhena asphodeloides* Bunge**
13. ***Asparagus adscendens* Roxb.**
14. ***Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.**
15. ***Asparagus officinalis* L.**
16. ***Asparagus racemosus* Willd.**
17. ***Bowiea volubilis* Harv. ex Hook. f.**
18. ***Chamaelirium luteum* (L.) A. Gray**
19. ***Chlorophytum arundinaceum* Baker**
20. ***Colchicum autumnale* L.**
21. ***Colchicum luteum* Baker**
22. ***Convallaria majalis* L.**
23. ***Crinum asiaticum* L.**
24. ***Crinum viviparum* (Lam.) R. Ansari & V. J. Nair**
25. ***Crinum zeylanicum* L.**
26. ***Curculigo orchioides* Gaertn.**
27. ***Dracaena cambodiana* Pierre ex Gagnep.**
28. ***Dracaena cochinchinensis* (Lour.) S. C. Chen**
29. ***Dracaena draco* (L.) L.**
30. ***Drimia indica* (Roxb.) Jessop**
31. ***Drimia maritima* (L.) Stearn**
32. ***Erythronium americanum* Ker Gawl.**
33. ***Eucomis autumnalis* (Mill.) Chitt.**
34. ***Fritillaria anhuiensis* S. C. Chen & S. F. Yin**
35. ***Fritillaria cirrhosa* D. Don**
36. ***Fritillaria delavayi* Franch.**
37. ***Fritillaria maximowiczii* Freyn**
38. ***Fritillaria pallidiflora* Schrenk ex Fisch. & C. A. Mey.**
39. ***Fritillaria przewalskii* Maxim.**
40. ***Fritillaria roylei* Hook.**
41. ***Fritillaria thunbergii* Miq.**
42. ***Fritillaria unibracteata* P. K. Hsiao & K. C. Hsia**
43. ***Fritillaria ussuriensis* Maxim.**
44. ***Fritillaria walujewii* Regel**
45. ***Galanthus nivalis* L.**

---

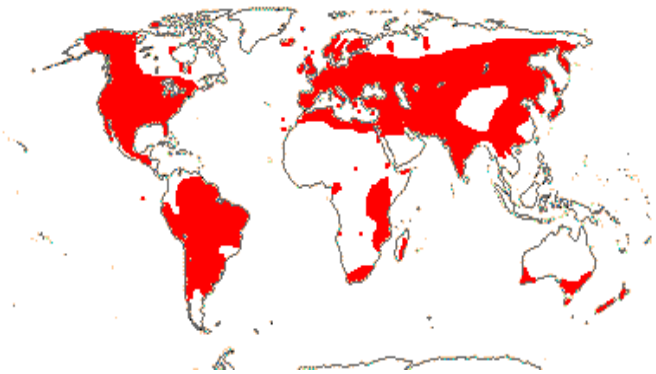
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 de març de 2014)

46. *Galanthus woronowii* Losinsk.
47. *Gloriosa superba* L.
48. *Hemerocallis citrina* Baroni
49. *Hemerocallis fulva* (L.) L.
50. *Hypoxis hemerocallidea* Fisch. & C. A. Mey.
51. *Leucojum aestivum* L.
52. *Leucojum vernum* L.
53. *Lilium brownii* F. E. Br. ex Miellez
54. *Lilium brownii* var. *viridulum* Baker
55. *Lilium canadense* L.
56. *Lilium candidum* L.
57. *Lilium lancifolium* Thunb.
58. *Lilium martagon* L.
59. *Lilium pumilum* Redoute
60. *Liriope minor* (Maxim.) Makino
61. *Liriope muscari* (Decne.) L. H. Bailey
62. *Lycoris squamigera* Maxim.
63. *Milla biflora* Cav.
64. *Narcissus pseudonarcissus* L.
65. *Narcissus tazetta* L.
66. *Narcissus tazetta* var. *chinensis* Roem.
67. *Ophiopogon japonicus* (Thunb.) Ker Gawl.
68. *Ornithogalum umbellatum* L.
69. *Paris polyphylla* var. *chinensis* (Franch.) H. Hara
70. *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* (Franch.) Hand.-Mazz.
71. *Paris quadrifolia* L.
72. *Polygonatum biflorum* (Walter) Elliott
73. *Polygonatum cirrhifolium* (Wall.) Royle
74. *Polygonatum cyrtonema* Hua
75. *Polygonatum kingianum* Collett & Hemsl.
76. *Polygonatum multiflorum* (L.) All.
77. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce
78. *Polygonatum sibiricum* Redoute
79. *Ruscus aculeatus* L.
80. *Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f.
81. *Schoenocaulon officinale* (Schltdl. & Cham.) A. Gray ex Benth.
82. *Trillium erectum* L.
83. *Trillium ovatum* Pursh
84. *Veratrum album* L.
85. *Veratrum album* subsp. *lobelianum* (Bernh.) Schubl. & G. Martens
86. *Veratrum grandiflorum* (Maxim. ex Baker) Loes.
87. *Veratrum maackii* Regel
88. *Veratrum schindleri* O. Loes.
89. *Veratrum viride* Aiton

Linaceae

Les linàcies (*Linaceae* Perleb) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'entre 10 i 12 gèneres i unes 300 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** Habita tant a l'hemisferi nord com al sud i el podem trobar ocupant zones desèrtiques, mediterrànies, selves i estepes. Sobretot a Amèrica, Europa i Àsia. En el cas del lli, és originari d'Àsia i està àmpliament distribuït per la resta del món.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Linum* ("flax")i aquest pren el nom a partir de la paraula en cèltic *llin* que significa vermell.

Taxonomia: El sistema APG III situa a les linàcies dins l'ordre de les *Malpighiale*s. El gènere més important de la família és *Linum*.

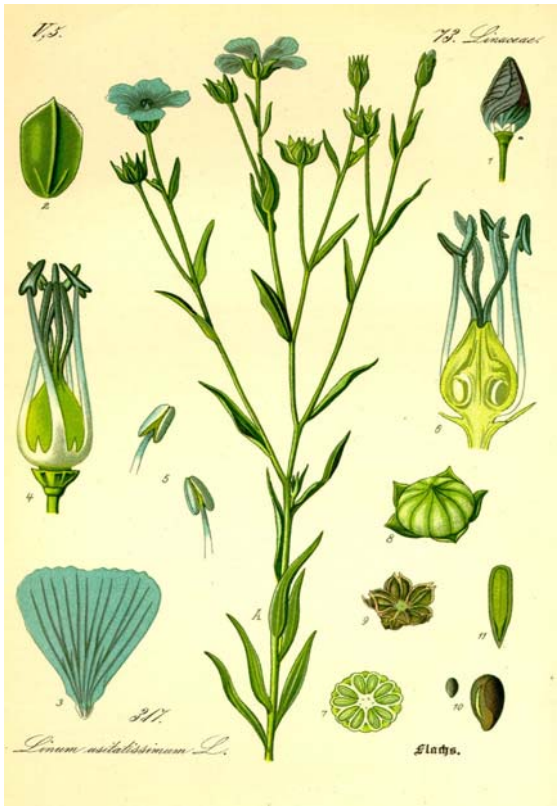


Descripció morfològica: [2] Tenen fulles simples alternades i rarament oposades, i quasi sempre sense estipules. Té inflorescències cimoses i flors hermafrodites, pentàmeres (rarament tetràmeres) i actinomorfes. Els pètals son cridaners i amb colors clars, tenen les ungles estretes i són caiguts. Els pètals s'alternen amb els sèpals, els sèpals es troben lliures. Els pètals es troben lliures a la corol·la o agafats lleugerament a la base. Aquest pètals poden estar alternats amb 4 o 5 estams formant l'androceu. L'ovari està format de 4-5 carpels, 4-5 cavitats i 4-5 estils. Diplostèmones amb els estams soldats al disc, d'ovari súper, pentacarpelar, sincàrpic, amb estils lliures o lleugerament soldats. Aquesta família, normalment, té dos òvuls per carpel, amb un fals tàbic intern amb 10 cavitats. El fruit produït és sense pic, la càpsula d'aquest és poc carnosa (rarament en drupa). El fruit és en càpsula amb 8-10 valves, amb dues llavors separades per un pseudotabic.

Fitoquímica: La composició de la llavor és la següent: oli (35-45%), proteïnes (20-25%), mucílags(10%); també s'observa la presencia de heteròsids cianògens(linustatina, neolinustatina i traces de linamaròsido), de un glucòsid del secoisolaricirresinol i de glucòsids fenilpropànics. El

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Linoideae.gif>
[2] Flor de Linum usitatissimum <http://farm4.staticflickr.com/3142/2631366498_5d3ed7066a_b.jpg.>

mucílag es pot fraccionar en una part neutre -una arabinoxilana molt ramificada composta per D-xilosa, L-arabinosa, D-glucosa i L-galactosa- i per altra part àcida composta principalment per L-ramnosa i D-galactosa. No es troba acumulació d'alumini.[3]



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista de la composició química el gènere de les linàcies són poc conegudes, excepte si parlem del gènere *Linum,* l'únic que interessa i en el que ens podem centrar (són plantes oleíferes, que no tenen alcaloides, encara que, algunes tenen glucòsids).Les especies amb interès mèdic són *Linum usitatissimum* i el lli catàrtic (*Linum catharticum*). Les virtuts principals de *L.usitatissimum* són l'emolent i la laxant. Les llavors si es posen en aigua bullent es poden utilitzar contra la inflamació de les vies respiratòries, digestives i urinàries. Si la irritació de les vies és molt forta i ve acompanyada de dolor el que es fa és aixafar les llavors, al estar trencades s'afavoreix les seves propietats calmants, i posar-les en aigua freda. En aquests dos casos es veu l'aigua però és diferent si la fem servir com a laxant. Quan s'administra com a laxant per curar el restrenyiment es prenen les llavors sense mossegar-les ni trencar-les i una mica d'aigua.En el cas de *L. catharticum* la seva major virtut que té és purgant, gràcies als glucòsids.A Espanya no es fa servir habitualment, excepcionalment a Aragó. S'usa en forma d'infusió, però normalment produeix vòmits. L'única espècie amb un possible interès alimentari és *L. usitatissimum.* A partir de les llavors[4] d'aquesta espècie es produeix l'oli de llinosa, que com a complement alimentari té més omega-3 que altres olis vegetals. Aquest oli pot ser beneficiós per a reduir la inflamació per arterioesclerosi, prevenció de malalties cardíaques i arítmia. Alguns estudis suggereixen que no redueix pas el risc d'atac cardíac o càncer, en canvi la majoria suggereixen el contrari. *Linum usitatissimum* també presenta toxicitat. La gran ingesta de la planta és toxica a causa dels glucòsids. Els símptomes principals per intoxicació són l'halitosi, asfixia, vòmits i marejos. En casos més greus, es dóna una augment del ritme cardíac, parada respiratòria i la mort. En alguns casos, l'oli de lli també pot ser irritant per a la pell que provoca una reacció al·lèrgica, que desencadena una urticària si està ranci o és molt antic, per això és recomanable que s'utilitzi inmediatament un cop mòlt. S'han trobat casos d'anafilàxia idiopàtica en alguns consumidors de lli, com així també casos de rinitis i asma al·lèrgic



[3] Esquema de la planta <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Illustration_Linum_usitatissimum0.jpg.>
[4] Llavors de *L. usitatissimum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Flax_seeds.jpg.>

en grangers que durant la collita van inhalar pols de llir. Altres espècies del genere *Linum* també presentan toxicitat com per exemple: *Linum catharticum*[5], *Linum lewissi, Linum neomexicanum* i *Linum rigidum*.



Recerca actual en relació amb el càncer: Durant els darrers anys han hagut diversos estudis per saber la relació entre les plantes de la família *Linaceae* i la curació del càncer. Diferents estudis realitzats en animals han demostrat la utilitat de les llavors de lli en la reducció de l'incidència de càncer de mama. L'evidència actual suggereix que el lli pot estar associat amb un menor risc de càncer de mama. S'ha demostrat que el lli té efectes antiproliferatius en el teixit mamari de les dones en situació de risc en el càncer de mama i pot protegir contra el càncer de mama primari. El risc de mortalitat pot reduir-se també entre les persones que viuen amb el càncer de mama.[6]També s'han fet estudis sobre el càncer de colon amb l'ajut de rates. Les rates que van consumir menjar amb lli disgregat van presentar lesions amb baixa multiplicitat. No es van detectar canvis en les expressions de proteïnes supressores de tumors ni les que participaven en el cicle cel·lular. El menjar amb lli disgregat a protegit el colon distal de lesions precanceroses.[7]Un altre tipus de *Linum* utilitzat en l'estudi oncològic ha estat *L. narbonense*. Es va fabricar un biorector productor de plantes anticancerigenes de l'agent Justicidin B. Aquest agent és el principi citotòxic principal de les plantes medicinals estranyes com el *Linum narbonense*. Així doncs, els resultats d'aquests estudis van ser els primers treballs en crear un gran cultiu d'aquestes plantes per l'extració de Justicidin B, un compost de plom que ajuda en el maneig del càncer d'ós i l'osteoclastogènesis.[8] Per tot plegat, es creu que el genere *Linum* pot ser rellevant per la curació d'aquests diferents càncers.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Linum catharticum* L.**
2. ***Linum usitatissimum* L.**

---

[5] Flor de *Linum catharticum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Linum_catharticum.jpeg.
[6] Flower, G., Fritz, H., Balneaves, L. G., Verma, S., Skidmore, B., Fernandes, R., et al. (2013). Flax and Breast Cancer: A Systematic Review. *Integrative cancer therapies*, 1534735413502076.
[7] Gomides, A. F. d. F., Paula, S. O. d., Rosa, D. D., Oliveira, L. L. d., Comastri, D. S., & Peluzio, M. d. C. G. (2013). Use of defatted flaxseed meal reduces precancerous colon lesions in C57BL/6 mice. *Acta Cirurgica Brasileira*, *28*(8), 607-613.
[8] Ionkova, I., Sasheva, P., Ionkov, T., & Momekov, G. (2013). Linum narbonense: A new valuable tool for biotechnological production of a potent anticancer lignan Justicidine B. *Pharmacognosy magazine*, *9*(33), 39.
[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29/04/2014)

Loasaceae

Les loasàcies (*Loasaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 14 gèneres i 265 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família sense una distribució cosmopolita, sinó que es troba majoritàriament en la zona central d'Amèrica i Sud Amèrica, així com en la part Sud dels Estats Units. També es pot localitzar al sud-est d'Àfrica. El lloc on es troben més concentrades les loasàcies és a Xile. Estan principalment en zones tropicals i subtropicals. La majoria d'espècies d'aquesta família es troben en hàbitats secs o rocosos.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Loasa* i aquest pren el nom a partir de la paraula americana "vernacular".

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic de l'APG III la família *Loasaceae* pertany a l'ordre dels *Cornales*.

Descripció[2] morfològica: Són plantes herbàcies, en poques ocasions plantes llenyoses, que poden ser anuals, bianuals o bé perennes. En aquesta família, les fulles adopten una disposició alternada o oposada. La flor presenta una inflorescència cimosa, són radiades, hermafrodites i es tracta d'un conjunt de plantes monoiques. Normalment presenten 5 pètals i sèpals, tot i que es pot trobar algun exemplar que en tingui entre 4 i 7. Els estams comuntment són (infinits), en algunes ocasions poden ser 5 o 10. Presenten un ovari ínfer, unilocular, que dóna lloc a una càpsula que s'obre en vàlvules. Les corol·les normalment són vistoses, blanques, vermelles i grogues, per tal d'afavorir la pol·linització entomòfila. Una de les característiques més conegudes de les espècies d'aquesta família és la presència de pèls urticants.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Loasaceae.gif>

[2] Detall de la corol·la i els estams. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/08/Mentzelia_lindleyi_'Bartonia'_(Loasaceae)_flower.JPG/1280px-Mentzelia_lindleyi_'Bartonia'_(Loasaceae)_flower.JPG.

Fitoquímica: en aquesta família no hi ha alcaloides, ni saponines, ni sapogenines. Tampoc s'hi troben proantocianidines ni àcid elàgic. D'altra banda, sí que presenten iridoides i flavonoides, tals com el quemferol o quercetina.



Espècies[3] **amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:** en aquesta família hi trobem dues espècies en les quals s'ha detectat una activitat antiinflamatòria com la *Loasa speciosa* i *Loasa triphylla*. Aquesta activitat s'obté a partir de les fulles d'aquestes. D'altra banda, l'espècie *Mentzelia cordifolia* és emprada pel tractament de les úlceres estomacals, malalties hepàtiques, com a antihelmíntic i pel tractament de la inflamació de la membrana mucosa intestinal. Les rels de *Mentzelia pumila* presenten també propietats medicinals en aquest cas actuen com a laxants. Cal destacar també l'ús medicinal de l'espècie *Caiophora* spp., coneguda popularment com a ortiga. Aquesta s'empra en forma d'infusió per tal de tractar la pneumonia i la tos persistent; té també propietats antiinflamatòries que s'empren amb la finalitat de tractar la ciàtica i es pot utilitzar per aturar les hemorràgies nassals ja que actua com a vasoconstrictor.

Recerca actual en relació amb el càncer: s'han realitzat estudis referents a la família *Loasaceae* per tal de determinar si es poden utilitzar pel tractament del càncer. L'objectiu d'aquest estudi en concret era determinar si algunes espècies, entre d'elles la *Mentzelia aspera*, presenten antioxidants. Els antioxidants són útils per mitigar el càncer, i a diferència dels agents citotòxics, actuen prevenint l'aparició del càncer durant la carcinogènesis i normalment són beneficiosos per les cèl·lules. Un dels components naturals amb un gran interès oncològic són els fenols, els quals són coneguts per les seves capacitats antioxidants. Els fenols amb activitats antioxidants més elevades són els flavonoides i els tanins. A partir dels resultats obtinguts en aquest estudi, s'aprecia una activitat antioxidant baixa per part de l'espècie *Mentzelia aspera* i no s'han detectat tanins. Cal destacar que aquesta espècie presenta uns efectes citotòxics elevats, fet determinat pel percentatge de cèl·lules vives obtingudes en dues línies cel·lulars diferents. Actualment, s'estan realitzant diferents estudis amb la finalitat de determinar més específicament l'eficàcia que pot aportar *Mentzelia aspera* en el tractament oncològic.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

***Mentzelia cordifolia* Dombey ex Urb. & Gilg**
***Mentzelia pumila* (Nutt.) Torr. & A. Gray**

[3] Detall de *Caiophora rosulata* http://farm6.staticflickr.com/5334/9111901835_19a771404d_b.jpg..
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de juny de 2014)

Loganiaceae

Les loganiàcies (*Loganiaceae* Martius) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 13 gèneres i 420 espècies segons el criteri de l'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família és subcosmopolita i està present a la major part de continents en regions temperades i càlides, i de manera especial a les zones tropicals.

Etimologia: El nom de la família prové del nom del gènere tipus *Logania* i aquest va ser dedicat al botànic i escriptor irlandès James Logan (1674-1751) que més tard va ser governador de l'estat de Pennsylvania.

Taxonomia: Anteriorment, la família *Loganiaceae* incloïa 29 gèneres, però recentment els estudis de genètica molecular en l'ordre *Gentianales* ha fet que diversos gèneres hagin estat traspassats a altres famílies, com, *Gentianaceae, Gelsemiaceae, Buddlejaceae* i *Gesneriaceae* fins establir que actualment aquesta família conté només 13 gèneres.

Descripció morfològica: Arbres, [2]arbusts, o plantes enfiladisses llenyoses i hermafrodites. Fulles oposades o rarament alternes, estipulades, simples i senceres. Flors actinomorfes o gairebé, en cimes terminals o axil·lars. 4-5 sèpals soldats, generalment només a la base; corol·la gamopètala, infundibuliforme o campanulada, amb pètals imbricats en nombre de 4, 5 o 10; estams en el mateix nombre que les peces de la corol·la, i inserits en el tub periàntic. Ovari súper o semiínfer, generalment de dos carpels i amb placentació axil·lar o parietal. Fruit una càpsula septicida o baia, amb llavors nombroses i sovint alades.



Fitoquímica: Hi són destacables els alcaloides sovint molt verinosos. També hi ha espècies amb iridoides i saponines.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/loganiaceaemap.gif>

[2] Fruit d'un arbre d'*Strychnos* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Strychnos_spinosa_tree.jpg.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les llavors[3] d'algunes espècies d'*Strychnos* contenen alcaloides com l'estricnina i la brucina. L'estricnina és altament tòxica i s'utilitzava antigament en els verins per a rates. El matacà (*Strychnos nux-vomica*), és la planta que conté més estricnina i que antigament s'havia utilitzat com a estimulant digestiu a dosi baixes. La fava de Sant Ignasi (*Strychnos ignatii*), està estretament relacionat amb el matacà i s'utilitza molt en homeopatia amb el nom d'Ignatia amara per tractar el dolor. L'espècie *Strychnos toxifera* és una de les dues fonts del verí conegut com a "curare". Altres espècies com *Strychnos spinosa* -comunament coneguda com la taronja de Natal- i *Strychnos pungens*, produeixen fruits comestibles.



Recerca actual en relació amb el càncer: Els principals alcaloides presents en la llavor de *Strychnos nux-vomica* -brucina i estricnina- han demostrat ser eficaces contra la proliferació d'algunes cèl·lules cancerígenes[4]. Aquests alcaloides poden induir la mort cel·lular mitjançant apoptosi[5]. També s'ha estudiat les activitats citotòxiques dels extractes etanòlics d'*Strychnos* entre altres plantes utilitzades en medicina tradicional tailandesa contra línies *in vitro* del colangiocarcinoma humà de la laringe i l'hepatocarcinoma cel·lular humà[6]. Els resultats insinuen mostrar una potent activitat citotòxica.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[7]

---

1. ***Gardneria nutans* Siebold & Zucc.**
2. ***Spigelia anthelmia* L.**
3. ***Spigelia marilandica* (L.) L.**
4. ***Strychnos angustiflora* Benth.**
5. ***Strychnos ignatii* P. J. Bergius**
6. ***Strychnos lucida* R. Br.**
7. ***Strychnos minor* Dennst.**
8. ***Strychnos nux-vomica* L.**
9. ***Strychnos potatorum* L. f.**
10. ***Strychnos wallichiana* Steud. ex A. DC.**

---

[3] Llavors d'*Strychnos* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Strychnos_nux-vomica_002.JPG.

[4] Deng, X., Yin, W., Li, W., Yin, F., Lu, X., Zhang, X., et al. (2006). The anti-tumor effects of alkaloids from the seeds of *Strychnos nux-vomica* on HepG2 cells and its possible mechanism. *Journal of ethnopharmacology*, *106*(2), 179-186.

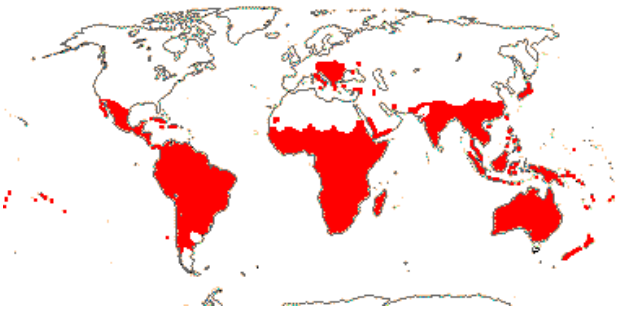
[5] Rao, P. S., Ramanadham, M., & Prasad, M. N. V. (2009). Anti-proliferative and cytotoxic effects of *Strychnos nux-vomica* root extract on human multiple myeloma cell line–RPMI 8226. *Food and Chemical toxicology*, *47*(2), 283-288.

[6] Saetung, A., Itharat, A., Dechsukum, C., Wattanapiromsakul, C., Keaw pradub, N., & Ratanasuwan, P. (2005). Cytotoxic activity of Thai medicinal plants for cancer treatment. *Songklanakarin J Sci Technol*, *27*(Sup 2), 469-478.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Loranthaceae

Les lorantàcies (*Loranthaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 68 gèneres i 950 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es distribueix principalment en regions tropicals i subtropicals, sobretot a l'Amèrica llatina, la major part del continent Africà, així com al sud-est asiàtic i a la Xina, la Índia, el Japó i Oceania. També es pot localitzar en zones d'Europa central i de l'est i a la vessant oriental del mediterrani. La dispersió d'aquestes plantes es deu majoritàriament pel transport dels ocells, que també estan involucrats en la pol·linització. Hi ha al voltant de 200 espècies pol·linitzades per l'acció dels ocells a l'Àfrica, unes 70 a Austràlia, 36 a la Xina, 165 a Malàisia i 125 a Amèrica. Normalment les trobarem en forma d'arbust, com a arbres o en forma de liana i són plantes parcialment paràsites.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Loranthus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *loros, λῶρος* que vol dir "cable" i de la paraula *anthos, ἄνθος* que significa "flor".

Taxonomia: Segons l'APGIII aquesta família està dins l'ordre *Santalales.*



Descripció morfològica: En forma d'arbust. Normalment són plantes aèries hemiparàsites[2] que parasiten altres plantes amb llavor, les envolten mitjançant arrels epicortals. Podem trobar les fulles de manera oposada o alternada, sense estípules; tenen forma pinnada i amb el marge enter. El pecíol sovint és indistint. Inflorescències terminals o axil·lars en forma de raïm, espiga o umbel·la. Bràctees generalment poc visibles, de vegades formant un involucre conspicu, com és el cas del *Tolypanthus.* Les flors solen ser hermafrodites, actinomorfes o zigomorfes. El calze es troba adherit a l'ovari. Contenen de 4 a 6 pètals i estams, que estan oposats i adherits als pètals. Disc generalment poc visible. Presenten dehiscència longitudinal i ocasionalment lòculs amb moltes divisions transversals de manera que siguin multiloculats. Pol·len aplanat, amb forma triangular. Ovari ínfer. Estil simple i estigmes petits. El fruit és una baia, amb un teixit mucilaginós. La llavor és endosperma i l'embrió gran.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/loranthaceae.gif>

[2] Exemple de Lorantàcia paràsita. Retrieved from http://farm2.static.flickr.com/1034/1432438170_434236f4c4_m.jpg.

Fitoquímica: Les lorantàcies presenten alcaloides en molts casos, però és possible no trobar-ne. Tampoc consten d'acumulacions d'alumini ni cianogènics ni saponines, en canvi consten de proantocianidines, flavanols, que es creu que actuen com a retardants de l'envelliment i incrementen la transcripció de proteïnes relacionades amb els mitocondris, i àcid el·làgic, que actua com a potent antiinflamatori contra inflamacions cròniques i combat el càncer.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:

Algunes espècies de les lorantàcies tenen força propietats medicinals, com seria el cas de la *Dendrophthoe falcata* (L. f.) Ettingsh, que es caracteritza per ser utilitzada com a cicatritzant, antimicrobiana i antioxidant a partir dels seus extractes etanòlics. La planta en tot el seu conjunt té propietats astringents, afrodisíaques, narcòtiques i diürètiques. Aquestes característiques es troben força esteses en la família. S'han utilitzat espècies d'aquesta família en tractaments contra tuberculosi pulmonar, asma, desordres menstruals, en casos d'úlceres i càlculs vesiculars i renals. A més, recents estudis han mostrat que aquestes plantes poden disminuir considerablement la mida dels tumors en els casos de càncer de mama.

Recerca actual en relació amb el càncer: Segons estudis recents[3] els flavonoides presents en algunes espècies, com la *Scurrula parasitica*[4] *L.* tenen un efecte anticancerígen. Aquest conjunt de substàncies se'ls anomena Nispex i actuen inhibint la proliferació de cèl·lules tumorals i les indueixen a l'apoptosi. Aquest estudi s'ha realitzat amb èxit en rates i en cèl·lules humanes. Aquest és un tractament amb potencial ja que el Nispex és un extracte natural d'un planta que es troba al nostre abast. Aquest article[5] parla sobre l'efecte actiu contra el càncer del te de vesc utilitzat a Indonèsia. Aquest te es fa a partir de les tiges i els extractes de les fulles de l'espècie *Scurrula oortiana*. Avui en dia no es coneix gaire bé el seu funcionament biològic però diversos assajos realitzats amb aquesta planta han mostrat que les cèl·lules tumorals es tornen més sensibles a l'acció d'una citoquina molt potent coneguda com a TNF-alfa. També s'ha observat que són més potents els extractes obtinguts a partir de les tiges que els obtinguts de les fulles. Aquest altre article[6] es centra en el procés d'obtenció de proteïnes citotòxiques a partir de l'espècie *Helicanthis elasticus*. Aquesta espècie creix a sobre d'arbres de *Magnifera indica* i *Citrus*

---

[3] XIAO, Yi-jun, Yuan-zhong CHEN, and Bing-hua CHEN. Selective Effect of Nispex in Inhibiting Human Cancer Cell Proliferation and Inducing Cell Apoptosis [J]. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine* 2 (2009).

[4] *Scurrula parasitica L.* Detall de la branca en floració <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Ligaria_cuneifolia.jpg>

[5] SULISTYO, HIDAYAT. " THE INHIBITION ACTIVITY OF CELL PROLIFERATION AND HISTOPATHOLOGICAL CHANGES OF C3H MICE NASOPHARYNGEAL EPITHELIAL MUCOUS BY SCURULLA ATROPURPUREA EXTRACT." 2008.

[6] Mary, KT, Kuttan Girija, and Kuttan Ramadasan. "Partial purification of tumour reducing principle from< i> Helicanthis elasticus</i>(Fam. Loranthaceae)." (1994)

maxima. Els extractes d'aquesta planta han estat purificats mitjançant el procés de gel-filtració i s'ha vist que redueixen considerablement la mida dels tumors en ratolins. Aquestes proteïnes citotòxiques pesen uns 80.000 Da.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1. ***Dendrophthoe falcata (L. f.) Ettingsh.***
2. ***Scurrula parasitica L.***
3. ***Taxillus caloreas (Diels) Danser***
4. ***Taxillus chinensis (DC.) Danser***
5. ***Taxillus delavayi (Tiegh.) Danser***
6. ***Taxillus delavayi var. delavayi***
7. ***Taxillus renii H. S. Kiu***
8. ***Taxillus sutchuenensis var. sutchuenensis***

---

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)

Lythraceae

Les litràcies (*Lythraceae* Jaume Saint-Hilaire) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 31 gèneres i unes 620 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Té una distribució cosmopolita, amb moltes espècies als tròpics però es troba principalment a les zones temperades. A casa nostra hi ha una desena d'espècies repartides per la costa mediterrània, sobretot per l'Empordà. *Lythrum salicaria,* però, es troba per tot el territori català. Pel que fa al seu hàbitat, les litràcies viuen en ambients humits.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Lythrum* (λυΘρον = sang barrejada amb pols). El nom donat pel metge grec Dioscòrides, λυτρον, pot referir-se al color de la flor d'algunes espècies d'aquesta família.

Taxonomia: La família *Lythraceae* es troba dins de l'ordre *Myrtales* en el sistema de classificació APG III.



Descripció morfològica: Són plantes herbàcies (arbustos o fins i tot arbres), moltes vegades de llocs humits o fins i tot aquàtics. La tija pot ser erecta o prostrada, quasi sempre quadricular, simple o ramificada i amb o sense pèls. Presenten fulles oposades, a vegades alternes o verticil·lades, simples, enteres; estípules absents o de les quals només en queden vestigis. Els pedicels generalment són proveïts de dos bractèoles. Les flors són solitàries o estan agrupades en inflorescències[2] cimoses o racemoses. En general són tetramèriques o hexàmeres, actinomorfes, hermafrodites, a vegades presenten heterostília. Tub floral en forma de campana tirant a cilíndric, persistent i sovint és nervat. Es distingeixen el calze i la corol·la. El calze és polisèpal o gamosèpal. Pètals lliures, inserits cap a l'àpex del tub, quan no falten. Poden ser de color vermell, lila o a vegades taronja. Tenen forma d'ungla. L'androceu conté estams amb número igual o doble que el de sèpals, inserits al tub per baix dels pètals; anteres versàtils. Gineceu format per 2-6 carpels soldats; ovari súper, de 2 a 6 lòculs -a vegades amb els

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Lythraceae.gif>

[2] Flors de litràcia http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Lythrum-salicaria-flowers.JPG.

envans incomplets-, normalment amb nombrosos rudiments seminals anàtrops; estil filiforme o nul; estigma capitat. Fruit en càpsula, dehiscent -a vegades de forma irregular- o indehiscent. Llavors nombroses, sense endosperma.

Fitoquímica: Alguns gèneres transporten sucres en forma d'oligosacàrids + sacarosa (*Lagerstroemia*). N'hi ha que tenen alcaloides. Algunes presenten antraquinones (*Woodfardia*). D'altres presenten alguns flavonols (*Cuphea*) com ara kempferol i quercetina. Algunes espècies contenen àcid el·làgic.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta família hi ha dos gèneres amb importància medicinal. El primer gènere és *Lythrum*. Dins d'aquest gènere s'hi troba l'espècie *Lythrum salicaria* que s'utilitza, com a planta astringent, per tractar la diarrea i la disenteria. L'ús extern, és recomanat per afeccions com la dermatosi i l'èczema, també en infeccions vaginals. Concretament, se n'utilitza la part floral i les fulles. El segon gènere és *Cuphea*. Dins d'aquest gènere hi ha dues espècies amb una major importància medicinal. La primera és *Cuphea aequipetala* i s'utilitza principalment en el tractament contra el càncer. També s'utilitza per curar ferides, cops, inflamacions o tumefaccions en general. D'aquesta, se n'utilitza les fulles i la tija. La segona espècie és *Cuphea carthagenensis*[3]. El seu ús medicinal consisteix en desinflamar el cos; intervé en el tractament d'hemorroides i com a analgèsic pel mal de cap.

Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha hagut varis estudis sobre les diferents espècies medicinals d'aquesta família. A continuació, se'n presenten dos: (1) Constituents químics i efectes citotòxics dels principals components de *Lythrum salicaria*[4] (*Chemical constituents and cytotoxic effect of the main compounds of* Lythrum salicaria)[5]: *Lythrum salicaria* ha estat coneguda en molts països pel seu caràcter astringent. Una investigació fitoquímica d'aquesta planta, basada en una anàlisi espectroscòpica, va identificar-ne catorze components. Les propietats citotòxiques dels components van ser examinades contra tres cèl·lules cancerígenes (de càncer de còlon, leucèmia i de càncer de mama). Alguns dels components van assenyalar alts



[3] Flor de *Cuphea carthagenensis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/08/Colombian_waxweed_(5736084223).jpg/240px-Colombian_waxweed_(5736084223).jpg>

[4] *Lithrum salicaria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/LythrumSalicaria-flower-1mb.jpg>

[5] Manayia, A., Saeidniab, S., Ostadc, S. N., Hadjiakhoondia, A., Ardekania, M. R. S., Vaziriana, M., et al. (2012). Chemical constituents and cytotoxic effect of the main compounds of Lythrum salicaria L. *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of biosciences*, *68*(9-10), 367-375.

nivells d'IC50. Els resultats de l'assaig citotòxic van confirmar que el creixement i la proliferació de les cèl·lules cancerígenes es veuen influenciats negativament gràcies als components d'aquesta planta. (2) Activitat citotòxica de *Cuphea aequipetala* (*Cytotoxic activity of* Cuphea aequipetala)[6]: La *Cuphea aequipetala*[7] ha estat utilitzada a la medicina tradicional mexicana per tractar diferents tumors des de l'època pre-hispànica. A la investigació, el potencial citotòxic de diferents parts de l'extracte d'acetona-aigua de la planta van ser investigats fent servir un assaig de sulfordamina B. Les parts es van sotmetre a un assaig de "bioscreening" fent servir diferents cèl·lules (cèl·lules de càncer de laringe, cèl·lules de càncer de còlon i cèl·lules de càncer de pròstata). Els resultats es van presentar com la dosi que inhibeix el 50% del creixement (ED50). L'activitat citotòxica més alta va ser contra les cèl·lules de càncer de pròstata. Concretament, les parts "E" i "PB1" de la planta, van presentar uns valors ED50 de 0,418 i 2,40 microg/ml, respectivament, contra aquestes cèl·lules tumorals. Aquestes parts tenen activitats citotòxiques perquè el seu ED50 és més petit de 20 microg/ml.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Cuphea aequipetala* Cav.**
2. ***Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J. F. Macbr.**
3. ***Cuphea ignea* A. DC.**
4. ***Heimia salicifolia* Link**
5. ***Lawsonia inermis* L.**
6. ***Lythrum salicaria* L.**
7. ***Punica granatum* L.**
8. ***Woodfordia fruticosa* (L.) Kurz**

[6] Avila, E., Aguilar, R. T., Estrada, M. J., Ortega, M., & Ramos, R. R. (2003). Cytotoxic activity of Cuphea aequipetala. *Proceedings of the Western Pharmacology Society*.

[7] *Cuphea aequipetala* <http://farm6.staticflickr.com/5524/9544173508_e1d39eaaa1_b.jpg>

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)

Malpighiaceae

Les malpigiàcies (*Malpighiaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 68 gèneres i 1.250 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família està distribuïda per les zones tropicals i subtropicals, principalment a Amèrica del Sud, i d'entre tots els països Brasil és el que té un major nombre d'espècies. També se'n troben 4 gèneres i 21 espècies (12 endèmiques) a Xina. A més, també la trobem al Sud-es asiàtic i a la zona central i sudafricana. Les malpigiàcies estan adaptades a diversos hàbitats, incloent boscos humits, secs estacionals i sabanes arbustives. Un nombre molt reduït creix als Andes, doncs no suporten baixes temperatures, i algunes poden créixer en deserts extrems. Es poden trobar en boscos humits, com l'Amazones, però són més abundants en sabanes ben drenades.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Malpighia* i aquest pren el nom en honor al científic italià Marcello Malpighi (1628-1694), el qual va ser un dels aprenents més destacat de Galileo Galilei. Aquest autor italià va fer nombrosos estudis anatòmics i va publicar un llibre anomenat *Anatomia Plantarum* (1671).

Taxonomia: La família *Malpighiaceae*, que segons el criteri taxonòmic de l'APG III està inclosa en el superordre *Rosanae* i a l'ordre *Malpighiales*.

Descripció morfològica: Aquesta família inclou petits arbres, arbustos i lianes llenyoses. Es caracteritzen per ser pubescents, doncs presenten pèls curts i suaus; són sempre unicel·lulars i normalment es troben ramificats en 2 braços, formant una característica forma de "T". Les fulles[2] usualment són oposades, tot i que en algunes espècies poden ser verticil·lades o alternades. Es caracteritzen per ser peciolades, simples i senceres. Normalment presenten grans glàndules multicel·lulars al pecíol o a la làmina foliar (a la superfície inferior de les fulles). Les làmines són simples, generalment senceres i rarament lobades i amb marges a vegades pseudodentats o ciliats en la zona de les glàndules. Les



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/malpighiaceae.gif>

[2] Fulles d'una malpigiàcia <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Byrsonima_crassifolia_1.jpg.>

estípules són lliures i caducifòlies, o bé connades i persistents, que poden ser absents o trobar-se reduïdes en certes espècies però que poden tenir fins a 14 cm de longitud. Hi ha espècies monoiques i també dioiques. Les flors[3] són zigomorfes amb simetria que pot ser subtil o marcada amb el pla de simetria passant pel sèpal anterior (freqüentment glandular) i el pètal posterior (erecte i diferenciat). Algunes són actinomorfes i majoritàriament bisexuals. El calze és gamosèpal i tenen 5 sèpals que estan imbricats en el primordi, i tenen una o més glàndules grans multicel·lulars a la base. La corol.la és de tipus dialipètala, doncs tenen 5 pètals lliures, típicament en forma d'urpa amb el marge ciliat, dentat o fimbriat i que estan alternats amb els sèpals. L'androceu conté 10 estams en un verticil simple, i a vegades és diadelf amb un estam distintivament més llarg que els altres. Sempre presenten filaments, que poden ser llargs o curts, similars o heteromòrfics, lliures o parcialment fusionats. Les anteres són similars o heteromòrfiques. Es produeix una dehiscència longitudinal de les anteres pels porus apicals o subapicals o bé a través de petites finestres (ventalles o ventalloles). El gineceu generalment té 3 carpels (tot i que en alguns casos pot ser bicarpel·lar o tetracarpel·lar), lliures o fusionats, i tots són fèrtils. Té un ovari súper i conté 1 òvul per cada lòcul i tants estils lliures com carpels hi hagi. La placentació és axil·lar, doncs la inserció dels primordis seminals es produeix a l'angle intern dels carpels. Les inflorescències són terminals o axil·lars, molt diverses i més freqüentment racemoses o paniculades, tot i que també poden ser umbel·líferes. Poden estar soles o en panícules. Els pedicels són articulats i tenen 2 ramificacions en el punt d'unió. El fruit[4] pot ser carnós o sec. Els carnosos solen ser de tipus drupes o baies indehiscents i els secs són indehiscents, i la majoria de tipus esquizocarp, el qual s'obre donant lloc a 3 mericarps. Cada mericarp conté una llavor i l'embrió de la llavor és gran, erecte i rarament corbat. No conté endosperma.





Fitoquímica: En les malpigiàcies els sucres són transportats en forma de sacarosa (com per exemple en *Byrsonima*) o com a oligosacàrids i sacarosa (com per exemple en *Lophanthera*). Les plantes d'aquesta família contenen inulina i normalment no són cianogèniques, tot i que determinades espècies sí poden ser-ho. Certes espècies presenten saponines, proantocianidines en forma de cianidina, flavonoides (com la quercetina) o iridoides (que només s'han detectat en *Stigmaphyllon*).

---

[3] Detall de les flors <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Flickr_-_Jo%C3%A3o_de_Deus_Medeiros_-_Tetrapterys_microphylla_(1).jpg.>

[4] Detall del fruit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Malpighia_glabra_blossom_and_fruit.jpg.>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Diverses espècies de la família *Malpighiaceae* tenen importància en l'àmbit econòmic, alimentari i medicinal. *Heteropterys glabra* és utilitzada en medicina popular, de manera que el líquid resultant de bullir les seves fulles permet tractar problemes de tipus nerviós. Algunes espècies Sud-americanes tenen gran importància alimentària, de manera que es cultiven com a comestibles i normalment s'utilitza el seu fruit per elaborar conserves i sucs. Algunes d'aquestes espècies són *Byrsonima sericea* i *Byrsonima spicata* i cal destacar especialment *Malpighia glabra* (també anomenada *Malpighia emarginata* i coneguda vulgarment com a acerola). Aquesta última té fruits amb un alt contingut de vitamina C i, a més, també és rica en vitamina B6, B1, A, flavonoides i minerals essencials com ferro, calci, fòsfor, potassi i magnesi. Els seus fruits es consumeixen o bé frescs o bé en forma de gelats, sucs, gelea, etc. També presenta usos en medicina popular, doncs s'utilitza per tractar congestions, tos, mals del fetge, diarrea, disenteria, febre i mal de coll; el seu suc també és utilitzat per a prevenir malalties relacionades amb l'envelliment. A més, també cal destacar diverses plantes que són cultivades pel seu valor ornamental, molt utilitzades per a decorar jardins, com són *Acridocarpus alternifolius*, *Banisteriopsis laevifolia* i *Tristellateia australasiae*.

Recerca actual en relació amb el càncer: S'han fet experiments en ratolins que demostren que els ACE, que són extractes de *Malpighia emarginata*[5] (vulgarment anomenada acerola[6]), suprimeixen els estadis inicials de la tumorgènesi pulmonar, gràcies a la seva capacitat de regular el creixement anormal en determinats estadis de proliferació.



També s'ha determinat la possible utilització d'extractes obtinguts a partir de la planta *Galphimia glauca* per al tractament de càncer, doncs aquests poden inhibir específicament el creixement cel·lular en el càncer de còlon[7]. A més, hi ha estudis que han estudiat la capacitat antitumoral dels flavonoides aïllats de la *Byrsonima crassa*. Els estudis s'han realitzat en tumors de les glàndules mamàries de ratolins (LM2)[8] i han demostrat activitat prometedora en el tractament del càncer de mama gràcies a l'activitat immunomodulatòria i antiproliferativa. Finalment també cal destacar els efectes beneficiosos que pot tenir una malpigiàcia en relació al càncer, no directament com antitumoral, però sí com a complement pels tractaments de quimioteràpia: un estudi ha demostrat que la *Byrsonima verbascifolia* (coneguda com a murici a Brasil) podria ser administrada en pacients que estan rebent quimioteràpia, doncs ajuda a reduir-ne eficaçment els efectes secundaris (com pot ser la inducció de dany al DNA en cèl·lules normals no cancerígenes) en les cèl·lules somàtiques de la *Drosophila melanogaster*[9].

---

[5] Nagamine, I., Akiyama, T., Kainuma, M., Kumagai, H., Satoh, H., Yamada, K., et al. (2002). Effect of acerola cherry extract on cell proliferation and activation of ras signal pathway at the promotion stage of lung tumorigenesis in mice. *Journal of nutritional science and vitaminology*, *48*(1), 69-72.

[6] Fruit de *Malpighia emarginata* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Malpighia_glabra_blossom_and_unripe_fruits.jpg.

[7] Aguilar-Santamaría, L., Ramírez, G., Herrera-Arellano, A., Zamilpa, A., Jiménez, J. E., Alonso-Cortés, D., et al. (2007). Toxicological and cytotoxic evaluation of standardized extracts of< i> Galphimia glauca</i> *Journal of ethnopharmacology*, *109*(1), 35-40.

[8] Carli, C., de Matos, D. C., Lopes, F., Maia, D., Dias, M. B., Sannomiya, M., et al. (2008). Isolated flavonoids against mammary tumour cells LM2. *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of biosciences*, *64*(1-2), 32-36.

[9] Mendanha, D., Ferreira, H., Felício, L., Silva, E., Pereira, D., Nunes, W., et al. (2010). Modulatory effect of Byrsonima verbascifolia (Malpighiaceae) against damage induced by doxorubicin in somatic cells of Drosophila melanogaster. *Genet. Mol. Res*, *9*, 69-77.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C. V. Morton**
2. ***Callaeum antifebrile* (Griseb.) D. M. Johnson**
3. ***Malpighia emarginata* DC.**
4. ***Malpighia glabra* L.**
5. ***Malpighia mexicana* A. Juss.**

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 24 d'Abril de 2014)

Malvaceae (*sensu stricto*)

Les malvàcies (*Malvaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 78 gèneres i 1.670 espècies segons el criteri taxonòmic de l'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Es tracta d'una família quasi cosmopolita que manca només a les regions àrtiques. El centre màxim de diversificació es troba a l'Amèrica del Sud. Ocupen sobretot ambients oberts, com poden ser roques costeres, marges de camins, cultius, zones palustres, i molts altres ambients poc o molt nitròfiles. Als Països Catalans només hi ha 8 gèneres d'aquesta família que apareixen de forma espontània.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Malva* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega "*malakos*" que significa "tou" o "suau", fent referència al reconegut caràcter emol·lient de la planta

Taxonomia: Actualment l'APG reconeix 9 subfamílies on queden incloses 3 grans famílies (*Sterculiaceae, Tiliaceae, Bombacaceae*) que fins fa pocs es consideraven independentment. Aquestes 3 subfamílies són: *Sterculioideae* (el grup de l'arbre del cacau amb 12 gèneres de 430 espècies, pantropical); *Tilioideae* (el grup dels til·lers amb 3 gèneres, 50 espècies de regions temperades de l'hemisferi nord i Amèrica Central) i les *Bombacoideae* (12 gèneres, 120 espècies de regions tropicals, especialment d'Àfrica i Amèrica). Les *Malvaceae* en sentit clàssic corresponen a la subfamília *Malvoideae* Burnett segons el criteri de l'APGIII.

Descripció morfològica: Des del punt de vista morfològic, inclou herbes, arbusts (per exemple, *Hibiscus rosa-sinensis*[2]) i alguns petits arbres que es troben, tots ells, coberts per un indument de pèls estrellats, complexos i sovint glandulars. Les fulles són alternes, simples, palmatinèrvies amb forma palmada i enteres o lobades. Les flors es disposen solitàries a l'axil·la de les fulles o agrupades en inflorescències cimoses compostes. Aquestes flors són actinomorfes, hermafrodites i generalment pentàmeres. En



[1] Distribució de la família *Malvaceae (sensu stricto)*
<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/malv.-malvoideae.gif>

[2] Flor d'Hibiscus rosa-sinensis
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Red_Hibiscus_in_Chennai_during_Spring.JPG.>

general les flors són grans i la corol·la presenta colors brillants com el vermell o el groc. És típic de la família que externament al calze solen presentar un epicalze format per les bractèoles basals. Aquest epicalze consta de 2 o 3 peces a soldades a *Lavatera*, o lliures a *Malva* o, molt rarament, no apareix (en el gènere *Abutilon*[3]). El calze veritable consta de 5 sèpals més o menys soldats a la base. La corol·la està formada per 5 pètals lliures i generalment lleument assimètrics. Malgrat que poden semblar gamopètals perquè es troben més o menys soldats al tub de l'androceu, no ho són. Apareixen nombrosos estams monadelfs amb els filaments soldats en un tub. Les anteres estan formades per una sola teca. El gineceu consta d'un a nombrosos carpels, però freqüentment n'apareixen en nombre de 5. Aquests carpels es troben units formant un ovari súper i dividit en tants lòculs com carpels hi ha. Les flors són entomòfiles i els insectes vénen a buscar el nèctar segregat, atrets per la vistositat de les flors. Algunes espècies d'*Hibiscus* i *Abutilon* són pol·linitzades per colibrís. Per evitar l'autopol·linització, sovint les flors són proterandres. El fruit sol ser sec, de tipus càpsula loculicida (per exemple en *Hibiscus* o *Gossypium*) o, més freqüentment, un esquizocarp amb tants mericarps com carpels es formen (per exemple en *Malva* o *Lavatera*). Les llavors contenen un endosperma oleaginós i en algunes espècies solen estar cobertes de pèls fins unicel·lulars, que poden formar un borrissol espès de pèls de fins a 60 mm a *Gossypium*. Tant les càpsules com els mericarps s'obren de forma espontània, alliberant les llavors que seran endutes pel vent (dispersió anemòcora) gràcies als pèls que presenten.



Fitoquímica: Presenten alcaloides, proantocianidines i flavonoides. Alguns alcaloides, com l'estimulant efedrina (present en *Sida cordifolia*), són tòxics. Les llavors solen ser riques en àcids grassos com l'àcid oleic, l'àcid palmític i l'àcid linoleic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El gènere més important de la família des de punt de vista econòmic és *Gossypium*[4], que produeix el conegut cotó, a partir dels pèls de la llavor. El cotó és la fibra tèxtil més consumida arreu del món i és utilitzada per fer peces de roba de gran qualitat, ja que no provoquen al·lèrgies i són resistents al rentat. Els olis continguts a les llavors del cotó també tenen gran importància econòmica per la fabricació de margarines. S'utilitzen diverses espècies; al sud d'Àsia, *Gossypium herbaceum i Gossypium arboreum*, que presenten fibres curtes i a Amèrica *Gossypium hirsutum* i *Gossypium barbadense*, que són les que es cultiven actualment per presentar les fibres més llargues. A més a més de la cotonera, altres espècies proporcionen fibres tèxtils, com la malva



[3] Flor d'*Abutilon* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Abutilon_fruticosum.jpg>

[4] Fruits del cotó (*Gossypium*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Gossypium_herbaceum_004.JPG>

d'Índia (*Abutilon teophrasti*), l'escombreta (*Sida cordifolia*) o el kenaf (*Hibiscus cannabinus*). El kenaf -poc conegut a casa nostra- és una fibra gruixuda cultivada a l'Àsia i Àfrica, que s'usa sobretot per la fabricació de soles d'espardenya, sacs, cordills i pasta de paper. Moltes altres espècies són medicinals, com les fulles del malví (*Althaea officinalis*) o la malva (*Malva sylvestris*[5]) que són un bon remei per les picors i en gargarismes per inflamacions de la gola i, a més, són comestibles com a verdura. Molts representants de la família es cultiven com a plantes ornamentals, com, per exemple, la rosa de Xina (*Hibiscus rosa-sinensis*), o la malva reial (*Alcea rosea*).



Recerca actual en relació amb el càncer: Existeixen força evidències de la utilització de plantes d'aquesta família per la seva activitat antitumoral. Per exemple[6], s'han realitzat proves *in vivo* i *in vitro* per confirmar les activitats antitumorals de *Malva crispa* que varen revelar efectes inhibitoris sobre el creixement i la proliferació del càncer de l'hepatoma humà i els càncers gàstrics càncer. Es suggereix que el consum d'aquesta espècie en forma de verdura pot ser una mesura preventiva envers el càncer, alhora que pot actuar com un tractament complementari en combinació amb fàrmacs antineoplàsics. També les lectines extretes de diverses espècies de malvàcies poden actuar com agents antitumorals. En *Abelmoschus esculentus*[7] s'ha investigat en càncers de mama humans per tal d'induir la inhibició del creixement cel·lular cancerigen el que pot representar una terapèutica potencial per combatre el càncer de mama humà. Per últim destacar també que les extretes d'algunes malvàcies poden tenir un paper regulador en una gran varietat de patologies incloent-hi el càncer. Una de les possibles estratègies per combatre alguns tipus de càncers humans sembla ser l'ús d'inhibidors de la proteasa obtinguda del gènere *Lavatera*[8]. Aquestes proteases inhibeixen fortament la tripsina, quimotripsina i elastasa en proves in vitro que contribueixen a aturar la invasió tumoral i metàstasi sobretot en càncers de pulmó.

---

[5] Flors de *Malva sylvestris* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/Malva_sylvestris_mauritiana.JPG.>

[6] Huang, C., Zeng, L., He, T., Wang, C., Hong, J., Zhang, X., et al. (1998). In vivo and in vitro studies on the antitumor activities of MCP (Malva crispa L. Powder). *Biomedical and environmental sciences: BES*, *11*(4), 297-306.

[7] Monte, L. G., Santi-Gadelha, T., Reis, L. B., Braganhol, E., Prietsch, R. F., Dellagostin, O. A., et al. (2013). Lectin of Abelmoschus esculentus (okra) promotes selective antitumor effects in human breast cancer cells. *Biotechnology letters*, 1-9.

[8] Rakashanda, S., Qazi, A. K., Majeed, R., Rafiq, S., Dar, I. M., Masood, A., et al. (2013). Antiproliferative Activity of Lavatera cashmeriana-Protease Inhibitors towards Human Cancer Cells. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *14*(6), 3975-3978.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Abelmoschus esculentus* (L.) Moench**
2. ***Abelmoschus moschatus* Medik.**
3. ***Abelmoschus moschatus* subsp. *moschatus***
4. ***Abutilon indicum* (L.) Sweet**
5. ***Alcea rosea* L.**
6. ***Althaea officinalis* L.**
7. ***Anoda cristata* (L.) Schltdl.**
8. ***Gossypium arboreum* L.**
9. ***Gossypium barbadense* L.**
10. ***Gossypium herbaceum* L.**
11. ***Gossypium hirsutum* L.**
12. ***Hibiscus radiatus* Cav.**
13. ***Hibiscus rosa-sinensis* L.**
14. ***Hibiscus sabdariffa* L.**
15. ***Hibiscus syriacus* L.**
16. ***Malva alcea* L.**
17. ***Malva arborea* (L.) Webb & Berthel.**
18. ***Malva neglecta* Wallr.**
19. ***Malva parviflora* L.**
20. ***Malva pusilla* Sm.**
21. ***Malva sylvestris* L.**
22. ***Malva verticillata* var. *crispa* L.**
23. ***Malva verticillata* var. *verticillata***
24. ***Pavonia odorata* Willd.**
25. ***Sida acuta* Burm. f.**
26. ***Sida cordata* (Burm. f.) Borss. Waalk.**
27. ***Sida cordifolia* L.**
28. ***Sida rhombifolia* L.**
29. ***Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) G. Don**
30. ***Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Correa**

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de març de 2014)

Melanthiaceae

Les melantiàcies (*Melanthiaceae* Batsch ex. Borkhausen) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 16 gèneres i 170 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita. Existeixen 5 grups importants, anomenats: *Melanthieae, Helionadeae, Chionographideae, Xerophylleae* i *Parideae*. Aquests últims es reparteixen per l'Est d'Asia, Nord-Est d'Amèrica fins a Perú i per gran part d'Europa. Estan distribuïts en hàbitats temperats o de muntanya, majoritariament a comunitats dominades per herbes[2].

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Melanthium*, nom llatí que significa 'flor negre', referint-se al color fosc descolorit del periant[3].

Taxonomia: Les melantiàcies abans estaven incloses dins la família *Liliaceae*. El tractament modern del sistema APG III col·loca a la família dins l'ordre *Liliales*.

Descripció morfològica: Herbes perennes i geòfites. Poden presentar rizomes, bulbs o tubercles, aquests òrgans subterranis fan possible la supervivència de la planta en l'estació desfavorable. Tenen estructures aèries primparades, rarament permanents, de vegades són arbusts, subarbusts, en ocasions són suculents, excepcionalment herbàcies anuals. Les fulles basals simples, enteres, en general son sèssils, embeinadores o peciolades i tenen venes paral·leles. Reunides en roseta, poden ser alternes o en verticils amb un nombre en general idèntic a les peces florals, normalment són 4 però de vegades poden ser més. La inflorescència és en espigues o raïms, però són solitàries als genères *Paris, Scoliopus* i *Trillium*. Les flors, en general hermafrodites, trímeres i actinomorfes, de vegades són unisexuals,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/melanthiaceae.gif>
[2] (2005). Synonymy Families. Retrieved May 3, 2014, from http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/top/synonymyfamilies.html.
[3] (2011). The Names of Plants. Retrieved May 2, 2014, from http://www.planta.cn/forum/files_planta/the_names_of_plants_114.pdf.

excepcionalment dímeres o tetràmeres a hexàmeres, poden arribar a ser zigomorfes, és a dir, amb simetria bilateral. El periant format generalment de 6 tèpals inserits en 2 verticils, de vegades soldats a la base (4 peces per *Paris*). L'androceu presenta per cadascun dels dos verticils un nombre de peces en principi idèntic al del periant. El gineceu està compost per 3 carpels soldats, formant un ovari súper normalment trilocular, amb 2 a una infinitat d'òvuls. El fruit és sovint una càpsula, però en ocasions és una baia com per exemple en el cas de *Paris*. Les llavors són planes, ovoides o globuloses, llises o finament ornamentades, negres, blaves, grogues, verds o blanques[4].



Fitoquímica: Aquestes herbes presenten inulina, una família de polisacàrids. No és cianogénic (no llibera HCN). Els alcaloides poden estar presents com ara a *Veratreae*, o absents. Les saponines, molècules produïdes per les plantes o animals, també són molt freqüents. Igualment podem trobar proantocianidines quan també esta present la cianidina. Els flavonols poden estar presents o no, quan hi estan, podem observar kaempferol i quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:
Les melantiàcies es caracteritzen per les seves espècies amb interès més medicinal i tòxic que alimentari encara que, poden haver-hi algunes excepcions. La majoria de les espècies són tòxiques com ara, *Veratrum album*, una planta herbàcia molt robusta. Aquesta espècie és important ja que la planta sencera és tòxica, però els alcaloides s'elaboren principalment a nivell dels rizomes, i també en les fulles joves: són alcamines esteroïdals, que poden estar lliures (jervina), interesterificats (protoveratrines), o combinats amb sucres. La intoxicació pot produïr vòmits, mareig, hipotensió i risc de col·lapse. A més a més, *Paris quadrifolia* [5], una herba de 20 a 40 cm d'alt que es reconeix fàcilment per les 4 fulles ovals, d'on surt als mesos maig o juliol una flor única verdosa, al centre d'aquesta, creix una baia d'un negre blavós. L'absorció d'aquesta baia provoca problemes digestius, acompanyats de taquicàrdia, cefalea (mals de cap), tinnitus, és a dir, notar cops a l'orella o sons que no provenen del exterior i també pot provocar la dilatació de les pupil·les (midriasis). Si ens intoxiquem és necessari un rentat d'estómac. D'altre banda, *Schoenocaulon officinale* és una espècie d'interès medicinal, ja que la seva llavor es utilitzada com a parasiticida extern, per eliminar els polls. Finalment, hi han algunes espècies



[4] "Descripción de la familia (pdf) - floraiberica.es." 2014. 2 May. 2014 <http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/20_183_00_LILIACEAE.pdf>

[5] Flor de *Paris quadrifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Paris_quadrifolia_1_beentree.jpg>

que poden ser comestibles, com per exemple, els brots joves de *Trillium erectum*[6] s'utilitzen com a hortalisses, en canvi el seu rizoma és vomitiu. [7]

Recerca actual en relació amb el càncer:

El rizoma de *Paris* ha estat un ingredient molt comú en la medicina herbolària tradicional xinesa. S'han fet molts estudis sobre les molècules que produeix el gènere *Paris*, anomenades saponines i s'han proposat com un potent agent antitumoral. Es continua estudiant l'eficàcia i els mecanismes de les parts de les saponines esteroïdals de *Paris* (PSII) per al tractament del càncer d'ovaris. Es va experimentar, isolant PSII per avaluar als seus efectes, comparant els resultats en cèl·lules normals de les cèl·lules tumorals. Amb aquest experiment es va observar que PSII és un potent inhibidor del creixement de les cèl·lules. Igualment, es va avaluar l'eficàcia antitumoral de l'administració de PSII en xenoinjerts de càncer d'ovari humà en ratolins atímics (sense timus). El tractament inhibeix considerablement el creixement dels xenoinjerts de tumors. Aquests resultats van demostrar que, a més de la selectivitat única contra les cèl·lules canceroses, PSII és una molècula antitumoral potent que pot ser desenvolupat com un agent terapèutic del càncer.[8] A més a més, s'han fet d'altres estudis amb el gènere *Veratrum*. Un d'ells tracta la espècie *Veratrum dahuricum*, i més concretament deu dels alcaloides que fabrica, amb etanol van fer un experiment per valorar les activitats antitumorals. Amb aquest últim[9] van observar que l'alcaloide ciclopamina era un gran inhibidor del creixement de tumors en ratolins, amb taxes d'inhibició del 40,64%, 44,37%, 46,77% amb dosis de 5.0, 15.0 i 50.0 mg.kg-1, respectivament. En un altre estudi es van interessar pel gènere *Veratrum lobelianum* i *Veratrum nigrum*, ja que els seus alcaloides actuen com a inhibidors de cèl·lules cancerígenes[10].



[6] Flor (*Trillium erectum*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a1/Red_Trillium-27527.jpg/1280px-Red_Trillium-27527.jpg.

[7] (2007). BIO 534-section 12: les autotrophes-. Retrieved May 3, 2014, from http://www.jhl.csvdc.qc.ca/html/Science/bio534/herbier.html.

[8] Xiao, X., Zou, J., Bui-Nguyen, T. M., Bai, P., Gao, L., Liu, J., et al. (2012). Paris saponin II of Rhizoma Paridis--a novel inducer of apoptosis in human ovarian cancer cells. *Bioscience trends*, *6*(4), 201-211.

[9] Tang, J., Li, H., Shen, Y., Jin, H., Yan, S., Liu, X., et al. (2010). Antitumor and antiplatelet activity of alkaloids from Veratrum dahuricum. *Phytotherapy research*, *24*(6), 821-826.

[10] Ivanova, A., Serly, J., Christov, V., Stamboliyska, B., & Molnar, J. (2011). Alkaloids derived from genus< i> Veratrum</i> and< i> Peganum</i> of Mongolian origin as multidrug resistance inhibitors of cancer cells. *Fitoterapia*, *82*(4), 570-575.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

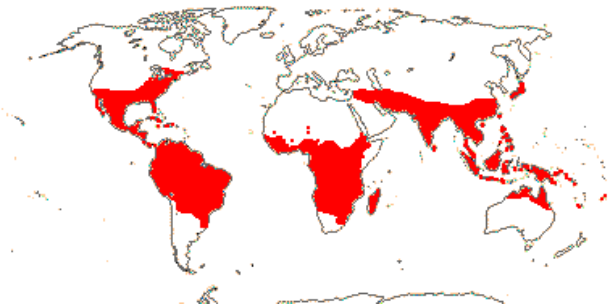
---

1. ***Aletris farinosa* L.**
2. ***Chamaelirium luteum* (L.) A. Gray**
3. ***Paris polyphylla* var. *chinensis* (Franch.) H. Hara**
4. ***Paris polyphylla* var. *yunnanensis* (Franch.) Hand.-Mazz.**
5. ***Paris quadrifolia* L.**
6. ***Schoenocaulon officinale* (Schltdl. & Cham.) A. Gray ex Benth.**
7. ***Trillium erectum* L.**
8. ***Trillium ovatum* Pursh**
9. ***Veratrum album* L.**
10. ***Veratrum album* subsp. *lobelianum* (Bernh.) Schubl. & G. Martens**
11. ***Veratrum grandiflorum* (Maxim. ex Baker) Loes.**
12. ***Veratrum maackii* Regel**
13. ***Veratrum schindleri* O. Loes.**
14. ***Veratrum viride* Aiton**

[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de Maig de 2014)

Melastomataceae

Les melastomatàcies (*Melastomataceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 188 gèneres i 5.055 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueixen a les regions tropicals i subtropicals. S'extén des del Sud dels Estats Units fins a Brasil, al Sud d'Àfrica, al Sud d'Àsia i a Oceania. A Xina, hi ha 21 gèneres, 5 dels quals són endèmics, i 114 espècies, de les quals 72 són endèmiques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Melastoma,* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega "stoma", στόμα, que prové de la paraula llatina *mela*s, μέλας.

Taxonomia: La família *Melastomataceae* segons APGIII, són angiospermes bàsiques, que pertanyen al superordre *Rosanae* de l'ordre *Myrtales*.





Descripció morfològica: Aquesta família està composta per plantes herbàcies anuals o perennes, arbres, arbusts o herbes generalment terrestres[2], i a vegades escaladores. Les fulles[3] són simples i acostumen a ser oposades, poden ser senceres o dentades. Generalment tenen de 1 a 4 venes secundàries a cada costat del nervi central que recorren la fulla des de la base fins a l'àpex, on presenta anastomosi. També presenta nombroses venes terciàries paral·leles que connecten les venes secundàries amb el nucli primari. En el cas de *Memecylon*, les venes secundàries són pinnades i les terciàries són reticulades. Hi ha inflorescència en cima terminal o lateral en panícula i molt rarament es troben les flors de manera individual. Aquestes flors són bisexuals i actinomorfes. Presenten un hipant de forma variable, pot ser en forma d'embut, acampanat... Acostuma a tenir de 3 a 6 lòbuls al calze que, generalment, són valvats (rarament connats, i en el cas concret de les

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Melast-melast.gif>
[2] Planta de *Tibouchina grandiflora* Cogn. (*Melastomataceae*)https://c1.staticflickr.com/5/4064/5075053012_769931a699_z.jpg.
[3] Fulla de *Melastomataceae* sp. a Brazilhttp://farm7.staticflickr.com/6180/6171984564_de579409be_o.jpg.

espècies xineses no n'hi ha cap de connat). Tenen entre 3 i 6 pètals[4], que estan en el mateix nombre que els sèpals, diferents i imbricats. Generalment, hi ha el doble d'estams que pètals i estan disposats en dos verticils, rarament hi ha el mateix nombre d'estams que de pètals per la pèrdua d'un verticil i poden ser isomòrfics o dimòrfics. Les anteres són, típicament, de dues cèl·lules, basifixes, que s'obren per un o dos porus apicals o per ranures longitudinals curtes. El connectiu és sovint prolongat sota les teques i apendiculat ventral i dorsalment. L'ovari és, comunment, inferior o semiinferior i té de 3 a 6 lòculs amb nombrosos anàtrops. En molts pocs casos, només conté un lòcul, i en el cas de *Memecylon* en concret, en presenta 9. La placentació pot ser axil·lar i parietal (sobretot a les que es distribueixen per *Astronia* i, fora de la Xina, *Pternandra* Jack) o lliure i central (*Memecylon*). El fruit[5] pot ser una càpsula seca o es pot presentar de manera carnosa en una baia. Les llavors, quan l'ovari té de 3 a 6 lòculs, solen ser petites, corbades en forma de mig cercle o amb forma de falca (cuneïformes). En el cas de *Memecylon*, com que conté 9 lòculs, presenta llavors grans i ovoides sense endosperma.



Fitoquímica: Anatomia de tipus no-C4 (*Melastoma*). Poden ser cianogènics o no. Generalment els alcaloides i les saponines/sapogenines estan absents. No s'han detectat els iridoides. Les proantocianidines poden ser presents o absents; quan estàn presents, cianidina i delfinidina. Els flavonolsts també poden estar presents o absents; kempferol i quercetina, o quercetina i miricetina. També hi ha l''àcid elàgic (5 gèneres, 5 espècies). S'ha demostrat una certa acumulació d'alumini.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie *Melastoma candidum* D. Don s'utilitza com a medicinal folklòrica en alguns indrets de Xina i de l'est d'Àsia. També hi ha l'espècie *Melastoma malabathricum* L., que ha estat declarada una herba nociva per USDA-APHIS i és considerada una herba terrestre nociva als següents estats d'Estats Units: Alabama, Florida, Massachusetts i Carolina del Nord. També és una espècie medicinal utilitzada tradicionalment com a astringent, per la diarrea, pels grans i per (tothblack). Aquesta espècie està distribuïda a l'Oest de l'Oceà Índic, a l'Est d'Àsia, a l'Àsia tropical i a Austràlia. Per últim, hi ha l'espècie *Osbeckia chinensis* L., de la qual se'n fa un ús tradicional medicinal per la tos, la diarrea, la disenteria, l'expectorant, la febre, els tumors i les ferides (aquest últim té un ús veterinari). Aquesta espècie es troba a Xina, a l'Est d'Àsia, a l'Àsia tropical i a Austràlia.

[4] Flor de *Tibouchina semidecandra* (*Melastomataceae)* http://upload.w ikimedia.org/w ikipedia/commons/9/9c/Tibouchina_semidecandra.jpg.
[5] Fruit de *Medinilla* sp. (*Melastomataceae)* https://c2.staticflickr.com/4/3142/5813796864_a42f6deeeb_z.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquest estudi[6] pretenia determinar la antiproliferativa in vitro i l'activitat antioxidant de diversos extractes de les fulles de *Melastoma malabathricum* utilitzant diversos assaigs establerts in vitro. Tots els extractes no van inhibir la proliferació de cèl·lules 3T3 , cosa que indica que tenen propietats no citotòxiques. A diferència dels extractes de cloroform , alguns extractes aquosos i metanol de *Melastoma malabathricum* van produir una alta activitat antioxidant per a l'assaig de depuració de superòxids. Així doncs, es va arribar a la conclusió que les fulles *Melastoma malabathricum* posseïen antiproliferatiu potencial i activitats antioxidants que podrien atribuir al seu alt contingut de compostos fenòlics . L'objectiu d'aquest estudi[7] era avaluar l'activitat anti-proliferativa i apoptogènic d'extracte d'acetat d'etil de les fulles de *Memecylon edule* (ETAC-LME) en cèl·lules no cancerígenes gàstriques mucoses, cèl·lules de càncer gàstric i NUGC, i per explorar el mecanisme de ETAC-LME apoptosi induïda. Els resultats van indicar que ETAC-LME inhibïa el creixement de cèl·lules de càncer gàstric depenent de la dosi i que la citotoxicitat va ser més cap a les cèl·lules de càncer gàstric en comparació amb les cèl·lules gàstriques normals, cosa que suggereix més citotoxicitat específica a les cèl·lules malignes. També es va poder apreciar que l'apoptosi d'ETAC-LME era induïda per via mitocondrial. Així doncs, es va arribar a la conclusió que l'extracte d'acetat d'etil de *Memecylon edule* indueix apoptosi selectiva en cèl·lules de càncer gàstric, cosa que provoca que s'utilitzi tradicionalment per al tractament del càncer gàstric.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. ***Melastoma candidum* D. Don**
2. ***Melastoma malabathricum* L.**
3. ***Osbeckia chinensis* L.**

[6] Naidu, V., Bandari, U. M., Giddam, A. K., Babu, K. R. D., Ding, J., Babu, K. S., et al. (2013). Apoptogenic activity of ethyl acetate extract of leaves of< i> Memecylon edule</i> on human gastric carcinoma cells via mitochondrial dependent pathway. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, *6*(5), 337-345.

[7] Naidu, V., Bandari, U. M., Giddam, A. K., Babu, K. R. D., Ding, J., Babu, K. S., et al. (2013). Apoptogenic activity of ethyl acetate extract of leaves of< i> Memecylon edule</i> on human gastric carcinoma cells via mitochondrial dependent pathway. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, *6*(5), 337-345.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 31 d'Abril de 2014)

Meliaceae

Les meliàcies (*Meliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 50 gèneres i unes 640 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es troba en regions temperades tropicals, subtropicals i en ocasions càlides. De distribució pantropical: centre i sud d'Amèrica, meitat sud d'Àfrica, Pakistan, oest de l'India, Birmània, sud-est de Xina i nord-est d'Austràlia. Viu en un hàbitat molt variat, des de boscos plujosos fins a àrees semidesèrtiques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Melia* i aquest pren el nom a partir de la paraula *μελία,* la qual prové del grec antic i és el nom de varies heroïnes, entre les quals dues filles d'Oceà, germanes d'Ismeni. Una d'elles es va casar amb Ínac i van tenir tres fills: Egialeo, Fegeo i Fornoeo. El nom significa 'freixe'; derivaria d'una rel indoeuropea *smel-* que es refereix a "gris, color de la pols". Per altra banda, Prellwitz i Frisk (Gr. Et. Wört. s. v. *μελία*) sostenen que aquest nom pot ser comparat amb el lituà *smelùs*, "color gris cendra", degut a que un bosc de freixes pot portar a la ment aquest color; una confirmació en seria la inicial homèrica (μ).

Taxonomia: La família de les mèlies, segons els taxònoms de l'APGIII realitzant el sistema de classificació de les angiospermes, se situa dins el Superordre *Rosanae* i l'Ordre *Sapindales*, el qual es troba dins les màlvides. Tot i això, segons el sistema Dahlgren, un dels moderns sistemes de la botànica sistemàtica, serien catalogades al Superordre dels *Rutales*.



Descripció morfològica: La família de plantes *Meliaceae* consta majoritàriament d'arbres o arbustos llenyosos, en alguns casos herbes. Poden ser monoics, dioics o polígams. Tenen les fulles gairebé sempre alternes i en espiral, simples o compostes, peciolades, perennes o caduques i sense estípules; dentades, serrades o lobulades. Generalment pinnades. Inflorescències axil·lars o terminals, en panícules cimoses on cada branca terminal presenta 2-3

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/meliaceaemap.gif>

flors, epífil·les o cauliflores. Les flors[2] són hermafrodites o unisexuals (amb òrgans vestigials del sexe contrari) actinomorfes i heteroclamídies. El receptacle floral conté un disc nectarífag intraseminal, estipiat, ciatiforme o tubular, lliure o més o menys soldat a la base amb el tub estaminal o amb l'ovari, o sense disc. El periant té entre 3 i 6 sèpals, lliures o més o menys soldats, i també de 3 a 6 pètals, poques vegades n'hi ha més, en 1 ó 2 verticils, lliures o soldats també amb el tub estaminal. Presenten entre 3 i 10 estams, lliures o soldats entre si formant el tub estaminal molt llarg en algunes ocasions i poden estar soldats o no a la corol·la. Pol·len 2-3 colporat, que es dispersa en grup, a vegades en tètrades i poc comú d'una manera aïllada. Ovari súper, generalment lliure, amb 2-6 lòculs, també 2-6 carpels soldats entre si, un estil, un estigma, sencer o lobat, capitat o peltat. Fruit en càpsula, baia o drupa, aquest últim en molts pocs casos. Llavors alades amb sarcotesta suberosa o bé amb un aril carnós.



Fitoquímica:
Els sucres són transportats en forma de molècules de sacarosa com en el cas de *Cedrela*, o com a oligosacàrids+sacarosa (en quatre gèneres). Presenten habitualment alcaloides. Poden ser detectats iridoides (dubtosament, en *Xylocarpus*), o no ser detectats. Majoritàriament hi ha absència de saponines o sapogenines. En el cas de les proantocianidines, presents o absents; cianidina. Els flavonols presents són la quercetina, o kaempferol i quercetina. No hi ha presència d'àcid elàgic (4 espècies, 3 gèneres) ni d'acumulació d'alumini.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Segons les farmacopees, l'oli de l'*Azadirachta*[3] s'usa pel tractament gàstric d'úlceres, malalties cardiovasculars, malària, reuma i desordres de la pell. Les fulles són descrites pel tractament d'infestacions per polls i cucs, icterícia, diabetis, gingivitis i també, com l'oli, per les úlceres, les malalties cardiovasculars, la malària, el reuma i desordres de la pell. L'espècie més important de la família *Meliaceae* a nivell medicinal doncs, és l'*Azadirachta indica*, la qual és molt utilitzada per la medicina alternativa coneguda com a Ayurvèdica, procedent de l'Índia. En aquesta medicina, la planta s'utilitza principalment com a desintoxicant, antifebril i antipal·lúdic, també com a remei estomacal. La seva escorça té qualitats antiinflamatòries i antipirètiques, posseïnt en els dos casos una baixa toxicitat, i qualitat antimalàrica, a partir d'extractes de llavors, els quals tenen una activitat inhibidora sobre el desenvolupament dels estadis sexuals i asexuals del paràsit *Plasmodium*

[2]Detall de la flor
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Soymida_febrifuga_(Roxb.)_A.Juss._-_Flickr_-_lalithamba.jpg>
[3] Fulles i fruits d'*Azadirachta indica*
<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/110/TaxonImage/Meliaceae/Azadirachta-indica1.jpg>



falciparum. Tot i això, l'espècie *Melia azedarach*[4] té major activitat antimalàrica que *Azadirachta indica*. També n'és característica la propietat anticonceptiva de les llavors com a espermaticida que, de fet, l'oli d'aquestes ja es troba patentat a Estats Units com a tal. En cas de tractament cal un control mèdic. Per altra banda, caldria destacat les activitats hipoglucemiant, insecticida vers *Rhodnius prolixus*, molt important perquè és el vector de l'enfermetat del Chagas, i molts d'altres insectes, i l'activitat antimicrobiana de les fulles[5] vers deuteromicets patògens com són *Fusarium oxysporum* i *Colletotrichum lindemuthianum*. Aquesta activitat antimicrobiana ha sigut present contra *Puccinia arachidis*, un fong que parasita el mani o el cacauet, i fins i tot una dèbil activitat inhibitòria sobre *Candida albicans, Escherichia coli* i *Salmonella typhimurium*. Els extractes de fulles i parts aères de la planta, popularment anomenada "paraís", són generalment ben tolerats a nivell toxicològic. L'oli de llavors ha demostrat tenir baixa toxicitat administrat per via oral, mentre que l'injectat en forma subdèrmica no demostra desenvolupar irritabilitat local. L'administració successiva al llarg de setmanes consecutives en animals no evidencia canvis significatius a nivell hematològic, hepàtic o cutàni. És a dir, una dosis acumulada en animals no produiria efectes adversos.



Recerca actual en relació amb el càncer: Una de les espècies de la família *Meliaceae* amb la qual s'ha fet una recerca important sobre els seus efectes antitumorals és l'*Azadirachta indica.* S'han realitzat dos estudis sobre aquesta en els que s'ha descobert, per una banda, mitjançant anàlisis espectroscòpics, una moderada citotoxicitat contra tres línies de cèl·lules humanes cancerígenes per part d'alguns triterpenoids[6] aïllats de l'extracte de MeOH dels seus fruits. Un triterpenoid en concret no va presentar citotoxicitat contra les línies cel·lulars provades, però en presència de colquicina si que en va presentar contra cèl·lules KB-C2, cosa que suggereix un possible efecte de reversió MDR. Per altra banda, limonoids[7] de la planta amb activitat inhibidora de la melanogènesis sense, o gairebé, provocar toxicitat a les cèl·lules tan a baixes com a altes concentracions. Es va realitzar l'estudi amb 28 limonoids ja coneguts i 6 de nous, que van ser aïllats dels extractes d'escorça, fulles, rels i llavors de l'*Azadirachta indica* A. Juss. var. siamensis Valeton, i se'ls va analitzar l'activitat citotòxica vers línies de cèl·lules de leucèmia, càncer de pit, d'estòmac i de pulmó, arribant a la conclusió que 18 d'ells inhibien la melanogènesis. També s'ha fet recerca amb plantes que no són l'*Azadirachta*, com per exemple un estudi publicat sobre un

[4] *Melia azedarach* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/Melia_azederach0.jpg>
[5] Detall de les fulles <https://c1.staticflickr.com/5/4093/4941518636_cbd4072696_z.jpg>
[6] Kurimoto, S., Takaishi, Y., Ahmed, F. A., & Kashiwada, Y. (2014). Triterpenoids from the fruits of< i> Azadirachta indica</i>(Meliaceae). *Fitoterapia*, *92*, 200-205.
[7] Manosroi, A., Kitdamrongtham, W., Ishii, K., Shinozaki, T., Tachi, Y., Takagi, M., et al. (2014). Limonoids from Azadirachta indica var. siamensis Extracts and Their Cytotoxic and Melanogenesis-Inhibitory Activities. *Chemistry & biodiversity*, *11*(4), 505-531.

èster fenòlic de l'*Aglaia loheri*[8][9], el qual presenta citotoxicitat vers cèl·lules cancerígenes amb resistència multi-droga (MDR).



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth.**
2. ***Azadirachta indica* A. Juss.**
3. ***Cedrela odorata* L.**
4. ***Guarea guidonia* (L.) Sleumer**
5. ***Heynea velutina* F. C. How & T. C. Chen**
6. ***Khaya ivorensis* A. Chev.**
7. ***Lansium domesticum* Correa**
8. ***Melia azedarach* L.**
9. ***Munronia pinnata* (Wall.) W. Theob.**
10. ***Soymida febrifuga* (Roxb.) A. Juss.**
11. ***Swietenia humilis* Zucc.**
12. ***Swietenia macrophylla* King**
13. ***Toona ciliata* M. Roem.**
14. ***Toona sinensis* (A. Juss.) M. Roem.**
15. ***Toona sureni* (Blume) Merr.**
16. ***Trichilia catigua* A. Juss.**
17. ***Trichilia dregeana* Sond.**
18. ***Trichilia emetica* Vahl**
19. ***Trichilia rubra* C. DC.**

---

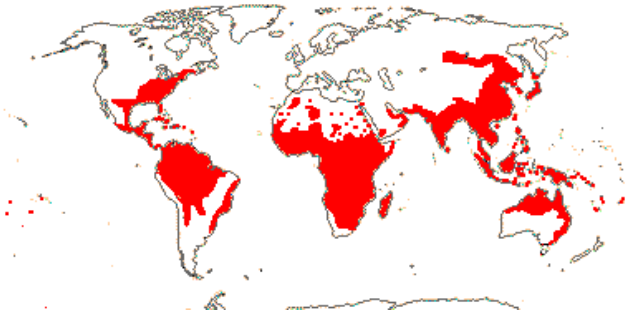
[8] Dapat, E., Jacinto, S., & Efferth, T. (2013). A phenolic ester from Aglaia loheri leaves reveals cytotoxicity towards sensitive and multidrug-resistant cancer cells. *BMC complementary and alternative medicine*, *13*(1), 286.

[9] Fulles de *Aglaia roxburghiana* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/72/Aglaia_roxburghiana_04.JPG/640px-Aglaia_roxburghiana_04.JPG>

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 22 d'abril de 2014)

Menispermaceae

Les menispermàcies (*Menispermaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 70 gèneres i 442 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

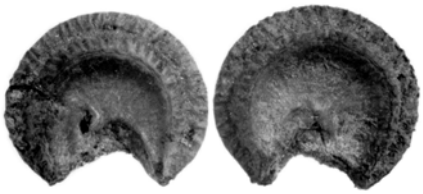


Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix a zones amb un clima temperat, subtropical o tropical. Trobem menispermàcies a gran part d'Àfrica i sud Amèrica, al sud-est d'Àsia, al nord d'Australia, a tota Amèrica central i a una petita part de nord Amèrica.
Habiten a selves tropicals de baixa altitud.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Menispermum*[2] que significa llavor de lluna. Pren aquest nom per la forma característica d'aquestes llavors.

Taxonomia: Les menispermàcies són dicotiledònies que pertanyen a les angiospermes, del superordre *Ranunculanae* i del ordre *Ranunculales* segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Descripció morfològica: Lianes trepadores que en pocs casos arriben a ser erectes i formar arbustos o petits arbres. Les seves tiges son estriades, sense espines i amb pèls simples. És una planta de fulles caduques. Les fulles són alternes i espirals. Són fulles simples, a vegades palmades i rarament trifoliades. Amb nervació normalment palmada, la pinnada en molts pocs casos. Sense estípules i amb el pecíol inflat a la base i l'àpex. Inflorescències axil·lars o terminals.



En forma de raïm, cim o panícula. Les flors molt poques vegades són solitàries. Flors[3] unisexuals, generalment petites, poc vistoses, de color blanc verdós o blanc cremós i pedicel·lades. De 1 a 12 sèpals disposats en 2-4 verticils de 3 (en el cas de la femella de la espècie *Stephania* només tenen un verticil), de vegades estan disposats en espiral (*Hypserpa, Menispermum*), normalment es troben lliures i amb menys freqüència lleugerament soldats o imbricats. Generalment tenen 3 o



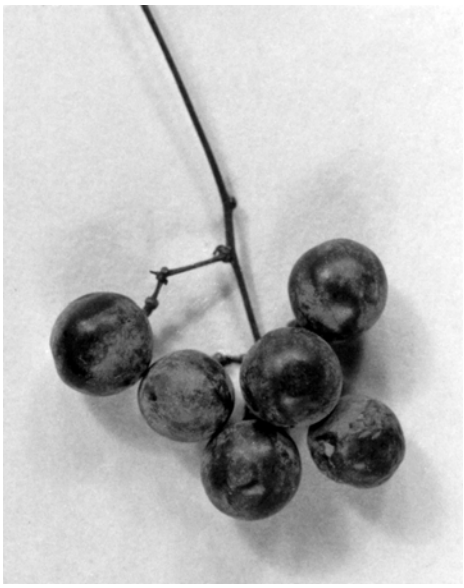
[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Menispermaceae.gif>
[2] Llavor de *Menispermum canadense* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Menispermum_canadense_seeds_NRCS.png>
[3] Flor de *Stephania delavayi* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/Stephania-delavayi_Menispermaceae_flowers.jpg>

6 pètals distribuïts en 1 o 2 verticils lliures (a vegades es troben en forma reduïda o no en tenen). Com a mínim 2 estams que es troben normalment lliures, anteres amb 1,2 o 4 lòculs. De 1 a 6 o molts carpels, lliures, amb un costat inflat. Tenen un estigma lobulat o dividit, rarament es troba sencer. Tenen 2 òvuls per carpel que es redueixen a 1 per avortament. Pistils molts petits o absents a la flor masculina. El fruit[4] és una drupa amb l'exocarpi membranós, el mesocarpi polpós o carnós i l'endocarpi ossi o a vegades llenyós i rugós. La llavor és corbada (forma de lluna), amb o sense endosperma i amb l'embrió generalment corbat.

Fitoquímica: La majoria d'espècies d'aquesta família tenen alcaloides. És molt rica en bencilisoquinoleïnes i destaca per la gran varietat de derivats de la benzil-tetrahidroisoquinolina i l'aporfina acumulats en forma de dímers. Al menys tres gèneres presenten berberina que es considerada un antibiòtic. També presenta lligands del tipus flavones, flavonols i algunes proantocianidines. Algunes espècies són cianogenètiques.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Un exemple de una espècie tòxica es la *Menispermum canadense*[5]. En aquesta espècie totes les parts són verinoses degut a la presència d'una toxina anomenada dauricina (alcaloide). La ingestió del seu fruit pot arribar a ser mortal. Tot i això els Cherokee l'utilitzaven com a laxant i com a ajuda ginecològica i venèria. L'arrel també era utilitzada contra malalties de la pell. D'un altre banda tenim la *Anamirta cocculus* (L.) Wight & Arn. que, encara que les seves llavors contenen picrotoxina, un alcaloide verinós, al segle XIX s'utilitzava en la fabricació de cervesa. També s'utilitza com a tractament contra els polls. Una espècie d'aquesta família amb moltes aplicacions medicinals es la *Cissampelos pareira* L.. Aquesta planta és molt utilitzada a la medicina tradicional xina i es coneguda com "abuta". Es utilitzada contra la mossegada d'alguns animals verinoses, la diabetis, reumatisme, gonorrea… Ajuda al part i prevé avortaments, taquicàrdies i alguns problemes intestinals. Un altre planta d'aquesta família que s'utilitza en la medicina tradicional xinesa es la *Stephania tetrandra* S. Moore. Aquesta té substàncies tòxiques que poden causar problemes als ronyons, per això s'utilitza amb molta cura. S'utilitza como a analgèsic i com a diürètic. La part utilitzada es l'arrel. En aquesta família no hi ha cap espècie amb interès alimentari.



[4] Detall del fruit <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Anamirta_cocculus_003.JPG>
[5] Fruit de *Menispermum canadense* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Menispermum_canadense_fruit_NRCS.png>

Recerca actual en relació amb el càncer: A partir del rizoma de *Menispermum dauricum* s'han aïllat dos polisacàrids àcids (MDP-A1 i MDP-A2). S'ha descobert que aquests polisacàrids àcids són capaços d'inhibir la proliferació de les cèl·lules SKOV3 causants del càncer d'ovari i també s'ha observat un augment de cèl·lules en apoptosi.[6] De la *Stephania venosa* s'obté un alcaloide que s'ha descobert que pot inhibir la proliferació de cèl·lules leucèmiques humanes, de fibrosarcoma humà i de càncer d'úter. A més té un efecte molt menys tòxic en les cèl·lules normals.[7] Un alcaloide derivat de les arrels seques de *Stephania tetrandra* S.Moore té propietats citotòxiques, antiinflamatòries i antioxidants. S'han fet estudis amb cèl·lules de càncer de mamari s'ha descobert que aquest alcaloide pot inhibir la seva proliferació[8].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Anamirta cocculus (L.) Wight & Arn.***
2. ***Anomospermum reticulatum (Mart.) Eichler***
3. ***Arcangelisia flava (L.) Merr.***
4. ***Chondrodendron tomentosum Ruiz & Pav.***
5. ***Cissampelos pareira L.***
6. ***Cocculus hirsutus (L.) Diels***
7. ***Cocculus orbiculatus (L.) DC.***
8. ***Curarea toxicofera (Wedd.) Barneby & Krukoff***
9. ***Jateorhiza palmata (Lam.) Miers***
10. ***Menispermum canadense L.***
11. ***Pericampylus glaucus (Lam.) Merr.***
12. ***Stephania japonica (Thunb.) Miers***
13. ***Stephania sinica Diels***
14. ***Stephania tetrandra S. Moore***
15. ***Tinospora cordifolia (Willd.) Hook. f. & Thomson***
16. ***Tinospora crispa (L.) Hook. f. & Thomson***
17. ***Tinospora sagittata (Oliv.) Gagnep.***
18. ***Tinospora sinensis (Lour.) Merr.***

---

[6] Lin, M., Xia, B., Yang, M., Gao, S., Huo, Y., & Lou, G. (2013). Anti-ovarian cancer potential of two acidic polysaccharides from the rhizoma of *Menispermum dauricum Carbohydrate polymers*, *92*(2), 2212-2217.
[7] Wongsirisin, P., Yodkeeree, S., Pompimon, W., & Limtrakul, P. (2011). Induction of G1 arrest and apoptosis in human cancer cells by crebanine, an alkaloid from Stephania venosa. *Chemical & pharmaceutical bulletin*, *60*(10), 1283-1289.
[8] Xing, Z., Zhang, Y., Zhang, X., Yang, Y., Ma, Y., & Pang, D. (2013). Fangchinoline Induces G1 Arrest in Breast Cancer Cells Through Cell-Cycle Regulation. *Phytotherapy Research*, *27*(12), 1790-1794.
[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de Maig de 2014)

Menyanthaceae

Les meniantàcies (*Menyanthaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i unes 58 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita que es troba ben representada a zones temperades i fredes, així com també tropicals de tots dos hemisferis. Tot i això, només el gènere *Nymphoides* es troba distribuït arreu del món, de manera que els gèneres *Menyanthes* i *Nephrophyllidium* creixen únicament a l'hemisferi boreal, i *Liparophyllum* i *Villarsia* a l'austral. L'hàbitat d'aquesta família és molt estricte, ja que es redueix a medis aquàtics o a zones amb sòls humits.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Menyanthes* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega μηνη-ανθος, que significa flor de la lluna, tot i que també hi ha hagut altres propostes fetes pel botànic grec Theophrastus.

Taxonomia: Les meniantàcies són una família de plantes que han estat classificades de diferents maneres al llarg del temps. Dahlgren les va classificar segons el superodre *Gentianiflorae*, i dins d'aquest, l'ordre *Gentianales*. Per una altra banda, en canvi, el sistema Cronquist les considera dins la subclasse *Asteridae*, i a l'ordre *Solanales*. L'APG III les engloba dins el clade *Eudicotyledoneae*, al superordre *Asteranae* i finalment a l'ordre *Asterales*.

Descripció morfològica: Es tracta d'una família de plantes herbàcies aquàtiques o de sòls humits (usualment a la superfície de llacs i estancs), amb rizomes submergits i articulats, de fulles perennes (o anuals), simples enteres o compostes dividides en 3 folíols, generalment alternes (rarament oposades) i sense estípules. Cada planta acostuma a tenir flors[2] amb 4 o 5 pètals, amb el calze gamosèpal (amb els 5 sèpals soldats lateralment), unit o sense lòbuls, tot i que sí apareixen units a la corol·la, amb una dehiscència en forma de vàlvules, també gamopètala i rotàcia. Les flors són grogues o blanques normalment, cícliques i amb més de dos plans de simetria, és a dir, actinomorfes. Cada flor té 5 estams lliures i alternats amb els pètals. Al gineceu trobem un ovari que és unicel·lular, i pot ser súper o



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/menyanthaceaemap.gif>
[2] Flor de *Menyanthes trifoliata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/76/Menyanthes_trifoliata_single_flower.jpg/1217px-Menyanthes_trifoliata_single_flower.jpg>



semiínfer, i els grans de pol·len els trobem comprimits bilateralment. Tenen una forma més o menys triangular, amb tres obertures. El fruit és una càpsula dehiscent o indehiscent. Podem trobar poques o moltes llavors, i de vegades estan dotades "d'ales". L'endosperma és abundant. Dintre dels gèneres d'interès podem trobar diverses diferències, per exemple en el cas de *Menyanthes* la planta emergeix de l'aigua, els rizomes són engruixits, les fulles són compostes, la inflorescència és en panícula i les càpsules són dehiscents; mentre que a *Nymphoides*[3] les fulles floten a la superfície de l'aigua, els rizomes són prims, les fulles són enteres, la inflorescència és en umbel·la i les càpsules son indehiscents.

Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic, les espècies d'aquesta família produeixen compostos com poden ser la inulina, un polisacàrid que no requereix insulina per metabolitzar-se i, per tant, és assimilable pels diabètics, així com també és emprada per a avaluar la funció renal a nivell de glomèrul; iridoides de tipus ruta 1 (normals i secs), un grup de monoterpens amb diferents propietats farmacològiques, tot i que també són causants d'al·lèrgies; i finalment saponines o saponósids, que poden estar absents, i tenen diversos efectes terapèutics segons el tipus. No contenen glucòsids cianogènics, per tant, no són tòxiques; tampoc proantocianidines ni àcid el·làgic (aquest últim només en el gènere *Menyanthes*), que són, respectivament, un tipus de flavonoide i un polifenol que serveixen de defensa per a la planta.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família, la qual acostuma a tenir propòsits únicament ornamentals, només té dues espècies medicinals. En primer lloc trobem *Menyanthes trifoliata*, també anomenada trèvol d'aigua, una planta aquàtica que es troba en zones pantanoses, llacunes i també en estanys de pràcticament tots els continents, sobretot al Nord d'Àfrica, zones temperades i tropicals d'Àsia, Europa (tot i que no és gaire freqüent) i l'Amèrica del Nord. A Espanya la trobem a les zones muntanyoses del nord, com poden ser Galícia o els Pirineus. En alguns llocs es tracta d'una espècie protegida. Les flors són de color blanc o lleugerament rosades. S'aprofita la fulla[4] o la

[3] Planta de *Nymphoides indica* amb les tiges per sota l'aigua <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/77/Nymphoides_indica_(L.)_Kuntze_(4367605971).jpg/1024px-Nymphoides_indica_(L.)_Kuntze_(4367605971).jpg>

[4] Exemples de *Menyanthes trifoliata* on es poden apreciar les seves fulles compostes <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8c/Grosses_Heiliges_Meer_Menyanthes_trifoliata_2.jpg/316px-Grosses_Heiliges_Meer_Menyanthes_trifoliata_2.jpg>

planta sencera per a l'ús medicinal. Aquesta espècie s'utilitza des del segle XVI en l'especialitat de la fitoteràpia i té propietats diürètiques, principis amargs, els quals són causants de qualitats tòniques, colerètiques, digestives i aperitives. El seu extracte posseeix propietats antibacterianes. La composició química d'aquesta espècie es basa en diversos àcids, els quals intervenen en processos digestius (acció colerètica, estimulació de la sensació de gana, etc), alcaloides (hepatoprotectors, colerètics i espasmolítics a nivell estomacal), flavonoides que actuen com a laxants i antipirètics, secoroides (compostos fenòlics) com a antiinflamatoris, i sals minerals. Per tant, s'utilitza per al tractament del reumatisme, l'artritis reumatoide, i especialment el reumatisme muscular. També està indicada per al tractament de l'anorèxia, la dispèpsia i els seus símptomes (aerofàgia, flatulència, espasme abdominal i la sensació de plenitud gàstrica) i finalment, tot i que no és tan usual, per a la febre. Els seus efectes són molt similars als del gènere *Gentiana*. Tot i això, també presenta un cert grau de toxicitat, ja que a dosis elevades és purgant i emètic, de manera que irrita el tracte gastrointestinal i pot provocar diarrees, còlics, vòmits o nàusees. També es pot emprar en el camp de l'alimentació com a condiment de la categoria N2, la qual estableix que poden afegir-se en petites quantitats als aliments. En segon i últim lloc, està *Nymphoides indica*, també anomenada estrella d'aigua o "camalotillo", una planta aquàtica com l'anterior però que es troba en rius de poca corrent, llacunes o aiguamolls de zones càlides de pràcticament tot el món, però sobretot es troba a l'Amèrica llatina i l'Àsia tropical. Les flors són blanquinoses. Dels rizomes, les rels i de vegades les fulles (o fins i tot la planta sencera) s'obtenen drogues emprades en la medicina asiàtica (tot i que s'ha estès per l'occident) per al tractament de malalties com l'anèmia, epilèpsia, febre, icterícia, trastorns mentals i del sistema nerviós (insomni, espasmes, ansietat, nerviosisme, tremolors), tuberculosi, per regular els batecs del cor i per a prevenir l'escorbut (dèficit de vitamina C). També és emprat com a tònic per al cervell (pel mal de cap), carminatiu, vigoritzador i fins i tot per a induir l'embaràs.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família només té dues espècies que puguin ser considerades medicinals, tot i això, s'han dut a terme diversos estudis que inclouen *Nymphoides indica*[5] com una important planta que, entre diferents activitats terapèutiques, evita la proliferació de cèl·lules canceroses. La recerca més important s'ha dut a terme a Tailàndia, on s'han estudiat detalladament el conjunt de 40 extractes aquosos de plantes medicinals d'aquesta zona per a l'activitat antiproliferativa[6] sobre cèl·lules HeLa, degut a la facilitat que tenen aquestes cèl·lules epitelials per proliferar en cultius biològics, per mitjà d'assaigs. A partir d'aquí, es van poder determinar que 3 dels extractes seleccionats eren els causants de la notable reducció de la multiplicació de les cèl·lules gràcies a la inhibició de l'enzim MMP-2 (participa en la ruptura de la matriu extracel·lular en processos fisiològics, com



[5] *Nymphoides indica* com a espècie medicinal de gran rellevància a Tailàndia <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2e/Nymphoides_indica.jpg/640px-Nymphoides_indica.jpg>

[6] Manosroi, J., Boonpisuttinant, K., Manosroi, W., & Manosroi, A. (2012). Anti-proliferative activities on HeLa cancer cell line of Thai medicinal plant recipes selected from MANOSROI II database. *Journal of ethnopharmacology*, *142*(2), 422-431.

podria ser la metàstasi) i de la inhibició de l'activitat de quelats (compostos químics formats per un ió metàl·lic unit a compostos orgànics per mitjà de lligants, molt importants en alguns processos biològics). També van ser investigats l'activitat de l'enzim caspasa-3 (causant de l'apoptosi de les cèl·lules), algunes propietats antioxidants i els fitoquímics més rellevants, tot i que no van mostrar cap efecte sobre el desenvolupament cel·lular en cèl·lules canceroses. Els resultats obtinguts d'aquest estudi van determinar que el 60% de les plantes medicinals seleccionades mostraven aquesta activitat contra el creixement en cèl·lules HeLa, entre elles *Nymphoides indica*, sent aquesta molt important ja que forma part del grup de plantes medicinals de Tailàndia més efectives en l'acció antiproliferativa en cèl·lules HeLa canceroses.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Menyanthes trifoliata* L.**[8]
2. ***Nymphoides indica* (L.) Kuntze**

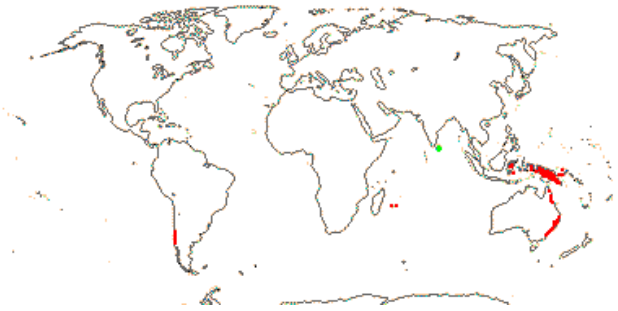


[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 22 d'abril de 2014)

[8] *Menyanthes trifoliata* <http://farm4.staticflickr.com/3322/3655771089_9f9581d21f_o.jpg>

Monimiaceae

Les monimiàcies (*Monimiaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 22 gèneres i unes 200 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Pròpia de les regions tropicals, sobretot de l'hemisferi sud en zones temperades de Xile, Argentina, Nova Zelanda, Austràlia i Tasmània. Ecològicament, la majoria són arbres o arbustos dels estrats inferiors de les selves, amb ramificació poc densa.

Etimologia: La família pren el nom del gènere *Monimia* que, a la vegada, deriva del grec *monos monimos* que indica "un", "simple" fent esment a que els fruits només tenen un sol primordi seminal.

Taxonomia: Les monimiàcies semblen ben caracteritzades i s'han relacionat usualment amb la família de les lauràcies.



Descripció morfològica: Arbres o arbustos llenyosos perennifolis, aromàtics i usualment resinosos. Fulles decusades, rarament en verticils de 3-7, simples, senceres a lleugerament serrades i coriàcies[2]. Inflorescències axil·lars o rarament terminals, cimoses, racemoses o flors solitàries. Flors unisexuals, rarament hermafrodites, monoclamídies i actinomorfes. Periant amb 3-molts elements sepaloides o petaloides Androceu amb 8-15 estams Gineceu apocàrpic. Fruit en polidrupa o en drupa solitària. Una sola llavor per fruit. La dispersió de les drupes s'efectua per ornitocòria.

Fitoquímica: Generalment són plantes amb alcaloides (per exemple la boldina) i flavonoides (per exemple la quercetina). Algunes espècies tenen capacitat per acumular alumini.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/APweb/maps/monimpalm.gif>

[2] Fulles de boldo (*Peumus boldus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Peumus_boldus_leaf2.jpg>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Es conreen com ornamentals diferents espècies d'*Hedycarya* i el boldo (*Peumus boldus*). Els fruits del boldo són comestibles i la seva fusta és apreciada, com la d'altres membres de la família. Algunes espècies, entre elles el boldo, tenen ús en medicina com hepatoprotector i generalment es serveixen i es comercialitzen[3] en forma d'infusions o tes. També de la mateixa planta se'n fa un aprofitament per part de la indústria de la perfumeria pels seus olis essencials.



Recerca actual en relació amb el càncer: Les plantes són importants fonts de productes naturals biològicament actius que difereixen en termes d'estructura i propietats biològiques. Una de les activitats biològiques dels compostos de la planta que atreu gran interès és la possibilitat d'exercir activitat antineoplàsica en diferents tipus de càncer. La boldina és un alcaloide natural que es produeix abundantment a les fulles i l'escorça del boldo (*Peumus boldus*) i sembla disposar de potencial enfront el carcinoma de bufeta i altres gliomes. El resultats d'alguns estudis [4] mostren una reducció en la mida del tumor a la vegada que és menys invasiu i això suggereix que la boldina podria ser una teràpia adjuvant en el tractament de gliomes malignes.

En aquest altre article[5], s'ha estudiat el potencial efecte antineoplàstic in vitro d'un extracte metanòlic de fulles de boldo en dues línies de càncer humanes amb cèl·lules epitelials. Els resultats evidencien el potencial quimiopreventiu i quimioterapèutic d'aquesta droga natural.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[6]

---

1. ***Peumus boldus* Molina**

[3] Infusions de boldo (*Peumus boldus*) comercialitzada <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Boldo.jpg>

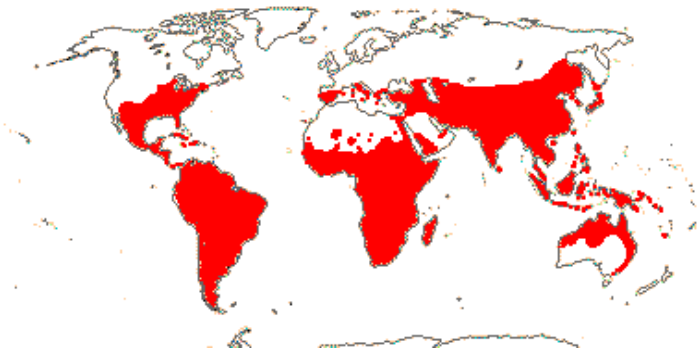
[4] Gerhardt, D., Bertola, G., Bernardi, A., Simões Pires, E., & Frozza, R. (2013). Boldine Attenuates Cancer Cell Growth in an Experimental Model of Glioma. 194-199.

[5] Garbarino, J., Troncoso, N., Frasca, G., Cardile, V., & Russo, A. (2008). Potential anticancer activity against human epithelial cancer cells of Peumus boldus leaf extract. *NATURAL PRODUCT COMMUNICATIONS*, *3*(12), 2095-2098.

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Moraceae

Les moràcies (*Moraceae*) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 39 gèneres i 1.125 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família es distribueix majoritàriament per àrees tropicals i sub-tropicals , llevat de poques espècies que habiten àrees temperades d'ambdós hemisferis com els gèneres *Morus* i *Broussonetia*. Els gèneres tropicals viuen sobretot en selves humides i moltes de les espècies són importants components de boscos plujosos de terres baixes.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Morus* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina "morus" que significa morera, fent referència al fruit comestible de color porpra fosc i vermellós, la móra.

Taxonomia: La família *Moraceae* està inclosa dins les angiospermes bàsiques. Actualment forma part de l'ordre *Rosales*, mentre que antigament estava inclosa en l'ordre ja desaparegut *Urticales*. Seguint el criteri taxonòmic de l'APGIII aquesta s'inclou en la classe *Magnoliopsida*, subclasse *Hamamelididae*, subordre *Rosanae* i com hem dit abans, en l'ordre *Rosales*.

Descripció morfològica: Família d'arbres o arbusts, poden tenir la fulla caduca o perenne, i rarament són herbes (com a excepció, el gènere *Dorstenia*) monoiques o dioiques. Presenten conductes laticífers sota l'escorça que segreguen làtex, de natura diversa. Algunes espècies són epífites, és a dir, poden esdevenir paràsites quan arriben a matar la planta que els dóna suport i d'altres produeixen arrels aèries a partir de les branques per donar un suport extra a l'arbre com a prevenció de les tempestes i les pluges torrencials típiques d'ambients tropicals. Les fulles són esparses, perennes o caduques (*Morus alba*)[2], simples i peciolades. Acostumen a ser dentades o serrades tot i que a vegades la làmina foliar és de contorn lobulat. Presenten estípules a la base de forma variable. Les flors són petites, unisexuals, actinomorfes i freqüentment tenen els verticils tetràmers, tot i que poden ser pentàmers o trímers. El perigoni consta de 4 tèpals sepaloides, units o soldats,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/moraceaemap.gif>

[2] Espècie *Morus alba* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Morus_alba_(Mariemont)_JPG1b.jpg>

enters o lobulats. Les flors masculines presenten tants estams com tèpals i pot aparèixer un ovari rudimentari. Les flors femenines presenten dos carpels soldats en un ovari principalment inocular i molt rarament bilocular. Generalment durant la maduració del gineceu només s'acabarà desenvolupant un carpel. L'ovari pot ser súper (*Artocarpus*) o ínfer (*Castilloa*) i dins del lòcul d'aquest es forma un sol primordi seminal. Aquestes flors estan disposades en inflorescències axil·lars o rarament terminals, cimoses i de forma diversa: existeix un trànsit gradual des de les inflorescències totalment obertes en que es forma un ament (*Morus*), una bola compacta (*Artocarpus*) i fins les que es troben totalment tancades en si mateixes (*Ficus*). La majoria d'espècies són monoiques i sovint presenten les flors d'ambdós sexes a la mateixa inflorescència. El fruit és una petita núcula o drupa[3] en el cas de *Morus*. Finalment pel que fa a les llavors aquestes poden presentar endosperma. Si és així pot ser oleaginós. L'embrió pot disposar-se dret o corbat dins la llavor i a vegades només presenta un sol cotilèdon per supressió de l'altre.



Fitoquímica: Majoritàriament no presenten glúcids cianogènics a excepció d'algunes espècies. Solen sintetitzar alcaloides però també poden estar absents com és el cas de l'arbutina, glúcosid de l'hidroquinona present en les fulles de moltes ericàcies. Poden també sintetitzar o no saponines, proantocianidines i flavanoides; quercetina (un dels flavonoides més importants) i el kaempferol. Es troba absent l'àcid elàgic, un polifenol que protegeix a moltes plantes de la llum ultraviolada, virus, bacteris i paràsits. Només es troba present a 13 espècies repartides en 6 gèneres d'aquesta família. Sovint tenen l'epidermis mineralitzada amb carbonat de calci i òxid de sílice (*Ficus*).

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les espècies més importants econòmicament gràcies als seus fruits són les moreres (*Morus alba* i *Morus nigra*), la figuera (*Ficus carica*), la fruita de pa i la jaca (*Artocarpus*).



Les moreres produeixen les conegudes móres negres i rosades; són originàries de la Xina i van ser introduïdes a Europa per alimentar els cucs de seda per a l'obtenció de la seda. A més a més també existeixen altres espècies d'interès. A partir de l'escorça de la morera de paper, *Brossonettia*, *Maclura* i *Morus* se'n fabrica paper i algunes espècies d´ *Artocarpus* i *Broussonetia* s'utilitzen per a mobles o fusta. L'arbre del pa (*Artocarpus communis*) originari de Malàisia fa infructescències grosses i farinoses comestibles, ja sigui en fresc, bullides o reduïdes a farina per fer pa. De l'espècie

[3] ⊟ fruit de *Morus* <http://www.duke.edu/~cwcook/trees/moal3342.jpg>

Brasimum utile, anomenada “árbol de la vaca” o “palo de vaca” a Mèxic, s'extreu un làtex blanc comestible i emprat com a medicinal. Pel que fa a l’interès econòmic moltes espècies són cultivades com a ornaments: *Ficus elastica*[4] , *Ficus bengalensis* i fins i tot *Ficus carica* [5], així com diversos gèneres de *Morus* , són usats en parcs i jardins com a decoració per la vistositat de les fulles i la seva profusa ombra en molts casos. El taronger dels tròpics (*Maclura pomifera*) s'usa com a ornamental ja que els seus fruits no són comestibles. Pel que fa a l’interès medicinal el làtex que presenten totes les plantes d'aquesta família té propietats antihelmíntiques , o el que és el mateix , propietats per tractar infeccions per cucs intestinals. També, aquest làtex s'ha usat tradicionalment per tractar berrugues . A més es poden utilitzar les figues de *Ficus carica* per preparar xarops laxants i algunes espècies tenen acció antiinflamatòria. I pel que fa a l’interès tòxic, ell làtex d’*Anticaris toxicaria* (sud d’Àsia) és usat pels nadius per untar fletxes, que que és altament tòxic.



Recerca actual en relació amb el càncer: *Ficus carica* és una de les espècies més utilitzades com a medicina degut a la gran varietat de components químics, el seu ús en la medicina tradicional com a remei per a molts problemes de salut , i les seves activitats biològiques . La planta s'ha utilitzat tradicionalment per tractar diverses malalties, com problemes gàstrics, inflamació i càncer . Estudis fitoquímics en les fulles i fruits de la planta han demostrat que són rics en compostos fenòlics , àcids orgànics i compostos volàtils. Els informes sobre les activitats biològiques de la planta són principalment dels seus extractes crus que han demostrat posseir moltes activitats biològiques. Alguns dels efectes terapèutics més interessants inclouen el càncer i activitats antimicrobianes . Així, els estudis relacionats amb la identificació dels compostos bioactius i la seva correlació amb les seves activitats biològiques són molt útils per a la investigació addicional per explorar el potencial de *Ficus carica* com a font d'agents terapèutics .[6] Es va fer un estudi que investiga l’efecte de làtex figuera (*Ficus carica*) en línia de càncer d’estòmac, en el qual es mostra l’efecte terapèutic dels materials a base d’herbes en la inhibició del creixement cel·lular del càncer. Aquesta activitat contra el càncer podria ser degut a la presència els seus enzims proteolítics.

---

[4] *Ficus elastica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Starr_010425-0100_Ficus_elastica.jpg>

[5] El gènere *Ficus carica* s’utiliza com a ornament <http://www.gardensonline.com.au/Uploads/Plant/2316/Ficus-Carica.jpg>

[6] Mawa, Shukranul, Khairana Husain, and Ibrahim Jantan. "Ficus carica L.(Moraceae): Phytochemistry, Traditional Uses and Biological Activities." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013 (2013).

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

Antiaris toxicaria (Pers.) Lesch.
Artocarpus lacucha Buch.-Ham.
Brosimum alicastrum Sw.
Brosimum parinarioides subsp. parinarioides
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.
Dorstenia brasiliensis Lam.
Dorstenia contrajerva L.
Fatoua villosa (Thunb.) Nakai
Ficus ampelos Burm. f.
Ficus arnottiana (Miq.) Miq.
Ficus benghalensis L.
Ficus carica L.
Ficus copiosa Steud.
Ficus exasperata Vahl
Ficus hispida L. f.
Ficus insipida Willd.
Ficus microcarpa L. f.
Ficus pumila L.
Ficus pumila var. pumila
Ficus punctata Thunb.
Ficus racemosa L.
Ficus religiosa L.
Ficus retusa L.
Ficus ribes Reinw. ex Blume
Ficus rumphii Blume
Ficus septica Burm. f.
Morus alba L.
Morus nigra L.
Morus rubra L.

---

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de maig de 2014)

Moringaceae

Les moringàcies (*Moringaceae* Martynov) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i 12 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es troba distribuïda per climes tropicals i subtropicals, sobretot al sud-oest d'Àsia, al nord-est d'Àfrica i en illes de l'Oceà Índic (Madagascar).



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Moringa* i aquest pren el nom a partir de la paraula Tamil "murungai" que fa referència a la *M. oleifera.*

Taxonomia: Les moringàcies són plantes angiospermes eudicotiledònies. Aquesta família pertany a l'ordre de les *Brassicales* segons l'APGIII.

Descripció morfològica[2]: Generalment són llenyoses, inclou arbres i arbusts glabres o puberulents, amb arrels tuberoses (massives, fibroses o arbusts en forma de canya amb tubercles soterranis). De tiges gruixudes, no ramificades, les quals presenten un fullatge que sovint desprèn un olor desagradable quan s'aixafen. Es reconeixen fàcilment per la seva espiral de fulles caducifòlies, alternes, enteres i imparipinnades, peciolades i amb estípules glandulars. Les seves inflorescències són axil·lars, paniculades amb de 2 a 5 ordres de ramificació. Presenta bràctees i bractèoles. Flors zigomorfes, gairebé actinomorfes. Periant amb diferència entre calze i corol·la, lliure de l'androceu. El perigoni consta de 5 sèpals i 5 pètals diferenciats, 5 estams oposats i anteres monoteques. El gineceu és sincàrpic, d'ovari súper, tricarpel·lar amb un únic estil. El seu fruit és capsular, dehiscent i fibrós. Conté de 10 a 35 llavors, marrons i globulars.



[1] Mapa de distribució de la família. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/moringaceaemap.gif
[2] *Moringa oleifera.* http://farm4.staticflickr.com/3414/3219567137_d06000d5c6_b.jpg

Fitoquímica: Totes les parts de la planta contenen una gran proporció de sucres, com la ramnosa. Presenten compostos d'isotiocianats, glucosinolats i abundants mirosinases a les fulles, tiges[3] i arrels (enzim encarregat de la hidròlisis dels glucosinolats). Les seves estructures contenen diversos minerals entre els quals trobem calci, coure, ferro, potassi, magnesi i zinc. Les fulles d'aquesta família són molt riques en flavonoides, un tipus d'antioxidants on destaquem quercetina, kempferol, beta-sisterol, àcid caffeoylquínic i zeatina. Les seves flors són riques en aminoàcids. Algunes espècies presenten alcaloides a les seves arrels com la moringina, una substància tòxica del mateix grup de l'efedrina.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie més utilitzada d'aquesta família és la *Moringa oleifera*[4], ja que les fulles, l'escorça, les arrels i les llavors presenten moltes propietats farmacològiques tals com antiescorbútiques, antiinflamatòries, antimicrobianes, cicatritzants, diürètiques, purgants, rubefaents, estimulants, expectorants, febrífugues i abortives. Alguns estudis també mostren que són anticancerígenes, hipotensores, hipoglucemiants i antibiòtiques. A més també s'ha demostrat que ajuden a millorar problemes circulatoris i cardíacs i tenen característiques reguladores de l'activitat de l'aparell digestiu. Tot i que el seu ús està molt més present a l'àmbit medicinal, també la trobem a l'àmbit alimentari, ja que les seves fulles contenen altes quantitats de proteïnes, aminoàcids essencials i contenen vitamines A i C, calci, ferro, potassi, fòsfor, entre d'altres elements. Aquesta espècie també pot tenir efectes tòxics o desaconsellables per la salut, com per exemple els efectes abortius que presenta, fet pel qual està contraindicada per les embarassades. A més, tot i que aquesta planta és rica en ferro, un abús del seu consum pot produir policitèmies o un augment exagerat de glòbuls vermells a la sang, si es pateix d'hipercolesterolèmia o hipertrigliceridemia pot desencadenar un accident cerebrovascular i en persones diabètiques el seu consum pot induir a un shock hipoglicèmic. S'ha vist que també pot donar lloc a cefalees, tinnitus (brunzits d'oïda), somnolència, al·lèrgies amb urticària, evacuacions líquides i dispèpsia o diversos problemes gàstrics.



[3] Estructures de la *M. oleifera*
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Moringa_oleifera_Blanco1.125-cropped.jpg
[4] Fruits *Moringa oleifera.*
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Starr_070207-4294_Moringa_oleifera.jpg/1280px-Starr_070207-4294_Moringa_oleifera.jpg

Recerca actual en relació amb el càncer: Recents estudis han descobert que l'espècie *Moringa oleifera* té accions antiproliferatives i apoptòtiques, inhibint així el creixement de les cèl·lules tumorals en humans[5]. El cultiu de cèl·lules tumorals en presència d'extracte de fulles[6] va mostrar la inhibició de la proliferació cel·lular. Aquest efecte antiproliferatiu s'associa amb la inducció a l'apoptosis, això com els canvis morfològics i la fragmentació del DNA. Després d'aplicar diversos tractaments, els resultats van indicar que els extractes de les fulles d'aquesta espècie de moringàcia té potencial pel càncer en quimioprevenció i pot convertir-se en una diana terapèutica[7] de diferents variants d'aquesta malaltia, sobretot pulmonars[8] i pancreàtics[9].



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Moringa oleifera* Lam.**
2. ***Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori**
3. ***Moringa stenopetala* (Baker f.) Cufod.**

[5] Sreelatha, S. (2011). Antiproliferació i inducció a l'apoptosis de la *Moringa*. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21385597
[6] Fulles *Moringa oleifera* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/Moringa_oleifera2.jpg
[7] Jung, I. (2014). Exctracte soluble de les fulles de *Moringa oleifera*. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24748376
[8] Tiloke, C. (2013). L'efecte antiproliferatiu de la *Moringa oleifera* crua. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24041017
[9] Berkovich, L. (2013). *Moringa oleifera* aqueous leaf extract down-regulates. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23957955
[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland, Maig de 2014)

Musaceae

Les musàcies (*Musaceae* Jussieu*)* són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 41 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les musàcies es distribueixen per les zones tropicals i intertropicals d'Amèrica, però tot i així no són originàries d'allà, sinó que amb el temps s'han exportat i s'han acabat cultivant en aquestes zones. Són pròpies de les regions de l'Àsia, illes del Pacífic i nord d'Austràlia. També és nativa de l'Àfrica i de l'illa de Madagascar.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Musa* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *mousa* (μοῦσα). Les muses eren considerades deesses d'inspiració romana.

Taxonomia: La família de les musàcies va ser reconeguda per l'APGIII l'any 2009 i formen part de l'orde de les *Zingiberales*. L'APGIII els considera angiospermes bàsics i antigament, aquesta família havia inclòs altres gèneres que avui en dia formen part de les heliconiàcies i les estrelitzàcies.

Descripció morfològica: Les musàcies són una família de plantes de les angiospermes perennes i herbàcies. Presenten pseudotalls o falsos talls que estan formats pel conjunt de les fulles abraçades les unes amb les altres. Tenen un rizoma que pot ser ramificat o no i normalment són plantes monocàrpiques, és a dir, que només tenen un episodi reproductiu abans de la seva mort. Pel que fa a les fulles, aquestes són grans, simples i basals i es troben en posició d'espiral. Les fulles del gènere *Musa* presenten pecíol, que uneix la làmina de la fulla amb la base foliar a la tija, en canvi, les fulles del gènere *Ensete* no en tindran. La venació de les fulles és peniparal·lela, això significa que tindrà nervadures secundàries transversals a l'eix longitudinal. Es consideren plantes monoiques perquè les seves flors són unisexuals. Les inflorescències són llargues, espiciformes i surten del meristema apical del corm i creixen dins de les baines enrotllades de les fulles. D'altra banda, les flors[2] es caracteritzen per ser generalment unisexuals, zigomorfes i disposades en grups, les basals femenines i les terminals masculines amb el periant format per tres segments petaloides.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Musaceae.gif>
[2] Traça d'una flor de musàcia <http://botany.si.edu/zingiberales/images/Musaceae/Musaceae%20M%20paracocinea6795(fam).jpg>

Tenen un ovari inferior amb tres carpels i amb nombrosos rudiments seminals cada un. L'estil és filiforme i l'estigma lobat. L'androceu està constituït normalment per cinc o sis estams, que estan separats entre ells i lliures de les altres peces de la flor. El gineceu i per tant el conjunt d'òrgans femenins de la flor presenta els carpels fusionats. El fruit de la família de les musàcies és una baia carnosa, i les seves llavors tenen endosperma i arils rudimentaris.

Fitoquímica: El midó és un dels principals components dels fruits de *Musa* sp. i representa la principal font de reserva dels vegetals. En els fruits immadurs, l'hidrat de carboni principal serà el midó, però a mesura que el fruit vagi madurant, aquest s'anirà transformant en monosacàrids i polisacàrids com la fructosa, la glucosa i la sacarosa. D'altra banda, altres espècies com per exemple la *Musa textilis* contenen altes quantitats de fibra. En general no són cianogènics, és a dir, que no alliberen ions cianur i tampoc contenen àcid el·làgic. Alguns d'ells com per exemple el plàtan, entre d'altres, contenen compostos fitoquímics antioxidants com les catequines, epocatequines, tanins i fins i tot baixes quantitats de serotonina. A més, també es caracteritzen pels seus elevats nivells de potassi i magnesi. Hi ha dos tipus de proantocianidines presents, que són la cianidina i la delfinidina. També poden presentar flavonols, alcaloides com per exemple l'indol i traces de kempferol i quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La importància comercial de la família de les musàcies està centrada principalment en el gènere *Musa* i en els seus híbrids comestibles, àmpliament cultivats. Les espècies per excel·lència amb interès econòmic i alimentari dins d'aquesta família són els plàtans i les bananes (*Musa x paradisiaca i Musa acuminata*) degut als fruits[3] que produeixen perquè representen una gran importància per l'alimentació de la humanitat i s'han convertit en el segon conreu més important del món. Són unes espècies originàries de les zones tropicals del sud-est asiàtic, que posteriorment van començar a conrear-se a Àfrica, Amèrica i altres zones del món amb un clima semblant. El conreu de les plantes es fa mitjançant el mètode de la multiplicació vegetativa, que actualment es realitza en laboratoris a partir de la selecció genètica per tal d'evitar malalties i altres complicacions. El principal ús d'aquestes espècies és gastronòmic i es comercialitza arreu del món, d'aquí el seu interès econòmic i alimentari. A part d'aquesta utilitat, també se'n diferencien d'altres tot i ser menys importants, com per exemple els teixits i materials de construcció que es poden fabricar a partir de la fibra de les grans fulles d'altres espècies, com per exemple la *Musa textilis* i *Musa basjoo.* Pel que fa a les espècies amb interès tòxic, certs estudis revelen la presència de baixes quantitats de serotonina en els fruits d'algunes espècies (*Musa acuminata*) que podrien relacionar-se amb l'aparició de determinades reaccions al·lèrgiques en forma de migranyes especialment en persones adultes sensibles. Dins de les espècies amb interès medicinals també es poden destacar les bananes o els plàtans, que suposen un aliment molt adequat en casos d'hipertensió i a més a més els seus elevats continguts de fibra permeten regular el nivell de colesterol a la sang i a ajudar a la prevenció del restrenyiment i la diarrea.



[3] Conjunt de fruits d'una espècie de musàcia <http://theseedsite.co.uk/musaceae.gif>

Recerca actual en relació amb el càncer: Un extracte de metanol (BPEx, 200 mg/kg, p.o.) de la pell de plàtan (*Musa acuminata*[4]) va suprimir significativament el rebrot de les pròstates ventrals i vesícules seminals induïts per la testosterona en ratolins castrats prèviament[5]. La 5-alfa-reductasa és un enzim que participa en el metabolisme d'andrògens i estrògens i també en la biosíntesi de l'àcid biliar. Els inhibidors d'aquest enzim desenvolupen un paper molt important en el tractament de diverses malalties, com en aquest cas el càncer. Els estudis van revelar que el BPEx, és a dir, l'inhibidor actuava inhibint el creixement cel·lular induït per testosterona. En canvi, l'activitat inhibidora de BPEx no va aparèixer en contra del creixement cel·lular induït per dehidrotestosterona. Per tant, els resultats obtinguts en aquests experiments ens indiquen que elmetanol que es troba present a la pell del plàtan, té la capacitat d'inhibir la 5-alfa-reductasa gràcies al BPEx i per tant, podria ser útil en el tractament de la hiperplàsia benigna de la pròstata. Altres estudis han demostrat[6] també que certs extractes d'algunes plantes de musàcies inhibeixen l'activitat dels proteosomes i indueixen a l'apoptosi en el tumor humà. També s'ha investigat l'efecte d'alguns aliments rics en serotonina com la *Musa acuminata* en la unió als receptors 5-HT2A en pacients amb tumors carcinoides i les conclusions que s'extreuen d'aquest experiment són força consistents alhora d'explicar la baixa regulació del receptor amb els nivells elevats de serotonina que s'han detectat en pacients amb tumors carcinoides.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1. ***Musa basjoo* Siebold & Zucc. ex Iinuma**
2. ***Musa × paradisiaca* L.**

---

[4] Fruits de *Musa acuminata* <http://wildlifeofhawaii.com/images/flowers/Musa-acuminata-4.jpg>

[5] Freedman, N. D., Park, Y., Subar, A. F., Hollenbeck, A. R., Leitzmann, M. F., Schatzkin, A., et al. (2008). Fruit and vegetable intake and head and neck cancer risk in a large United States prospective cohort study. *International Journal of Cancer*, *122*(10), 2330-2336.

[6] Borges, M., Alves, D., Raslan, D., Piló-Veloso, D., Rodrigues, V., Homsi-Brandeburgo, M., et al. (2005). Neutralizing properties of< i> Musa paradisiaca</i> L.(Musaceae) juice on phospholipase A< sub> 2</sub>, myotoxic, hemorrhagic and lethal activities of crotalidae venoms. *Journal of ethnopharmacology*, *98*(1), 21-29.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 12 de maig de 2014)

Myristicaceae

Les miristicàcies (*Myristicaceae* R. Brown.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 20 gèneres i 475 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. De vegades es reconeix com la "família de la nou moscada", atès que n'és l'espècie més preuada.

Distribució[1] i hàbitat: Pantropical i propi de selves humides, però amb poques espècies a l'Àfrica continental.



Etimologia: L'etimologia del gènere tipus -*Myristica*- deriva del grec *myron [μύρον]* que significa "oli aromàtic o perfum", seguit de l'infix -*ist* (es) que en grec vol dir "que fa". Per tant "que fa olor" en referència a la fragància que desprenen moltes de les seves espècies

Taxonomia: Les miristicàcies sempre han estat considerades com un grup primitiu de les angiospermes, però també força aïllades com a família. L'APGIII considera que es troba dins l'ordre *Magnoliales* com a grup basal de moltes altres famílies.

Descripció morfològica: Generalment són arbres de mida mitjana, rarament arbusts o lianes, perennes, rarament caducs, aromàtics, amb olis essencials, amb pèls uniseriats, ramificats, freqüentment estrellats o en T. Fulles simples, senceres, pinnatinèrvies, alternes, freqüentment dístiques, de vegades pseudoverticiladas, sense estípules. Plantes dioiques, rarament monoiques. Inflorescències en panícula o en raïm fasciculat, de vegades aparentment en dicasi , axil·lars, rarament terminals. Flors petites, actinomorfes, infundibuliformes, campanulades o urceolades, groguenques, grogues, roses o vermelles, de vegades oloroses. Periant amb tèpals (2-) 3 (-5) tèpals, soldats, sovint carnosos. Flors masculines amb 2-40 estams; flors femenines amb un carpel superior incompletament tancat, amb un òvul per carpel. [2]Fruit en llegum carnós, coriaci o llenyós. No hi ha coincidència entre les fonts la tipologia del fruit de manera que alguns opinen que és un fol·licle (monocarpel·lar de dehiscència abaxial), càpsula (però, no és pluricarpel·lar) o baia monocarpel·lar dehiscent, si bé el terme baia s'aplica usualment a fruits carnosos indehiscentes. Una sola llavor per carpel, coberta per un aril crustaci o carnós, laciniat a sencer, groc o vermell.



[1] *Mapa de distribució de la família* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Myristicaceae.gif>

[2] Fruit de *Myristica fragrans* amb el macis vermellós <http://www.thefloweringarden.com/pics/myristica-fragrans1.jpg>

Fitoquímica: Són freqüents els flavonoides, les proantocianidines, neolignans (com l'otobaína utilitzada com fungicida), i l'àcid nordihidroguaiarètic (que ha demostrat ser un potent antioxidant). Hi ha traces d'alcaloides del tipus de la triptamina, alguns fortament al·lucinògens.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie medicinal més important de la família, amb diferència, és la nou moscada (*Myristica fragrans*), arbre originari de Malàisia, i que durant segles s'ha aprofitant com a espècia tant pel que fa a la llavor, com al seu aril que rep el nom de macis. A sudamèrica s'usa una altra espècie coneguda com la nou moscada de otoba (*Otoba novogranatensis*) també amb propietats com carminatiu. També el macis s'usa en la indústria de la perfumeria. Algunes espècies del gènere *Virola*[3], tenen una resina vermellosa fosca molt al·lucinògena (per contenir bufotenina i dimetiltriptamina), que procedeix de l'exsudat sec i polvoritzat de l'escorça, i és usat per certs indígenes de l'Amazònia en rituals màgico-religiósos.



Recerca actual en relació amb el càncer: Històricament, les herbes i les espècies han gaudit d'una rica tradició d'ús per a la millora de les seves característiques de sabor i per les seves propietats medicinals. L'augment de la prevalença de malalties cròniques a tot el món i el corresponent augment en els costos d'atenció de salut està impulsant l'interès dels investigadors i el públic en múltiples beneficis per a la salut relacionats amb aquests aliments, incloent una reducció en el risc de càncer i la modificació del comportament del tumor. Un creixent cos de epidemiològiques i assajos preclínics apunta que herbes i espècies culinàries com constituents menors de la dieta poden disposar de múltiples característiques anticancerígenes i, per tant, a la promoció de la salut. Entre aquestes espècies es troba la nou moscada[4][5], entre moltes d'altres. El potencial antioxidant dels lignans del macis fresc (*Myristica fragrans*[6]) es van avaluar per la seva capacitat per inhibir la peroxidació lipídica i protegir danys plasmidi d'ADN després de l'exposició a radiació gamma. El resultats[7] indiquen la protecció d'aquests compostos a l'ADN suggerint l'ús



[3] Exudat al·lucinogen de Viola gardneri <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/de/Virola_gardneri_(A.DC.)_Warb._(8455860186).jpg/640px-Virola_gardneri_(A.DC.)_Warb._(8455860186).jpg.

[4] Chatterjee, S., Niaz, Z., Gautam, S., Adhikari, S., Variyar, P. S., & Sharma, A. (2007). Antioxidant activity of some phenolic constituents from green pepper (*Piper nigrum* L.) and fresh nutmeg mace (*Myristica fragrans*). *Food chemistry*, *101*(2), 515-523.

[5] Kaefer, C. M., & Milner, J. A. (2008). The role of herbs and spices in cancer prevention. *The Journal of nutritional biochemistry*, *19*(6), 347-361.

[6] La nou moscada com a espècia culinària <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3b/Muscade.jpg>

[7] Chung, J., Choo, J., Lee, M., & Hwang, J. (2006). Anticariogenic activity of macelignan isolated from *Myristica fragrans* (nutmeg) against *Streptococcus mutans Phytomedicine*, *13*(4), 261-266.

potencial de la nou moscada fresca i els seus extractes com un nutracèutic per prevenir el dany oxidatiu a les cèl·lules i prevenir, així, possibles neoplàsies amb els anys. Segons aquest altre estudi[8], l'avaluació de les activitats aminotranferases del plasma, la nou moscada mostrar l'activitat hepatoprotectora més potent. Concretament, la miristicina, un dels principals olis essencials de nou moscada, es va trobar que posseeixen activitat hepatoprotectora extraordinàriament potent amb forta incidència amb casos de dany hepàtic com podria ser el càncer de fetge.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[9]

---

1. ***Myristica argentea* Warb.**
2. ***Myristica fragrans* Houtt.**
3. ***Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb.**
4. ***Virola calophylla* (Spruce) Warb.**
5. ***Virola elongata* (Benth.) Warb.**

[8] Morita, T., Jinno, K., Kawagishi, H., Arimoto, Y., Suganuma, H., Inakuma, T., et al. (2003). Hepatoprotective effect of myristicin from nutmeg (*Myristica fragrans*) on lipopolysaccharide/d-galactosamine-induced liver injury. *Journal of agricultural and food chemistry*, *51*(6), 1560-1565.

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Myrtaceae

Les mirtàcies (*Myrtaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 131 gèneres i 4.620 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix sobretot a les regions tropicals i subtropicals. Els seus centres de diversificació són Austràlia i Sud-Amèrica. Només una espècie -la murtra (*Myrtus communis*[2])- es fa de forma espontània a zones més temperades com les del sud d'Europa i, també, a casa nostra. A més, podem trobar de forma cultivada *Eucalyptus globulus*. Les plantes arbòries solen formar boscs a les zones tropicals i subtropicals.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Myrtus* i aquest pren el nom a partir del llatí "myrtus" (que és el nom amb que es denominava aquesta planta) i aquest del grec μύρτος que significa "perfum" per les olors que desprèn la planta.

Taxonomia: La família és reconeguda en tots els sistemes de classificació des dels més clàssics als més moderns. La sistemàtica a nivell infrafamiliar és, però, més complexe. La classificació més recent reconeix 17 tribus i dues subfamílies, *Myrtoideae* i *Psiloxyloideae*, amb base les anàlisis filogenètica de plastidis d'ADN.

Descripció morfològica: Inclou plantes llenyoses de diferent mida, ja siguin petites mates, arbusts o grans arbres com *Eucalyptus amygdalina* que pot atènyer els 150 m. És força habitual en aquesta família que es desprenguin plaques planes de l'escorça que deixen entreveure una escorça interna suau i colorejada. Les fulles són oposades, coriàcies, perennes simples i enteres. La forma del limbe és variable i pot ser linear, lanceolada, oblonga o ovada. Escampades per la superfície de la fulla apareixen cavitats secretores, plenes d'olis essencials, que es veuen translúcides a contrallum. El gènere *Eucalyptus* presenta dimorfisme foliar, de manera que les fulles juvenils són oposades, horitzontals i ovades i les adultes alternes, pèndules i falcades.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/myrtaceae.gif>

[2] Flors de la murtra (Myrtus communis) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Myrtus_communis1.jpg>

Es tracta d'un fenomen adaptatiu per climes lluminosos, de manera que les fulles superiors (les adultes) eviten el sobreescalfament rebent els rajos de llum oblíquament, mentre que les inferiors, pel fet de trobar-se normalment al sotabosc, reben una insolació menys intensa. Les flors poden ser solitàries (per exemple en *Myrtus communis*) tot i que de forma general es troben agrupades en inflorescències diverses, ja siguin de tipus cimós o racemós. Trobem cimes, espigues (per exemple en *Syzygium aromaticum*), corimbes, panícules, umbel·les o capítols, que poden ser tant terminals com axil·lars. A la base de les inflorescències es pot formar un involucre de bràctees. Les flors són hermafrodites, actinomorfes i nectaríferes. La vistositat de les flors ve donada pels estams, sovint acolorits[3]. El calze consta de 4 o 5 sèpals lliures o més o menys soldats formant, junt amb els pètals, una mena de caliptra. La corol·la està formada per 4 o 5 pètals imbricats, petits i rodons. La coloració és variable i poden ser blancs, grocs, vermells, rosats o porpres. L'androceu està constituït generalment per nombrosos estams que poden ser lliures o soldats en 4 o 5 feixos (per exemple en *Melaleuca*) o ocasionalment en 8 o 19. El gineceu consta d'un nombre variable de carpels, de 2 (per exemple en *Myrtus*) a 5 o més rarament fins a 16 carpels. Aquests es troben soldats en un ovari generalment ínfer. La pol·linització generalment és per ornitofília, però també es pot donar a través d'insectes, rat-penats o marsupials. Tant els ocells, generalment de bec llarg, com els altres pol·linitzadors vénen a la recerca del nèctar. El fruit és variable i pot ser una baia, una drupa, una càpsula (per exemple en *Eucalyptus*[4]) o una núcula. Les càpsules s'obren dalt de l'arbre alliberant així les llavors que podran ser disseminades generalment pel vent. Els fruits carnosos en canvi són dispersats pels animals, tant ocells com mamífers.





Fitoquímica: Com a principis químics poden presentar alcaloides, flavonoides, tanins i àcid ursòlic. A les tiges joves, fulles, flors i fruits es formen cavitats secretores lisigèniques subepidèrmiques que contenen olis essencials volàtils constituïts per diferents tipus de substàncies terpenoides.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El gènere més important des de punt de vista econòmic és *Eucalyptus*, molt apreciat a les terres australianes per la seva fusta. A més,

[3] Flors amb els estams acolorits d'*Eucaliptus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Eucalyptus_leucoxylon1.jpg>

[4] Càpsules d'Eucaliptus <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Eucalyptus_globulus_fruits_2003-02-04.jpg>

l'essència d'eucaliptus s'empra com a aromatitzant i en infusió, com a expectorant i antisèptica. Algunes espècies tenen l'escorça rica en tanins, que s'usen per l'adobatge de pells. Diversos membres d'aquesta família són usats en alimentació com a productors d'espècies culinàries. Tenim per exemple, el clau d'espècia, a partir dels pistils deshidratats del claveller (*Syzygium aromaticum*[5]) i el pebre de Jamaica, a partir dels fruits dessecats de *Pimenta officinalis*. La destil·lació del clau d'espècia dóna un oli ric en eugenol, de propietats antisèptiques i analgèsiques, que s'empra sobretot contra el mal de queixal. Alguns fruits carnosos són comestibles com la guaiaba (*Psidium guajava*), propi de l'Amèrica tropical o el feijoa (*Feijoa sellowiana*), originari de l'Amèrica del Sud. Per altra banda, moltes mirtàcies es cultiven com a plantes ornamentals i per fixar terraplens (per exemple *Eucalyptus, Callistemon, Eugenia, Melaleuca*).



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Eucalyptus globulus* Labill.**
2. ***Eucalyptus macrorhyncha* F. Muell. ex Benth.**
3. ***Eucalyptus piperita* Sm.**
4. ***Eugenia uniflora* L.**
5. ***Leptospermum scoparium* J. R. Forst. & G. Forst.**
6. ***Luma chequen* (Molina) A. Gray**
7. ***Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel**
8. ***Melaleuca cajuputi* Powell**
9. ***Melaleuca linariifolia* Sm.**
10. ***Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S. T. Blake**
11. ***Myrcia multiflora* (Lam.) DC.**
12. ***Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh**
13. ***Myrtus communis* L.**
14. ***Pimenta dioica* (L.) Merr.**
15. ***Pimenta racemosa* (Mill.) J. W. Moore**
16. ***Psidium guajava* L.**
17. ***Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.**
18. ***Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry**
19. ***Syzygium cumini* (L.) Skeels**
20. ***Syzygium jambos* (L.) Alston**
21. ***Syzygium nervosum* DC.**

---

[5] Clau d'olor, poncelles desecades de (*Syzygium aromaticum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/ClovesDried.jpg>

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Nelumbonaceae

Les nelumbonàcies (*Nelumbonaceae* A. Richard) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i entre 1 i 2 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les nelumbonàcies (*Nelumbonaceae*) es distribueixen pel sud de Rússia, Àsia, el nord d'Austràlia, est de Nordamèrica, l'Amèrica Central i les Antilles. El seu hàbitat és aquàtic i es troben, generalment, en tolles, pantans, llacunes, llacs i rierols de corrent lent, fins a una profunditat de 2 m.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Nelumbo* i aquest pren el nom a partir de la paraula en cingalès ne-lum bu, que és el nom vulgar d'aquesta planta a Sri Lanka, i de la paraula Adanson, la qual s'empra per indicar a Michel Adanson com a autoritat en la descripció i classificació científica dels vegetals.

Taxonomia: Segons el criteri taxonòmic de l'APG, la família *Nelumbonaceae* està a la subclasse *Dicotyledonae* dins de l'ordre *Nelumbonales* i del superordre *Magnoliiflorae*. Cronquist, també la va situar dins de l'ordre *Nymphaeales*. Basant-se en dades moleculars i morfològiques darreres, l'APGIII actualment considera la família dins l'ordre *Proteales*. Aquesta família té dues espècies, *Nelumbo lutea* i *Nelumbo nucifera*, i un únic gènere, *Nelumbo*.

Descripció morfològica: Les nelumbonàcies[2] són herbes perennes, aquàtiques, que presenten rizomes. Aquests són horitzontals, ramificats i prims, i tenen porcions terminals que consisteixen en tubercles en forma de banana disposats a l'extrem dels rizomes que apareixen al final de l'estació de creixement. Les nelumbonàcies presenten laticífers articulats, cutícula amb cera en túbuls agrupats, nusos amb arrels adventícies, una fulla, cambres d'aire visibles en les parts vegetatives de la planta i un catafil·le carnós embolicant la seva base en un



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/nelumbonaceae.gif>
[2] Conjunt de nelumbonàcies http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Nenufar-rosa.JPG.

costat i un altre catafil·le oposat. Pel que fa a les fulles[3], aquestes sorgeixen directament del rizoma i són simples, amb pètals, emergides o flotants. Presenten pecíols cilíndrics i llargs, de fins a 2 m de llarg. El limbe còncau, de 10-100 cm de diàmetre, és orbicular, peltat i els marges són sencers. Presenten nervació actinòdroma, dividint-se dicotomament, vernació involuta, estípules intrapeciolars i estomes anomocítics, haploqueílics i epistomàtics. Les tiges presenten rizomes, un xilema sense vasos i cavitats secretores amb làtex. Els rizomes, arrels i pecíols, tenen aerènquima desenvolupat, deixant grans espais intercel·lulars. Les cèl·lules que recobreixen els canals aeris tenen acumules de cristalls d'oxalat càlcic. Les tiges, presenten embolics de vasos col·laterals, escampats, sense càmbium. El limbe foliar té cavitats secretores que contenen làtex, sense idioblasts esclerenquimàtics. Pel que fa a les flors[4], es tracten d'inflorescències axil·lars, flors solitàries. Són perfectes, actinomorfes, bisexuals, protogínies, diürnes, sense bractèoles, hipògines, amb periant de disposició espiralada. Són flors grans, fan 10-100 cm de diàmetre, presenten un sistema vascular cortical, de color rosa, blanc o groguent, per sobre de la superfície de l'aigua sobre peduncles cilíndrics de fins a 2 m de llarg. Presenten un receptacle obcònic, gran, truncat, esponjós i els costats són estriats a rugosos. El periant no és persistent en el fruit, usualment és caduc, imbricat, de 2-8 sèpals i 10-20-30 pètals. L'androceu és de 200-300-400 estams lliures. Tenen nombrosos tèpals diferents, reduïts a l'exterior i cada vegada més grans a l'interior, filaments prims, anteres dehiscents per esquerdes longitudinals, no versàtils. Tenen un connectiu perllongat en un apèndix corbat, plànol o clavat. Presenten un gineceu súper, apocàrpic de 2-12-30-40 carpels lliures, espirals, incrustats en la cara superior del receptacle, oclosos per secrecions, cadascun amb un estiloide molt curt o gairebé absent. L'estigma és circular, humit, que conté un canal descendent fins a l'ovari recobert de llargues papil·les. Presenten un estil curt, 1 òvul per carpel i placentació apical ventral. El fruit és indehiscent i es troba dins una núcula globosa o allargada, amb porus apical. Està solt en cavitats del receptacle fermament acrescents. Quant a l'arrel i la llavor, les arrels presenten vasos xilemàtics i la llavor és carnosa i es troba al pericarpi. Presenta endosperma escàs o inexistent, el perisperma és absent i el seu embrió presenta 2 cotilèdons gruixuts. Pel que fa al pol·len, aquest és globós i esferoïdal.





[3] Detall de la fulla http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Nelumbo_nucifera_007.JPG.
[4] Detall de la flor http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Nelumbo_nucifera-Kyoto.jpg.

Fitoquímica: Les nelumbonàcies presenten alcaloides, tals com la benziltetrahidroisoquinolina, l'aporfina, la proaporfina i la bisbenziltetrahidroisoquinolina. Presenten també proantocianidines, plastidis tamís-tub de tipus S, flavonols, flavones, proantocianidines i ceres cuticulars, basades fonamentalment en nonacosan-4,10-diol o nonacosan-5,10-diol.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les espècies *Nelumbo lutea*[5] i *Nelumbo nucifera* tenen interès alimentari, ja que tant les flors i llavors com les fulles i rizomes són comestibles. Els pètals de la flor s'utilitzen com a embolcall per a menjar a Àsia i el rizoma és un ingredient comú en sopes i saltejats. Com a flor tallada, malgrat la seva bellesa, té poc interès i, per tant, poc ús per la seva curta durada. La planta sencera s'usa en jardineria per cobrir superfícies d'aigua. *Nelumbo nucifera*[6], que és la planta que té un cert interès medicinal, s'ha utilitzat per a trastorns gastrointestinals i de sagnat. La flor de lotus s'ha emprat com a herba medicinal a Àsia. Els sucs purs de la fulla de lotus s'han utilitzat per a diarrea i insolació quan es barregen amb regalèssia. La flor s'usa per a enrampades abdominals, fluxos de sang, úlceres gàstriques sagnants, menstruació excessiva i hemorràgia postpart. Els estams de la flor de lotus s'empren per a la freqüència urinària, ejaculació precoç, hemòlisi (descomposició dels glòbuls vermells), epistasi (interacció de gens) i sagnat uterí. La fruita s'utilitza per la febre i la llavor del lotus disminueix els nivells de colesterol i relaxa el múscul llis de l'úter. S'ha usat per a digestió escassa, enteritis (inflamació de l'intestí prim), diarrea crònica, insomni i palpitacions. No obstant això, a dia d'avui no hi ha suficient evidència científica per recomanar l'ús del lotus per a cap indicació de les anteriors. A més a més, totes les parts de la planta s'han utilitzat per a altres finalitats medicinals en la medicina oriental, entre elles determinar les activitats d'antihelmíntics enfront de *Anisakis simplex* i *Hymenolepsis nana*. De les fulles de *Nelumbo nucifera*, s'han trobat components, tals com liriodenina, lisicamina, asimilobina, N-metilasimilobina, nuciferina, 7-hidroxidehidronuciferina, entre altres. Aquests components tenen no només activitat cestocida per a *H. nana* sinó també l'activitat d'eliminació de radicals contra radicals peroxil, respectivament. Altres constituents tenen la capacitat antioxidant però no cestocida i efecte nematicida contra *H. nana* i *A. simplex*.





[5] *Nelumbo lutea* http://farm4.staticflickr.com/3055/2347660147_6346a11164_o.jpg.
[6] *Nelumbo nucifera* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Nelumbo_nucifera1.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Un article publicat l'any 2013[7] afirma que l'alcaloide neferina presenta propietats antitumorals en estimular l'apoptosi de cèl·lules canceroses. En analitzar l'acció de la neferina sobre l'autofàgia en la línia cel·lular A546 de càncer de pulmó, s'observa que aquesta indueix l'autofàgia, ja que s'ha vist una acumulació de vesícules àcides en les cèl·lules tractades amb aquest compost. Un article publicat l'any 2013[8] estudia l'activitat anticancerígena de la neferina enfront el carcinoma hepatocel·lular. En estudiar l'efecte de la neferina sobre diverses línies cel·lulars de càncer de fetge, es va observar que produeix efectes citotòxics sobre les cèl·lules Hep 3B. Es va obtenir una disminució de la migració en les cèl·lules Hep3. Aquests resultats permeten manifestar el potencial terapèutic de la neferina en les cèl·lules de fetge Hep 3B. Un article publicat l'any 2013[9] presenta un estudi que consisteix en l'aïllament dels extractes metanolics de les llavors de *Nelumbo nucifera*[10]. Es va observar que inhibien l'efecte sobre la formació de melanomes induït per la teofilina en cèl·lules 4A5 del melanoma murino B16. Específicament, es va aïllar un nou alcaloide, el N-metilasimilobina N-òxid, així com altres onze alcaloides bencilisoquinolínics. El nou alcaloide, i uns altres dels alcaloides extrets van presentar activitat inhibitòria de la melanogènesi.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

***Nelumbo nucifera* Gaertn.**

[7] Poornima, P., Weng, C. F., & Padma, V. V. (2013). Neferine from< i> Nelumbo nucifera</i> induces autophagy through the inhibition of PI3K/Akt/mTOR pathway and ROS hyper generation in A549 cells. *Food chemistry*, *141*(4), 3598-3605.

[8] Yoon, J., Kim, H., Yadunandam, A. K., Kim, N., Jung, H., Choi, J., et al. (2013). Neferine isolated from< i> Nelumbo nucifera</i> enhances anti-cancer activities in Hep3B cells: Molecular mechanisms of cell cycle arrest, ER stress induced apoptosis and anti-angiogenic response. *Phytomedicine*, *20*(11), 1013-1022.

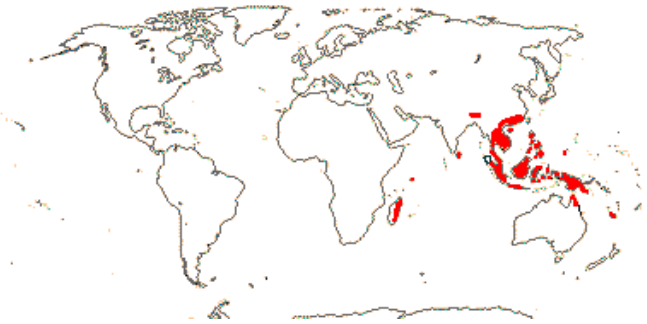
[9] Nakamura, S., Nakashima, S., Tanabe, G., Oda, Y., Yokota, N., Fujimoto, K., et al. (2013). Alkaloid constituents from flower buds and leaves of sacred lotus (< i> Nelumbo nucifera</i>, Nymphaeaceae) with melanogenesis inhibitory activity in B16 melanoma cells. *Bioorganic & medicinal chemistry*, *21*(3), 779-787.

[10] Flor de *Nelumbo nucifera* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Nelumbo_lutea_blossom.jpg>

[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 04 maig de 2014)

Nepenthaceae

Les nepentàcies (*Nepenthaceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i unes 90 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució i hàbitat: Família amb representació a Àfrica (Madagascar), sud i sud-est d'Àsia, nord d'Austràlia, illes del pacífic (Illes Carolines) i una espècie a Xina. Necessiten un ambient càlid, ombrívol i molt humit.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Nepenthes*, ja que *Nepenthaceae* solament es composa d'aquest gènere. Aquest gènere pren el nom a partir de la paraula *Nepenthes* (del grec "ne": no i "penthes": dolor, pena). A la mitologia grega, aquest era un mític nèctar que feia oblidar totes les penes.

Taxonomia: Segons el sistema de classificació APG 3 de les angiospermes pertany al superordre *Caryophyllanae* i es troba dins l'ordre *Caryophyllales*.



Descripció morfològica: Família composta per arbusts o lianes de fins a 20 metres, a vegades dèbilment llenyosos. Són plantes que es caracteritzen per ser dioiques i carnívores. Tenen una tija simple o ramificada; que pot ser recta, ascendent o procumbent; en quant a la secció transversal pot ser cilíndrica o triangular. Pel que fa a l'indument, podem trobar tiges glabres o pubescents. Les fulles són alternes, peciolades o sèssils, amb una vena mitjana prolongada en un circell, i a l'extrem d'aquest es forma l'anomenada "trampa-gerra", que sorgeix primer com a capoll per a expandir-se finalment fins a formar un globus o tub coronat per una tapa, que conté un fluid aquós o una espècie de liquid ensucrat en forma d'almívar. Cada gerra, depenent de l'espècie, pot contenir fins a 4 litres de fluid on poden caure-hi petits insectes[1]. La nflorescència és terminal (apareixent fulles oposades degut al continu creixement axil·lar), racemosa, o amb branques

[1] Gerra de *Nepenthes sibuyanensis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Nepenthes_sibuyanensis.jpg.

secundàries. Les flors[2] són regulars, amb un periant en 1 verticil de 3 o 4 tèpals. Les flors masculines contenen 4-24 anteres amb els filaments units en una columna. Les flors femenines contenen 3 o 4 pistils, i un ovari súper, estipitat o no. Els òvuls són nombrosos i disposats en moltes files, l'estil és molt curt o obsolet i l'estigma té forma de disc, amb 3 o 4 lòbuls. El fruit és una càpsula amb 3 o 4 valves, amb textura coriàcia o llenyosa, dehiscent. Les llavors són nombroses, generalment similars a pèls, amb un endosperma carnós, i un embrió ben diferenciat i molt curt.



Fitoquímica: Són plantes que no contenen cianògens, iridoides ni àcid elàgic. Si que contenen proantocanidines, com per exemple la cianidina. També contenen flavonols, com el kaempferol i la quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Tradicionalment, es diu que el líquid de les trampes gerra de *Nepenthes*, es pot beure i elimina el dolor i les penes (d'aquí prové el seu nom). També es deia que el líquid de les trampes sense obrir podia servir com a líquid oftalmològic. En aquest article es parla sobre la composició de les gerres de Nepenthes, indicant que alguns organismes poden sobreviure als líquids tòxics i viure com a paràsits o simbionts.[3] [4] Uns científics de la universitat de Tel Aviv han trobat que el líquid de les gerres de les *Nepenthes* tenen agents antifúngics.[5]



[2] Inflorescència de *Nepenthes mirabilis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Nepenthes_mirabilis_flowers_unopened.jpg.

[3] Adlassnig, W., Peroutka, M., & Lendl, T. (2011). Traps of carnivorous pitcher plants as a habitat: composition of the fluid, biodiversity and mutualistic activities. *Annals of botany*, *107*(2), 181-194.

[4] Un exemplar de *Rattus baluensis* sobre una gerra de *Nepenthes rajah* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Rattus_baluensis_visiting_Nepenthes_rajah.png.

[5] Eilenberg, H., Pnini-Cohen, S., Rahamim, Y., Sionov, E., Segal, E., Carmeli, S., et al. (2010). Induced production of antifungal naphthoquinones in the pitchers of the carnivorous plant Nepenthes khasiana. *Journal of experimental botany*, *61*(3), 911-922.

Nitrariaceae

Les nitrariàcies (*Nitrariaceae* Lindley) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 16 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les nitrariàcies viuen en llocs àrids o semi-arids. Sobretot es troben a Àsia Central, Àfrica del Nord i Europa occidental, però també hi ha espècies a Amèrica Central i Austràlia. Segons el banc de dades de biodiversitat de Catalunya[2] d'aquesta família a Catalunya només hi ha l'espècie *Peganum harmala*.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Nitraria* i aquest pren el nom a partir de la paraula nitro. El nitro, o nitrat de potassi (KNO_3) és un mineral de la família dels minerals nitrogenats o carbonats que rep el nom del grec *nitron* o del llatí *nitrum.*

Taxonomia: Respecte a la família de les nitrariàcies hi ha discrepàncies respecte al nombre de gèneres i d'espècies que la formen. Amb l'APGIII la família ha estat assignada a l'ordre de las *Sapindales*.

Descripció morfològica: Generalment són arbustos caducs d'entre 0,5 i 2 metres d'alçada que poden ser prostrats o ascendents que a vegades tenen espines al final. Tenen estípules intrapeciolars que poden ser perennes o caduques. Les fulles són simples, pinnatisèctes amb els lòbuls lanceolats i amb nervadura palmada amb el marge llis o amb 2 o 3 dents a l'àpex, carnoses o suculentes, peciolades o sèssils, disposades de forma alterna en espiral o fasciculades. Les flors[3] són simples o s'ajunten en petites inflorescències en cima, de color blanc o verd groguenc. Les flors tenen bractees caduques de menys d'1 cm de llarg. El periant està format pel calze que té 5 sèpals perennes, imbricats i carnosos i la corol·la amb pètals blancs o grocs verdosos. L'androceu està format per uns 15 estams lliures, sense periant, que poden estar alterns o oposats als pètals; les anteres estan al dors, són versàtils, tetraesporangiades i

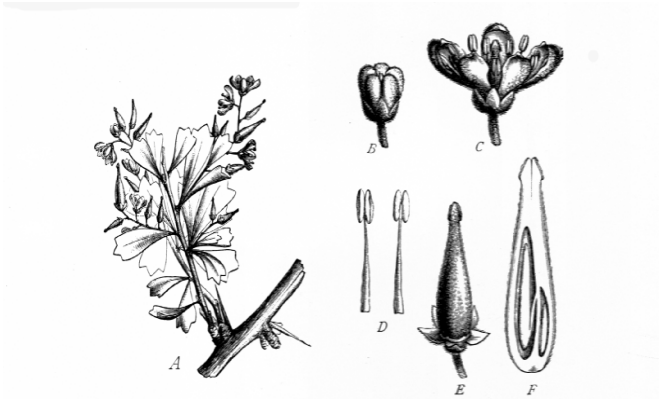


Fig. 11. Nitraria retusa (Forsk.) Aschers. (= N. tridentata Desf.). *A* blühender Zweig; *B* Knospe; *C* Blüte; *D* Staubblatt; *E* Gynöceum; *F* halbreife Frucht im Längsschnitt. — Original.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Nitrariaceae.gif>
[2] (2004). Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya. (revisat a 03 de maig de 2014) des de http://biodiver.bio.ub.es/biocat/.
[3] Dibuix de *Nitrariaceae* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Nitrariaceae_Nitraria_retusa.png.

dehiscents mitjançant esquerdes longitudinals; l'endotèci desenvolupa engruiximents de fibra; El pol·len té obertures. El gineceu està format per entre 2 i 6 carpels; el pistil té entre 2 o 6 cel·les; L'ovari és ínfer i sèssil i té un estil que surt des de la part apical; els estigmes són ovoides. El fruit té forma de drupa carnosa que pot ser de color porpra, vermell o groc, el pericarpi és carnós i l'endocarpi forma una pedra òssia.

Fitoquímica: Tenen fisiologia C_3. C_3 que està relacionada directament amb la família *Nitraceae.* Hi ha algunes espècies que poden tenir olis de mostassa, però n'hi d'altres en les que no hi són presents. Els flavonols són presents a la família. També tenen tanins. No tenen cianogènics ni s'hi han detectat iridòids, tampoc hi ha proantocianidines. Per últim no s'han detectat acumulacions d'alumini.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'única espècie amb interès medicinal és *Peganum harmala*[4]. Tot i que és una sola espècie, segons la revista on-line Waste se'n poden obtenir moltes substàncies. A nivell de materials podem obtenir oli afrodisíac i colorant vermell de les llavors. A nivell medicinal té propietats anti-helmíntiques (entre elles tenífuga), també és emmenagoga, diürètica i emètica, s'utilitza per tractar la malaltia de Pàrkinson i contra l'alopècia. També te alcaloides amb propietats al·lucinògenes, pot produir paràlisi, convulsions, eufòria, hipotèrmia i bradicàrdia.



Recerca actual en relació amb el càncer: No s'ha trobat cap article que parli sobre la importància de la família de les nitrariàcies en la lluita contra el càncer, és a dir, que no es pot utilitzar ni per curar-lo ni per pal·liar-lo.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

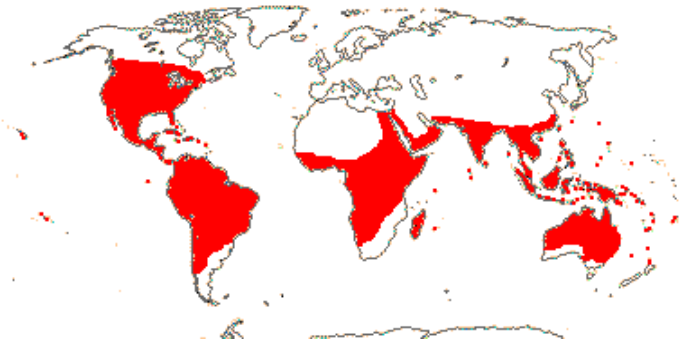
---

1. ***Peganum harmala* L.**

[4] Flor de *Peganum harmala* http://www.peganumharmala.com/wp-content/uploads/2012/05/Peganum-harmala-flower.jpg.
[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 03 de maig de 2014)

Nyctaginaceae

Les nictaginàcies (Nyctagin*aceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 30 gèneres i 395 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Distribució principalment tropical o subtropical d'Amèrica. Només *Boerhavia, Commicarpus, Phaeoptilum, Pisonia* i una espècie de *Mirabilis* es troben al vell món. Existeixen dos centres de distribució: un a la regió subtropical i tropical de Sudamèrica i l'altre al sud-oest d'Estats units i el nord de Mèxic. *Boerhavia* i *Mirabilis* sovint formen part de comunitats rurals. *Alliona* prefereix hàbitats secs, rurals, sota condicions adverses. Algunes viuen en hàbitats de costa, a regions semidesèrtiques i altres formen part de la vegetació de muntanya.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Nyctaginia*. Aquest pren el nom a partir de la paraula grega ''nyktos'', que vol dir ''nit'' i fa referència a que les flors d'aquesta planta s'obren de nit.

Taxonomia: L'APG III considera que aquesta família esta dins del superordre *Caryophyllanae* i de l'ordre *Caryophyllales*.

Descripció morfològica: Aquesta família esta composta per plantes herbàcies, arbustos trepadors o arbres erectes, comunament amb creixement secundari anòmal i de vegades amb espines. Són anuals o perennes. Són plantes hermafrodites, generalment monoiques i rarament dioiques. Tenen les fulles simples, senceres, alternes, oposades o verticil·lades, sèssils o peciolades i sense estípules.[2] Flors actinomorfes i unisexuals. Inflorescències disposades en cimes, raïms o solitàries, protegides per bràctees: té de 1 a 3 bractèoles subjacents a cada flor, aquestes sovint acolorides com les del gènere *Bougainvillea*. Quan aquestes flors són de color verd formen el que es coneix com un fals calze. Poden tenir el calze petaloide (fals calze) com en el gènere *Mirabilis* o el



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Nyctaginaceae.gif>

[2] Detall de les flors http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/Bougainvillea_glabra.JPG.

calze diferenciat en una part inferior sepaloide i una part superior petaloide com en el gènere *Boerhavia.* El perigoni té de 3 a 8 pètals soldats, és tubulós, amb el limbe eixamplat, truncat, lobulat o dentat. Nombrosos estams (de 1 a 10 normalment), filaments lliures o connats a la base formant un tub curt, anteres amb dehiscència longitudinal.[3] El fruit és un aqueni, indehiscent, sovint embolcallat per la base acrescent del calze per formar un antocarp, carnós. Prové d'un ovari súper, unilocular i d'estil filiforme. La disseminació de les llavors i del pol·len pot ser tant per animals (entomòfila), pel vent (anemòfila) o per l'aigua. Específicament, en el gènere *Commicarpus*, el calze fa fins a 13m, sense embolcall extern de bràctees; un antocarp claviforme, amb tubercles glandulosos apicals i talls difusos o procumbents, lignificats a la base. En el gènere *Mirabilis*, el calze fa fins a 20mm, amb un embolcall extern de bràctees en forma de calze; un antocarp en forma d'el·lipse u ovoide, no glandulós i talls erectes, no lignificats.



Fotoquímica: Aquesta família transporta els sucres en forma de sacarosa, com fa, per exemple, el gènere *Boungavillea*. Fitoquímicament, aquesta família presenta oxalats i betalaínes (exclusives de l'ordre *Caryophylles*). Les betalaínes són metabòlits nitrogenats que actuant com a pigments de color groc i vermell. Algunes espècies poden presentar alcaloides, saponines o cianidina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dintre d'aquesta família en trobem 3 gèneres amb interès medicinal i alimentari: *Boerhavia, Bougainvillea i Mirabilis*. Per començar, en el gènere Mirabilis tenim 5 espècies d'interès. La *Mirabilis jalapa*[4], també coneguda comunament com ''don Diego de la noche''. És una herba molt apreciada, ja que, les seves arrels, un cop dessecades i pulveritzades, posseeixen propietats purgants. Aquesta planta també té propietats antiinflamatòries, antireumàtiques, antisèptiques i antiparàsites, però també té un alt grau de toxicitat. També es molt utilitzada a la medicina tradicional (mexicana, sobretot) contra els atacs d'epilèpsia en forma d'infusió. La *Mirabilis nyctaginea* és un potent contaminant de llavors. La *Mirabilis himalaica* i la *Mirabilis multiflora* s'utilitzen com a medicina tradicional a la Xina. i per últim tenim la *Mirabilis expansa* que s'utilitza com a aliment. Dintre del gènere *Bougainvillea* tenim 3 espècies d'interès. La *Bougainvillea spectabilis* i la *Bougainvillea glabra* que són utilitzades a la medicina folklore i la *Bougainvillea x buttiana* que



[3] Detall de la tija i les fulles http://farm8.staticflickr.com/7141/6437352251_480d02f22a_o.jpg.
[4] <http://farm3.staticflickr.com/2381/1952666508_5887df4dc9.jpg>

només s'utilitza com a ornamentació. Per últim, del gènere *Boerhavia* hi ha 4 espècies d'interès. Tres d'elles s'utilitzen en medicina tradicional com la *Boerhavia repens*, la *Boerhavia erecta* i la *Boerhavia coccinea*. I la *Boerhavia diffusa* coneguda perquè provoca malalties als cultius i també s'utilitza com a pinso per animals.

Recerca actual en relació amb el càncer: En la recerca contra el càncer, en aquesta família, l'espècie que s'ha estudiat més i en la que s'han trobat més resultats positius és la *Boerhavia diffusa*[5][6]. Hi ha molts articles al respecte però tots ells arriben a la mateixa conclusió. S'ha trobat un alcaloide anomenat punarnavina que inhibeix de manera significant la migració de cèl·lules endotelials i la invasió i estructura capil·lar de formació de HUVECs. També s'ha vist que disminuïa el volum de líquid ascètic en un 60,94% i el volum dels tumors Ehrlich en un 86.40%. Les conclusions que han tret els científics que han fet aquestes investigacions és que *Boerhavia diffusa*[7] té propietats antiproliferatives (antimetàstiques) i antiestrogèniques i es suggereix que pot tenir un potencial terapèutic molt alt en el càncer de mama estrogen dependent. Actualment, encara s'està investigant molt amb aquesta planta ja que encara no s'han descobert totes les propietats que té ni han confirmat del tot aquests resultats.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Boerhavia coccinea* Mill.**
2. ***Boerhavia diffusa* L.**
3. ***Boerhavia erecta* L.**
4. ***Boerhavia repens* L.**
5. ***Bougainvillea ×buttiana* Holttum & Standl.**
6. ***Bougainvillea glabra* Choisy**
7. ***Bougainvillea spectabilis* Willd.**
8. ***Mirabilis expansa* (Ruiz & Pav.) Standl.**
9. ***Mirabilis himalaica* var. *chinensis* Heimerl**
10. ***Mirabilis jalapa* L.**
11. ***Mirabilis multiflora* (Torr.) A. Gray**
12. ***Mirabilis nyctaginea* (Michx.) MacMill.**

---

[5] Saraswati, S., Alhaider, A. A., & Agrawal, S. (2013). Punarnavine, an alkaloid from< i> Boerhaavia diffusa</i> exhibits anti-angiogenic activity via downregulation of VEGF in vitro and in vivo. *Chemico-biological interactions*, *206*(2), 204-213.

[6] Manu, K., & Kuttan, G. (2009). Anti-metastatic potential of Punarnavine, an alkaloid from< i> Boerhaavia diffusa</i> Linn. *Immunobiology*, *214*(4), 245-255.

[7] Boerhavia diffusa <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Boerhavia_diffusa_in_AP_W_IMG_8081.jpg>

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 02 de Maig de 2014)

Olacaceae

Les olacàcies (*Olacaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 57 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les olacàcies tenen distribució pantropical, és a dir, habiten en les regions amb clima tropical de tot el món. Per tant, es troben a les zones tropicals d'Amèrica, Àfrica, Àsia i Austràlia. També es troben al Sud-est de la Xina (Formosa).



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Olax* i aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula, *olax,* que prové del grec antic [ολαξ] i significa solc. A més, aquesta paraula es refereix a l'aparença que donen les fulles al formar dues fileres en costats oposats de la tija (fil·lotaxi dística).

Taxonomia: Per una banda, la família *Olacaceae*, segons el sistema de classificació clàssic de Dahlgren, pertany al superordre *Santaliflorae* i al ordre *Santalales*. També, les olacàcies pertanyen a la subclasse *Rosidae* i a l'ordre *Santalales* segons el sistema de classificació clàssic de Cronquist. Per l'altra banda, segons el criteri taxonòmic de l'APGIII, la família *Olacaceae* forma part de les angiospermes nuclears, de les eudicotiledònies nuclears, del superordre *Santalanae* i de l'ordre *Santalales*.

Descripció morfològica: Les olacàcies poden ser arbusts, arbusts trepadors, arbres o lianes i quasi sempre són autòtrofes però sovint són hemiparàsites de rels. A més, les olacàcies sovint són glabres, poden estar armades amb espines o ser inermes i poden presentar o no estructures laticífers que poden ser articulades o no articulades. Les fulles[2] són simples, normalment alternades i de vegades dístiques. A més, les fulles tenen forma oval-el·líptica, el marge entera i tenen nervadura pennada i de vegades nervadura palmada (3 a 5 nervis). També, usualment, les fulles són glabres, tenen un pecíol ben desenvolupat i no tenen estípules. Les flors[3] són generalment perfectes (hermafrodites), petites, actinomorfes, a vegades heterostiles i agrupades en inflorescències axil·lars que poden ser: raïms, corimbes, espigues i umbel·les. També és comuna la



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/olacaceae-s.str.gif>
[2] Detall de les fulles (*Olax imbricata*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Olax_imbricata_Blanco2.311.png>
[3] Detall de les flors (*Olax stricta*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/White_Wildflower_Muogamarra_Nature_Reserve.jpg>

inflorescència fascicular (en forma de fascicle) i rarament hi ha inflorescència terminal (cimosa). El periant està format pel calze gamosèpal i la corol·la que pot ser gamopètala o polipètala. El calze és petit, lobular, cupular, denticulat o discoïdal, format per entre 3 i 7 sèpals i sovint segueix creixent fins cobrir parcialment o total el fruit. La corol·la està formada per entre 3 i 7 pètals caducs i interiorment pubescents o glabres que poden estar separats o units formant una estructura en forma d'anell o de cúpula. L'androceu està format per un número d'estams igual o el doble del número de pètals (de 3 a 15). Aquests estams són generalment vistosos, amb filaments lliures i tenen anteres biloculades de dehiscència longitudinal. El gineceu està format per entre 2 i 5 carpels. El pistil és unicel·lular o està format per entre 2 i 5 cèl·lules i hi ha de 2 a 5 estigmes lobulats. A més, l'ovari és súper, rarament semisúper i de vegades aparentment ínfer, amb 2 a 5 lòculs i rarament amb 1 lòcul. La placentació és central quan l'ovari es unilocular i quan l'ovari té de 2 a 5 lòculs és axial. A més cada lòcul conté un òvul, generalment anàtrop, sense teguments, unitegumentat o bitegumentat i és d'estil terminal simple. El fruit és una drupa uniseminada, de vegades amb el calze que segueix creixent, i amb pericarpi carnós i prim. La llavor conté: un embrió petit, endosperma abundant i de 2 a 4 cotiledons tot envoltat amb una testa prima.



Fitoquímica: Les olacàcies, des del punt de vista fitoquímic, poden presentar compostos cianogènics (que tenen la capacitat d'alliberar cianur), o no cianogènics. També, tot i que poden presentar alcaloides, les olacàcies es caracteritzen per l'absència d'alcaloides. A més, no contenen iridoides, no hi ha acumulació d'alumini, ni presència d'andromedotoxina. També, en general, no presenten saponines ni sapogenines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família de les olacàcies és una família en la qual hi ha diverses espècies d'interès medicinal, ja que aquestes espècies eren utilitzades tradicionalment com a medicaments. Per tant, l'eficàcia i seguretat de les olacàcies com a plantes medicinals en alguns del seus usos tradicionals no ha estat del tot demostrada. *Dulacia inopiflora* era utilitzada a Sud-amèrica (Brasil) com a afrodisíac ja que era un fort estimulador nerviós. A més, *Dulacia inopiflora* s'utilitzava en casos de reumatisme, paràlisi muscular, indigestió diarrea, neuràlgies, impotència i malalties renals. Tradicionalment, s'administrava per via oral en forma de pols, decocció o extracte alcohòlic i també s'aplicava localment per combatre el reumatisme i la paràlisi muscular. Actualment, s'utilitza per desenvolupar més resistència física, tractar la impotència, potenciar el sistema immunològic i alleujar el dolor de les articulacions. L'escorça de *Olax scandens*, també s´utilitza via oral (decocció de l'escorça) per tractar la febre i la tos. Tradicionalment, es posaven fulles bullides al front per tractar el mal de cap i es mastegaven les fulles bullides per curar les úlceres de la boca. A més, el fruit de *Olax scandens* és comestible quan és madur. Finalment, *Ptychopetalum olacoides*, més conegut com Muira puama, era utilitzat tradicionalment a Brasil per millorar la potència sexual. Tot i que s'han utilitzat totes les parts de

Ptychopetalum olacoides, les més utilitzades són la rel i l'escorça. A més, s'administra per via oral, ja sigui en forma de pols, decocció o extracte alcohòlic. El Muira puama[4] és un fort estimulant nerviós i afrodisíac i s'utilitza com a tònic general per tractar: la paràlisi, el reumatisme, la impotència sexual, la infertilitat, els trastorns menstruals, els trastorns del sistema nerviós central, l'estrès, la depressió, l'astènia, la neurastènia, la disenteria, l'atàxia i la dispèpsia. També hi ha una altra espècie, *Ptychopetalum uncinatum*, que es pot utilitzar com a substitut de *Ptychopetalum olacoides* ja que són espècies molt similars i l'única diferència que hi ha entre les dues espècies és la concentració inferior de la lupeol en *Ptychopetalum uncinatum*.



Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha diversos estudis sobre el possible ús de les olacàcies en el tractament del càncer. Els resultats d'un dels estudis[5] suggereixen que utilitzant extracte de fulla de *Olax scadens* podem obtenir nanopartícules de plata coloïdal (b-AgNPs), les quals presenten activitat anticancerígena. Les b-AgNPs mostren activitat anticancerígena en cèl·lules del càncer de pulmó humà, cèl·lules del càncer de mama humà i cèl·lules del càncer de pell dels ratolins. A més, b-AGNPS tenen fluorescència vermella dins les cèl·lules, per tant, podrien ser utilitzades per detectar la localització de les molècules de fàrmac dins les cèl·lules cancerígenes. Un altre estudi[6] examina la citotoxicitat contra les cèl·lules del càncer de mama humà que tenen extractes de plantes obtingudes a partir plantes pertanyents a famílies que es troben en els boscos tropicals de l'Atlàntic i de l'Amazones. Els resultats d'aquest va ser que 11 extractes aquosos o orgànics, entre els quals un pertanyia a la família *Olacaceae*, van mostrar activitat anticancerígena.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

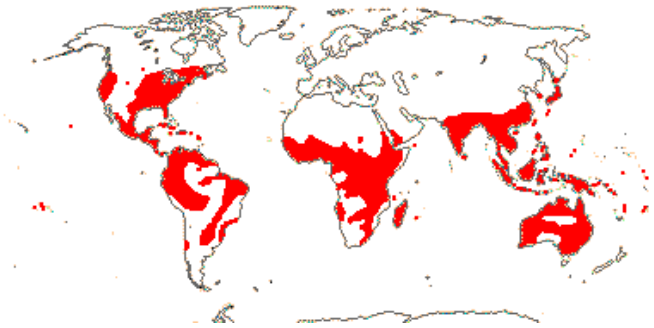
1. ***Dulacia inopiflora* (Miers) Kuntze**
2. ***Olax scandens* Roxb.**
3. ***Ptychopetalum olacoides* Benth.**
4. ***Ptychopetalum uncinatum* Anselmino**

[4] Muira puama (*Ptychopetalum olacoides)* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f9/Planta_muira_puama.png>
[5] Mukherjee, S., Chowdhury, D., Kotcherlakota, R., & Patra, S. (2014). Potential Theranostics Application of Bio-Synthesized Silver Nanoparticles (4-in-1 System). *Theranostics*, *4*(3), 316.
[6] Suffredini, I., Paciencia, M., Frana, S., Varella, A., & Younes, R. (2007). In vitro breast cancer cell lethality of Brazilian plant extracts. *Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, *62*(10), 798-800.
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'Abril de 2014)

Oleaceae

Les oleàcies (*Oleaceae* Hoffmannsegg & Link) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 24 gèneres i 615 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més diversificats és *Jasminum* amb 250 espècies.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família subcosmopolita, de les zones temperades i tropicals del sud-est d'Àsia i Austràlia. Les oleàcies viuen en indrets diversos, com zones de ribera, roquissars i zones rocalloses de muntanya. Les que es troben a la regió mediterrània formen part de brolles, garrigues i alzinars. Trobem només 8 espècies i 5 gèneres presents de forma espontània al territori dels PPCC.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Olea* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *olea,* que significa "oli", per ser el seu fruit productor del mateix.

Taxonomia: Aquesta família pertany a l'ordre *Lamiales* i s'ha reconegut des de fa força temps. Actualment està dividida en diverses tribus; *Fontanesieae, Forsythieae,Jasmineae, Myxopyreae* i *Oleeae*.

Descripció morfològica: Són plantes lignificades, amb port arbori[2] o arbustiu, o més rarament lianoide. Poden ser tant caducifòlies com perennifòlies. Presenten un indument característic, format per pèls complexos, generalment esquamosos i peltats, que poden donar una coloració grisenca o platejada a les fulles i tiges joves. Les fulles són oposades o més rarament alternes (com per exemple en *Jasminum*), amb el marge enter, dentat o lobat i sense estípules. Poden ser simples (com per exemple en *Olea*), trifoliolades (com per exemple en *Jasminum*) o pinnades (com per exemple en *Fraxinus*). Si viuen en ambients secs desenvolupen mecanismes de xerofília com fulles esclerofil·les (com per exemple en *Olea*). Les flors poden disposar-se solitàries o agrupades en inflorescències, generalment cimoses,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Linderniaceae.gif>
[2] Olivera (*Olea europaea*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Centenarian_olive_tree_1_(4752183682).jpg>

però també de tipus raïm (com per exemple en *Syringa* o *Fraxinus*), panícula o fascicle. Les flors acostumen a ser hermafrodites i actinomorfes. Algunes espècies de *Fraxinus* tenen flors unisexuals i a *Olea europaea* trobem fenòmens de poligàmia. El nombre de peces per verticil pot variar de 2 a 6 i fins i tot poden ser polipètales o apètales. El calze consta generalment de 4 sèpals soldats. En alguns gèneres el nombre de peces augmenta considerablement, fins a 15 sèpals, o es redueix fins a desaparèixer, com passa en algunes espècies de *Fraxinus*. La corol·la presenta un nombre de pètals múltiple de 2, generalment 4, tot i que pot arribar a 12. Quan es troben soldats, formen freqüentment un tub més o menys llarg. L'androceu està format per 2 estams (com per exemple en *Phillyrea*), o més rarament 4. El gineceu està constituït per dos carpels soldats en un ovari bilocular i súper. Les flors amb el periant reduït, com les d'algunes espècies de *Fraxinus*, són anemòfiles, mentre que les que tenen el periant ben desenvolupat (com per exemple en *Jasminum*) són entomòfiles. Aquestes últimes poden ser oloroses per atraure els insectes. El pol·len d'*Olea* produeix sovint fenòmens d'al·lèrgia. El fruit és extremadament variable, pot ser sec o carnós i dehiscent o no. Pot ser una baia (com per exemple en *Ligustrum*) o una càpsula loculicida (com per exemple en *Syringa*). També hi ha fruits indehiscent, i serà una drupa si és carnós (com per exemple en *Olea*[3]) o una núcula o sàmara (com per exemple en *Fraxinus*) si és sec. Les llavors poden presentar o no endosperma, i si en tenen, aquest és oleaginós.



Fitoquímica: Presenten terpens pentacíclics i compostos iridoides. També poden presentar, tot i que de forma menys extensa, flavonoides, àcid el·làgic i saponines. Generalment no produeixen alcaloides. El mesocarp del fruit d'*Olea europaea* és ric en àcids grassos de tipus palmític, oleic i linoleic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie més important d'aquesta família des de punt de vista econòmic és l'olivera (*Olea europaea* var. *europaea*), cultivada a la regió mediterrània des de temps molt antics, pels seus fruits, les olives, d'on s'extreu l'oli d'oliva. En estat natural, les olives són dures i amargues. Per poder-les consumir cal eliminar el glucòsid amarg que presenten macerant-les en sosa càustica (hidròxid sòdic). A continuació es renten amb aigua i es deixen en maceració amb sal i altres productes per donar sabor (espècies aromàtiques, hortalisses, etc). De l'escorça del freixe de flor (*Fraxinus ornus*[4]) s'extreu el manà, una substància rica en manitol, que es pren a Itàlia com a beguda laxant. La fusta de les oleàcies és molt apreciada, sobretot la de diverses espècies de *Fraxinus*.



[3] Branca amb olives <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Olive_branch.jpg>

[4] Freixe de flor (*Fraxinus ornus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Fraxinus_ornus_JPG1a.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Chionanthus virginicus* L.**
2. ***Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl**
3. ***Fraxinus americana* L.**
4. ***Fraxinus bungeana* DC.**
5. ***Fraxinus chinensis* Roxb.**
6. ***Fraxinus chinensis* subsp. *rhynchophylla* (Hance) A. E. Murray**
7. ***Fraxinus excelsior* L.**
8. ***Fraxinus griffithii* C. B. Clarke**
9. ***Fraxinus nigra* Marshall**
10. ***Fraxinus ornus* L.**
11. ***Fraxinus stylosa* Lingelsh.**
12. ***Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.**
13. ***Jasminum elongatum* (P. J. Bergius) Willd.**
14. ***Jasminum multiflorum* (Burm. f.) Andrews**
15. ***Jasminum odoratissimum* L.**
16. ***Jasminum officinale* L.**
17. ***Jasminum sambac* (L.) Aiton**
18. ***Jasminum subtriplinerve* Blume**
19. ***Ligustrum japonicum* Thunb.**
20. ***Ligustrum lucidum* W. T. Aiton**
21. ***Ligustrum sinense* Lour.**
22. ***Ligustrum vulgare* L.**
23. ***Olea europaea* L.**
24. ***Olea europaea* subsp. *europaea***
25. ***Osmanthus fragrans* Lour.**
26. ***Schrebera swietenioides* Roxb.**
27. ***Syringa vulgaris* L.**

[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Onagraceae

Les onagràcies (*Onagraceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 22 gèneres i 656 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: A Europa es troba en boscos caducifolis, principalment fagedes o vernedes, de vegades també en altres mitjans ombrívols i humits on s'acumulen fullaraca, llocs rics de matèria orgànica; 0-1500. Es troba per tota Europa excepte el nord d'Escandinàvia, al nord d'Àfrica i en Sud-àfrica, al sud-oest d'Àsia i per Euràsia, per tot el continent americà, en la Macaronèsia, a la Xina, al Japó i part d'Austràlia. En la península es troba al nord, on arriba per l'oest fins Beira Litoral i pel centre fins al sistema central, a les balears i, pel que sembla, en algun enclavament a Sierra Morena.

Etimologia: El gènere *Onagra* (grec antic "menjar de ruc salvatge") dóna nom a la família de las *Onagraceae*. El nom *onagra* fou utilitzat per primer cop en botànica el 1587 pel fet que aquestes plantes de fulla comestible agradaven molt al ruc salvatge o hemió.

Taxonomia: Les onagràcies pertanyen al regne *Plantae,* phylum *Magnoliophyta,* a la classe *Magnoliopsida* al ordre *Myrtales* i a la família *Onagraceae*. La gran majoria del botànics estan totalment d'acord amb aquesta classificació taxonòmica.



Descripció morfològica: En general les onagràcies són herbes glabres o feblement pubescent amb un rizoma repent. Les tiges són erectes, generalment simples, molt fulloses, llises, brunes i amb l'epidermis exfoliable a la part superior. Les fulles[2] són lanceolades, enteres, esparses, agudes, sèssils i reticulades. Mesuren de 5 a 15 cm de llargada i són glabrescents pel revers. Els nervis secundaris són quasi bé perpendiculars al nervi principal i central. Les flors solen tenir un color purpurescent i es disposen en raïms terminals. Les bràctees inferiors són foliàcies, mentre

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/onagraceaemap.gif>

[2] Detall de les fulles <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/88/P1000634_Epilobium_angustifolium_var._brachycarpum_(Onagraceae)_Leaf.JPG/640px-P1000634_Epilobium_angustifolium_var._brachycarpum_(Onagraceae)_Leaf.JPG>

que les superiors són esquamoses i linears. Les flors són axil·lars, zigomorfes, hermafrodites, tetràmeres i horitzontals. El calze mesura de 8 a 15 mm i consta de 4 sèpals caducs i puberulents uniformement. La corol·la està formada per 4 pètals desiguals, obtusos, obovats i de 10 a 16 mm. Els dos inferiors són més estrets. L'androceu està constituït per 4 estams desiguals disposats en un sol verticil. Les anteres són dorsifixes, introrses i de dehiscència longitudinal. El gineceu és ínfer i format per 4 carpels soldats en un ovari tetralocular. Conté nombrosos primordis seminals de placentació axial. L'estil és reflex i esdevé erecte després de la dehiscència dels estams. Mesura de 10 a 20 mm i acaba en un estigma tetralobulat. El fruit és una càpsula loculicida, linear, grisenca i tomentosa, de fins a 4 mm d'amplada. Conté nombroses llavors obovoide-fusiformes, suaus, d'1 a 1,3 mm, amb un plomall de pèls apicals i marronosos.



Fitoquímica: Alcaloides absents (32 espècies). Iridoides no detectat. Les proantocianidines presents (molt rarament), o absents. Els flavonols presents (en general); quercetina, o kaempferol i quercetina, o quercetina i miricetina. Present L'àcid el·làgic (11 espècies, 8 gèneres). Present L'àcid ursólic. Saponines / sapogeninas absents. L'acumulació d'alumini no es troba. Sucres transportats com oligosacàrids + sacarosa (en Hauya). C3. Fisiologia C3 registra directament en *Calylophus, Epilobium, Gaura, Oenothera*. Anatomia de tipus no-C4 *Calylophus, Epilobium*, En la família de les onagràcies hi ha un gènere amb interès medicinal. El gènere *Oenothera*:[3] L'ús principal d'aquesta planta abasta diversos patiments o lesions que es manifesten en la pell.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: S'empra en el tractament de qualsevol tipus de cop , ja siguin en l'estómac o en alguna altra part del cos . Es sol utilitzar la infusió o la cocció de tota la planta, per via oral o local, ja sigui en forma de emplastres o cataplasmes, foments o rentats . A Michoacán, bullen la part aèria i amb la cocció es posen llenços sobre la part danyada i també fan un macerat per aplicar cataplasmes . En Pantepec i Mecapalapa, a més de usar-la de forma externa, es beuen el seu te tres vegades al dia . A Texcoco , Estat de Mèxic , fan la infusió barrejant aquesta espècie amb altres plantes com la borratja (*Borago officinalis*) i els cabells d'elote (*Zea mays*), i es pren quan hi ha dolor. Així mateix, és freqüent el seu ús com a desinfectant i cicatritzant de qualsevol tipus d'afeccions aparents en la pell, com lesions infectades , nafres , picor , erisipela i sarna . En aquests casos s'utilitza la



[3] Esquema *eonothera* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Illu

cocció o la infusió, tant de manera local com en cataplasmes, emplastres o en rentats i en ocasions ho ingereixen o el fan servir en ambdues formes . A Chiapas, per als grans, piquen les fulles i les col·loquen en la part afectada ; mentre que la infusió de la planta completa s'utilitza en rentats, cataplasmes i emplastres, tres vegades al dia . En Zapotitlán de Méndez , per a guarir els tumors, es preparen a cocció les fulles juntament amb l'herba del càncer, la qual es beu com a aigua de temps. A Santiago Comaltepec i a Oaxaca , s'usa per ferides i rascades: beuen el te de les branques, al que se li afegeix aiguardent o l'apliquen com a cataplasma calenta amb sal.

Recerca actual en relació amb el càncer: Nosaltres sabem que l'oli de les llavors i la planta del gènere *Oenothera* conté àcid gamma-linolènic (GLA), un àcid gras omega-6. Es creu que el GLA té un paper clau en molts processos del cos. Científicament no està demostrat que l'oli d'onagra[4] sigui eficaç per prevenir o tractar el càncer, però la recerca no s'ha aturat .



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

1. ***Chamaenerion angustifolium*** **(L.) Scop.**
2. ***Epilobium collinum*** **C. C. Gmel.**
3. ***Epilobium parviflorum*** **Schreb.**
4. ***Epilobium roseum*** **Schreb.**
5. ***Oenothera biennis*** **L.**
6. ***Oenothera pubescens*** **Willd. ex Spreng.**
7. ***Oenothera rosea*** **L'Her. ex Aiton**

---

[4] Onagra (*Oenothera biennis)* <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/10/06/02/19/primrose-59902_640.jpg>
[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de Maig de 2014)

Orchidaceae

Les orquidiàcies (*Orchidaceae* [Jussieu, *nom. cons.*]) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 880 gèneres i 22.075 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família té una distribució cosmopolita tot i que manca al continent Antàrtic i és poc abundant a les regions àrides. Al llarg dels anys ha patit una adaptació a molts nínxols ecològics donada la varietat d'espècies que trobem dins la mateixa família. Majoritariament la trobem a zones tropicals i humides.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Orchis*- i aquest pren el nom a partir de la mateixa, que en llatí significava testicle. Aquesta denominació fa referència a la morfologia de les arrels, les quals formen dos tubercles globulosos.

Taxonomia: La família *Orchidaceae* es troba dins l'ordre *Asparagales* segons el sistema de classificació de l'APG III. Una de les característiques que defineixen a aquest ordre, a més dels estudis moleculars, és la presència d'un pigment fosc a les cobertes seminals, la fitomelanina. El fet és que en alguns tàxons s'ha perdut aquest pigment, i el que ens ocupa n'és el més rellevant. La majoria d'espècies d'*Asparagales* són plantes herbàcies perennes i produeixen un ram de fulles a la base de la planta. Les flors, normalment, les trobem a l'extrem de la tija. Pertanyen a les monocoliledònies.



Descripció morfològica: Són plantes herbàcies[2] vivaces terrestres o epífites. La gran majoria són verdes i fotosintètiques, però també trobem alguna espècie sapròfita sense clorofil·la. Són de cicle anual. Poden arribar als 5 metres d'alçada. Les terrestres presenten òrgans de reserva subterranis per sobreviure l'estació desfavorable. Trobem tubercles i rizomes. Normalment apareixen dos tubercles, que poden ser ovoides, fusiformes o opalmatipartits. Un d'ells està pansit i arrugat (vell); creador de la tija actual. L'altre és presenta llis i inflat, ja que ha acumulat reserves i serà el que passi l'estació desfavorable per engendrar una nova tija l'any següent. A l'axil·la del vell sempre se'n forma un de nou que assegura la continuïtat de l'individu. Les fulles són simples, enteres, paral·lelinèrvies i de forma linear, lanceolada o el·líptica. Alternes a la part basal de la tija formant una roseta. Les fulles són embeinadores i en el cas de les plantes epífites,

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/orch-ochidoideae.gif>
[2] Orquidiàcea <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Cephalanthera_longifolia_plant100604.jpg>

poden formar una mena de dipòsit on s'acumula l'aigua de la pluja i les restes orgàniques. En les espècies sapròfites les fulles queden reduïdes a simples esquames. L'epidermis de les fulles sol ser impermeable gràcies a la presència de ceres. Les flors poden ser solitàries i disposar-se a l'axil·la de les fulles, o agrupar-se en inflorescències (amb bractea) simples de tipus raïm o espiga. Les inflorescències solen ser terminals. Són de mida variable tot i que generalment són vistoses i grosses. A més, trobem espècies monoiques i dioiques. El perigoni consta de



6 peces disposades en dos verticils. Les 3 peces exteriors solen ser petaloides o més sepaloides quan prenen textura foliàcia i colors verdosos. L'androceu sol estar reduït a un sol estam, tot i que trobem gèneres amb dos (*Apostasia*) o tres estams (*Neuwiedia*). Aquest únic estam queda soldat a l'estil formant una columna mixta anomenada ginostem. Si apareixen tres estams queden soldats a l'estil només per la part basal; i quan en trobem dos, poden ser lliures de l'estil (*Apostasia*[3]) o estar-hi soldats. El gineceu està format per tres carpels soldats en un ovari ínfer i normalment unilocular. Hi ha un sol estil que acaba en tres estigmes. Dos són fèrtils i es solden formant una única superfície estigmàtica que sovint és trilobulada. L'estigma medial o rostel és estèril i separa els dos estigmes fèrtils de l'androceu per evitar l'autopol·linització.[4] El fruit és una càpsula que conté les llavors (milers o milions). S'obre per tres o sis fissures longitudinals que s'obren higroscòpicament, pel que l'alliberament de llavors només es dóna en temps sec. Les llavors són petites i lleugeres, de forma plana i a l'interior hi ha un embrió molt poc desenvolupat. No tenen teixits de reserva pel que estan molt ben adaptades a la disseminació pel vent. Rarament trobem fruits carnosos de tipus baia en algunes espècies de *Vanilla*, *Galeola*, *Palmorchis* i *Rhizanthella*.



Fitoquímica: Com es tracta d'una família tan diversa trobem gèneres amb metabolisme C_3, tot i que destaquen les CAM. Les orquídies normalment presenten alcaloides. Altres espècies sintetitzen metabòlits menys comuns com saponins, proantocianidins i kaempferol (*Dendrobium*).

---

[3] Flor d'*Euanthes* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9f/Euanthe_sanderiana.jpg>

[4] Inflorescència terminal <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8b/Mini_Cymbidium_gleneagles_'Cooksbridge_Advent'_(Orchidaceae)_flower_HDR.jpg/1280px-Mini_Cymbidium_gleneagles_'Cooksbridge_Advent'_(Orchidaceae)_flower_HDR.jpg>.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: En primer lloc, cal destacar que les inflorescències de família que tractem és molt usada per a l'ornamentació d'espais. També han estat molt usades a la perfumeria i com a saboritzant i aromatitzant alimentari, fent ús de les llavors en beines[5] de l'orquídea *Vanilla.* A més, cal destacar que la farina dels seus tubercles és molt nutritiva. Es fa servir en dietes especials per a nens i persones convalescents perquè conté un mucílag beneficiós pel tub digestiu irritat. Cal destacar l'ús tradicional que se'n ha fet, majoritàriament a la China, on es feia servir per a malalties pulmonars i hepàtiques. Algunes espècies també eren usades com a antiinflamatori, antipirètic i antidepressiu (*Anoectochilus formosanus*). A més, les tijes de les *Dendrobium* s'utilitzaven com a immunoreguladors. S'han aïllat alcaloides, bibencils, fenantrens, fluorenones i sesquiterpens. Es coneix que la rel de les *Cypripedias* té propietats sedatives i antiespasmòdiques i es feia servir pel mal de queixals. D'altra banda, són de cultiu difícil, i el fet de recollir-les de la natura les posa en risc d'extinció. Per últim, la vainilla també presenta beneficis com a estimulant del sistema nerviós i era usada en forma d'oli essencial o infusió. Es feia servir contra la histèria o la depressió. També es recomanava per ajudar als esforços musculars o contra els reumatismes.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'ha aïllat la denbinobina, procedent de les tijes de *Dendrobium nobile,* que indueix l'apoptosi cel·lular de les cèl·lules intestinals cancerígenes. I el que és més important, s'ha provat que evita la metàstasi o expansió a altres cèl·lules. Això ho fa inhibint enzims que la promouen com MMP-2 I MMP-9.[6] També s'ha comprovat que un extracte de *Gastrodia elata* té activitat anti tumoral inhibint la traducció de les seqüències d'ARN que codifiquen la CD44 i la cdc42. D'aquesta manera es deixa de promoure la diferenciació, migració i proliferació d'aquestes cèl·lules malignes. A més s'ha vist que inhibeix la molècula RAS de les cèl·lules tumorals, impossiblitant la proliferació d'aquestes. [7] Per últim, cal destacar l'acció de *Bletilla striata*[8] és un bon agent quimioterapèutic ja que afavoreixen l'efectivitat de la quimioembolització arterial transcatéter (TACE) s'utiliza pel tractamient paliatiu del carcinoma hepatocel·lular. Als estudis als fetges de les rates van evidenciar que amb una injecció intraarterial d'extracte de *Bletilla*, el tractament era més efectiu en tots els casos.[9]



[5] Beines de *Vanilla planifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Vanilla_6beans.JPG>

[6] Song, Jae In et al. "Denbinobin, a phenanthrene from Dendrobium nobile, inhibits invasion and induces apoptosis in SNU-484 human gastric cancer cells." *Oncology reports* 27.3 (2012): 813.

[7] Heo, Jin-Chul et al. "Anti-tumor activity of Gastrodia elata Blume is closely associated with a GTP-Ras-dependent pathway." *Oncology reports* 18.4 (2007): 849-853.

[8] *Bletilla striata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Bletilla_striata2.jpg>

[9] Qian, Jun et al. "Combined transarterial chemoembolization and arterial administration of Bletilla striata in treatment of liver tumor in rats." *World Journal of Gastroenterology* 9.12 (2003): 2676-2680.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

1. ***Anoectochilus formosanus*** **Hayata**
2. ***Anoectochilus koshunensis*** **Hayata**
3. ***Bletilla striata*** **(Thunb.) Rchb. f.**
4. ***Corallorhiza odontorhiza*** **(Willd.) Poir.**
5. ***Cremastra appendiculata*** **(D. Don) Makino**
6. ***Cypripedium acaule*** **Aiton**
7. ***Cypripedium calceolus*** **L.**
8. ***Cypripedium parviflorum*** **Salisb.**
9. ***Cypripedium parviflorum*** **var. *parviflorum***
10. ***Cypripedium parviflorum*** **var. *pubescens*** **(Willd.) O. W. Knight**
11. ***Dactylorhiza maculata*** **(L.) Soo**
12. ***Dactylorhiza majalis*** **(Rchb.) P. F. Hunt & Summerh.**
13. ***Dendrobium chrysanthum*** **Wall. ex Lindl.**
14. ***Dendrobium fimbriatum*** **Hook.**
15. ***Dendrobium hercoglossum*** **Rchb. f.**
16. ***Dendrobium linawianum*** **Rchb. f.**
17. ***Dendrobium loddigesii*** **Rolfe**
18. ***Dendrobium moniliforme*** **(L.) Sw.**
19. ***Dendrobium nobile*** **Lindl.**
20. ***Dendrobium officinale*** **K. Kimura & Migo**
21. ***Flickingeria fimbriata*** **(Blume) A. D. Hawkes**
22. ***Gastrodia elata*** **Blume**
23. ***Geodorum nutans*** **(C. Presl) Ames**
24. ***Malaxis muscifera*** **(Lindl.) Kuntze**
25. ***Orchis mascula*** **(L.) L.**
26. ***Orchis morio*** **L.**
27. ***Pholidota chinensis*** **Lindl.**
28. ***Pleione bulbocodioides*** **(Franch.) Rolfe**
29. ***Vanda tessellata*** **(Roxb.) G. Don**
30. ***Vanilla planifolia*** **Andrews**
31. ***Vanilla tahitensis*** **J. W. Moore**

[10]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 22 d'abril de 2014)

Orobanchaceae

Les orobancàcies (*Orobanchaceae* Ventenat) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 99 gèneres i 2.060 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Aquesta família pertany a l'ordre de les *Lamiales*.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família presenta gairebé una distribució cosmopolita, predominant en les zones temperades d'Europa i Àsia, encara que també hi ha alguna espècie endèmica a l'Amèrica tropical (*Epifagus americana*). Pel que fa a l'hàbitat, hi ha espècies que es troben en zones muntanyoses, mentre que altres ocupen zones com sabanes o plans.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Orobanchaceae* i aquest pren el nom a partir de les paraules *"Orobos"* que en català significa lleguminoses i "*anchein*" que significa escanyar.

Taxonomia: Cronquist va situar aquesta família dins l'ordre *Scrophulariales*. No obstant, la taxonomia més moderna la classifica dins la subclasse *Asteridae* i a l'ordre de les *Lamiales.*

Descripció morfològica: La família *Orobanchaceae* està formada per herbes anuals o perennes holoparàsites. La tija és simple i lleugerament carnosa, amb tons de color vermell o groc. La coberta té uns pèls glandulars pluricel·lulars. No fan la fotosíntesi i és per aquest motiu que no tenen clorofil·la. Tenen un sistema radical poc desenvolupat on la radícula es transforma en haustoris que penetren a les rels de la planta hoste per obtenir aigua i nutrients. Les fulles es simplifiquen en bràctees o esquames, disposades de manera alterna o agrupades. Cal afegir també que són membranoses, enteres i sèssils, tenen una forma lanceolada o ovalada i no presenten estípules. Les flors s'agrupen formant espigues, i en alguns casos raïms, tot i que també poden ser solitàries. La base de cada flor conté una bràctea o a vegades pot contenir bracteòles com en el gènere *Cistanche*[2]. Pel que fa a la morfologia de les flors, són hermafrodites, zigomorfes i són



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/orobanchaceaemap.gif>
[2] Aspecte de *Cistanche phelypaea*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Cistanche_phelypaea_-_Cabanas_de_Tavira_Portugal_01.JPG>

de mida petita o mitjana. El calze pot tenir entre 4 i 5 sèpals soldats i formar un tub lobulat, dentat o bilabiat. La corol·la té 5 pètals soldats en un tub que acostuma a estar corbat amb 5 lòbuls imbricats amb les peces internes a la part dorsal. Hi ha variacions en la corol·la dels diversos gèneres, per exemple, és bilabiada en *Orobanche*[3] o amb 5 lòbuls en *Cistanche.* Pel que fa el tàlem floral, l'androceu (part masculina), consta de quatre estams didínams alternats amb els lòbuls, inserits a la meitat inferior del tub de la corol·la, i el cinquè pot desaparèixer o estar en forma d'estaminodi. Els filaments estaminals es troben inserits a diferents llocs de la corol·la, normalment a prop de la base o per sobre. El gineceu (part femenina), sovint és bicarpel·lar, amb els carpels soldats en un ovari unilocular i súper. Acostuma a presentar 4 placentes amb nombrosos primordis seminals. Té un sol estil que acaba en un estigma capitat, dividit normalment en 2-4 lòbuls. A la base dels estams es forma un disc nectarífer. Pel que fa als grans de pol·len, poden ser aperturats amb tres punts germinatius, o no aperturats i estar formats per dues cèl·lules, una vegetativa i una germinativa. Té una pol·linització entomòfila gràcies als insectes, encara que alguna espècie com *Orobanche purpurea*[4] pot presentar autopol·linització. El fruit és una càpsula loculicida i s'obre mitjançant dues o tres valves amb moltes llavors. Les llavors són molt petites, anguloses, alveolades i amb un color fosc. L'embrió està poc desenvolupat, presenta un endosperma molt poc abundant i oleaginós.





Fitoquímica: Aquesta família no és cianogènica, és a dir, no presenta compostos tòxics degut a la presència d'ions cianur, poden presentar alcaloides, manitol o també compostos iridiodes. També s'ha de tenir en compte els compostos polifenòlics com ara els orobancòsids i els verbacòsids (*Cistanche* i *Orobanche*). Presenten glucòsids, resines, tanins i hi ha producció de cristalls d'oxalat càlcic. Cal afegir també que no s'ha detectat la presència de flavonoides, saponines ni àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les diverses espècies d'aquesta família han tret profit de les diferents substàncies que contenen, encara que no ha estat molt productiu en l'àmbit econòmic. En l'àmbit alimentari, l'espècie *Cistanche phelypaea* és la més utilitzada, sobretot a l'Àfrica. Està catalogada com a aliment afrodisíac i també s'utilitza com a espàrrec en l'amanida. El que més s'aprofita és el bulb, degut al seu alt contingut en carbohidrats. Quant a interès tòxic podem destacar *Orobanche gracilis*. L'us tòxic d'aquesta espècie afecta sobretot al bestiar, concretament en el sector ramader. El caràcter tòxic és degut a que és molt astringent. *Orobanche crenata* també és molt tòxica en l'agricultura, ja que parasita lleguminoses. *Orobanche*

[3]Aspecte de *Orobanche alba* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/Orobanche_alba_-_Chios_-_Greece.jpg/640px-Orobanche_alba_-_Chios_-_Greece.jpg>

[4] Aspecte de *Orobanche purpurea* <https://c2.staticflickr.com/4/3443/3269214191_6d86a5d10b_z.jpg>

cernua, *Orobanche alba* i *Orobanche minor,* entre d'altres, també són d'alt contingut tòxic. Finalment, en l'àmbit medicinal es pot destacar l'*Euphrasia officinalis*[5], ja que aquesta espècie és rica en tanins i li confereixen acció astringent, amb l'efecte bloquejant de determinades secrecions i produint una contracció localitzada a la zona on es produeix aquesta aplicació. Per aquest motiu també té efecte antiinflamatori i s'empra en molts casos per tractar la conjuntivitis i la inflamació de les parpelles. També conté àcids fenòlics, flavonoides, alcaloides i petites quantitats d'essències, d'aquí el seu caràcter eupèptic i descongestionant nasofaringi, utilitzat en molts casos en faringitis i refredats. En general, les plantes del gènere *Orobanche* tenen propietats antidiarrèiques, astringents, antiinflamatòries i tòniques, entre d'altres, però s'ha de prendre molta precaució donat el seu alt nivell tòxic. Cal destacar que aquest gènere conté molts polifenols utilitzats en la indústria farmacèutica de la cosmètica i els perfums. En la medicina tradicional xinesa, algunes espècies de *Cistanche* es relacionen amb l'aparell genital i urinari. *Melampyrum barbatum* també es conegut com un bon antioxidant. Actualment s'està investigant molt en aquest aspecte i en l'àmbit del càncer s'està treballant amb l'espècie *Aeginetia indica* contra carcinomes renals. D'altra banda, *Castilleja tenuiflora,* gràcies a la seva fitoquímica, otorga propietats per tractar els tumors, la esterilitat, els desordres gastrointestinals i la cirrosis i s'està treballant en quatre línies: càncer de colon, de mama, pròstata i nasofaringi.



Recerca actual en relació amb el càncer:

El novembre de 2013, un laboratori biològic d'Iran va utilitzar *Orobanche orientalis*[6] junt amb altres plantes per trobar propietats citotòxiques contra el càncer cervical. El resultat no va ser molt positiu ja que la planta *Orobanche orientalis* té menys propietats citotòxiques que les altres plantes amb les que van realitzar l'estudi. A l'octubre de 2012, un laboratori de bioquímica i biologia molecular de Taiwan, van treballar amb l'espècie *Aeginetia indica*[7] per trobar propietats citotòxiques contra el càncer renal. Els resultats van ser efectius ja que van trobar que aquest gènere té un efecte sinèrgic sobre l'apoptòsi induïda per agents quimioterapèutics i un efecte inhibitori sobre l'adhesió cel·lular, la migració, i la invasió d'aquestes, evidenciant l'ús d'extractes a base d'aigua de *Aeginetia indica* com nous agents terapèutics alternatius en el tractament del càncer renal humà. En una altra investigació, la universitat de Biotecnologia de Xina va treballar amb l'espècie *Cistanche deserticola*[8] per trobar propietats citotòxiques contra el càncer colorectal amb ratolins. El resultat va ser positiu ja que les dades indiquen que l'administració oral d'extracte

[5]Aspecte de *Euphrasia officinalis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b3/Euphrasia_officinalis06.jpg/800px-Euphrasia_officinalis06.jpg>

[6] Nemati, Farkhondeh et al. "Cytotoxic Properties of Some Medicinal Plant Extracts from Mazandaran, Iran." (2013).

[7] Liu, Yu-Huei et al. "Effects of a Chinese herbal medicine, Guan-Jen-Huang (Aeginetia indica Linn.), on renal cancer cell growth and metastasis." *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 2012 (2011).

[8] Jia, Yamin et al. "Reduction of Inflammatory Hyperplasia in the Intestine in Colon Cancer-prone Mice by Water-extract of Cistanche deserticola." *Phytotherapy Research* 26.6 (2012): 812-819.

de *Cistanche deserticola*[9] redueix pòlips hiperplàstics inflamatoris i la infecció en els ratolins per la seva activitat estimulant immune, el que suggereix que l'extracte pot tenir potencial en la prevenció dels trastorns d'inflamació intestinal , incloent el càncer colorectal .



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Alectra chitrakutensis*** **(M. A. Rau) R. Prasad & R. D. Dixit**
2. ***Boschniakia himalaica*** **Hook. f. & Thomson**
3. ***Boschniakia rossica*** **(Cham. & Schltdl.) B. Fedtsch.**
4. ***Castilleja tenuiflora*** **Benth.**
5. ***Cistanche deserticola*** **Ma**
6. ***Cistanche salsa*** **(C. A. Mey.) Beck**
7. ***Euphrasia hibiscus*** **J. P. Wolff ex J. F. Lehm.**
8. ***Euphrasia officinalis*** **L.**
9. ***Orobanche coerulescens*** **Stephan ex Willd.**
10. ***Orobanche pycnostachya*** **Hance**
11. ***Pedicularis attollens*** **A. Gray**
12. ***Pedicularis bracteosa*** **Benth.**
13. ***Pedicularis canadensis*** **L.**
14. ***Pedicularis centranthera*** **A. Gray**
15. ***Pedicularis densiflora*** **Benth.**
16. ***Pedicularis groenlandica*** **Retz.**
17. ***Pedicularis racemosa*** **Douglas ex Hook.**
18. ***Rehmannia glutinosa*** **(Gaertn.) Steud.**
19. ***Sopubia delphiniifolia*** **(L.) G. Don**

---

[9] *Cistanche deserticola* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Cistanche_salsa%3B_Baikonur_02.jpg>
[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 01 de Maig de 2014)

Oxalidaceae

Les oxalidàcies (*Oxalidaceae* R. Brown) és una família de plantes de les angiospermes, que conté un total de 6 gèneres i 770 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Curiosament, la gran majoria d'espècies són cosmopolites i pertanyen al gènere *Oxalis* (700 espècies) i al gènere *Biophytum* (50 espècies), mentre que les 20 espècies restants es reparteixen en els gèneres *Averrhoa, Hypseocharis, Dapania i Sarcotheca*. Moltes vegades s'associa amb el nom de "la família de las aleluyas, vinagreras o acederillas", noms col·loquials en castellà per anomenar aquesta família.



Distribució[1] i hàbitat: Principalment podem trobar oxalidàcies a les zones més seques de Sud-Amèrica, i així paral·lelament a les zones Sud-Africanes es trobarien els seus homòlegs, degut a les semblances del clima. Generalment és una família de clima tropical o temperat, més aviat sec, amb alguna mancança d'aigua. Com s'observa al mapa, el desert del Sàhara no mostra indicis de trobar-s'hi aquesta família, però sol abundar en zones del tròpic i el subtròpic. El motiu perque es trobi tant estesa per tot el món, es deu a un aspecte important de la seva reproducció, i és que forma uns bulbs i té una ràpida proliferació i colonització del territori, fet que justifica el tracte d'espècie invasora que s'ha tingut vers a ella i també el seu caràcter de planta trepant.



Etimologia[2]: Segons les fonts proporcionades, el gènere tipus d'on prové la família és *Oxalis*, que curiosament és una paraula que prové del grec derivada de *oxys* que vol dir afilat, i es correspondria amb les característiques fulles triangulars i afilades del gènere. També trobem en l'origen etimològic que *Oxalis*, tal i com ho coneixem en llatí vol dir alatzà, que més col·loquialment és un to de color vermellós característic de les fulles, que també és molt present en aquest gènere. Per tant doncs, tenim que oxalidàcies és el nom de la família format a partir del gènere *Oxalis,* que és el més abundant i significatiu d'aquesta família, i que vol dir fulles afilades i de color alatzà. Ara bé, d'altres fonts com per exemple "La Gran Enciclopèdia en Català", Volum XV, d'Edicions 62, tenim que el nom

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/oxalidaceaemap.gif>
[2] Imatge exemple de les Oxalidàcies.
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Oxalis-regnellii-atropurpurea.jpg>

d'*Oxalis* reflecteix clarament el fet de que aquestes plantes contenen àcid oxàlic en el seu ventall de compostos químics, i aquest àcid que s'utilitza tant en la química, a posteriori, va rebre aquest nom precisament per la seva presència en les plantes del gènere *Oxalis*, fet curiós perquè gairebé tots coneixem l'àcid oxàlic i no en coneixem, en canvi, els seus orígens.

Taxonomia: Segons l'APG III la família *Oxalidaceae* pertany al superordre *Rosanae,* a l'ordre *Oxidales,* dins els angiospermes bàsics i el clade *Eurosidae I.* En mètodes de classificació com el d'Engler la trobem dins la subclasse *Dicotyledonae,* la qual va ser abandonada en l'APG III. En altres mètodes destaquem que pertany al superordre *Rutiflorae,* segons el mètode de Dahlgren, a la subclasse *Rosidae, segons el mètode* de Cronquist.

Descripció morfològica[3]**:** L'etimologia d'aquesta família, en aquest cas, no es correspon gaire amb el que trobem a la realitat, perquè parla d'uns caràcters que no són comuns ni de bon tros amb tota la família. Les oxalidàcies són plantes herbàcies, amb excepcions llenyoses, i de fulla perenne, que en alguns casos són trepants o herbes anuals, que generalment poden formar bulbs o rizomes que, com ja hem dit abans, faciliten la seva ràpida colonització del medi. Les fulles solen ser generalment alternes disposades uniformement en la llargària de tota la tija i normalment són trifoliades, tot i que també poden ser aïllades amb un nombre més gran de folíols. Solen ser o totes bassals o bé totes apicals i peciolades. Les inflorescències generalment són cimoses, però poden ser molt diverses, de manera que les podem trobar de diferents tipus. Les flors són majoritàriament hermafrodites, hipògines, actinomorfes i pentàmeres. Com que el calze i la corol·la són diferenciats, podem diferenciar entre pètals i sèpals, diem que el nombre de cadascun d'ells és de 5, on ni els sèpals ni els pètals es troben soldats de manera que estem parlant d'una família gamosèpala i gamopètala. Podem trobar algunes excepcions a aquestes característiques tant especifiques citades anteriorment. Generalment, pel que fa als estams (Androceu), solem trobar-ne 10 o bé 5 en consonància amb 5 estaminodis. En ambdós casos estem parlant de monadelfes i no es troben soldats a la corol·la. Finalment, pel que fa al gineceu, hi ha 5 carpels generalment soldats entre sí, 5 estils i amb estigmes capitats amb el sac pol·línic en l'extrem. Finalment, també hem de saber que l'ovari és súper. El color de les flors i de les fulles és molt canviant i poc comú, fet que ens costa anomenar els colors que predominen, tot i que sí que és cert que el vermell granat (al·latzà) i un verd fosc són generals en les fulles, mentre que el rosa pàl·lid, el groc cridaner, el blanc i el vermell són abundants en les flors. Pel que fa al fruit sol ser una càpsula carnosa, amb 5 costelles. Les llavors solen tenir aril carnós.



[3] Exemplar de *Oxalis debilis* Kunth varietas *corymbosa* (DC.) Lourteig, 1981. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Oxalis_corymbosa_2.jpg>

Fitoquímica: Pel que fa les oxalidàcies, s'ha de tenir present un fet etimològic comentat anteriorment, i és que el gènere *Oxalis* dóna nom a l'àcid oxàlic, fet que ens apunta que aquesta família de plantes presentarà oxalats lliures. Pel que fa als alcaloides, és una família on no hi són gaire presents, de manera que no els proporciona defensa química. Aquesta mancança es combat amb una ràpida colonització, de manera que en detriment dels alcaloides, s'aprofita aquesta efectivitat biològica. D'altres molècules químiques presents en aquesta família poden ser la cianidina o la delfinidina, que són bons antioxidants degut al seu alt contingut de radicals lliures en les seves estructures químiques. També podem trobar algunes saponines, i el que de ben segur no trobem és cap acumulació d'alumini ni terpens, tot i que sempre hi han excepcions, que a efectes farmacèutics són irrellevants.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:



En la família de les oxalidàcies podem trobar diverses espècies amb interès medicinal o alimentari, com *Oxalis enneaphylla,* que, degut al seu contingut alt en vitamina C en les fulles, els mariners de Sud-Amèrica les menjaven per a prevenir malalties com l'escorbut. No obstant, pot interferir en una digestió adequada dels aliments ja què el seu contingut d'àcid oxàlic pot arribar a ser tòxic per als humans en cas d'ingerir una dosi elevada. Aquesta relació de l'àcid oxàlic i la seva toxicitat en dosis elevades, es pot extrapolar a la resta del gènere *Oxalis* i s'ha de tenir en compte que no sempre és un efecte perjudicial, perquè també es pot emprar com a purgatori. Pel que fa al món alimentari, l'espècie *Oxalis tuberosa*, que com el seu nom indica forma uns tubercles[4], s'utilitza en les zones les nord de la serralada dels Andes com a aliment estable dins la seva dieta. Morfològicament és molt semblant a un tomàquet amb uns tons blanquinosos. S'ha de dir que en aquelles zones es coneix com a ***oca***, o bé, ***papa oca*** o ***ibia***. Cal destacar que el seu cultiu és tradicional i que comprèn unes 32.000 hectàrees de països com Colòmbia, Perú o Bolívia. Durant la seva elaboració, es fa bullir en diferents aigües per tal de disminuir la seva concentració d'àcid oxàlic i així ajudar a endolcir l'aliment per evitar el mal regust àcid. Una curiositat és que es va exportar a Nova Zelanda durant el decurs del segle XX on va tenir molt bona acceptació i ara es cultiva i es cuina fregit o bullit, també en aquest país. Cal dir que a continuació, hi ha un aspecte detallat d'algunes espècies rellevants a nivell medicinal, que són emprades en medicina tradicional com la descrita anteriorment degut al seu contingut d'àcid oxàlic i d'àcid ascòrbic (vitamina C). Tenim que *Oxalis acetosella*[5] s'utilitza contra l'acidesa estomacal, així com indisposicions del fetge i alguns usos tòpics com pal·liar el dolor de erupcions de la dermis. S'utilitza l'espècie com a planta fresca únicament. També s'ha



[4] Exemple de *oca*, *papa oca* o *ibia*, també conegut com tubercle de *Oxalis tuberosa*.
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/94/Oca.jpg.

[5] *Oxalis acetosella*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Oxalis_acetosella-1.jpg/320px-Oxalis_acetosella-1.jpg>

de tenir en compte *Oxalis pes-caprae*, que s'empra per a les hemorroides, ja que es coneix amb el nom de vinagrera, i tradicionalment s'associa el concepte vinagre a "rebaixar la sang", és a dir, produeix "anèmia benigne", perquè sobretot a efectes locals permet aturar les hemorràgies ràpidament degut a la poca irrigació de les ones desitjades. *Oxalis conorrhiza* també es coneix per ser un bon febrífug, també degut al seu contingut d'oxalats lliures i d'àcid oxàlic. És sabut també en algunes cultures d'Amèrica del Sud que l'espècie *Averrhoa bilimbi* s'emprava com a aliment en contra de la obesitat i que encara ara es duu a terme aquest tractament, que és, més aviat, simbòlic. També tenim que *Averrhoa carambola* és una de les espècies emprades com a antioxidant i antiinflamatori.

Recerca actual en relació amb el càncer:

S'ha dut a terme un experiment[6] on s'ha pogut demostrar en ratolins suïssos albins la disminució de carcinomes hepatocel·lulars amb l'ús del fruit[7] de l'espècie *Averrhoa carambola* i l'avaluació de mesures profilàctiques d'aquest. La seva descoberta és molt interessant pel fet que pot establir un mètode natural per a la curació de càncers localitzats al fetge. Altres estudis[8] han demostrat que en ratolins, l'espècie *Biophytum sensivitum* és capaç de combatre la metàstasis, és a dir, la proliferació desmesurada de cèl·lules que originen un tumor, perquè regula la translocació cel·lular gràcies a les seves citoquines i també té una certa regulació de l'expressió gènica gràcies a la "inhibició" de la transcripció gènica, gràcies a la inutilització d'alguns factors de transcripció. Finalment, també s'han dut a terme experiments[9] amb ratolins que mitjançant *Biophytum sensivitum* es pot modificar la resposta immunològica per tal de que esdevingui un factor important a l'hora de destruir cèl·lules tumorals, de manera que es pot entendre com un avís que pren aquesta espècie per tal de combatre el càncer. Això es deu gràcies a unes substàncies que conté l'espècie que són les que actuen com a "missatgers". Així doncs, podem concloure que, tot i estar molt lluny de trobar una cura contra una malaltia com el càncer, podem trobar algunes espècies de plantes en aquesta família que són capaces de minvar els efectes de la malaltia i proporcionar al pacient un mètode efectiu per conviure amb la malaltia, i atenuar doncs una mica els efectes de la patologia. En aquest cas, el fet de inhibir la transcripció, o esdevenir missatger per a la destrucció de cèl·lules tumorals, pot ajudar als pacients proporcionant més temps de vida amb una qualitat de vida acceptable dins de la gravetat de la patologia.



[6] Singh, R., Sharma, J., & Goyal, P. Prophylactic role of Averrhoa carambola (Star fruit) extract against chemically induced hepatocellular carcinoma in Swiss albino mice.

[7] Exemplat del ruit de l'espècie *Averrhoa carambola.* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/Averrhoa_carambola_ripe_fruits_at_CIAT.JPG.>

[8] Guruvayoorappan, C., & Kuttan, G. (2008). Anti-metastatic effect of Biophytum sensitivumis exerted through its cytokine and immunomodulatory activity and its regulatory effect on the activation and nuclear translocation of transcription factors in B16F-10 melanoma cells. *Journal of experimental therapeutics & oncology*, 7(1).

[9] Guruvayoorappan, C., & Kuttan, G. (2007). Amentoflavone, a biflavonoid from Biophytum sensitivum augments lymphocyte proliferation, natural killer cell and antibody dependent cellular cytotoxicity through enhanced production of IL-2 and IFN-γ and restrains serum sialic acid and gamma... *Journal of experimental therapeutics & oncology*, 6(4).

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10], on se n'han trobat un total de 4 i que si es seleccionen i s'obre l'enllaç que contenen, podem trobar en l'apartat d'importància econòmica dades sobre els seus usos medicinals, així com dades etnobotàniques i fitoquímiques.

1. ***Averrhoa carambola* (L.).**
2. ***Biophytum sensitivum* (L.) DC.**
3. ***Oxalis acetosella* (L.).**
4. ***Oxalis corniculata* (L.).**

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 24 d'abril de 2014)

Paeoniaceae

Les peoniàcies (*Paeoniaceae* Rafinesque) són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i unes 33 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es troba distribuïda en zones temperades de l'hemisferi Nord, en concret a l'oest d'Amèrica del Nord, nord oest de Mèxic, a Europa i Àsia, fins a la Xina, país on es troben la majoria de les espècies, 10 de les quals són endèmiques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Paeonia* i aquest pren el nom a partir de la paraula clàssica grega *Paionios*, en honor a Paeon. Les peoniàcies eren conegudes pels grecs degut als seus poders curatius i per això, s'associaven amb els déus. Paeon, era conegut com el metge dels déus i es diu que va descobrir les propietats curatives de la rel de les peònies.

Taxonomia: Les peoniàcies van ser incloses el 1981 per Cronquist, dins la subclasse *Dilleniidae*, en la ordre de les *Dilleniales*. Posteriorment, el 1997 la família va ser inclosa dins de la subfamília de les *Ranunculidae*, degut a la seva gran similitud pel que fa a les flors. Actualment està inclosa dins de l'ordre *Saxifragales*, un dels 8 grups que forma part del clade dels *core eudicots*. A nivell superordinal està sense col·locar.



Descripció morfològica: Les peoniàcies són bàsicament plantes herbàcies perennes o arbustos, aquests últims no estan presents a la Península Ibèrica. Són pol·linitzats per coleòpters i poden fer fins a 2 metres d'alçada. Les rels, amb tubercles o nusos concatenats, són carnoses i grosses i atenuades a l'extrem. Les tiges poden ser simples o ramificades i sovint estan tenyides de color vermell, a la base presenten restes de les beines foliars. Les fulles són peciolades, alternes i simples, i són ternades, ja que estan molt dividides en almenys 3 segments. Cada un d'aquests segments, a partir del terminal, pot estar dividit també intensament en uns altres 3 segments, fulles biternades. Aquests segments poden ser més o menys lobats profundament. Per divisions o segments entenem, els lòbuls profunds que gairebé arriben al nervi mig. El nombre de segments o divisions i les seves mesures es prenen a partir de les fulles inferiors. Les fulles tenen l'anvers glabra i el revers, que sovint pren

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/paeoniaceae.gif>



coloració vermella, pot ser glabre o pubescent. Les peoniàcies presenten inflorescència solitària i usualment terminal o axil·lar. Les flors[2] són hermafrodites, amb el calze i la corol·la ben diferenciats. Presenten de 3 a 7 sèpals, que varien en forma i grandària. Els externs tenen tendència a ser foliacis en el seu àpex. Els pètals, de 5 a 8 (13), excedeixen els sèpals i varien en color, des del color porpra més o menys fosc, fins al rosa clar, presentant estivació imbricada. Sol presentar d'uns 140 estams, fins a uns 200, de filaments blancs, grocs o porpres. Aquests són lliures entre si, però estan inserits en un disc nectarífer, més o menys lobulat o no, el qual és poc conspicu. Els carpels d'estil curt o nul, de 1 a 5 (15), lliures, glabres o peluts, amb nombrosos òvuls anàtrops, que neixen en dues files al llarg de la sutura ventral. Amb estigmes aplanats lateralment. El fruit[3] en polifol·licle, polisperm, glabre o vil·lós, amb dehiscència ventriciada. Les llavors de color vermell fosc, marró fosc o negre, globoses i ovoides, que poden presentar aril i embrió petit.

Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic podem dir que de les plantes de les peoniàcies es poden extreure més de 250 compostos diferents, entre els quals destaquem els flavonoides, tals com quercetina i kempferol, els tanins, els glucòsids monoterpens, esteroides, paeonols, fenols, estilbens i triterpens.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família de les peoniàcies, bàsicament és important en jardineria i ornamentació per la bellesa de les seves flors. Tot i que dins del gènere podem destacar algunes espècies amb interès sanitari, les quals han sigut molt usades sobretot en la medicina tradicional xinesa. Les més reconegudes i importants són les espècies *Paeonia lactiflora* i *Paeonia suffruticosa*. De la primera s'utilitza la rel seca, *Radix Paeoniae*, que conté paeoniflorins, glucòsids monoterpens, és usat com a analgèsic, antiinflamatori, i antiespasmòdic en el tractament de la amenorrea, dismenorrea, dolor de pit i abdomen. També és usat per la demència i el mal de cap, el vertigen, per malalties de fetge, al·lèrgies i com anticoagulant. La segona presenta flavonoides, i se n'utilitza l'escorça de l'arrel, Cortex Moutan, que té propietats antioxidants i antiinflamatòries. Les flors de *Paeonia officinalis* s'usen en casos d'afeccions a la pell o a les membranes mucoses, fissures en les hemorroides, gota, reuma, així com en casos d'afeccions i molèsties en les cavitats de les vies respiratòries; i en l'ús extern en combinacions farmacèutiques fixes, entre d'altres en casos d'afeccions nervioses, malalties del cor i gastritis. Les rels s'usen en casos de convulsions de qualsevol tipus i origen, en combinacions afegides en casos de reumatisme, molèsties en la zona del tub digestiu així com del cor i dels vasos sanguinis, neurastènia i símptomes de neurastènia, neuràlgia, migranya, afeccions al·lèrgiques, així com a tonificant. L'efectivitat tant de la rel com de les flors de *Paeonia officinalis* en les aplicacions citades no s'han comprovat, per tant, no se'n pot recomanar el seu ús terapèutic.

---

[2] Flor de *Paeonia lactiflora* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Paeonia_lactiflora_Blaze.jpg.
[3] Fruit de *Paeonia suffruticosa* http://farm2.staticflickr.com/1414/1118934309_2a5d4d38d5.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Els mecanismes moleculars pels quals les substàncies obtingudes de la família de les peoniàcies exerceixen els seus efectes com a antiinflamatoris i antioxidants són ben coneguts, però en canvi els seus efectes sobre l'activitat anticancerígena encara ho són poc. Recentment s'han dut a terme diferents estudis sobre els components d'aquesta família, i els seus efectes sobre el tractament contra el càncer. Sobretot amb els compostos del Cortex Moutan, extret de *Paeonia suffruticosa*[4]. Alguns dels estudis realitzats demostren que els paeonols i glucòsids totals en cru continguts en el Cortex Moutan, tenen un efecte inhibidor significatiu del creixement en cèl·lules cancerígines de còlon humà[5]. Altres estudis, demostren que l'escorça de la rel de *P.suffruticosa* pot proporcionar una estratègia terapèutica alternativa per la teràpia intra-vesical del càncer superficial de bufeta[6]. També podem ressaltar un estudi en que es manifesta que l'extracte d'etanol de l'espècie mencionada també podria ser usat en el càncer gàstric, ja que es mostra la seva activitat de creixement supressora, que indueix l'apoptosi en cèl·lules AGS[7].



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Paeonia anomala* subsp. *veitchii* (Lynch) D. Y. Hong & K. Y. Pan**
2. ***Paeonia lactiflora* Pall.**
3. ***Paeonia obovata* Maxim.**
4. ***Paeonia officinalis* L.**
5. ***Paeonia ostii* T. Hong & J. X. Zhang**
6. ***Paeonia suffruticosa Andrews***

---

[4]Planta de *Paeonia suffruticosa* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e0/Paeonia_suffruticosa_prg1.jpg/1280px-Paeonia_suffruticosa_prg1.jpg.

[5] Xing, G., Zhang, Z., Liu, J., Hu, H., & Sugiura, N. (2010). Antitumor effect of extracts from moutan cortex on DLD-1 human colon cancer cells in vitro. *Molecular medicine reports*, *3*(1), 57-61.

[6] Lin, M., Lee, Y., Chiang, S., Li, Y., Chen, Y., Hsu, C., et al. (2013). Cortex Moutan Induces Bladder Cancer Cell Death via Apoptosis and Retards Tumor Growth in Mouse Bladders. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2013*.

[7] Choi, H. S., Seo, H., Kim, J. H., Um, J., Shin, Y. C., & Ko, S. (2012). Ethanol extract of paeonia suffruticosa Andrews (PSE) induced AGS human gastric cancer cell apoptosis via fas-dependent apoptosis and MDM2-p53 pathways. *Journal of biomedical science*, *19*(1), 82.

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de maig de 2014)

Pandanaceae

Les pandanàcies (*Pandanaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 885 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Les diferents espècies es troben només a l'hemisferi Sud, en els tròpics i subtròpics del Vell Món distribuïdes de l'oest de l'Àfrica a l'est de les illes del Pacífic, passant per Madagascar, el Sud de la Índia fins Tailàndia, el Sud de Xina, Japó, Filipines, Malasia i el nord d'Austràlia, inclosa Nova Zelanda. No es troba a Europa. Zones temperades o temperades-subtropicals. Creixen de manera silvestre en les zones litorals del Pacífic tropical i subtropical, on poden suportar la sequera, els forts vents i la boira salina.

Etimología: El gènere tipus d'on prové la família és *Pandanus* i aquest pren el nom a partir de la paraula malaya "pandan" que significa cargol de pi, de la qual deriva la versió en llatí Pandanus.

Taxonomia: Les pandanàcies forman part del grup de las angiospermes basals i monocotiledònies i segons el sistema de classificació APG III, que classifica a les angiospermes segons criteris filogenètics pertanyen a la subclasse *Monocotyledoneae* superordre *Pandaniflorae* i ordre *Pandanales.* Pertany al grup de la monocotiledonies no commenilides i dins de la família hi ha quatre gèneres dels quals *Pandanus* és el més important: *Freycinetia*, *Martellidendron*, *Pandanus* i *Sararanga*



Descripció morfològica: Dins de les pandanàcies trobem àrbres, arbustos o lianes llenyoses, terrestres, de fulla perenne, dioiques i rizomatoses. Presenta una tija simple encara que amb freqüència ramificada i poden haver-ni o no arrels adventícies aèries[2] que suporten la tija. Helofítica (medi aquàtic) o mesofítica (ecologia intermèdia entre el medi sec i l'aquàtic). Les tiges tenen cicatrius prominents. Les nombroses fulles són simples de gràndaria mitjana fins a molt gran, disposades en forma d'espiral a la part alta de la tija, sèssils, coriàcies, linear-lanceolades, imbricades, correoses, de color verd brillant o glauques, glabres, amb nombrosos nervis horitzontals, paral·lels, base embeinada i àpex en moltes ocasions acuminat. Les fulles presenten estomes

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/pandanaceae.gif>
[2] Arrels adventicies (*Pandanus utilis*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Pandanus_utilis.jpg.

tetracítics (envoltats per quatre cèl·lules subsidiàries), amb un mesòfil que presenta cèl·lules de mucílag, que contenen cristalls d'oxalat de calci constituint rafidis (forma d'agulla o aciculars), drupes o prismes. Tenen vasos foliars amb parets finals escalariformes. Les flors[3] són dioiques, molt petites i nombroses. Inflorescències masculines axil·lars i terminals, compostes, bracteades, en forma de raïms o panícules, amb flors que s'acumulen en les rames finals espigades. Les flors masculines i sèssils (pedicelades en *Sararanga Hemsley*), presenten en ocasions pistil, nombrosos estams, són fasciculades, i sorgeixen del raquis o espàdix, en forma de filaments suaus (*Pandanus*) o papiloses (*Freycinetia*), amb ramificacions aparents. Tenen anteres basifijas de dues tecas amb quatre sacs de pol·len, dehiscents per esquerdes longitudinals, i el connectiu que és la porció de teixit estèril de l'antera situat entre les teques



freqüentement apiculat i grans de pol·len normalment espinulosos. Inflorescencies femenines solitàries o terminals, en espigues o raïms y bracteades. Les flors femenines poden tenir o no estaminodis, amb pistils lliures o agregats i apresos a altres pistils adjacents que formen un o molts carpels (1-80) en forma de falanges o clústers. El gineceu es caracteritza per tenir un ovari súper, unilocular (en *Freycinetia*) o amb diversos lòculs, placentació basal o parietal, estil absent o molt curt i pot tenir un o diversos estigmes. El gineceu pot ser monomèric encara que això només passa en rares ocasions, apocàrpic (carpels lliures o separats) com passa en *Pandanus* o sincàrpic (carpels fusionats) com és el cas de *Sararanga* i *Freycinetia*, i encara que també pot tenir un únic carpel, no és freqüent . Pot haver un o diversos òvuls (lòculs uni-pluriovulats) que son anàtrops, bitegumentats i crasinucelats. Els òvuls són solitaris en cada carpel en *Pandanus* i *Sararanga*, mentre que en *Freycinetia* són nombrosos. El fruit[4] pot ser una baia (*Freycinetia*) o drupa (*Pandanus*), amb forma cilíndrica a globosa, amb mesocarp fibrós, en ocasions buit a la part de dalt i després carnós i l'endocarp membranós o evanescent. Llavors endospèrmiques que poden tenir o no olis, minutes, amb midó, testa membranosa (*Pandanus*) o crustosa (*Freycinetia*), embrió diferenciat i amb un sol cotilèdon. La reproducció es duu a terme mitjançant pol·linització gràcies al vent vent (pol·linització anemòfila) encara que també pot donar-se uns altres tipus de pol·linització com la entomòfila quan intervenen insectes o ornitòfila quan participen les aus.



[3] Detall de la flor (*Pandanus tectorius*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Pandanus_tectorius_(5187733531).jpg.
[4] Detall del fruit (*Pandanus utilis)* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Pandanus_utilis_fruit.JPG.

Fitoquímica: Les diferents espècies de la família *Pandanaceae* presenten acumulació de midó exclusivament de tipus pteridòfit i es caracteritzan per la presència d'alcaloides rics en piperidina (excepte tres especies). No s'han trobat saponines, glucòsids cianogènics, flavonoides i tampoc té proantocianidines i àcid elàgic. Els elements del tub de tamís tenen plastidis de tipus P. Les inflorescencies estaminades d'espècies com *Pandanus tectorius* produeixen perfums mentres que el pericarp i les llavors de *Pandanus* poden tenir una quantitat considerable d'olis grassos. Per exemple en les fulles de *Pandanus amaryllifolius* es van aïllar tres nous alcaloides, de tipus pirrolidina i el 6E-pandanamina, junt amb altres ja coneguts.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins de la família *Pandanaceae* podem trobar espècies amb interès econòmics de tot tipus, entre ells alimentaris com és el cas de *Pandanus brosimos* i *Pandanus julianettii* que produeixen llavors o nous comestibles importants en la nutrició de la població rural o que habita a altituds elevades a Nueva Guinea. Aquests fruits secs tenen un alt contingut en tiamina (vitamina B1) que té una importància fonamental en la transformació d'hidrats de carboni en energia i a més són rics en proteïnes. Ambdues espècies tenen llavors riques en olis comestibles. *Pandanus conoideus* origina uns fruits denominats *kuansu*[5], que presenta un color vermell intens degut al seu alt contingut en β-carotens, amb els que es prepara una salsa de color vermell denominada salsa de marita que s'utiliza per donar gust a altres aliments, és a dir s'utilitza com a condiment. Per altra banda les llavors oleoses dels fruits madurs de *Pandanus dubius* són comestibles, amb un gust similar al del coco. Una sèrie d'estudis en rates han demostrat que extractes de les arrels adventícies de *Pandanus fascicularum* poden tenir propietats anti-inflamatories i analgèsiques, i han demostrat experimentalment el seu ús tradicional en diverses malalties associades a la inflamació i el mal com la artritis reumatoide. Les fulles aromàtiques de *Pandanus amaryllifolius* contenen olis essencials que s'utilitzen en la preparació d'aliments dels països asiàtics per donar gust a aliments com l'arrós o el pa gràcies a la presència d'un alcaloide determinat (2-acetyl-1-pyrroline). Les seves fulles són utilitzades medicinalment al Sud-est Asiàtic per refrescar el cos, baixar la febre, i alleujar la indigestió i les flatulències. L'oli de les seves fulles s'utilitza com a purgant, pel tractament de la lepra, com estimulant i antiespasmòdic, mal de cap, reumatisme, epilèpsia i per curar el mal de coll. Les llavors s'utilitzen per donar resistència al fetge i al cor. Els fruits d'algunes espècies com *Pandanus tectorius* tenen un alt contingut en fibra que ajuda a netejar les dents ja que actua com a fil dental natural i a més les puntes de les arrels aèries s'han utilitzat en la medicina tradicional. Els aborígens d'Austràlia utilitzen el fruit de *Pandanus spiralis* per fer vi al aixafar les nous i deixar-les fermentar en aigua i mastegar les bases de les fulles per alleujar el mal de coll, sarna i trastorns en els ulls ja que tenen qualitats antisèptiques. *Freycinetia banksii* produeix fruits comestibles molt dolços utilitzats com a menjar pel Maorí. Els fruits secs de moltes espècies de



[5] Kuansu *(Pandanus conoideus)* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Pandanus_Conoideus_Eastern_Highlands_PNG.jpg.

Pandanus contenen DMT i harmina, així com nombrosos alcaloides de manera que al ingerir-los en grans quantitats actuen com psicotròpics i poden provocar intoxicacions. Hi ha una sèrie d'espècies utilitzades per la producció de tèxtils (bosses, carteres…) com *Pandanus dubius, Pandanus kaida,* i *Pandanus tectorius.*

Recerca actual en relació amb el càncer i altres patologies: Els extractes de *Pandanus amaryllifolius*[6] que presenten diversos metabòlits secundaris, cinc flavonoides i tres àcids fenòlics s'ha demostrat que tenen activitat antioxidant i una sèrie d'assajos que posen de manifest l'activitat anticancerígena[7] d'aquests extractes contra les cèl·lules MFC-7 de la línia cel·lular del càncer de mama. Es van recollir mostres de tres llocs de Malasia obtenint-se nivells més alts de compostos fenòlics, flavonoides i major activitat anticancerígena i antioxidant en les que procedien del nord. A més es van dur a terme uns estudis *in vitro*[8] per observar com l'extracte d'etanol de *P.amaryllifolius* induïa la mort cel·lular per apoptosi en hormones independents d'un tipus de càncer de mama denominat adenocarcinoma i es va demostrar que els extractes de *P.amaryllifolius* provocaven la detenció del cicle cel·lular i per tant provocaven la mort cel·lular per apoptosi en la línia cel·lular MDA-MB-231, una de les més utilitzades per l'estudi experimental *in vitro* del càncer de mama i que es regula per hormones. Per altre banda una sèrie d'estudis afirmen que l'extracte del fruit de *Pandanus tectorius*[9], ric en àcid cafeoilquínic, és beneficiós pel tractament de la diabetis i pot alleujar la hiperglucèmia i la dislipidemia a través de l'activació de la via de la AMPK-AS160-GLUT4 en músculs esquelètics així com inhibir la gluconeogènesi i la lipogènesi al fetge. A més *Pandanus tectorius* presenta triterpens i fitosterols amb activitat antituberculosa[10] ja que inhibeixen el creixement de la bacterià causant de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*).



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

- ***Pandanus fascicularis* Lam.**
- ***Pandanus tectorius* Parkinson**

---

[6] Detall de les fulles (*Pandanus amaryllifolius*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/95/Pandan_(screwpine)_leaves.JPG.

[7] Ghasemzadeh, A., & Jaafar, H. Z. (2013). Profiling of phenolic compounds and their antioxidant and anticancer activity in pandan (Pandanus amaryllifolius Roxb.) extracts from different locations of Malaysia. *BMC complementary and alternative medicine*, *13*(1), 341.

[8] Chong, H. Z., Yeap, S. K., Rahmat, A., Akim, A. M., Alitheen, N. B., Othman, F., et al. (2012). In vitro evaluation of Pandanus amaryllifolius ethanol extract for induction of cell death on non-hormone dependent human breast adenocarcinoma MDA-MB-231 cell via apoptosis. *BMC complementary and alternative medicine*, *12*(1), 134.

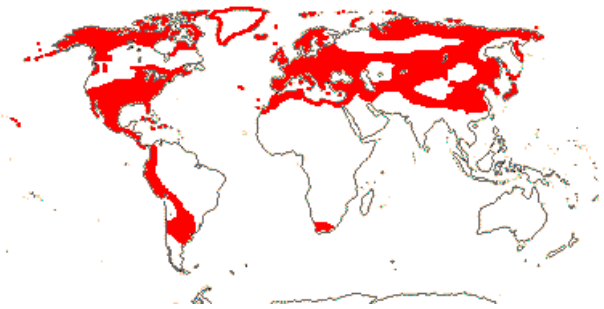
[9] Wu, C., Zhang, X., Zhang, X., Luan, H., Sun, G., Sun, X., et al. (2013). The caffeoylquinic acid-rich< i> Pandanus tectorius</i> fruit extract increases insulin sensitivity and regulates hepatic glucose and lipid metabolism in diabetic db/db mice. *The Journal of Nutritional Biochemistry*.

[10] Tan, M. A., Takayama, H., Aimi, N., Kitajima, M., Franzblau, S. G., & Nonato, M. G. (2008). Antitubercular triterpenes and phytosterols from Pandanus tectorius Soland. var. laevis. *Journal of natural medicines*, *62*(2), 232-235.

[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 27 de Abril de 2014)

Papaveraceae (*sensu stricto*)

Les papaveràcies (*Papaveraceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 25 gèneres i unes 200 espècies segons el criteri més clàssic. El criteri taxonòmics d'APGIII inclou 44 gèneres i 760 espècies al afegir-hi el gran grup de les fumariàcies que aquí es considera separadament.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix sobretot a la franja temperada i tropical de l'hemisferi nord. Es pot, però, considerar una família cosmopolita degut a certes espècies molt esteses que es comporten com a males herbes de conreus. Cal tenir en compte que a causa de la ruptura entre el continent d'Europa i d'Amèrica durant el cretaci, els gèneres han evolucionat separadament, de manera que les papaveràcies europees i les americanes (*Eschscholzia*[2], per exemple) són força diferents. Viuen en indrets alterats i ruderals, i algunes d'elles són males herbes de conreus. Podem trobar algunes espècies a les tarteres d'alta muntanya, per exemple, *Papaver alpinum*, mentre que altres espècies viuen en boscs atlàntics com *Mecanopsis cambrica*. En els Països Catalans aquesta família està representada sent totes elles són plantes ruderals i molt comuna al territori la rosella (*Papaver rhoeas*).



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Papaver* i aquest pren el nom a partir del mateix mot llatí que significava "rosella".

Taxonomia: Recentment l'APGIII ha tornat a agrupar dins d'aquesta família les *Fumariaceae* i les *Pteridophyllaceae*, ambdues com a una subfamília. El criteri seguit en aquesta obra ha estat però el clàssic de considerar-les per separat.

Descripció morfològica: Són plantes herbàcies, anuals o perennes, tot i que molt rarament algunes poden ser arbustives i fins i tot petits arbrets. És singular que presentin canals laticífers que contenen un làtex de color variable; blanc (algunes espècies de *Papaver*), ataronjat (per exemple en *Chelidonium majus*[3]), vermellós (per exemple en *Sanguinaria*), groguenc (per exemple en



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/pap-pap.gif>

[2] *Eschscholzia californica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/California_poppy.jpg>

[3] L'herba de les orenetes (*Chelidonium majus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Chelidonium_majus.001_-_Serra_de_Enci%C3%B1a_de_Lastra.JPG>

Meconopsis) o incolor (algunes espècies de *Papaver*[4]). A vegades aquests canals poden contenir una substància no laticífera sinó aquosa com passa al gènere *Eschscholzia*. Les fulles són



bàsicament esparses, rarament més o menys oposades o verticil·lades. La làmina foliar generalment és pinnatífida (per exemple en *Papaver*), palmatífida (per exemple en *Eschscholzia*) o molt dividida, però hi ha espècies que la tenen entera. Les fulles poden ser peciolades o sèssils però no tenen mai estípules. Les flors són generalment solitàries, però a vegades es poden agrupar en inflorescències cimoses o racemoses, formant una umbel·la (per exemple en *Chelidonium*). Les flors són hermafrodites, grans o de mida mitjana i de simetria bilateral, és a dir, que són simètriques respecte dos plans. Les flors de les plantes europees solen ser dímeres i les de les plantes americanes, trímeres. El calze consta generalment de dos sèpals, caducs, amb tendència a ser asimètrics. La corol·la està formada per dos verticils de dos o tres pètals cadascun de prefloració corrugada, molt patents i color variable. L'androceu està constituït primitivament per nombrosos estams (per exemple en *Papaver*), disminuint a les espècies més evolucionades. El gineceu consta de dos (per exemple en *Eschscholzia*) a nombrosos (per exemple en *Mecanopsis*) carpels soldats en un ovari súper i unilocular. Apareixen tants estigmes com carpels, que sovint es solden per formar una estructura discoïdal i lobulada. El gènere *Papaver* fa un gineceu molt particular, de forma globosa o clavada i amb 8 a 12 estigmes radials. El fruit pot ser una càpsula, un fol·licle (per exemple en *Platystemon*) o més rarament una núcula. En el cas de la càpsula la dehiscència és variable i pot ser poricida (per exemple en *Papaver*), valvar (per exemple en *Chelidonium*) o septicida. Les càpsules s'obren pels porus o valves quan s'assequen, de manera que poden ser sacsejades pel vent i alliberar les petites llavors. Aquestes llavors presenten abundant endosperma oleaginós.

Fitoquímica: El més característic en aquesta família és que presenta un làtex tòxic ric en alcaloides isoquinoleínics com ara la morfina (*Papaver sominiferum*), o la celidonina (*Chelidonium*).



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista medicinal, aquesta família inclou força espècies amb interès terapèutic com per exemple l'herba dormidora (*Papaver somniferum*[5]) d'on s'obté l'opi a partir del làtex de les càpsules verdes que acabarà proporcionant la morfina i la codeïna, usades en medicina com a calmants, antiespasmòdics i analgèsics. El làtex de *Chelidonium majus* és purgant i antigament s'usava contra les berrugues. Moltes papaveràcies es cultiven com a plantes de jardí com l'escòlzia (*Eschscholzia californica*) que, a més, també té reconegudes propietats medicinals com a sedant suau.

---

[4] Flor de *Papaver rhoeas* <http://farm1.staticflickr.com/191/484167992_cee2aa5dd9_o.jpg>

[5] Càpsula i làtex de *Papaver somniferum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Slaapbol_R0017601.JPG>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Argemone mexicana L.***
2. ***Bocconia arborea Watson***
3. ***Bocconia frutescens L.***
4. ***Chelidonium majus L.***
5. ***Corydalis ambigua Cham. & Schltdl.***
6. ***Corydalis cava (L.) Schweigg. & Korte***
7. ***Corydalis decumbens (Thunb.) Pers.***
8. ***Corydalis fumariifolia Maxim.***
9. ***Corydalis repens Mandl & Muehld.***
10. ***Corydalis solida (L.) Clairv.***
11. ***Corydalis ternata (Nakai) Nakai***
12. ***Corydalis yanhusuo (Y. H. Chou & Chun C. Hsu) W. T. Wang***
13. ***Dicentra canadensis (Goldie) Walp.***
14. ***Dicentra cucullaria (L.) Bernh.***
15. ***Eschscholzia californica Cham.***
16. ***Fumaria officinalis L.***
17. ***Fumaria parviflora Lam.***
18. ***Glaucium flavum Crantz***
19. ***Papaver bracteatum Lindl.***
20. ***Papaver rhoeas L.***
21. ***Papaver somniferum L.***
22. ***Papaver somniferum subsp. somniferum***
23. ***Sanguinaria canadensis L.***

[6]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 de març de 2014)

Passifloraceae

Les passifloràcies (*Passifloraceae* Roussel) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 16 gèneres i 705 espècies segons el criteri taxonòmic de l'APGIII I.



Distribució[1] **i hàbitat:** La família *Passifloraceae* té una distribució pantropical (pot trobar-se a la major part de les zones tropicals d'arreu del món). El gènere *Passiflora*, per si mateix, no està present al continent africà, on sí que hi viuen molts altres membres d'aquesta mateixa família, com per exemple l'ancestral gènere *Adenia*. Nou de les espècies existents d'aquesta família són natives dels Estats Units, pròpies del sud d'aquest país; tanmateix, un munt d'altres espècies de la família *Passifloraceae* són originàries d'Amèrica del Sud, del sud d'Àsia, de Nova Guinea i d'Austràlia, havent-hi una espècie pròpia a l'illa de Nova Zelanda; tot i així, encara s'estan descobrint noves espècies d'aquesta planta. Algunes de les espècies de la família *Passifloraceae* s'han naturalitzat en zones força allunyades de les seves àrees de distribució originals. Per exemple, la flor blava de la passió (*Passiflora caerulea*) creix actualment de manera silvestre a Espanya. Altres espècies, com el maracujà porpra (*Passiflora edulis*), han sigut introduïdes en moltes regions tropicals amb diverses finalitats comercials.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Passiflora* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *passionis*, la qual fa referència al sofriment de Jesucrist quan va ser crucificat. El nom de *Passiflora* o *Flos passionis* (flor de la passió) prové de les descripcions que els sacerdots espanyols van fer sobre les seves parts el segle XVII (a Amèrica del Sud, en aquell moment coneguda com la "Nova Espanya").

Taxonomia: L'antic sistema de classificació de Cronquist i l'APGI col·loca a aquesta família en l'ordre *Violales*, però els sistemes moderns de classificació, com APGIII, el consideren dins de l'ordre *Malpighiales*. En aquesta monografia es segueix el sistema clàssic.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/passifloraceaemap.gif>

Descripció morfològica: Les passifloràcies són lianes de diversos metres d'alçada o bé plantes erectes, semirectes i semi rastreres, essent en aquest últim grup de menys d'un metre d'alçada. Poden ser glabres o, contràriament, densament pubescents (amb tricomes simples no glandulars). Presenten rizomes d'igual o major diàmetre que els talls aeris, i circells axil·lars que poden ser simples, espirals o rectes (durant el procés de desenvolupament de la gemma axil·lar o lateral, formada per un meristema apical), o bé corbats cap a l'extrem superior (àpex) durant la seva fase juvenil. Té les estípules laterals pròpies d'una planta vascular, les quals poden ser persistents o caducifòlies, podent trobar-se senceres o bé fragmentades i sovint amb glàndules en el seu marge. Aquestes estípules són variades, aprimant-se pel seu eix; acostumen a ser estructures asimètriques. Pel que fa referència a la filotaxis[2], les seves fulles es troben distribuïdes de manera helicoïdal sobre la tija. Les fulles de les passifloràcies són alternes i majoritàriament simples (de tres a cinc segments). Aquestes presenten habitualment unes glàndules nectaríferes extraflorals en els pecíols de la fulla, o bé sobre la làmina foliar, la qual presenta venació pinnada. Són llises, i poden ser senceres o serrades (normalment, també són glandulars). Aquestes fulles estan proveïdes de nectaris submarginals entre les venes primàries o directament associats a les dents marginals (al revers de la fulla), i presenta un indument que pot ser molt variat. En les espècies d'alguns subgèneres hi són presents uns pèls glandulars força llargs, els quals secreten diverses substàncies resinoses que fan mala olor, sistema que els serveix per defensar-se dels animals herbívors. La majoria de les passifloràcies tenen a la seva disposició tres bràctees en els seus peduncles; respecte al pedicel, les bràctees poden estar properes o allunyades de la flor, poden trobar-se disperses o bé agrupades en verticils (agrupacions de les bràctees de tres en tres, en el mateix nivell de la tija de la planta), o poden estar completament absents (el seu marge s'assembla molt al de les estípules de la passifloràcia). La gemma axil·lar primària, habitualment, acaba donant lloc al desenvolupament d'un circell o d'una inflorescència; aquestes últimes són axil·lars i generalment bracteades, simples o bé molt ramificades. El fruit[3] és una baia sovint de mida considerable. Les llavors tenen diferent color depenent de la seva edat; un cop madures són fosques o marronoses. El seu aril forma una coberta carnosa incolora i translúcida, amb un gust àcid i agredolç, i posseeixen un alt contingut en olis comestibles. Presenten una testa gruixuda i, encara així, la viabilitat de les llavors és força curta, cosa que fa pensar que aquesta testa sigui una adaptació a la disseminació a través de la via digestiva dels animals que consumeixen els fruits o els propis arils. La caracterització morfoanatòmica de la coberta seminal de les espècies de la família *Passifloraceae* indica que l'ornamentació de la coberta de la llavor es específica de cada espècie.



[2] Exemplar de *Passiflora arborea* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Passiflora_arborea_Spreng.jpg.

[3] Fruit d'*Adenia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Adenia_hondala.jpg>

Fitoquímica: Cal tenir cura a l'hora de consumir els fruits abans de la maduresa ja que sovint poden contenir glucòsids cianogènics, capaços de produir cianogen, una substància molt nociva. Sovint presenta alcaloides, saponines i sapogenines. L'àcid el·làgic només present en tres espècies de *Passiflora*. Plastidis tamís-tub de tipus S.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La polpa, el suc, les flors i les fulles de les plantes d'aquesta família tenen un efecte relaxant, molt més pronunciat en el cas de la infusió de les fulles, que pot utilitzar-se com a sedant lleuger o com a calmant per a dolors musculars o cefalees. En dosis normals (una o dues tasses d'infusió diàries) ajuda a dormir i pot tenir, també, efectes antiespasmòdics; el seu ús també està recomanat en cas d'espasmes bronquials o intestinals d'origen nerviós, així com per als dolors menstruals. Posseeix també un lleuger efecte vasodilatador, però no s'aconsella la seva utilització de manera regular per tal d'evitar possibles efectes tòxics. La flor de determinades espècies té certes propietats al·lucinògenes. Aquesta planta és un dels medicaments naturals més utilitzats, però cal que sigui usada amb prudència i sempre sota el consentiment d'un metge o d'un especialista, ja que l'acumulació dels seus alcaloides en l'organisme pot produir alguns efectes no desitjats; en dosis elevades pot provocar insomni, al·lucinacions, vòmits o convulsions. En cas de dosis encara més altes, pot arribar a produir tremolors, una depressió del sistema nerviós o diversos símptomes de psicosi. Els fruits de les diferents espècies de *Passiflora* són comestibles, sempre i quan hagin madurat del tot ja que podrien contenir cianògens, fent-los tòxics (en contacte amb la saliva, aquestes molècules esdevenen àcid cianhídric). Encara així, alguns fruits[4] són més adequats per ingerir que altres.



Recerca actual en relació amb el càncer:

En un article[5] publicat el febrer de l'any 2009 s'explica com es va intentar aïllar una proteïna antifúngica de les llavors de la fruita de la passió (*Passiflora edulis*), a la que varen anomenar "passiflin". Es va observar que el passiflin era capaç d'inhibir la proliferació de les cèl·lules MCF-7 de càncer de mama. En un altre article[6] publicat l'abril de l'any 2008 es demostra, a partir d'un experiment realitzat en rates, que un extracte de *Passiflora incarnata* (crisina) pot ser molt beneficiós a causa del seu potencial per atenuar la supressió quirúrgica de l'activitat de les cèl·lules *natural killer*, disminuint d'aquesta manera la disseminació del càncer per metàstasi.

---

[4] Maracujà, fruit propi de *Passiflora edulis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f9/Maracuy%C3%A1.jpg.

[5] Lam, S., & Ng, T. (2009). Passiflin, a novel dimeric antifungal protein from seeds of the passion fruit. *Phytomedicine*, *16*(2), 172-180.

[6] Beaumont, D. M., Mark Jr, T. M., Hills, R., Dixon, P., Veit, B., & Garrett, N. (2008). The effects of chrysin, a Passiflora incarnata extract, on natural killer cell activity in male Sprague-Dawley rats undergoing abdominal surgery. *AANA journal*, *76*(2).

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. *Adenia venenata* Forssk.
2. *Passiflora caerulea* L.
3. *Passiflora coriacea* Juss.
4. *Passiflora edulis* Sims
5. *Passiflora foetida* L.
6. *Passiflora incarnata* L.
7. *Passiflora laurifolia* L.
8. *Passiflora quadrangularis* L.
9. *Turnera diffusa* Willd.[8]
10. *Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca* (G. H. Ward) Urb.
11. *Turnera diffusa* var. *diffusa*



[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)
[8] Flor de *Turnera diffusa* http://farm4.staticflickr.com/3323/3508534904_72afbf0e53_o.jpg.

Pedaliaceae

Les pedaliàcies (*Pedaliaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 14 gèneres i unes 70 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família de plantes herbàcies es troba a tots els tròpics, però el més important és el d' Àfrica. També es troba amb molta abundància a, Madagascar, Indomalàsia i Austràlia. Algunes de les zones de localitzacions secundàries podrien ser: Índia, Japó i sud Àsia. Principalment creixen en biòtops litorals o desèrtics, on predominen climes càlids tropicals i subtropicals. A la Xina hi ha únicament dos gèneres i dues espècies, segons Heywood, 1985; León, 1987.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Pedalium* (del llatí) i aquest pren el nom a partir de la pedalion, que és una paraula grega amb un significat de timó o peu.



Taxonomia: La taxonomia a canviat al llarg dels anys, depenen de la persona que la formulava i de les espècies que s'anaven descobrint i agregant a la família *Pedaliaceae*. Segons Dahlgren, al 1989 va donar-se l'última modificació de la classificació on les pedaliàcies es classifiquen segons la subclasse Dicotyledonae. Cronquist, l'incorpora en el superordre *Lamiiflorae* i l'ordre *Scrophulariales*. Per últim destaquem que la APG I (1998), hi havien reflexades fins a 13 generes i enregistrades 50 espècies. Actualment les darreres modificacions a partir de les dades moleculars que té presents l'APG III (2009), fa que es classifiquin les pedaliàcies com a subclasse *Asteridae*, superordre *Asteranae* dins l'ordre: *Lamiales*. Hi ha 14 generes: *Ceratotheca, Dicerocaryum, Harpagophytum, Holubia, Josephinia, Linariopsis, Pedaliodiscus, Pedalium, Pterodiscus, Rogeria, Sesamothamnus, Sesamum, Uncarina i Trapella*. I 70 espècies.

Descripció morfològica[2]: Cercant a la flora de Xina, i segons Zhi-Yun Zhang & Heidrun E. K.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Pedaliaceae.gif>
[2] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Sesamum_indicum_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-129.jpg.

Hartmann, la gran majoria d'espècies que composen aquesta família són herbàcies, rarament podem trobar arbustos o arbres anuals o perennes i de vegades amb els arbustos



poden tenir tiges inflades. Les fulles: són oposades en general, tot i que a vegades s'alternen a la part superior de la tija, són senceres i dentades o lobades. Estan densament cobertes de glàndules mucilaginoses. Les flors zigomòrfiques[3], és a dir que només tenen un sol pla de simetria, són solitàries, axil·lars però, també poden donar-se inflorescències cimoses. Tenen un pedicel amb nectaris extraflorals. El calze pot estar constituït per 4 o 5 parts, depenent l'espècie. La corol·la es bilabiada amb 5 lòbuls imbricats, que vol dir que tenen una forma incurvada igual que les lloses dels sostres. Tenen també, 4 estams didínams, és a dir que els estams difereixen entre ells perquè dos d'ells són llargs i dos curts. És una flor carnosa amb disc. L'ovari és, súper però rarament pot ser, ínfer amb 2 o 4 lòculs. L'estil té forma filiforme i l'estigma té 2 lòbuls. Les flors són hermafrodites i es reprodueixen per pol·linització entomofílica. El fruit, amb ales o amb banyes o ganxos. Cada fruit té únicament una llavor o lòcul. El fruit té drupa i és en forma de càpsula, a l'estat juvenil o pubescent, presenta una coloració verdosa i és carnós i apiculat. A la maduresa, l'epicarpi i el mesocarpi cauen i les flors s'assequen deixant a la vista l'endocarpi (pinyol), més o menys nombrosos amb dos prolongacions de variada longitud que corresponen a la base de l'estil lignificat. Les llavors són oleaginoses, grans, de coloració fosca, més o menys rugoses i estriades.

Fitoquímica: En general aquesta família no té cianògens. Hi ha verbascoides detectats en dos gèneres. També hi ha gran abundància d'iridòcits, en el harpagòsids[4]. En canvi, les saponines/ sapogeninas es troben absents igual que les proantocianidines i l'àcid el·làgic. Tampoc s'hi dona l'acumulació d'alumini. Referint-nos a una de les espècies més utilitzades tan a nivell medicinal com a alimentís on destaquem el sèsam. Aquest és molt ric en olis essencials i una alta concertació de lignans com la sesamolina, el sèsam i la sesamina. Aquesta última és un fitoestrogen amb propietats antioxidants i anti-cancerígenes. Les llavors de sèsam contenen el pinoresinol i lariciresinol.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: D'aquelles espècies amb interès medicinal en la família *Pedaliaceae*, cal descatar la *Harpagophytum procumbeus* (Burch. DC. ex Meissn) i *H.*

[3] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/66/Uncarina_grandidieri01.jpg/360px-Uncarina_grandidieri01.jpg.
[4] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/HARPAG%C3%93SIDO.png.

zeyheri (Decne). El gran interès farmacològic dels harpagofits es deu a les seves propietats analgèsiques i antiinflamatòries i/o dolors associats amb l'aparell locomotor, com les afeccions reumàtiques, la osteoartritis, lumbàlgia o tendinitis. En Alemanya, set de cada deu prescripcions per al tractament del reumatisme corresponen a la d'harpagofit. La part de la planta (droga) que s'utilitza en terapèutica són les seves arrels secundàries tuberizades[5], ja que en les primàries el contingut en principis actius és molt menor, i a la resta de planta pràcticament estan absents. Aquestes arrels són de color marró-grisenc més o menys fosc i de sabor amarg intens. Solen presentar-se tallades a rodanxes gruixudes en forma de ventall o de discs premsats d'aspecte similar a bolets dessecats[6]. Les dues espècies de harpagofits creixen espontàniament al sud i sud-oest del continent africà, principalment en les estepes de Namíbia i a la zona del desert del Kalahari. El gran interès farmacològic d'aquesta espècie (a Alemanya, l'any 2001, el 74 % de les prescripcions per al reumatisme correspondre al harpagofit) va originar la seva recol·lecció massiva a partir de la flora espontània, el que va motivar la seva inclusió en l'any 2000 entre les espècies en perill d'extinció, promovent el seu cultiu. Respecte la composició química, els principis actius són iridoides, glucòsids monoterpénics modificats que es troben en percentatges propers al 2 %. El harpagòsid és el principi majoritari, identificant a més 8-p-cumaroil-harpágido, 8-Feru-loil-harpágido etc. segons la Reial Farmacopea Espanyola que, a més, indica que aquestes espècies contenen com a mínim un 1,2% de harpagósid calculat sobre droga dessecada. Com que la droga es l'arrel secundària es tracta d'un òrgan de reserva, que conté abundants sucres: glucosa, fructosa... Posseeix a més fitosterols, triterpens, flavonoides, àcids fenòlics i un petit percentatge d'oli essencial. La utilització dels hapagofits en la síntesi de fàrmacs, ha estat emprat en la medicina tradicional per al tractament de diferents malalties, principalment en afeccions digestives, dolors i inflamacions musculars i esquelètiques i, en aplicació tòpica , per ulceracions de la pell i la curació de furóncols, etc . També s'ha emprat com a estimulant de la gana pel seu sabor amarg. L'estudi que ha realitzat el; College of Pharmacy, Catholic University of Daegu, Gyeongsan, Gyeongbuk, 712-702, Korea. 2013 Dec 28; sobre la inhibició de la colinesterasa s'ha proposat per a ser una diana terapèutica per al tractament de les malalties d'Alzheimer. En l'estudi preliminar de selecció de l'acetil colinesterasa (ACE) com a molècula d'activitat inhibidora, es pot trobar en una fracció soluble de l'acetat d'etil





[5] Retrieved from http://www.bfn.de/uploads/pics/Teufelskralle1_07.jpg.

[6] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/Harpagophytum_procumbens_001.JPG/1280px-Harpagophytum_procumbens_001.JPG.



de les arrels de *Harpagophytum procumben*, que va ser trobat per inhibir l'activitat de la AChE en la concentració de 100 mg /ml. S'han fet una sèrie de troballes que suggereixen que els derivats verbascósido poden estar parcialment relacionats amb l'efecte anti-Alzheimer d'aquesta planta medicinal. En general les *Pedaliaceae* és una família de poca importància econòmica, però algunes de les seves espècies, entre elles Ibicella lutea (Lindl.) Van Eselt. , es cultiven com plantes ornamentals pels seus fruits tendres i poc desenvolupats, els quals s'aprofiten com aliments preparats. Segons Van Eseltine és probable que s'utilitzin les arrels de *Craniolaria integrifolia* per fer confitures. Al nostre país la espècie de *Ibicella lutea* és considerada una mala herba de poca importància; però les seves llavors s'empren en medicina popular per a la síntesi de col·liris, i són a més, molt acceptats pels nens pel seu gust i el seu sabor. Una de les espècies amb major interès econòmic i alimentís a nivell mundial és el *Sesamun indicum* L. (sèsam)[7]: aquesta espècie, semblant als altres *Sesamun,* és una herba anual nativa d'Àsia tropical que es conrea especialment a l'Índia. És una de les plantes més oleaginoses de cultiu més antic. No es coneix en estat silvestre, encara que a l'Índia hi ha poblacions espontànies, que es creu que són cultius antics. El gènere Sesamum s'estén des d'Àfrica fins a Malàisia. Actualment el seu cultiu disminueix en totes les regions tropicals, amb excepció de l'Índia. Encara que l'oli, que s'usa per fabricar sabó i margarina és d'alta qualitat, els rendiments són baixos comparant amb altres llavors oleaginoses. Hi ha un gran consum de les llavors per a la síntesi de la cobertura de pa i té altres usos menors en confiteria. Els residus de l'extracció d'oli s'utilitza per alimentar el bestiar. Actualment, les llavors de sèsam són una de les llavors oleaginoses més utilitzades a la cuina i rebosteria internacional, sobretot en l'oriental. S'empra freqüentment en la cuina com una espècie d'acompanyament de plats i com a producte elaborat en la cuina asiàtica. A nivell medicinal es una llavor[8] que te molta quantitat de ferro i per tant, preveu les anèmies ferropèniques. El sèsam és la llavor amb major contingut en lecitina després de la soja. La lecitina és un lípid de propietats emulsionant, és a dir, ajuda a diluir i digerir els greixos. Per aquest motiu el sèsam ajuda a reduir els nivells de colesterol, especialment del colesterol LDL (colesterol dolent). Amb això prevé el risc d'infarts, angines de pit i arteriosclerosi. Cal destacar també, la seva gran aportació de calci, fonamental per prevenir osteoporosi en persones grans i per a la correcta formació d'ossos i dents en el cas dels nens. A més, dels aminoàcids que conté la llavor de sèsam destaca la metionina, la qual la seva manca es



[7] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Sesamum_indicum_NP.jpg.

[8] Retrieved from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Sesame-Seeds.jpg.

relaciona amb astènia i estats de debilitat. El seu contingut en zinc li ha proporcionat la fama d'aliment afrodisíac. Un altre dels beneficis del sèsam és la seva aportació en vitamina E, propietats antioxidants, i en les vitamines del grup B, antianèmiques, indispensables per a un bon funcionament del sistema nerviós i per enfortir ungles i cabell.

Recerca actual en relació amb el càncer: En l'estudi realitzat pel, Department of Nutritional Sciences, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada[9]; la llavor de llinosa (FS) té un efecte de reducció de tumor de mama, possiblement a causa del seu alt contingut en lignans de tipus SDG. Les llavors de sèsam (SS), en canvi, és rica en la Sesamin lignans (SES). Tots dos lignans són metabolitzats de manera similar al estrogen enterodiol i enterolactona. L'objectiu d'aquest estudi va ser diferenciar els efectes de la SDG i de la SES en tumors humans amb el receptor d'estrogen positiu de mama (MCF -7) en ratolins atímics amb estròsgens sèrics elevats per ajudar a explicar els diferents efectes de FS (llinosa) i SS (sèsam). En l'estudi es van fer diferents grups de ratolins als quals, durant 8 setmanes van ser alimentats, un grups amb la dieta basal amb suplement d'1 g / kg de SDG, un altre grup amb dieta basal amb suplement d' SES i el grup control que no rebia cap tipus de suplement. L'estudi va demostrar que el SES redueix la mida del tumor palpable en un 23% en comparació amb el control, mentre que SDG no va diferir del SES. Per tant, tots dos tractaments fan reduir la proliferació de cèl·lules tumorals , però només SES va incrementar de manera notable l'augment de l'apoptosi. SDG i SES redueixen el receptor del factor de creixement epidèrmic humà 2 i les expressions dels receptors de factor de creixement endotelial. Així, en els nivells d'estròsgens sèrics elevats, SDG pot no tenir en compte l'efecte de reducció del tumor de FS. Per altra banda SES va ser més eficaç que SDG per reduir el creixement de tumors de mama, però el seu efecte es pot perdre's quan es consumeixen com un component de les SS. Un altre article[10]; que corrobora la major eficàcia dels lignans del sèsam en comparació amb els lignans de la llinosa, indica que els lignans vegetals es troben en molts aliments, dels quals descaquem la llavors de lli que en l'actualitat és reconeguda com la font més rica de lignans. Alguns lignans vegetals poden ser convertits per la microbiota intestinal a lignans mamífers, enterodiol i enterolactona, que pot tenir efectes protectors contra les malalties relacionades amb les hormones, com el càncer de mama. Aquest estudi va determinar si els lignans vegetals a la llavor de sèsam, podrien ser metabolitzats als lignans de mamífers. Analitzant els resultats, arribem a la conclusió que la llavor de sèsam és una rica font de precursors de lignans de mamífers i Sesamin és un d'ells.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

1. *Harpagophytum procumbens* (Burch.) DC. ex Meisn.
2. *Harpagophytum zeyheri* Decne.
3. *Pedalium murex* L.
4. *Sesamum indicum* L.

---

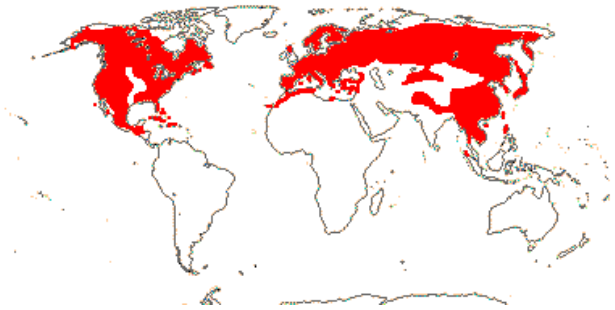
[9] Truan, J. S., Chen, J., & Thompson, L. U. (2012). Comparative effects of sesame seed lignan and flaxseed lignan in reducing the growth of human breast tumors (MCF-7) at high levels of circulating estrogen in athymic mice. *Nutrition and cancer*, *64*(1), 65-71.

[10] Liu, Z., Saarinen, N. M., & Thompson, L. U. (2006). Sesamin is one of the major precursors of mammalian lignans in sesame seed (Sesamum indicum) as observed in vitro and in rats. *The Journal of nutrition*, *136*(4), 906-912.

[11] GRIN, http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl (revisat el 04 de maig de 2014)

Pinaceae

Les pinàcies (*Pinaceae* F.Rudolphi) són una família de plantes de les gimnospermes que contenen un total de 11 gèneres i 231 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més abundant és *Pinus* amb aproximadament 110 espècies, i que tenen gran importància en la formació d'una gran quantitat de boscos secundàris.



Distribució[1] **i hàbitat:** Les pinàcies es distribueixen principalment a l'hemisferi nord. S'estenen pel sur de les Antilles, Amèrica Central, Japó, Xina, Indonèsia i el nord d'Àfrica. Trobem aquesta família, també, als països catalans; sis espècies representades en tres gèneres: els avets del gènere *Abies*, les pícees del gènere *Picea* i els pins del gènere *Pinus*. Es troben en hàbitats de clima temperat, amb sòls saturats d'aigua o ben drenats, i en una latitud entre el nivell del mar i els 4.800 metres.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Pinus* i aquest pren el nom a partir de la paraula *"poi"* de la llengua protoindoeuropea, actualment extinta. El significat d'aquest mot és saba, suc o resina.

Taxonomia: Aquesta família pertany a l'Ordre *Pinales*/*Coniferales*, Classe *Coniferopsida*, Divisió *Gymnospermae*. Els 11 gèneres que presenta són: *Cedrus*, *Pinus*, *Cathaya*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Larix*, *Pseudolarix*, *Tsuga*, *Nothotsuga*, *Keteleeria* i *Abies*.

Descripció morfològica: Aquesta espècie està formada per arbres o arbustos, de fulla perenne (de fulla caduca en *Larix*) resinosa, aromàtica i són monoics, és a dir, presenten unitats reproductives masculines i femenines. L'escorça[2] és llisa, de tipus escamós i conté solcs (replegaments). Les branques laterals estan ben desenvolupades i són similars als brots principals de la planta, aquestes es troben disposades en espiral, les branques petites són dimòrfiques. Les arrels són fibroses i llenyoses. Les fulles són simples, lineals o com agulles (acícules), de tipus altern, es disposen de manera individual o en agrupacions sobre els braquiblasts (*Pinus*) o sobre macroblasts (*Picea*, *Abies*,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Pinaceae.gif>
[2] Escorça *Pinaceae* http://farm4.staticflickr.com/3694/9800715015_341bed0b71_b.jpg.



Tsuga, *Pseudotsuga*). Tenen fructificacions llenyoses anomenades cons o estròbils (coneguts com a pinyes) de pol·len en maduració i els muden anualment, poden estar disposats individualment o en agrupacions, poden tenir forma ovalada, el·líptica o cilíndrica. Aquests cons tenen nombrosos microsporòfils disposats en espiral, cada microsporòfil té 2 microsporangis. Els cons són escamosos i poden ser masculins o femenins, els masculins tenen dos sacs de pol·len a cada escama, i els femenins tenen dos tipus d'escames, unes fèrtils i unes altres estèrils. Els grans de pol·len acostumen a tenir forma de sac o bossa a excepció d'algunes espècies dels gèneres *Cedrus*, *Larix*, *Pseudotsuga* i la majoria de les espècies del gènere *Tsuga*. També tenen cons de llavors, disposats en vertical o de manera pendular que maduren el primer, segon o tercer (ocasionalment) any. Aquests cons[3] acostumen a ser dehiscents- s'obren per tal d'alliberar el seu contingut, a vegades també poden no ser dehiscents. Els cons tenen moltes bràctees i pèrules ovulars (conjunt de bràctees i sèpals no diferenciats) disposades en espiral,durant la polinització, les pèrules acostumen a ser més petites que les bràctees i aquestes tenen 2 òvuls verticals disposats de manera adaxial (mirant cap a l'eix), lliures o adherits a la base de les pèrules. Els cons d'algunes espècies de la *Pinaceae* es queden a l'arbre(no dehiscents), no maduren i es tanquen durant molts anys fins que un estímul (normalment foc) fa que s'obrin i caiguin les llavors. Això es pot veure en algunes espècies com la *Pinus attenuata*, la *Pinus banksiana* i la *Pinus contorta*.

Fitoquímica: Aquesta família conté àcids; tanins (a l'escorça) - metabòlits secundaris de les plantes, fenòlics, no nitrogenats, solubles en aigua i no en alcohol ni dissolvents orgànics; terpens; compostos aromàtics; carotens (a les fulles); hidrats de carboni i pinocarveol (és un oli essencial de les fulles). Els àcids que presenta aquesta família són l'àcid ascòrbic (a les fulles), àcid abiètic (a la resina i la saba), àcid butíric, àcid clorogènic (a les fulles), àcid ferúlic, àcid protocatèquic - és antioxidant i antiinflamatori (a l'escorça) i, per últim, àcid abiètic (a la colofònia - és una resina natural de color ambre o groc pàl·lid obtinguda tradicionalment de les incisions fetes al tronc). Els terpens que es troben en la composició d'aquesta família són: alfa-pinè, beta-pinè, borneol (fulles, olis essencials i resina), alfa-terpens (arrels), canfeno, limonè (resina i savia) i dipentè (resina). Els compostos aromàtics són l'estragol i l'anetol (als olis essencials i la resina). Els hidrats de carboni presents a les pinàcies són: la fructosa, la sacarosa, la glucosa (a l'escorça) i la maltosa (a la resta de la planta).

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista econòmic, la família *Pinaceae* té molta importància com a productora de la major part de la fusta de coníferes del món. A més, són fonts de fusta per elaborar polpa - matèria prima per a l'elaboració del paper. L'escorça dels exemplars del gènere *Tsuga* s'utilitza per a l'elaboració de tanins, a l'Amèrica s'utilitzen les espècies *Tsuga canadensis*, *Tsuga heterophylla* i *Pinus radiata*, i a Europa s'utilitza

[3] Detall de les fulles i con de *Pinus halepensis*. http://farm3.staticflickr.com/2859/11410204213_1c212232ce_o.jpg.

l'espècie *Picea abies*.També s'utilitzen les espècies *Pinus halepensis* i *Pinus sylvestris* per a la producció de resines i derivats. A partir de la destil·lació de les resines s'obtenen olis essencials de trementina o aiguarràs que tenen aplicacions a la indústria química i farmacèutica. La família *Pinaceae* també té molta importància en l'àmbit dels arbres de nadal, l'espècie més utilitzada per aquest fi és *Abies balsamea* o avet de nadal, però també s'utilitza el pi vermell (*Pinus sylvestris*) o el pi de muntanya (*Pinus mugo*), a Europa s'utilitza l'avet comú (*Abies alba*). Des del punt de vista alimentari, l'escorça d'alguns exemplars ha estat utilitzada com a aliment, com per exemple la *Tsuga heterophylla* o el *Pinus contorta* dels quals alguns indis del Canadà produïen unes coques comestibles. Alguns tipus d'espècies del gènere *Tsuga* van ser utilitzats pels indis del nord d'Amèrica per a produir sucre. També s'utilitzen les llavors com a comestibles. Aquestes llavors conegudes com a pinyons són rics en proteïnes i en àcids grassos essencials que proporcionen un poder calorífic elevat. Les espècies més utilitzades com a productores de pinyons són *Pinus monophylla*, *Pinus pinea*, *Pinus albicaulis*, *Pinus cembra* i *Pinus edulis*. Des del punt de vista medicinal, las pinàcies són utilitzades com a medicina natural. L'*Abies lasiocarpa* és utilitzat per la tribu canadenca Haisla com a tònic i per evitar el mareig. Els pins i avets han estat utilitzats a Europa com medicines. Les fulles i les escorces dels pins es poden utilitzar com a remeis naturals en moltes preparacions destinades al tractament de malalties respiratòries com la bronquitis, la faringitis o la sinusitis; malalties de l'aparell urinari com la gota, la cistitis o l'oligúria i, per al tractament de dolors articulars com el reuma.



Recerca actual en relació amb el càncer: Dins d'aquesta família es poden considerar dues espècies amb propietats antitumorals. L'espècie anomenada *Pseudolarix kaempferi*[4], tot i no ser considerada una planta medicinal, estudis recents han demostrat que pot ser una nova opció terapèutica per al tractament del càncer d'ovari ja que presenta àcid pseudolaric B (PAB). A l'estudi[5] es va avaluar l'activitat antitumoral i els mecanismes moleculars enfront dos tipus de cèl·lules d'ovari tumorals *in vitro* (HO-8910 i A2780) d'aquest àcid, aïllat de l'arrel i el tronc d'un exemplar de l'espècie esmentada. Es va trobar que el PAB provocava la reducció de la viabilitat d'aquestes cèl·lules i induïa a l'apoptosi o mort cel·lular. És a dir, que la regulació i activació d'aquestes proteïnes era la causant de l'apoptosi de les cèl·lules tumorals HO-8910 i A2780, i per tant, podia ser un component factible per al tractament del càncer d'ovari. L'espècie anomenada *Pinus massoniana*, la qual si que es considera una planta medicinal, també presenta propietats

[4] Exemplar de *Pseudolarix kaempferi* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Pseudolarix_kaempferi.jpg/768px-Pseudolarix_kaempferi.jpg.
[5] Yu, B., Yue, D., Shu, L., Li, N., & Wang, J. (2014). Pseudolaric acid B induces caspase-dependent cell death in human ovarian cancer cells. *Oncology reports*, *31*(2), 849-857.

anticancerígenes. En un estudi[6] sobre aquesta espècie es va aïllar un extracte de la seva escorça (està formada per flavonoids) i es va observar com induïa l'apoptosi de les cèl·lules tumorals. Es van avaluar els efectes antitumorals *in vivo* i *in vitro. In vitro*, es va trobar que la inhibició del creixement de les cèl·lules tumorals era depenent de la quantitat de l'extracte, de manera directament proporcional. *In vivo*, el tractament amb aquest extracte va reduir la mida i el volum del tumor. A més, es va incrementar considerablement el nombre de leucòcits perifèrics i la limfoproliferació. Es va concloure que el tractament amb l'extracte d'aquesta espècie inhibia el creixement de les cèl·lules tumorals.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. ***Abies balsamea* (L.) Mill.**
2. ***Abies fraseri* (Pursh) Poir.**
3. ***Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham.**
4. ***Abies spectabilis* (D. Don) Spach**
5. ***Cedrus deodara* (Roxb. ex D. Don) G. Don**
6. ***Cedrus libani* subsp. *libani***
7. ***Larix decidua* Mill.**
8. ***Larix laricina* (Du Roi) K. Koch**
9. ***Larix occidentalis* Nutt.**
10. ***Picea abies* (L.) H. Karst.**
11. ***Picea glauca* (Moench) Voss**
12. ***Pinus banksiana* Lamb.**
13. ***Pinus elliottii* Engelm.**
14. ***Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.**
15. ***Pinus massoniana* Lamb.**
16. ***Pinus montezumae* Lamb.**
17. ***Pinus mugo* Turra**
18. ***Pinus nigra* subsp. *laricio* Maire**
19. ***Pinus palustris* Mill.**
20. ***Pinus patula* Schltdl. & Cham.**
21. ***Pinus pinaster* Aiton**
22. ***Pinus roxburghii* Sarg.**
23. ***Pinus strobiformis* Engelm.**
24. ***Pinus strobus* L.**
25. ***Pinus sylvestris* L.**
26. ***Pinus tabuliformis* Carriere**
27. ***Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco**
28. ***Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii***
29. ***Tsuga canadensis* (L.) Carriere**

---

[6] Zhang, J., Feng, D., Ma, H., Liu, B., Wang, H., Xie, H., et al. (2012). Antitumor Effects of Pinus massoniana Bark Extract in Murine Sarcoma S180 Both in Vitro and in Vivo. *The American journal of Chinese medicine*, *40*(04), 861-875.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 5 de maig de 2014)

Piperaceae

Les piperàcies (*Piperaceae* Giseke) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i 3.615 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Habiten en regions tropicals i subtropicals i no n'hi han a Europa.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Piper* i aquest pren el nom a partir del mot "*pippali*" del grec antic que es va traduir al llatí com a *piper* i que va ser utilitzat pels romans per referir-se al pebre negre. La paraula llatina és també la font de la catalana *pebre*, de l'anglès *pepper*, de l'italià *pepe*, de l'alemany *pfeffer* i del francès *poivre* , entre altres formes similars.



Taxonomia: Les lauràcies s'han considerat un grup primitiu de les angiospermes.

Descripció morfològica: Són plantes herbàcies o llenyoses (algunes vegades lianes o epífits), de fulles simples[2] enteres, generalment alternes i amb estípules, de flors hermafrodites o unisexuals, sense periant, d'ovari súper. Les inflorescències són en espigues o en cimes denses, i els fruits en baia.

Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família produeixen una gran quantitat de compostos químics, diferents sobretot derivats de la fenilalanina. Són freqüents els olis essencials que contenen monoterpens, sesquiterpens i fenilpropans a parts més o menys iguals. Són característics els lignans, un derivat furfurànic i derivats de la aporfina. Les proantocianidines i flavonols hi són absents.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des d'un punt de vista econòmic, l'espècie més important és el pebre, *Piper nigrum*[3], de la qual hi ha diferents varietats en cultiu des de temps immemorial i

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Piperaceae.gif>
[2] Detall del pebre (Piper nigrum) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/TVM_Pepper.JPG.
[3] Detall del pebre blanc i el pebre negre http://fc08.deviantart.net/fs43/i/2009/061/2/3/Piper_nigrum_by_DanielGnomes.jpg.

és una de les espècies més importants (pebre negre, el fruit madur, o blanca, immadur). Juntament a aquesta, altres espècies es fan servir com a succedani, com *Piper longum*. Les fulles de *Piper betle* s'usen a Àsia i Àfrica per embolicar les nous de betel (*Areca catechu*, Arecàcia), usat com masticatori. Els fruits d' *Ottonia darienensis* tenen gust de essència de clau i es fan servir com aquest per adormir les dents que fan mal. Altres espècies de *Piper* i *Macropiper* s'usen localment en medicina, en l'obtenció de begudes estimulants o narcòtiques en algunes illes del Pacífic com el kava-kava[4] o *Macropiper methysticum*, i també s'ha usat com verí de peixos. Algunes espècies són utilitzades com a plantes ornamentals.



Recerca actual en relació amb el càncer: Es coneix un bon nombre de plantes que tenen efecte com immunomoduladors i entre aquestes hi trobem el pebre negre (*Piper nigrum*). Alguns treballs [5] mostren que el pebre millora significativament la proliferació de esplenocits i l'alliberament de citocines per aquests esplenocits. Això provoca que millori significativament l'activitat citotòxica de les "cèl·lules assassines naturals", la qual cosa indica el seu potencial anticancerigen i antitumoral. També són diversos els treballs[67] que demostren que la piperina és un compost antitumoral eficaç in vitro i in vivo, i té potencial futur com un nou medicament contra el càncer. Es creu, doncs, que el pebre negre pot ser utilitzats com a potencial eina terapèutica per a prevenir i atenuar la carcinogènesi.

---

[4] Kava-kava (*Macropiper methysticum*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Starr_040318-0058_Piper_methysticum.jpg.

[5] Majdalawieh, A. F., & Carr, R. I. (2010). In vitro investigation of the potential immunomodulatory and anti-cancer activities of black pepper (Piper nigrum) and cardamom (Elettaria cardamomum). *Journal of medicinal food*, *13*(2), 371-381.

[6] Sunila, E., & Kuttan, G. (2004). Immunomodulatory and antitumor activity of< i> Piper longum</i> Linn. and piperine. *Journal of Ethnopharmacology*, *90*(2), 339-346.

[7] Li, S., Lei, Y., Jia, Y., Li, N., Wink, M., & Ma, Y. (2011). Piperine, a piperidine alkaloid from< i> Piper nigrum</i> re-sensitizes P-gp, MRP1 and BCRP dependent multidrug resistant cancer cells. *Phytomedicine*, *19*(1), 83-87.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[8]

---

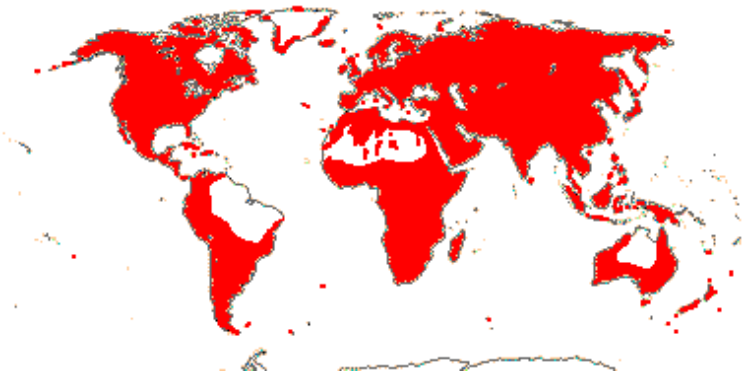
1. ***Peperomia pellucida* (L.) Kunth**
2. ***Peperomia tetraphylla* (G. Forst.) Hook. & Arn.**
3. ***Piper aduncum* L.**
4. ***Piper auritum* Kunth**
5. ***Piper bantamense* Blume**
6. ***Piper betle* L.**
7. ***Piper cubeba* L. f.**
8. ***Piper kadsura* (Choisy) Ohwi**
9. ***Piper longum* L.**
10. ***Piper methysticum* G. Forst.**
11. ***Piper nigrum* L.**
12. ***Piper retrofractum* Vahl**
13. ***Piper sanctum* (Miq.) Schltdl.**
14. ***Piper sarmentosum* Roxb.**
15. ***Piper umbellatum* L.**
16. ***Piper wallichii* (Miq.) Hand.-Mazz.**

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Plantaginaceae (*sensu stricto*)

Les plantaginàcies (*Plantaginaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 270 espècies. En el sentit ampli de l'APGIII (*Plantaginaceae sensu lato* - *Veroniaceae* consta de 90 gèneres i unes 1.700 espècies.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família és subcosmopolita i està present a la major part de continents. Moltes espècies són considerades com males herbes i s'observen amb freqüència al costat de les carreteres. Les poden trobar a diferents hàbitats, generalment en zones humides com filtracions o pantans, però també hi tenen presència a les zones alpines o costaneres.



Etimologia: El nom de la família prové del nom del gènere tipus *Plantago* i aquest deriva del llatí *planta* (peu) i *ago* (semblant a), per la forma que presenten les fulles en algunes varietats.

Taxonomia: En el seu sentit tradicional, es considera una família formada per 3 gèneres, amb unes 250-280 espècies de distribució cosmopolita, gairebé totes del gènere *Plantago*. En canvi, el sistema APG II l'inclou dins de l'ordre lamials i no en l'ordre *Plantaginales* com era tradicional. Mantenim en aquesta obra el sentit i la delimitació clàssica de *Plantaginaceae*, igual que es fa amb la família *Scrophulariaceae*

Descripció morfològica: [2]Herbes perennes -rarament anuals- de vegades més o menys lignificades, en general acaules o subacaules, terrestres o, excepcionalment, aquàtiques. Fulles alternes, en roseta basal, més rarament oposades o verticil·lades, de senceres a bipinnatipartidas, simples, d'ordinari amb nervadura més o menys paral·lela i pecíol una mica eixamplat en una beina basal, sense estípules. Inflorescència comunament en espiga, de vegades amb flors solitàries. Flors generalment hermafrodites, actinomorfes, en general



[1] Mapa de distribució de la família (sensu lato) <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/veronicaceaemap.gif>
[2] *Plantago lanceolata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Plantago_lanceolata_flowers.jpg>

tetràmeres, bracteades. Calze gamosèpal i persistent. Corol·la gamopètala, tubulosa, escariosa i persistent. Androceu amb 4 estams alternipètals, soldats al tub de la corol·la, exserts, filaments filiformes. Gineceu bicarpel·lar, sincàrpic amb l'ovari súper, amb 1 a molts primordis seminals anàtrops o hemianàtrops amb placentació axial; estil únic, terminal; estigma filiforme. Fruit en càpsula amb dehiscència transversal (pixidi), excepcionalment en aqueni. Llavors naviculars, hemiel·lipsoidals o polièdriques, llises i normalment mucilaginoses quan s'hidraten[3].



Fitoquímica: Hi ha traces d'alcaloides i també es presenten sovint fitosterols, però el que és més característic d'aquesta família i, sobretot, del gènere *Plantago*, són les quantitats notables de mucílags que contenen les llavors de moltes de les seves espècies. També cal ressenyar molt oligoelements, destacant-ne les sals potàssiques.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Algunes espècies del gènere *Plantago* s'han utilitzat com a aliment en forma de verdura o en amanida, però en destaca el seu ús medicinal. Força espècies de *Plantago* (per exemple, *Plantago afra, Plantago lanceolata, Plantago major*[4]*, Plantago media, Plantago ovata, Plantago psyllium*, entre altres) són considerades plantes medicinals per les seves propietats astringents, antisèptiques, antiinflamatòries, antihistamíniques, emolients, expectorants i diürètiques. A més les llavors dels *Plantago* s'expandeixen i es tornen mucilaginoses quan s'hidraten (especialment les de *Plantago psyllium*) tenint bona reputació per aquest efecte com a laxant suau i com a suplements de fibra dietètica.



Recerca actual en relació amb el càncer: Diversos estudis incideixen en la relació la utilització en la medicina tradicional d'espècies de *Plantago* per al tractament de càncer. Aquests estudis han avaluat l'activitat citotòxica contra diverses línies cel·lulars de càncer humà[5] exhibint, de manera preliminar, activitat

[3] Llavors envasades de *Plantago psyllium*. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7e/Psyllii2.JPG/768px-Psyllii2.JPG.>

[4] Aspecte de *Plantago major* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Grote_weegbree_bloeiwijze_Plantago_major_subsp._major.jpg>

[5] Gálvez, M., Martín-Cordero, C., López-Lázaro, M., Cortés, F., & Ayuso, M. J. (2003). Cytotoxic effect of *Plantago spp.* on cancer cell lines. *Journal of ethnopharmacology*, *88*(2), 125-130.

citotòxica amb cert grau de selectivitat contra les cèl·lules tumorals, sobretot en càncer de colón[6]. En aquest supòsit, sembla ser que els flavonoides[7] (com la luteolina) presents en la majoria de les espècies de *Plantago*, són capaços d'inhibir fortament la proliferació de línies cel·lulars de càncer humà i això podria justificar l'ús tradicional de les espècies de *Plantago* com anticancerigen.


[8]


[9]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[10]

---

1. ***Plantago afra* L.**
2. ***Plantago arenaria* Waldst. & Kit.**
3. ***Plantago asiatica* L.**
4. ***Plantago depressa* Willd.**
5. ***Plantago lanceolata* L.**
6. ***Plantago major* L.**
7. ***Plantago media* L.**
8. ***Plantago ovata* Forssk.**

---

[6] Juarranz, M., Calle-Puron, M., Gonzalez-Navarro, A., Regidor-Poyatos, E., Soriano, T., Martinez-Hernandez, D., et al. (2002). Physical exercise, use of Plantago ovata and aspirin, and reduced risk of colon cancer. *European journal of cancer prevention*, *11*(5), 465-472.

[7] Lien, C., Lean, T., Wen, C., Mei-Yin, C., & Chun-Ching, L. (2003). Immunomodulatory activities of flavonoids, monoterpenoids, triterpinoids, iridoid glycosides and phenolic compounds of Plantago species. *Planta med*, *69*, 600-604.

[8] *Plantago afra* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Plantago_ovata_5.jpg>

[9] *Plantago lanceolata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Plantago_lanceolata_flowers.jpg>

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 11 de febrer de 2014)

Plumbaginaceae

Les plumbaginàcies (*Plumbaginaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 27 gèneres i 836 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família es distribueix pràcticament cosmopolita, hemisferi sud i el sud de l'hemisferi nord. Per tant, podem dir que és una família que viu en climes majoritàriament càlids. Les espècies d'aquesta família les trobem a les estepes riques en sals, deserts i a prop de les zones litorals. Moltes espècies posseeixen adaptacions a ambients àrids o salins, amb presència de glàndules secretores de sal, i l'habilitat d'acumular compostos químics que regulen el volum i la concentració dels fluids entre les cèl·lules. Això els permet viure en zones riques en sals i zones àrides. A Espanya trobem els gèneres *Armeria, Limoniastrum, Limonium i Plumbago.*

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Plumbago,* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina "*Plumbago*" que significa grafit.

Taxonomia: Segons l'APGIII, aquesta família es troba en la subclasse *Dicotyledonae*, en el superordre *Caryophyllanae* i ordre *Caryophyllales.*

Descripció morfològica: Són majorment herbes enfiladisses i arbustos perennes. No presenten estípules. Les fulles són alternes o basals amb marge sencer o lobalat, presenten estomes en una o ambdues superfícies del tipus anomocític, anisocític o paracític. També presenten pèls (majoritàriament unicel·lulars i simples). Al mesòfil presenten idioblasts amb cristalls, que poden ser druses o prismes. Presenten inflorescències[2] terminals disposades en raïm, panícula o espiga. A la tija no trobem cavitats secretores, però si que està present el càmbium (inicialment superficial). Els



[1]Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/plumb-plumb.gif>

[2] Inflorescències terminals http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Plumbago_auriculata_(Blue-flowered_Plumbago)_in_Hyderabad,_AP_W2_IMG_2437.jpg.

teixits vasculars primaris comprenen un anell de feixos, sense floema intern. El parènquima cortical és sovint present i el parènquima medul·lar és cèntric o inversament orientat. L'engruiximent secundari ve donat per un sol anell de càmbium. El xilema és axial sense traqueides, amb fibres libriformes i poques vegades septades. El floema és de tipus concèntric. Flors actinomorfes , bisexuals, amb presència de bràctees i freqüentment presenten heterostilia. El periant està format per un calze i una corol.la diferenciats, el calze amb lòbuls notablement més curts que el tub, i la corol.la gamopètala o polipètala. Presenta 5 sèpals, fusionats en un tub, i 5 pètals[3], lliures o fusionats amb el tub. Androceu amb 5 estams oposats als pètals , amb els filaments lliures i amb dehiscència longitudinal. El gineceu és sincàrpic, ovari súper, 5 carpels , 5 estils lliures o fusionats que acaben en estigmes secs, papilats i cilíndrics. Els grans de pol·len poden tenir de 3 a 6 obertures i estan formats per 3 cèl·lules. Els fruits són aquenis secs, membranosos i envoltats per un calze persistent i membranós. Llavors petites amb un endosperma ric en midó, l'embrió recte i sense perisperma.



Fitoquímica: Des del punt de vista fitoquímic, solen sintetitzar proantocianidines, delfinidina o cianidina. Els flavonols estan presents, com també kaempferol, miricetina, quercetina i plàstids tipus S. Les espècies del gènere *Plumbago* presenten compostos cianogènics.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les espècies de la família *Plumbaginaceae* són importants sobretot per el seu paper ornamental. Entre elles es troben diverses espècies de Armeria, especialment *A. maritima,* també anomenada rosa de mar, una planta amb petites flors de color vermell que és comú als penya-segats del mar i a les altes muntanyes de l'Europa occidental. Però les següents espècies tenen un ús medicinal *Ceratostigma willmottianum Stapf*, *Limonium carolinianum (Walter) Britton*, *Limonium gerberi Soldano*, *Limonium sinense (Girard) Kuntze*, *Limonium vulgare Mill.*, *Plumbago indica L.*, *Plumbago zeylanica L.* Les espècies del gènere *Plumbago*, presenten Plumbagina al teixit de l'arrel. La plumbagina (5-hidroxi-2-metil-1,4-naftoquinona) és considerada una toxina, genotòxica i mutagènica, és de color groc i deriva de la naftoquinona. Els següents són alguns dels efectes que descriu la Plumbagina: antimicrobià, antimalàric, antiinflamatori, anticancerígen, cardiotònic, immunosupressor i neuroprotector. Un altre efecte de la Plumbagina és l'efecte vesicant (causa irritació i dolor greu a la pell, els ulls i la mucosa), utilitzat com a abortiu mitjançant la



[3] Pètals de *Plumbago zeylanica* *L*http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Plumbago_zeylanica_in_Anantgiri,_AP_W2_IMG_8883.jpg.

introducció a la vagina de l'arrel mòlta juntament amb aigua. Tot i això, els mecanismes de la seva acció són encara incerts, un dels quals pot tenir efectes genotòxics, segons l'estudi d'un extracte de l'arrel de P*lumbago indica*[4], el tractament ha demostrat (sobre limfòcits *in vitro*) que pot induir al retard del cicle cel·lular en la metafase del primer cicle cel.lular. A concentracions de 500 mg/ml pot provocar la mort cel·lular induïda pel menor nombre de cèl·lules mitòtiques. Un altre ús de l'espècie *Plumbago zeylanica* [5] és el de la lluita contra *Aedes aegypti* (mosquit vector de Dengue i febre groga), ja que els extractes d'aquesta planta presenten activitat larvicida contra les larves d'aquest mosquit sense presentar toxicitat per als peixos.



Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha molta bibliografia al voltant de la Plumbagina en front a diferents tipus de càncer, gràcies a la seva propietat apoptòsica enfront cèl·lules cancerígenes. En tenim diferents articles que parlen de l'activitat de la plumbagina (extreta de l'espècie *Plumbago zeylanica*[4]) per a diferents tipus de càncer, inhibició del creixement cel·lular i inducció a l'apoptòsi en cèl·lules tumorals del pulmó[6]. També s'ha provat l'acció de la Plumbagina sobre les cèl·lules cancerígenes de pàncrees[7], arribant a la conclusió que la Plumbagina pot ser potencialment desenvolupada com un nou agent terapèutic contra el càncer de pàncrees. Per últim, també s'ha demostrat que la Plumbagina inhibeix el creixement i la metàstasi de les cèl·lules cancerígenes de la pròstata humà[8].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

1. ***Ceratostigma willmottianum* Stapf**
2. ***Limonium carolinianum* (Walter) Britton**
3. ***Limonium gerberi* Soldano**
4. ***Limonium sinense* (Girard) Kuntze**
5. ***Limonium vulgare* Mill.**
6. ***Plumbago indica* L.**
7. ***Plumbago zeylanica* L.**

---

[4] *Plumbago indica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Plumbago_rosea01.jpg>
[5] *Plumbago zeylanica*: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Plumbago_zeylanica_L._-_Flickr_-_lalithamba.jpg.
[6] Xu, T., Shen, H., Liu, L., & Shu, Y. (2013). Plumbagin from Plumbago Zeylanica L induces apoptosis in human non-small cell lung cancer cell lines through NF-κB inactivation. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *14*(4), 2325-2331.
[7] Chen, C., Chang, H., Kao, C., Tsai, T., & Chen, Y. (2010). Plumbagin, isolated from Plumbago zeylanica, induces cell death through apoptosis in human pancreatic cancer cells. *Pancreatology*, *9*(6), 797-809.
[8] Hafeez, B. B., Zhong, W., Fischer, J. W., Mustafa, A., Shi, X., Meske, L., et al. (2013). Plumbagin, a medicinal plant (< i> Plumbago zeylanica</i>)-derived 1, 4-naphthoquinone, inhibits growth and metastasis of human prostate cancer PC-3M-luciferase cells in an orthotopic xenograft mouse model. *Molecular oncology*, *7*(3), 428-439.
[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxecon.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Poaceae (= *Gramineae*)

Les poàcies o gramínies (*Poaceae* Barnhart =*Gramineae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 707 gèneres i 11.737 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita, abundant sobretot a les regions temperades i tropicals. S'estima que constitueixen el 20% de la coberta vegetal de tota la terra, ja que es troben a tot tipus d'ambients i climes. Algunes com *Deschampsia antartica* arriben fins a l'Antàrtida, mentre que d'altres com *Aristida* viuen en ple desert. El gènere *Festuca* engloba una vintena d'espècies disposades, la gran majoria, en zones de muntanya. Les gramínies poden viure en gran varietat de sòls i de climes i poden arribar a dominar a determinats biomes com les estepes, les sabanes i les praderies. Podem trobar gramínies en alta muntanya, en deserts i fins i tot en ambients aquàtics, ja sigui submergides o com a plantes flotants. Aquestes plantes estan ben adaptades a la predació dels herbívors ja que poden tornar a créixer tot i que se'n mengin alguna part. Es tracta d'una coadaptació entre les gramínies i els herbívors que ha afavorit tant l'expansió dels biomes pradencs (dominats per gramínies) com la diversificació d'aquest grup d'animals. Als PPCC apareixen de forma espontània més de 100 gèneres i vora les 300 espècies. *Bromus* és de llarg una de les gramínies més ben representades a la nostra flora, amb unes 25 espècies bàsicament ruderals i males herbes.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Poa* i aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula grega que té un significat d'herba o, més concretament, farratge.

Taxonomia: Tots els sistemes de classificació -des de Linné fins l'actualitat- reconeixen aquesta família de manera molt homogènia[2]. Darrerament, però, la classificació de les gramínies varia molt entre els diversos autors i no hi ha un sistema completament satisfactori per a tothom. Força autors poden reconèixer de 5 a 7 subfamílies dividides en unes 60 tribus.

Descripció morfològica: Morfològicament inclouen plantes

[1] Mapa de distribució de la família <http://grassworld.myspecies.info/sites/grassworld.myspecies.info/files/u2/poaceaemap.gif>

[2] Aspecte clàssic d'una gramínia <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Saccharum_officinarum_flowers.JPG>

herbàcies generalment perennes o vivaces però, en aquells ambients on hi ha una estació molt desfavorable, també en trobem espècies anuals. A més, hi ha formes lignificades i més o menys arborescents com els bambús[3]. Tendeixen a colonitzar grans superfícies degut a la formació de gespes generades per l'abundant ramificació basal de les tiges (rizomes) sovint molt curtes. Dels nusos d'aquests rizomes o directament de la part basal de les tiges es desenvolupa un sistema radical fasciculat i fibrós. Les tiges aèries poden ser simples o ramificades (generalment només quan es forma la inflorescència) i erectes o prostrades. Fan uns nusos i uns entrenusos molt marcats. Aquests entrenusos poden ser buits (per exemple en *Poa* o *Triticum*) o massissos per l'existència d'una medul·la interna (per exemple en *Zea*). Els entrenusos presenten un meristem romanent que permet a la planta tornar a créixer i redreçar-se com a resposta a l'herbivorisme i al trepig. Aquest fet fa que les gramínies puguin tolerar, fins a cert punt, les pèrdues de massa vegetal i siguin bones competidores als ambients pertorbats. Les plantes són de mida molt variable; podem trobar plantes anuals de pocs centímetres fins a tiges de més de 30 metres. Les fulles es disposen dístiques als nusos de les tiges o molt més rarament verticil·lades. Són enteres, simples, paral·lelinèrvies, perennes o caduques i generalment llargues i estretes (linears). Poden ser lanceolades o ovalades en espècies tropicals que viuen permanentment a l'ombra. La base de la fulla és embeinadora. Aquesta beina és oberta i protegeix la part baixa de l'entrenús on es troba la fulla. En el punt d'unió de la beina i el limbe foliar sol aparèixer una lígula membranosa o ciliada de mida variable. La mida de les fulles és molt variable; apareixen fulles formades només per beines i sense limbe fins a grans fulles de fins a 5 m de llargada al bambú *Neurolepsis nobilis*. Les flors s'agrupen en inflorescències petites, de tipus espiga, anomenades espiguetes[4]. Aquestes espiguetes alhora es troben disposades en inflorescències secundàries diverses: en general panícules laxes (per exemple en *Bromus* o *Avena*) o denses (per exemple en *Dactylis* o *Triticum*), però també espigues (per exemple en *Lolium* o *Hordeum*), raïms (per exemple en *Poa*) o glomèruls. En alguns casos les espiguetes poden ser solitàries com a *Lygeum spartum*. Les espiguetes estan formades per un eix o raquis on es disposen, a banda i banda, d'una a diverses flors. A la base de l'eix de l'espigueta es formen dues bràctees anomenades glumes, una de superior i l'altra d'inferior. La gluma inferior pot ser més o menys reduïda i fins i tot arribar a desaparèixer completament. A la base de cada flor es formen dues peces anomenades glumel·les. La glumel·la





[3] Tiges del bambú <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/03/02/10/39/forest-20936_640.jpg>

[4] Espigueta d'Avena sterilis <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Avena-sterilis-fruits1.jpg>

inferior o lemma és la bractèola que porta la flor, mentre que la glumel·la superior o pàlea és una delicada esquama membranosa que tanca la flor. La pàlea sol ser més petita que la lemma (excepte en els bambús) i en alguns casos pot reduir-se molt, fins desaparèixer. Entre les dues glumel·les poden aparèixer dues petites esquames anomenades lodícules o glumèl·lules. La funció de les lodícules és facilitar l'obertura de les peces florals estèrils gràcies a la seva hidratació i així afavorir l'exposició dels estams i els estigmes al vent. Tant les glumes com les glumel·les poden presentar una o més setes terminals o dorsals, llargues i rígides anomenades arestes. A la major part d'espècies trobem una aresta a la glumel·la inferior. Aquesta aresta sol facilitar la disseminació i establiment de la diàspora. Pot ser molt diversa: simple o ramificada, recta o doblegada i amb la superfície llisa, escabrida o pubescent (per exemple en *Stipa barbata*). Les flors són petites, inconspícues i generalment hermafrodites. Si són unisexuals les espècies poden ser monoiques o més rarament dioiques. L'androceu[5] consta de generalment 3 estams tot i que el nombre pot variar força; des dels 6 estams als bambús fins a més de 100 a *Ochlandra* o 1 a *Festuca*. Les anteres són llargues, diteques, basifixes i sagitades. Les dues teques es disposen formant una mena de X que vibra amb el vent. El gineceu esta format per 2 carpels (3 als bambús) soldats en un ovari súper i unilocular. A l'interior es desenvolupa un sol primordi seminal. Tant els estams com els estigmes són exserts al moment de la floració de manera que sobresurten de les glumes i glumel·les. La pol·linització de les flors es exclusivament anemòfila, o sia, pel vent. Les flors són proteràndriques per afavorir la pol·linització creuada, és a dir, que primer maduren els estams i a continuació maduren els pistils. Els estams pènduls són fàcilment agitats pel vent alliberant el pol·len que serà retingut pels estigmes d'altres flors que ja es trobin a la fase femenina. Algunes espècies tenen flors clistògames, que romanen tancades afavorint així l'autopol·linització. Aquest fet és típic d'espècies de condicions extremes com algunes espècies de *Poa* i *Festuca* que viuen en ambients molt freds. Els grans de pol·len són aperturats i solen ser causa de pol·linosis en humans. Curiosament, el pol·len, un cop format, només és viable durant menys d'un dia i això fa que sigui el pol·len que té la vida més curta dins de totes les angiospermes. El fruit és una mena d'aqueni particular i propi de la família que s'anomena cariòpside[6]. Més rarament pot ser una núcula o fins i tot una baia en alguns bambús. La cariòpside és un fruit amb una sola llavor que presenta una única envolta. Aquesta està formada per la soldadura del pericarpi del fruit amb el perisperma de la llavor. Sovint el fruit està tancat dins la lemma i la pàlea persistents. Les llavors contenen abundant endosperma farinós. En posició lateral a aquest endosperma es situa l'embrió. Pel que fa a la disseminació, la diàspora sol ser el





[5] Androceu d'una gramínea <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Holcus.mollis.3.jpg>

[6] Diversos fruits en cariòpside <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Assorted_grains.jpg>

fruit juntament amb diverses parts de la inflorescència que solen ajudar a la disseminació, ja que incorporen setes, arestes, pèls, ales o altres estructures. Segons la forma d'aquestes estructures la disseminació pot ser pel vent, si ajuden a mantenir el fruit suspès a l'aire, com les arestes plomoses d'espècies d'*Aristida* i *Stipa* o els pèls llargs en les glumes o lemmes d'*Arundo* i *Phragmites*; o per epizoocòria, si ajuden al fruit a enganxar-se a la pell dels animals, com les setes ganxudes d'algunes espècies. Les plantes aquàtiques presenten modificacions del fruit o de les espiguetes per tal que flotin a l'aigua i es dispersin per hidrocòria. Els fruits carnosos es dispersen pels ocells i altres animals generalment per diszoocòria. Algunes cariòpsides presenten el pericarpi resistent al suc gàstric de manera que també poden ser disseminades per endozoocòria. Algunes espècies presenten un fals viviparisme, com *Poa bulbosa*[7] i *Poa alpina*. En aquest cas tota l'espigueta es transforma en una petita plàntula que serà el propàgul. Es parla de fals viviparisme, ja que no és la llavor que germina sobre la planta mare sinó que es tracta d'una transformació de l'espigueta en plàntula.



Fitoquímica: Les hemicel·luloses i els polisacàrids de pectines de la paret cel·lular primària de les pastures són molt diferents dels d'altres espermatòfites, tant en estructura com en les particularitats de la composició dels xiloglucans. Les poàcies cianogenètiques, tenen compostos derivats de la tirosina. Poden presentar alcaloides (de vegades isoquinolina, pirrolizidina i indol). Rarament pot haver proantocianidines i cianidinas, en quantitats petites. Els flavonoides s'han trobat només en alguns gèneres, (com per exemple en *Melica*) i quan estan presents són quercetina juntament amb quercetina. Rarament es troben saponines i són molt poques les espècies amb oxalats lliures (per exemple en *Setaria*). A més, poden acumular cossos de sílice de formes molt diverses a les cèl·lules epidèrmiques.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les gramínies són molt importants econòmicament ja que són la principal font d'aliment de l'home, atès que inclouen els cereals. Aquest grup de plantes va ser el primer en domesticar-se per crear aquella selecció de varietats més adients per aconseguir la major quantitat de fruits. S'ha de considerar d'aquesta manera, com la base que va permetre a l'home passar de recol·lector a agricultor, és a dir, que va provocar el canvi de la cultura paleolítica a la neolítica fa uns 10.000 anys. En cada indret geogràfic es van domesticar aquelles gramínies pròpies de la zona. A Europa i Àsia menor van ser el blat (*Triticum*), l'ordi (*Hordeum vulgare*), la civada (*Avena sativa*) i el sègol (*Secale cereale*); a Amèrica va ser el blat de moro o moresc (*Zea mays*[8]); a l'Àsia subtropical va ser l'arròs (*Oryza sativa*), dieta bàsica de tots els pobles asiàtics; als països àrabs es va cultivar el cuscús (*Digitaria exilis*) i a l'Àfrica els mills (*Panicum miliaceum, Setaria italica*), la melca (*Sorghum bicolor*) i l'arròs de Guinea (*Oryza glaverrina*). L'èxit dels cereals com a font d'aliment es va produir gràcies a certes característiques



[7] Bulbil·les de *Poa bulbosa* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Poa_bulbosa,_vegetative_apomixis.jpg>
[8] Blat de moro (*Zea mays*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/ZeaMays.jpg>

fisiològiques de les gramínies com el cicle biològic curt i la seva elevada producció. A més a més, els cereals són molt fàcils de conservar i aporten altes dosis d'hidrats de carboni. També cal esmentar que mitjançant la destil·lació d'alguns cereals s'obtenen diverses begudes alcohòliques. Així, es produeixen el sake extret de l'arròs (*Oryza sativa*[9]), la cervesa del malt (ordi germinat artificialment i assecat) i el whisky format a partir de l'ordi (*Hordeum vulgare*), del blat de moro (*Zea mays*) o del sègol (*Secale cereale*). També té gran importància econòmica en la indústria alimentària la canya de sucre (*Saccharum officinarum*[10]), originària del sud-est d'Àsia. A partir de les tiges més gruixudes de la canya de sucre s'extreu el sucre. També és la base de la domesticació dels animals atès el seu ús mil·lenari com a productores de farratges. Des del punt de vista paisatgístic o en jardineria també és rellevant la gespa cultivada -com per exemple la poa de prat (*Poa pratensis*)- que gràcies a la seva resistència al desgast i a la sequera, es considera molt adient en els camps de golf. En general, l'ús de les gramínies és enormement divers i, per exemple, a les nostres contrades, algunes espècies s'utilitzen en cistelleria i per l'elaboració de calçat com l'espart (*Stipa tenacissima*) o l'espart bord (*Lygeum spartum*). Algunes gramínies són bones per fabricar polpa de paper (*Ampelodesma tenax, Eulaliopsis binata*), mentre que d'altres es cultiven com a ornamentals (*Cymbopogon*). Finalment, algunes espècies s'empren en construcció com la canya (*Arundo donax*) o els bambús. Hi ha relativament poques espècies que s'utilitzen com a medicinals, però en destaquen els estigmes del blat de moro (*Zea mays*) com a diurètiques. D'altres produeixen olis essencials usats en perfumeria com algunes espècies de *Cymbopogon* que contenen aromes semblants a la citronella.





ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[11]

---

1. ***Andropogon gayanus* Kunth**
2. ***Anthoxanthum nitens* (Weber) Y. Schouten & Veldkamp**
3. ***Anthoxanthum odoratum* L.**
4. ***Arundo donax* L.**
5. ***Avena abyssinica* Hochst. ex A. Rich.**
6. ***Avena fatua* L.**

---

[9] Planta de l'arròs (*Oryza sativa*) <http://opencage.net/pics/files/800_3788.jpg>

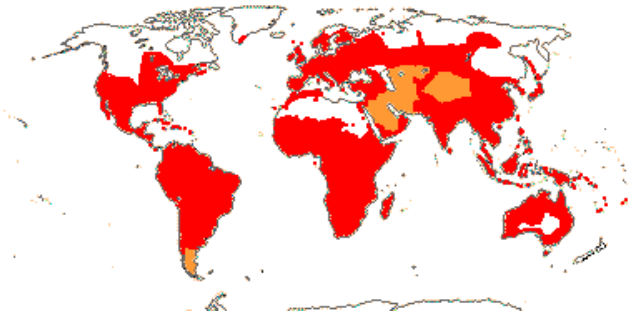
[10] Canya de sucre (*Saccharum officinarum)* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Cut_sugarcane.jpg>

[11] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 de març de 2014)

7. *Avena sativa* L.
8. *Bambusa bambos* (L.) Voss
9. *Bambusa textilis* McClure
10. *Bambusa tuldoides* Munro
11. *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl.
12. *Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.
13. *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty
14. *Coix lacryma-jobi* L.
15. *Coix lacryma-jobi* var. *lacryma-jobi*
16. *Coix lacryma-jobi* var. *ma-yuen* (Rom. Caill.) Stapf
17. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf
18. *Cymbopogon flexuosus* (Nees) Will. Watson
19. *Cymbopogon jwarancusa* (Jones) Schult.
20. *Cymbopogon martini* (Roxb.) Will. Watson
21. *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle
22. *Cymbopogon pendulus* (Nees) Will. Watson
23. *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng.
24. *Cymbopogon winterianus* Jowitt
25. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
26. *Dendrocalamus strictus* (Roxb.) Nees
27. *Desmostachya bipinnata* (L.) Stapf
28. *Digitaria exilis* (Kippist) Stapf
29. *Digitaria iburua* Stapf
30. *Elymus repens* subsp. *repens*
31. *Hordeum vulgare* L.
32. *Imperata conferta* (J. Presl) Ohwi
33. *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.
34. *Lolium temulentum* L.
35. *Lophatherum gracile* Brongn.
36. *Oryza sativa* L.
37. *Panicum miliaceum* L.
38. *Paspalum scrobiculatum* L.
39. *Phalaris canariensis* L.
40. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
41. *Phyllostachys nigra* (Lodd. ex Lindl.) Munro
42. *Saccharum arundinaceum* Retz.
43. *Saccharum bengalense* Retz.
44. *Saccharum officinarum* L.
45. *Saccharum spontaneum* L.
46. *Secale cereale* L.
47. *Secale cereale* subsp. *cereale*
48. *Sorghum bicolor* subsp. *bicolor*
49. *Stipagrostis pungens* (Desf.) De Winter
50. *Triticum aestivum* L.
51. *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*
52. *Triticum aestivum* subsp. *spelta* (L.) Thell.
53. *Triticum turgidum* subsp. *polonicum* (L.) Thell.
54. *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster
55. *Zea mays* L.
56. *Zea mays* subsp. *mays*

Polygalaceae

Les poligalàcies (*Polygalaceae* Hoffmannsegg & Link) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 21 gèneres i 965 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La distribució de família *Polygalaceae* és quasi cosmopolita, sobretot és troba en zones temperades o tropicals. Però en llocs com Nova Zelanda, Polinèsia i zones àrtiques, podem observar mancança d'aquesta planta. L'únic gènere que podem trobar a Catalunya és *Polygala,* del qual es coneix deu espècies. Un exemple ho són la *Polygala calcarea* o herba blava, què és pròpia de pastures calcàries. La *Polygala rupestris* en canvi, la podem trobar en indrets rocosos i pedregosos. A més tenim la *Polygala vayredae,* espècie endèmica dels pasturatges calcaris d'una part de l'Alta Garrotxa, on és molt abundant.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Polygala* i aquest pren el nom a partir del conjunt de paraules gregues *poly* que vol dir "molt" i *gala* que significa "llet". Per tant el significat global de *polygala* vol dir "molta llet", ja que és considerava que aquesta planta augmentava la producció de llet en el ramat.

Taxonomia[2]: Segons l'APGIII, la família *Polygalaceae* es considera una angiosperma, del clade *Eudicotyledoneae*, del subordre *Rosanae* i de l'ordre *Fabales.*

Descripció morfològica: Aquesta família està formada per herbes anuals i perennes, per petits arbres i rarament per plantes lianoides. Generalment presenten pèls simples unicel·lulars i sovint presenten nectaris extraflorals. En cas de les fulles[3], aquestes poden ser molt variades. Podem trobar de simples, enteres i de nervació pinnada. A més la disposició de les fulles pot ser alterna,



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Polygalaceae.gif>

[2] Flor de la *Polygala myrtifolia*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Polygala_myrtifolia_(var._grandiflora)-1.JPG>

[3] Fulla de la família *Polygalaceae* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Caamembeca_sp.,_Polygalaceae,_Atlantic_forest,_northeastern_Bahia,_Brazil_(6689546543).jpg>

oposada o verticil·lada. Tot i que també en trobem de peciolades o subsèssils i amb o sense estípules. En cas de de tenir estípules, aquestes solen ser escarioses, espinoses o glandulars. Així també hi podem trobar algunes espècies amb fulles reduïdes a esquames. Les flors[4] en canvi es troben agrupades en inflorescències de diversa mena: raïms , espigues, opanícules , ja siguin axil·lars o terminals. A la base de la inflorescència apareixen bràctees, alhora que també es formen dues bractèoles a la base de les flors. Aquestes flors, també tenen el calze format per 5 sèpals imbricats i lliures. La corol·la està formada per 5 pètals però que generalment es troben reduïts a tres. A més consta d'un ovari super amb dos carpels soldats i amb dos lòculs. L 'androceu en canvi, està constituït per 8 estams disposats en dos verticils i comunament inserits a la base del tub corol·lí. Més rarament poden aparèixer 10 estams o només de 3 a 7. D'altra banda la pol·linització es fa a través d'insectes que vénen atrets pels dos sèpals laterals petaloides i pel pètal inferior fimbriat, a la recerca de nèctar. Les llavors solen ser glabres o piloses i presenten una carúncula evident. L'endosperma, oleaginós, sovint és absent i l'embrió es disposa dret dins la llavor. De la mateixa manera que trobem diversitat de fulles, també trobem varietat de fruits. Generalment el fruit té forma de càpsula i rarament el fruit és indehiscent, poden ser així una drupa o una baia en cas de tenir una consistència carnosa. Així com també pot ser una sàmara o una núcula.



Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família normalment presenten alcaloides, flavonoides i sovint saponines. Hi són presents tres tipus de flavonoides en les diferents espècies d'aquesta família: flavones, kempferol i quercetina. D'altra banda no s'ha trobat presència d'iridoides, així com també s'ha observat absència de proantocianidines i àcid el·làgic. Tampoc s'ha trobat acumulacions d'alumini, tot i que les acumulacions de cristalls d'oxalat càlcic a les cèl·lules parenquimàtiques, si que hi són presents.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari[5]: En aquesta família sobretot el gènere *Polygala* té una sèrie d'interessos medicinals i alimentaris, encara que també és poden cultivar com a plantes ornamentals en jardins alpins o rocosos. A més la *Polygalaceae,* respecte el punt de vista econòmic no és considera gaire important, excepte en el cas del gènere *Polygala*, que té un interès econòmic, sobretot per l'espècie *Polygala senega.* Així doncs tenim una sèrie d'espècies que s'utilitzen en diferents àmbits segons les seves propietats. Un exemple es la *Polygala butyracea* que s'utilitza en la medicina popular, en alimentació i en la producció de colorants i fibres. Aquesta espècie, juntament amb *Polygala sphenoptera* són les úniques espècies africanes, d'aquest genère que s'utilitzen en l'àrea alimentaria. En cas de la *Polygala sphenoptera* s'aprofiten les seves fulles i en el cas de la *Polygala butyracea* és fa ús de les seves llavors, que serveixen per elaborar una mantega ("malukang"). La polígala de Virgínia (*Polygala senega*), en canvi, té

[4] Flor de *Polygala celosioides*<http://farm8.staticflickr.com/7013/6681470191_0b0708ff92_b.jpg>

[5] *Polygala senega*<https://c2.staticflickr.com/4/3575/3543549640_0027428cca_z.jpg>

propietats emètiques, que eren utilitzades pels indis nord-americans per guarir les mossegades de serps. Segons la medicina tradicional, aquesta planta també era útil pel tractament de l'amenorrea, asma, restrenyiment i reumatisme, tot i que aquests usos no consten d' un suport científic. Per una altra banda, alguns dels seus usos estan descrits en les farmacopees i en els sistemes tradicionals de la medicina, ja que és considerat com a expectorant, per al tractament simptomàtic de la tos, causada per la bronquitis, per l'emfisema i pel refredat de les vies respiratòries superiors. Aquesta activitat expectorant és deguda al contingut de saponines en les arrels . Aquestes saponines (senegenines), produeixen irritació local en les mucoses de la gola. D'aquesta forma l' irritació estimula l'augment en les secrecions bronquials, provocant així la dilució del moc i la reducció de la seva viscositat. També la *P. senega* forma part d'algunes formulacions de xarop per la tos esmentada anteriorment. Cal afegir que el seu contingut elevat en saponòsids poden produir irritació gastrointestinal, en cas de sobredosificació. Actualment hi han estudis que demostren que l' administració d'un extracte de n-butanol, de l'arrel de la *Polygala senega*[6], redueix els nivells de triglicèrids en sang, en aquells ratolins que han sigut alimentats amb una alta dieta rica en colesterol. Una altres espècie, com per exemple la *Polyga myrtifolia* és coneguda per les seves propietats antibacterianes i antifúngiques. Investigacions realitzades per la Universitat Natal demostren la seva eficàcia davant *Candida albicans.* En el cas de *Polygala tenuifolia*, la seva arrel seca, produeix efectes que milloren la memòria en adults sans.Per tant en aquesta família, el gènere *Polygala* s'utilitza també en fitotèrapia sobretot en Àfrica, Amèrica i Àsia, com somníferes, carminatives, antiinflamatòries, desintoxicants, analgésiques, laxants, expectorants, dïurètiques , emètiques i en el tractament de tuberculosis, varicel·la, sífilis i las galteres, entre altres.



Recerca actual en relació amb el càncer: Diferents espècies del gènere *Polygala* s'han utilitzat com a estudi contra diferents cèl·lules cancerígenes. [7] Per una banda s'han fet estudis amb l'arrel de *Polygala senega,* sobre el càncer de pulmó. Així és va fer un assaig amb ratolins que va confirmar que aquesta planta medicinal actuava contra el hidrocarbur carcinogen. [8]En el cas de la *Polygala sibirica* , és va extreure un polisacàrid amb el qual és va comprovar, que inhibia el creixement de les cèl·lules cancerígenes S180. Altres articles parlen d'un polisacàrid aïllat de la *Polygala tenuifolia* amb el qual és va investigar el seu efecte contra el creixement de cèl·lules SKOV3, que són les responsables del càncer d'ovaris. Els resultats obtinguts van demostrar la seva

---

[6] *Polygala senega* <https://c2.staticflickr.com/4/3324/4598752592_8f1468af83_z.jpg>

[7] Paul, S., Bhattacharyya, S., Samaddar, A., Boujedaini, N., & Khuda-Bukhsh, A. (2011). Anticancer potentials of root extract of Polygala senega against benzo [a] pyrene-induced lung cancer in mice. *Zhong xi yi jie he xue bao= Journal of Chinese integrative medicine*, *9*(3), 320-327.

[8] Wu, H., Zhou, J., Wan, Y., & Shi, D. (2003). The total polysaccharide extracted from Polygala sibirica L., var, megalopha, fr. by microwave and the study on its anti-tumor activity. *Journal of Xuzhou Normal University (Natural Science Edition)*, *22*(3), 52-54.

eficàcia contra la proliferació d'aquestes cèl·lules, indicant així, que el polisacàrid podria resultar beneficiós com a teràpia d'aquesta malaltia. En conclusió, els diferents estudis que és van fer amb les espècies esmentades, van demostrar resultats satisfactoris, tot i que en els articles, no indicaven que estigui en procés algun medicament o vacuna, que contigues algun principi actiu d'aquestes plantes medicinals.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Polygala amara* L.**
2. ***Polygala japonica* Houtt.**
3. ***Polygala senega***[10] **L.**
4. ***Polygala sibirica* L.**
5. ***Polygala tenuifolia* Willd.**



[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 23 de maig de 2014)

[10] *Polygala senega*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Polygala_senega_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-247.jpg.>

Polygonaceae

Les poligonàcies (*Polygonaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 43 gèneres i 1.110 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Principalment es troba en les regions tropicals i temperades de l'hemisferi nord. A casa nostra hi ha al voltant d'una dotzena d'espècies.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Polygonum* i aquest pren el nom a partir del conjunt de paraules gregues *poly*, "molts" i *gonu*, "nusos" fent referència a les marcades òcrees dels entrenusos.

Taxonomia: Les *Polygonaceae* estan molt ben definides i han estat durant molt de temps reconeguda de manera clàssica. En el sistema APGIII, la família està dins l'ordre *Caryophyllales*. Aquesta família és pròxima a la família *Plumbaginaceae* malgrat que no s'assemblen des del punt de vista morfològic.

Descripció morfològica: Són herbes anuals o perennes, algunes vegades arbusts (per exemple en *Calligonum*), rarament lianes (per exemple en *Falloppio*) o arbres (per exemple en *Coccoloba*[2]). Fulles principalment alternes, rarament oposades o verticil·lades, simples i senceres, poques vegades pinnades o palmades i algunes vegades articulades a la base. Estípules molt singulars, ben desenvolupades i connades en una beina hialina anomenada òcrea, al voltant de la tija. Flors disposades en inflorescències diverses, sovint en fascicles involucrats, articulats al pedicel, petites, poc vistoses, hermafrodites o de vegades unisexuals (dioècia), actinomorfes, trímeres o de vegades pentàmeres. Periant amb 2 a 6 tèpals, connats a la base en un petit tub, herbacis o acolorits i petaloides, però no ben diferenciats en sèpals i pètals, persistents o de vegades acrescents a la fructificació. Androceu amb 2 a 9 estams amb pol·linització majoritàriament anemòfila. Gineceu amb 3 carpels soldats. Fruit en aqueni o núcula, sovint trígon, de vegades sostingut pels tèpals acrescents.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/polygonaceaemap.gif>

[2] Fruits de *Coccoloba uvifera* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Coccoloba_uvifera.jpg>

Fitoquímica: Els sucres són transportats en forma de sacarosa (per exemple en *Coccoloba*). Hi ha força espècies amb alcaloides i les antraquinones. Les saponines i les proantocianidines hi solen ser presents presents. Les plantes d'aquesta família tenen tendència a acumular oxalats lliures.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Amb interès medicinal destaca *Coccoloba uvifera*, anomenada també com raïms de mar, que té fruits comestibles i és font d'una resina que s'utilitza en ferides. Els ruibarbres (*Rheum officinale*[3], R. palmatum i *R. raponticum*) d'Àsia, s'utilitza d'antic pels rizomes amb propietats laxants i tòniques. S'utilitzen com ornamentals *Falloppio aubertii*, *Eriogonum giganteum*, *E. arborescen* i *E. umbellatum.* Té interès farratger el fajol (*Fagopyrum esculentum*), o blat negre i el *Fagopyrum tataricum*, o fajol dels tàrtars.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Bistorta officinalis*** **Delarbre**
2. ***Bistorta vivipara*** **(L.) Delarbre**
3. ***Coccoloba uvifera*** **(L.) L.**
4. ***Eriogonum fasciculatum*** **Benth.**
5. ***Fagopyrum dibotrys*** **(D. Don) H. Hara**
6. ***Fagopyrum esculentum*** **Moench**
7. ***Fallopia denticulata*** **(C. C. Huang) Holub**
8. ***Persicaria capitata*** **(Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross**
9. ***Persicaria chinensis*** **(L.) H. Gross**
10. ***Persicaria hydropiper*** **(L.) Delarbre**
11. ***Persicaria odorata*** **(Lour.) Sojak**
12. ***Persicaria tinctoria*** **(Aiton) Spach**
13. ***Polygonum aviculare*** **L.**
14. ***Reynoutria ciliinervis*** **(Nakai) Moldenke**
15. ***Reynoutria japonica*** **Houtt.**
16. ***Reynoutria multiflora*** **(Thunb.) Moldenke**
17. ***Rheum acuminatum*** **Hook. f. & Thomson**
18. ***Rheum australe*** **D. Don**
19. ***Rheum officinale*** **Baill.**
20. ***Rheum palmatum*** **L.**
21. *Rheum palmatum* var. *palmatum* (=***Rheum palmatum*** **L.)**
22. ***Rheum tanguticum*** **(Maxim. ex Regel) Maxim. ex Balf.**
23. ***Rumex acetosa*** **L.**

---

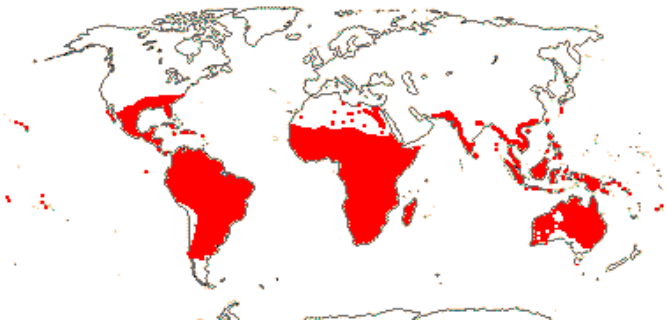
[3] Planta de *Rheum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Rabarber_stelen.jpg>
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 12 de març de 2014)

24. ***Rumex acetosella* L.**
25. ***Rumex acetosella* subsp. *acetosella***
26. ***Rumex acetosella* subsp. *pyrenaicus* (Pourr. ex Lapeyr.) Akeroyd**
27. ***Rumex alpinus* L.**
28. ***Rumex aquaticus* L.**
29. ***Rumex crispus* L.**
30. ***Rumex hymenosepalus* Torr.**
31. ***Rumex obtusifolius* L.**
32. ***Rumex vesicarius* L.**

Portulacaceae

Les portulàcies (*Portulacaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes, que actualment només conté un sol gènere i un total d'entre 40 i 100 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Presenten una distribució cosmopolita, en zones temperades i subtropicals, però es troben majoritariament a la zona de l'hemisferi sud: Àfrica, Austràlia i Sudamèrica. La gran part de les espècies habiten en zones àrides o semiàrides, on l'aigua no hi abunda.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Portulaca* i aquest pren el nom a partir de *portula* (del llatí: porteta). Aquest nom fa referència a l'opercle que presenta el fruit, que s'obre per deixar anar les llavors.

Taxonomia: Pertany a la subclasse *Caryophyllidae* i es troba dins l'ordre *Caryophyllales*. Fins el criteri taxonòmic d'APG II, fet el 2003, molts gèneres de *Portulacaceae* es trobaven dins l'ordre de *Caryophyllales,* però molts d'aquests gèneres els van acabar classificant a les famílies de *Montiaceae, Didiereaceae, Anacampserotaceae* i *Talinaceae.* És per això que actualment dins de les portulàcies només hi ha el gènere *Portulaca.*

Descripció morfològica: Les espècies de *Portulacaceae* són normalment herbes o arbustos baixos que poden ser anuals o perennes. Són herbes suculents en la majoria de casos, una propietat que fa que puguin emmagatzemar molta més aigua que la resta de plantes, per això les arrels són engruixides, perquè contenen molts teixits aqüífers. El grau de suculència[2] varia en cada espècie depenent del lloc on es trobi. Són herbes que es recolzen al terra per debilitat, amb tiges erectes, cilíndriques i amb ramificació dicotòmica, poden arribar a mesurar de 5 a 50 cm d'altitud. No solen presentar estípules, en tot cas alguna espècie pot contenir-ne de reduïdes. Les fulles solen col·locar-se de manera alternada o oposada, i també en forma d'espiral. Són simples, senceres i carnoses, d'una tonalitat verd rogenca al



[1]Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/portulacaceae.gif>

[2] *Portulaca oleracea*, <http://www.wnmu.edu/academic/nspages/gilaflora/portulaca_oleracea.html>

seu revers, la mateixa que a les tiges. Referent a la morfologia floral ens trobem amb una inflorescència, les flors es troben soles al final de la tija principal o de les laterals, però a vegades també en agrupacions de dos o tres. Aquestes són sèssils, hermafrodites i actinomorfes. El calze consta normalment de dos sèpals, tot i que en algunes espècies se'n poden trobar fins a 9. Aquests fan uns 4 mm cadascun, són obtusos, caducs i ovalats. La corol·la[3] té de 4-6 pètals, de 3-4 mm cadascun. Són groguencs, caducs i no estan gaire ben soldats a la base. Els estams de l'androceu són tants com peces tingui la corol·la, i es troben lliures o poc enganxats a la base. Les anteres, que es troben a la part superior dels estams, són introrses, la fissura per on surt el pol·len es troba mirant la part interna de la flor. L'ovari és semiínfer i conté cinc carpels que formen un únic lòcul, que és la cavitat del fruit. També consta de molts primordis seminals de placentació basal. El fruit s'anomena pixidi, és una càpsula que s'obre de manera transversal mitjançant un opercle. Té una forma ovulada i fa uns 3-9 mm. És membranós i conté moltes llavors negres[4], rugoses i lluents.





Fitoquímica: En les portulàcies s'hi ha detectat la presència d'alcaloides, carbohidrats, flavonoides, aminoàcids, esteroides e(hormones), saponines, olis fixes, tanins i compostos fenòlics. També poden contenir proantocianidines, i quan en tenen també presenten cianidina. Sovint acumulen oxalats lliures.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie que més interessa d'aquesta família és *Portulaca oleracea,* també coneguda com a verdolaga. A la majoria de zones on es troba és considerada una mala herba, tot i així és molt utilitzada ja que d'entre totes les verdures verdes conegudes és la que conté més antioxidants i àcids grassos Omega-3. Al ser tant saludable, a Europa, Àsia i Mèxic s'utilitza molt en l'àmbit culinari. Si la planta no ha estat tractada amb substàncies tòxiques es pot menjar quasi tota sencera, ja sigui com a verdura, amanida o en sopes i salses. Els aborígens australians utilitzen les llavors per fer un pa tradicional. Referent a l'interès medicinal, la verdolaga es sol utilitzar per l'estrenyiment, la inflamació del sistema urinari i per malalties de la vagina i el fetge. A Brasil hi abunda l'espècie *Portulaca pilosa,* que s'utilitza com a antipirètic i analgèsic i també per causar diüresi.

---

[3] Flor de *Portulaca oleracea*, <http://www.wnmu.edu/academic/nspages/gilaflora/portulaca_oleracea.html>

[4] Opercle de *Portulaca oleracea* ple de llavors http://en.wikipedia.org/wiki/Portulaca_oleracea

Recerca actual en relació amb el càncer: Darrerament s'han fet molts estudis amb la *P. oleracea* . Un estudi publicat al 2013 demostra que aquesta espècie té propietats antitumorals. Conté un polisacàrid anomenat POL -P el qual s'ha utilitzat in vitro i invito amb cèl·lules cancerígenes de coll uterí i atura la proliferació d'aquestes cèl·lules. Aquest polisacàrid també ha estat provat amb ratolins i inhibeix el creixement del tumor. Aquest fet es deu a que POL -P atura el cicle cel·lular sub-G1, provoca danys a l'ADN i indueix la mort cel·lular. També s'ha realitzat un estudi amb dos alcaloides i dos compostos més de *P. oleracea*, i s'ha demostrat que tenen propietats citotòxiques contra el pulmó humà i les cèl·lules de mama cancerígenes.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)

---

1. ***Portulaca grandiflora Hook.***
2. ***Portulaca oleracea*[5] *L.***
3. ***Portulaca pilosa L.***
4. ***Portulacaria afra (L.) Jaca.***



[5] *Portulaca oleracea* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b5/Portulaca_oleracea_blossom.jpg/1280px-Portulaca_oleracea_blossom.jpg>

Posidionaceae

Les posidoniàcies (*Posidionaceae* Vines) és una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere i 9 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: És una família de plantes marines esteses pel mar Mediterrani i la costa sur d'Austràlia.
Les trobarem al fons marí, normalment sorrenc, fins a 40 metres de profunditat, són unes de les plantes que viuen a menor profunditat. L'única espècie del Mediterrani és *Posidonia oceanica* i el 2006 es va trobar a Formentera (Illes Balears) un exemplar d'aquesta espècie de 8 kilòmetres de llargada, que és la planta més gran coneguda. Aquesta espècie ocupa al voltant del 3% d'una àrea de 38 000 kilòmetres, i no suporta els canvis sobtats de salinitat ni la contaminació, de manera que la presencia és un bon indicador de una bona qualitat de l'aigua. És una planta que ha anat evolucionat i ha tornat al mar on ha acabat d'adaptar-se i formar praderies, i aquestes, solen ser molt extenses i perduren durant molt de temps.



Etimologia: El gènere d'on prové la família és *Posidonia*[2] i aquest pren el nom a partir del grec ποσειδωνίας i al·ludeix al déu del mar, Posidó. En el cas de l'especie *P. oceanica* també ve del grec i fa referència al déu de l'oceà, Okeanósla.

Taxonomia: L'APGIII la considera dins el superordre *Lilianae* en l'ordre *Alismatales*.

Descripció morfològica: És una planta aquàtica herbàcia perenne que viu a les profunditats marines. Fa rizomes fibrosos i solen ser gruixuts. Les fibres formen una xarxa bastant complexa que està enterrada. S'anomena galls d'agulla a les fibres que envolten la tija i formen masses arrodonides de color marró, aquestes masses s'anomenen pilotes[3]. Els braquiblasts són gruixuts i es troben disposats a cadascú dels nusos del rizoma. Aquests braquiblasts tenen de 4 a 10 fulles a l'àpex i



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Posidoniaceaemap.gif>
[2] *Posidonia oceanica* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Posidonia_oceanica_Portofino_02.jpg.
[3] Pilotes de fibres http://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/02/24/15/06/flotsam-273640_640.jpg.

nombroses beines foliars a la base. Beines de marges lliures, amplexicaules o subamplexicaules que envolten a les fulles més internes. La lígula és petita i truncada. El limbe és linear amb àpex generalment truncat. Inflorescència terminal a l'àpex dels braquiblasts, rodejada per dues bràctees dístiques, foliàcies i llargament pedunculades. Cimes espiciformes, pauciflores rodejades de bracteoles més petites que les bràctees, pedunculades. Les flors són hermafrodites disposades a la base de la cima, les flors de l'àpex són masculines i sense periant. A l'androceu trobem estams sèssils, cadascún amb el connectiu caudat per sobre de les dues teques disproginades. Ovari ovoide, amb estil molt curt i estigma més o menys capitat. El fruit és ovoide en forma de drupa[4] i és dehiscent. Les llavors són elipsoidals amb l'hipocòtil molt voluminós i la testa membranàcia.



Fitoquímica: Aquesta família no presenta ni alcaloides ni sapogenines, però si que presenta proantocianidines. Fins ara s'han registrat 51 productes naturals de *P. oceanica*, incloent fenols naturals, derivats del fenilmetà. Generen oxígen, no solament a l'aigua sinó també a l'atmosfera a causa de la difusió gasosa de l'aigua a l'aire. S'estima que un sol metre quadrat de posidònia pot arribar a produir uns 10 litres d'oxigen al dia.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Un dels usos antics més importants fou el medicinal. Trobem els aperitius i els astringents, segons recull el botànic Quer (segle XVIII), i per alleujar les malalties respiratòries. A Egipte es va utilitzar, i encara s'utilitza, per alleugerir les malalties tant de la gargamella com de la pell. Les dones utilitzen les fulles verdes, moltes i barrejades amb alcohol, per donar-se fregues a les cames i alleujar així el dolor provocat per les varius. Hi ha metges que recomanen l'ús d'aquesta planta com a alternativa per combatre l'acné. En aquest cas es maceren les fulles fresques en aigua de mar per rentar-se la cara. La posidònia també ajuda al tractament de les ferides i que aquestes cicatritzin abans. Els pescadors d'arrossegament maceren en alcohol les fulles que surten enganxades en xarxes i ormeigs, i obtenen així un líquid que després apliquen a les ferides com a desinfectant. *Posidonia oceanica* s'utilitza actualment com a indicador biològic, per que presenta molt bones propietats per ser un bon bioindicador. És una espècie bentònica (viu al fons dels ecosistemes marins), expandida per tot el mar Mediterrani amb un llarg cicle de vida i per tant és fàcil d'obtenir-la. També conté una gran capacitat de concentració de substàncies contaminants en els seus teixits i és molt sensible a canvis ambientals, això ens permet obtenir informació sobre la qualitat ambiental de les aigües marines costeres. Hi ha quatre mètodes d'estudi de les praderies de la Posidònia: l'anàlisis de la densitat de les praderies, l'anàlisi fenològic i l'epidocronològic, i un seguiment del límit inferior[5].



[4] Fruit de la *Posidonia oceanica* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Posidonia_oceanica_fruit.jpg.

[5] Posidònia al fons marí http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/Posidonia_oceanica_(Linnaeus,_).jpg/665px-Posidonia_oceanica_(Linnaeus,_).jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha un article registrat a *US National Library of Medicine* d'un estudi de *Posidonia oceanica* i cadmi on es veu que aquesta té la capacitat de causar canvis en la metilació del DNA i el patró de la cromatina. El cadmi (Cd) és considerat com carcinogen no genotòxic que actua a través d'un mecanisme epigenètic de metilació dependent. Es comparen els efectes al tractar amb cadmi a la metilació de l'ADN (grup metil més base nitrogenada), amb els efectes de regulació de la cromatina en la *Posidonia oceanica*. Llavors el que van fer és analitzar els nivells de metilació del DNA i un patró en òrgans que tinguéssin un creixement actiu. Van veure que si augmentaven la dosis de cadmi es produïa una heterocromatització progressiva dels nuclis en l'interfase, i el mateix passava a llarg termini. Per tant les dades obtingudes van demostrar que el cadmi pertorbava l'estat de metilació del DNA a l'introduir una metiltransferasa (CMT). A més mostren una base epigenètica a la toxicitat del cadmi en les plantes.[6] En un altre estudi, la *Posidonia oceanica* va ser investigada pels seus compostos fenòlics que són útils per a ser utilitzats en estudis farmacèutics. Les fulles les van separar en fulles joves i madures i van ser extretes i analitzades per cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC). Es va trobar que les fulles més joves tenien concentracions més altes d'àcid cicóric, àcid hidroxicinàmic, vanilina, i àcid ferúlic, i la quantitat d'àcid gentísic, àcid cafeic, àcid cinàmic que es va trobar era més alta en les fulles madures. En conseqüència, la planta pot ser una font de compostos a ser investigat com a anti-VIH i immunoestimulant (àcid cafeic, àcid xicòria), antitumoral (àcid cinàmic, àcid ferúlic), antioxidant, i activitats antibacterianes. [7]



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Posidonia australis* Hook. f.**

[6] Cavallini, A., Natali, L., & Giordani, T. (2012). Potential applications of next generation sequencing to the genomics of Posidonia oceanica. Frontiers in plant science, 3.

[7] Haznedaroglu, M. Z., & Zeybek, U. (2007). HPLC Determination of Chicoric Acid in Leaves of Posidonia oceanica. *Pharmaceutical biology*, *45*(10), 745-748.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de maig de 2014)

Potamogetonaceae

Les potamogetonàcies (*Potamogetonaceae* Berchtold & J. Presl) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 4 gèneres i 102 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: És una família cosmopolita, ja que es troba en una gran varietat d'hàbitats d'aigües continentals de tot el món, tot i que predomina a l'hemisferi nord on les condicions del medi aquàtic són més estables. És en aquestes regions septentrionals, on són més freqüents els híbrids interespecífics. La gran majoria de les espècies d'aquesta família són d'aigua dolça (rius, rierols i llacunes), algunes però, es troben en aigües salades i costaneres. En tot cas, les aigües en què es troben han de ser netes, permanents i mineralitzades.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Potamogeton* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *potamogeiton* que a la vegada deriva de les paraules gregues *geiton* ("veí") i *potamos* ("riu").

Taxonomia: Seguint el criteri taxonòmic de l'APGIII, la família de les potamogetonàcies està inclosa dins de les angiospermes, formant part de la divisió *Magnoliophita* i la classe *Liliopsida*. A més, és una família de plantes herbàcies aquàtiques de les monocotiledònies que pertany a l'ordre dels *Alismatales*. Aquesta família està formada per quatre gèneres sent el principal *Potamogeton*. Avui dia es mantenen en aquesta família alguns gèneres que en altres classificacions van ser situats a la família *Zannichelliaceae*, però s'exclou el gènere *Ruppia*, que conforma la seva pròpia família anomenada *Ruppiaceae.*

Descripció morfològica: Degut a la gran distribució d'aquesta família, hi ha diferències en la morfologia segons la zona geogràfica. La família *Groenlandia* juntament amb la família *Potamogeton* pertanyen a la flora Ibèrica i es caracteritzen per ser perennes i rizomatoses. Les tiges poden ser simples o amb ramificació simpòdica, de secció circular i rarament el·líptiques. Tenen fulles[2] alternades o oposades, peciolades o sèssils. Amb presència de beina (*Potamogeton)* o en absència d'aquesta (*Groenlandia)*.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/potamogetonaceaemap.gif>
[2] Fulles alternades de l'espècie *Potamogeton perfoliatus*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Potamogeton_perfoliatus.jpeg>

La inflorescència pot ser axil·lar o terminal i pedunculada, a més de ser multiflora i tancada per dues bràctees que formen una espata en el cas de les espècies de la família *Potamogeton,* o bé, biflora i tancada per dues bràctees lliures entre sí, si es tracta de les espècies de la família *Groenlandia.* Les flors són hermafrodites i sèssils. Tenen 4 tèpals flabel·liformes i verdosos. L'ovari també és sèssil amb un estil poc diferenciat o sense estil. L'estigma pot ser sec, llis o papil·lós pel que fa a la família *Potamogeton,* però en el cas de la família *Groenlandia* només pot ser papil·lós. El fruit és en polidrupa, a vegades amb només una sola drupa desenvolupada. Aquesta drupa pot ser ovoide o reniforme, el·líptica en secció transversal, amb el dors generalment convex i indehiscent. Les llavors de la família *Potamogeton* són amb embrió uncinat, en canvi, les llavors de la família *Groenlandia* són amb un embrió circinat. D'altra banda, les espècies que es troben en la regió de la Xina estan caracteritzades per ser perennes o anuals, amb presència o absència de rizomes. La tija pot ser allargada o escurçada, n'hi ha des de cilíndriques fins a comprimides. Fulles alternes o basals, ocasionalment oposades i les estípules estan lliures de fulles. La inflorescència és una espiga pedunculada, terminal o axil·lar. Són plantes monoiques; amb flors petites i bisexuals. Tenen 4 estams i entre 1-4 carpels lliures. El fruit és una drupa i l'embrió és corbat o espiral, rares vegades dret; absent d'endosperma. Pel que fa a les espècies d'Amèrica del Nord, solen ser perennes o rarament anuals, amb rizoma o no. Hi ha molts tipus diferents de fulles; alternes, oposades, sèssils o fins i tot peciolades. A més, poden estar submergides o flotants. Les flotants tenen epidermis i cutícula ben desenvolupada, en canvi, en les fulles submergides l'epidermis i la cutícula són més simples. Les inflorescències són terminals o axil·lars. Les flors són bisexuals amb absència de bràctees; 4 tèpals i de 2 o 4 estams. El fruit és una drupa amb una única llavor i l'embrió corbat. Tenen endocarpi i mesocarpi, però aquest últim mai arriba a ser carnós. Així, el fruit no és una veritable drupa, sinó que és una drupàcia.[3] Les estípules formen una beina tubular (beina estipular) al voltant de la tija, lliure a la base de la fulla. Per últim, en referència a les espècies de Xile, són perennes, rizomatoses, arrelades, aquàtiques; submergides o flotants. Les tiges són primes, laxes, amb entrenusos allargats i ramificació simpòdica. Tenen fulles alternes o oposades, sèssils o peciolades. Les isomorfes són totes submergides i en canvi, les dimorfes són submergides i flotants. Amb inflorescències axil·lars o terminals, submergides o flotants. Les seves flors són actinomorfes, petites i tetràmeres, amb tèpals oposats, arrodonits. Ovari súper, 4 carpels lliures, estil curt i estigma gruixut. El fruit és apocàrpic amb llavors molt petites.



Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família presenten un alt contingut de midó. No tenen cianogènics i tampoc hi ha cap espècie que contingui substàncies saponòsides o saponines. Es caracteritzen per l'absència de proantocianidines, flavonols i àcid el·làgic. Generalment, no tenen alcaloides, a excepció de tres espècies.

[3] El fruit és una drupa amb una única llavor <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/PotamogetonAcutifolius9.jpg>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: No es troba cap espècie amb interès tòxic, ja que aquesta família no conté cianogènics. Però sí que tenen interès alimentari, ja que les espècies d'aquesta família són riques en midó, com la *Potamogeton natans* que va ser utilitzada en l'alimentació humana a Anglaterra. Pel que fa a l'ús medicinal, trobem l'espècie *Potamogeton crispus,* les rodoxantines (espècie de caratonoide) de la qual tenen activitat anticancerígena. Tot i que és una família que no té una gran importància econòmica, posseeix interès ecològic, ja que l'abundància d'aquestes plantes condiciona els trets limnològics de l'aigua on es troben, ja que augmenta el dipòsit de matèria orgànica i inorgànica per la frenada del corrent i eleva el nivell de l'aigua sense augmentar la quantitat de líquid (a causa de les càmeres aèries que posseeixen). A més, la sobre abundància pot impedir la lliure navegació de petites embarcacions.[4]



Recerca actual en relació amb el càncer: Un article publicat l'any 2006, fa referència a l'efecte de la rodoxantina de *Potamogeton crispus L.* sobre l'apoptosi cel·lular en cèl·lules HeLa. La rodoxantina és una espècie de caratonoide, pigment natural funcional, que se sap que té activitat anticancerígena. Per comprovar els seus efectes, es va investigar l'activitat anticancerígena de la rodoxantina de *Potamogeton crispus L.* en la taxa de proliferació, la distribució del cicle cel·lular, l'apoptosi i el canvi en el potencial de membrana mitocondrial en la línia cel·lular Hela. A més, van ser provats en la concentració de calci en les cèl·lules. Els resultats obtinguts van ser que la rodoxantina inhibia la proliferació cel·lular en les cèl·lules Hela en una dosi i manera depenent del temps. A part, aquesta espècie de caratonoide induït per una acumulació de cèl·lules en la fase S del cicle cel·lular, redueix el potencial transmembrana mitocondrial i l'augment de la concentració intracel·lular de calci.[5] L'any anterior (2005) també es va publicar un article relacionat amb els efectes dels carotenoides del *Potamogeton crispus* sobre l'apoptosi, aquesta vegada en la línia cel·lular d'hepatoma humà QGY-7703 in vitro. Es van tractar cèl·lules d'hepatoma humà amb diferents concentracions de carotenoides extretes de *Potamogeton crispus* i durant diversos intervals de temps. Els resultats van mostrar les taxes mitjanes d'inhibició dels diferents tractaments. Després de cèl·lules d'hepatoma van ser tractades amb un medi que contenia diferents concentracions de CEPC durant un temps determinat. Mitjançant làser confocal Microscopi (LSCM) es van observar moltes característiques típiques de la morfologia de cèl·lules apoptòtiques. El percentatge de cèl·lules d'hepatoma en cada fase del cicle cel·lular es va analitzar mitjançant un citòmetre de flux (FCM) després de ser tractat amb diferents concentracions de CEPC durant 48h. En comparació amb el grup de control, les cèl·lules en la fase G0/G1 tenen un augment de 23,8 % i 35,6%, respectivament, en la fase S hi ha una disminució rellevant, mentre que les cèl·lules en la fase G2/M no tenien cap canvi significatiu. La concentració de calci (intensitat de fluorescència) en el citoplasma de les cèl·lules d'hepatoma es va determinar per LSCM després de ser tractat amb 20 micromols/L CEPC durant 48 h. La concentració de calci va incrementar significativament i era 1,5 vegades la del grup de control. Aquests resultats van

[4] Inflorescències disposades al voltant d'un eix central i tiges submergides <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/PotamogetonNatans.jpg>

[5] Ren, D., Peng, G., Huang, H., Wang, H., & Zhang, S. (2006). Effect of rhodoxanthin from< i> Potamogeton crispus</i> L. on cell apoptosis in Hela cells. *Toxicology in vitro*, *20*(8), 1411-1418.

demostrar que el CEPC inhibeix la proliferació de cèl·lules d'hepatoma QGY-7703 en una dosi significativa i de manera depenent del temps in vitro. La concentració de calci al citoplasma de les cèl·lules del grup de prova va augmentar de manera significativa, aquest fet, podria ser la causa per la qual el CEPC va induir l'apoptosi de les cèl·lules de hepatoma QGY-7703. [6]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

Dins la família de les potamogetonàcies no hi ha cap espècie que tingui ús medicinal segons la web *World Economic Plants*- (GRINS), tot i així s'han realitzat investigacions de l'activitat antitumoral de les rodaxantines d'una espècie d'aquesta família**, *Potamogeton crispus***[8] i s'ha vist que inhibeix la proliferació cel·lular, a més de tenir efecte sobre les concentracions de calci intracel·lulars. Per tant, es considera una espècie d'ús medicinal.[9]



[6] Wang, H., Zhang, M., Huang, J., Ren, D., Liu, L., Shi, J., et al. (2005). [Effects of carotenoids extracts from Potamogeton crispus on apoptosis of human hepatoma cell line QGY-7703 in vitro]. *Shi yan sheng wu xue bao*, *38*(1), 67-74.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de maig de 2014)

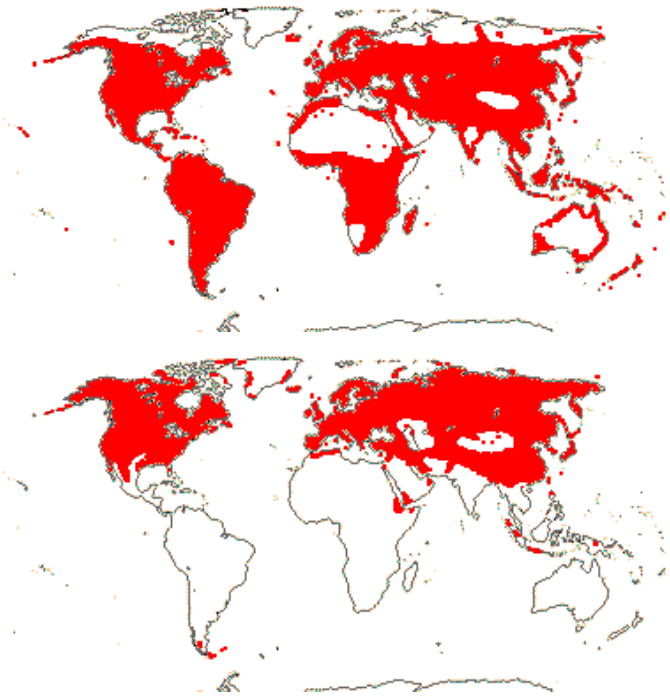
[8] Fulles flotants disposades en espigues emergents de l'espècie *Potamogeton crispus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/PotamogetonCrispus.jpg>

[9] "Potamogeton crispus - Cabi." 2014. 4 May. 2014 <http://www.cabi.org/isc/datasheet/43664>

Primulaceae

Les primulàcies (*Primulaceae* Borkhausen) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 58 gèneres i 2.590 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1][2] i hàbitat: Es considera una família cosmopolita. Amb tot, es pot veure una distribució força diferent en funció de les dues subfamílies més importants. Les *Primuloideae* (primer mapa) es distribueixen bàsicament per l'hemisferi boreal i zones àrtiques amb poques espècies disperses per l'hemisferi austral. En canvi la subfamília *Myrsinoideae* (segon mapa) té una distribució més àmplia pantropical i per territoris temperats. També hem de tenir en compte la distribució de les *Theophrastoideae* que es divideixen en *Samoleae* i *Theophrasteae*. La subfamília *Samoleae* es troba a Amèrica, les Antípodes i Europa, en climes tropicals i temperats. Pel que fa a les *Theophrasteae*, tenen una distribució més limitada, es troben a Amèrica central i la part superior d'Amèrica del Sud. Finalment la subfamília *Maesoideae* es distribueix des d'Àfrica del sud fins Japó, el Pacífic i Austràlia. Moltes plantes d'aquesta família són mesòfiles, però també en podem trobar d'aquàtiques, pròpies de sòls salins, altres es troben a les muntanyes i d'altres habiten en estatges alpins.





Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Primula*[3] i aquest pren el nom a partir del mot "primus" del llatí, que significa "primer" ja que aquesta família és de les primeres en florir en l'època primaveral.

[1] Mapa de distribució de la família de la subfamília *Primuloideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/primulaceaemap.gif>

[2] Mapa de distribució de la família de la subfamília *Myrsinoideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/primulaceaemap.gif>

[3] Flors de *Primula vulgaris* <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/06/08/19/20/primula-schlusselblume-49781_640.jpg>

Taxonomia: La delimitació d'aquesta família és encara objecte de debat (en particular, els vincles amb les famílies veïnes i especialment amb la família *Myrsinaceae*). La classificació filogenètica de l'APG III inclou en aquesta família molts més gèneres, entre ells tots els gèneres prèviament dins les famílies *Maesaceae*, *Myrsinaceae* i *Theophrastaceae*.

Descripció morfològica: La família *Primulaceae* està constituïda per plantes vivaces o perennes, poques vegades són anuals (*Asterolinon*), herbàcies i llenyoses en la seva base. Tenen un rizoma curt (*Primula*) o bé tubercles (*Cyclamen*). En el cas del gènere *Coris*, es tracta d' un subarbust.



Algunes espècies poden arribar als 40 cm d'altura. Generalment tenen fulles enteres o dentades, oposades en verticils (*Anagallis*[4]) o disposades en roseta (*Primula*), excepcionalment alternades (*Samolus*[5]), simples i sense estípules. El gènere *Hottonia* té fulles pinnatisectes i es troben sota l'aigua ja que és un gènere aquàtic. Les flors es poden disposar de forma solitària o agrupades en inflorescències cimoses i umbel·les, entre d'altres. De la base de les inflorescències poden sorgir bràctees. Les flors són hermafrodites i pentàmeres, excepte *Centunculus* que té flors tetràmeres, i actinomorfes, excepte en *Coris* que són zigomorfes. En general tenen el calze sinsèpal, és a dir, soldat formant una sola peça, campanulat i persistent. La corol·la és tubular i simpètala, amb 5 pètals soldats a la base en forma d'embut i amb anteres introrses ja que el filament s'uneix a l'antera per la cara interior, excepte en el gènere *Glaux* que no té corol·la. Poden adoptar colors verds, blancs, grocs, blaus, vermells o porpres. Els insectes com les abelles, papallones, etc. són els encarregats de dur a terme la pol·linització. No es pot produir una autopol·linització ja que hi ha una incompatibilitat esporofítica. En el gineceu hi ha 5 carpels soldats a l'ovari súper i unilocular, en el gènere *Samolus* l'ovari és semiínfer. També tenen una placenta central lliure i 1 estil que finalitza en un estigma capitat. L'androceu té tants estams com pètals i són opostisèpals degut a la presència d'estams que han perdut la seva funció i queden estèrils per sempre. La majoria de gèneres tenen el fruit en càpsula dehiscent, que s'obre per 5 o 10 valves, en canvi, *Centunculus* i *Anagallis* tenen pixidi, que és un tipus de fruit sec, sincàrpic i similar a la càpsula. Hi ha un nombre variable de llavors, poden haver moltes, o molt poques, amb un endosperma oleaginós, carnós o dur, que conté un petit embrió dret. Generalment, les llavors es disseminen amb el vent, o bé cauen al terra. Pel que fa al gènere *Cyclamen* es tracta d'una disseminació per autocòria.



[4] Flor d'*Anagallis arvensis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Anagallis_arvensis_2.jpg>
[5] Aspecte de *Samolus valerandi* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Samolus_valerandi.jpeg>

Fitoquímica: Generalment sintetitzen alcaloides, proantocianidines, flavonoides i saponines. Les substàncies tòxiques sintetitzades per algunes espècies són la primulina i ciclamina. Els tricomes capitats que cobreixen les fulles poden tenir una substància cristal·lina que els dóna una aparença farinàcia.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:

Des del punt de vista medicinal, les parts més utilitzades del gènere *Primula veris* són les flors i la rel, pel seu contingut de saponines i flavonoides. Les flors enteres o en alguns casos només els pètals, estams i l'ovari constitueixen la droga, que s'utilitza com a expectorant i mucolític,contra la tos, bronquitis i constipats. Pel que fa a la medicina popular, no es disposa de comprovacions experimentals, però s'utilitza contra els mals de cap, tremolors de les extremitats i com a tònic cardíac en cas de vertigen i insuficiència cardíaca. La flor de prímula també s'utilitza com un diürètic. La droga de *Primula veris* es pot trobar fonamentalment a Alemanya, on s'utilitza per preparar una tisana depuradora de la sang o bé formant part d'antitussius. La rel de *Primula veris* constitueix la droga triturada per infusions, macerats en fred i preparats per ser administrats via oral. També té funció expectorant i mucolítica en cas de bronquitis i constipats, però en la medicina popular s'utilitza contra l'asma, nàusees i la diarrea. D'altra banda, *Embelia ribes* forma part d'una fórmula anticonceptiva que s'elabora a l'Índia, la qual conté baies d'aquesta espècie entre d'altres components d'altres plantes medicinals.

Recerca actual en relació amb el càncer:



Actualment hi ha diverses espècies de la família *Primulaceae* que fan referència a estudis relacionats amb el càncer. Es poden destacar dues espècies com *Cyclamen libanoticum* i *Cyclamen persicum*[6][7] de les quals s'ha estudiat la seva influència sobre el càncer de mama i el càncer de pulmó. Aquestes dues espècies contenen dos tipus de saponines importants com la Saxifragifolina B i ciclamina, les quals tenen efectes citotòxics contra línies de cèl·lules cancerígenes i un poder antioxidant. Amb aquest estudi es va confirmar l'alta activitat citotòxica de la Saxifragfolina B i la seva activitat quimioprotectora fent que pugui ser un fàrmac amb un efecte preventiu contra agents genotòxics. Una altra espècie que s'ha estudiat és la *Primula obconica*[8] de la qual s'obté la primina, que és una quinona. De la primina s'ha obtingut diverses molècules intermediàries que han demostrat propietats antimicrobianes i antitumorals.

[6] El Hosry, L., Di Giorgio, C., Birer, C., Habib, J., Tueni, M., Bun, S., et al. (2014). In vitro cytotoxic and anticlastogenic activities of saxifragifolin B and cyclamin isolated from Cyclamen persicum and Cyclamen libanoticum. *Pharmaceutical biology*, (0), 1-7.

[7] Aspecte de *Cyclamen persicum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Cyclamen.persicum.7086.jpg>

[8] Brondani, D., Nascimento, C., de M Moreira, D., Leite, A. L., de Souza, I., & Bieber, L. (2007). Synthesis and antitumour activity of the Primin (2-methoxy-6-n-pentyl-1, 4-benzoquinone) and analogues. *Medicinal Chemistry*, *3*(4), 369-372.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Anagallis arvensis* L.**
2. ***Ardisia japonica* (Thunb.) Blume**
3. ***Cyclamen purpurascens* Mill.**
4. ***Embelia basaal* (Roem. & Schult.) A. DC.**
5. ***Embelia laeta* (L.) Mez**
6. ***Embelia ribes* Burm. f.**
7. ***Embelia schimperi* Vatke**
8. ***Embelia tsjeriam-cottam* (Roem. & Schult.) A. DC.**
9. ***Lysimachia christinae* Hance**
10. ***Lysimachia nummularia* L.**
11. ***Lysimachia vulgaris*[10] L.**
12. ***Myrsine africana* L.**
13. ***Primula veris* L.**

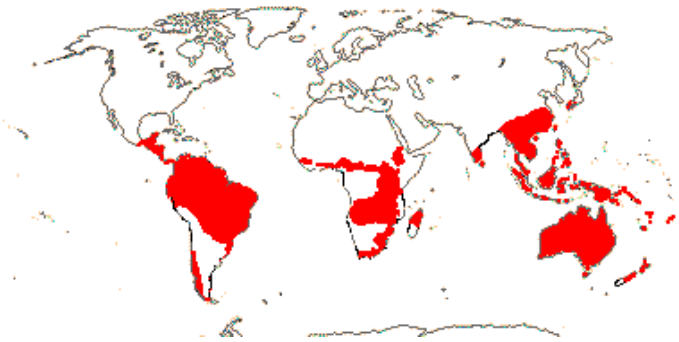


[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 27/04/2014 de 2014)

[10] *Lysimachia vulgaris* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Lysimachia_vulgaris_bluete.jpeg>

Proteaceae

Les proteàcies (*Proteaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 80 gèneres i unes 1.600 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La distribució d'aquesta família és fonamentalment a regions tropicals i subtropicals de l'hemisferi Sud, tot i que també se'n troben a zones més temperades. Predomina a Austràlia, Àfrica del Sud, Amèrica del Sud i part del sud-oest de l'Índia. Austràlia i Àfrica del Sud presenten grans concentracions d'espècies molt diverses. A Europa no hi trobem representants natius.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Protea.* Aquest pren el nom a partir de la paraula grega "Proteus", que era el nom d'un déu grec molt versàtil i en canvi constant. Se l'associa amb l'aigua, ja que té connotacions d'adaptabilitat i de flexibilitat per la seva capacitat d'adquirir formes molt diverses.

Taxonomia: La família està classificada com angiospermes eudicotiledònies, segons l'APG III. Pel que fa a la seva taxonomia no hi ha hagut massa polèmica; sistemes antics, com l'APG I i l'APG II, la consideraven família pròpia, i anteriorment, en els temps de Linné, també era inclosa en l'ordre *Proteales*. Mitjançant dades morfològiques i moleculars s'ha arribat a la classificació actual en la que pertanyen a l'ordre *Proteales*, i són un grup germà de la família de les platanàcies. Actualment consta de 7 subfamílies: *Bellendenoideae*, *Persoonioideae*, *Sphalmioideae*, *Proteoideae*, *Grevilleoideae*, *Caranarvonioideae* i *Eidotheoideae*.

Descripció morfològica: Arbres o arbusts perennes, de mida mitjana o baixa, rarament són herbàcies (com *Stirlingia*). El fet que hi hagi molta diversitat de plantes en la família en fa difícil un diagnòstic comú; tot i això, a continuació s'indiquen els seus caràcters predominants. La gran majoria estan recoberts per un indument de tipus glandular, o sovint de pèls tri-cel·lulars. Fulles alternes, menys freqüentment oposades o verticil·lades (com en el gènere *Macadamia*); generalment peciolades i coriàcies. Simples o compostes, i poden ser bipinnades (com en *Grevillea robusta*[2]) o dentades, però sense estípules. Pel que fa a la nervadura, poden



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/proteaceaemap.gif>

[2] Detall de la fulla (*Grevillea robusta*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Grevillea_robusta_leaf_01.jpg/1280px-Grevillea_robusta_leaf_01.jpg>

presentar-ne de tipus pinnada, palmada o, fins i tot paral·lela, éssent aquesta darrera menys freqüent. Algunes tenen pecíol amb la base inflada i d'altres són sèssils. Hi ha casos en què es troben bràctees petites (en *Macadamia* o *Helicia*). Cal destacar que n'hi ha poques que presentin aromaticitat. En general, tenen rels laterals curtes que solen estar agrupades formant manats, generalment absents de micorizes. Tenen varietat pel que fa a les inflorescències, ja que poden ser racemoses en raïm, en espiga o en panícula, aquestes últimes condensades en umbel·les o capítols; també n'hi ha de solitàries o geminades; menys freqüentment es troben superinflorescències (com per exemple en *Alloxylon*). Són plantes dioiques (en *Heliciopsis*) o monoiques. Es caracteritzen per tenir flors grans, unisexuals o hermafrodites (com en el gènere *Helicia*), vistoses amb molts colors, a vegades molt llampants; actinomorfes o zigomorfes, de 3 a 8 tèpals de tipus petaloides, que poden estar lliures o bé soldats formant un botó floral (3 tèpals inserits i un de lliure). Presenten 4 estams fèrtils oposats als tèpals i amb anteres biteques o uniteques, dehiscents longitudinalment. Pol·len porat (de 3 a 8 porus), tot i que també hi ha espècies que el presenten colporat. Gineceu amb un o dos carpels apocàrpics, sèssils o estipitats. Ovari súper, rarament semi-ínfer, que es troba sèssil o sobre un ginèfor curt. Pot presentar rudiments seminals, entre 1 i 2, a vegades més; un estil, terminal o nul, i un estigma en forma de disc, terminal o recurrent. Fruit indehiscent i dehiscent, sovint lignificat; de tipus aqueni, fol·licle o drupa (per exemple, en *Macadamia*[3]). Molt sovint, el fruit pot ser semblant a una cariòpsida, ja que la paret de l'ovari i la testa es troben soldats. Pel que fa a la pol·linització, aquesta pot ésser molt diversa: entomòfila, ornitòfila o per rosegadors i marsupials petits. El fruit conté d'1 a 2 llavors, normalment alades i sense endosperma. Alguns autors afirmen que el periant està diferenciat en calze i corol·la, sent els tèpals els constituents del calze i un anell tetralobulat per la corol·la. Ja que moltes plantes són emprades en jardineria, es poden trobar com arbres o arbustos de carrer gràcies al seu ràpid creixement. El gènere *Macadamia*, destacat en medicina i alimentació, es troba majoritàriament a Austràlia, Indonèsia i a la Xina. Es caracteritza per tenir una llavor globosa o, menys freqüentment, dues d'hemisfèriques. Finalment, moltes de les espècies s'utilitzen com a ornamentals (gèneres *Banksia* i *Grevillea*) i també en la construcció (gèneres *Protea* i *Leucadendron*). Destaca la bellesa de la flor de *Telopea speciosissima*[4], que és endèmica de Nou Gales del Sur d'Àustralia i d'on n'és l'emblema floral.





[3] Detall del fruit en drupa (*Macadamia*) <http://farm3.staticflickr.com/2123/4507010499_414d9bdd42_o.jpg>
[4] Detall de la flor (*Telopea speciosissima*)
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Telopea_speciosissima_Ingar_Falls_crop.jpg>

Fitoquímica: La majoria contenen components cianogènics derivats de la tirosina. Poques vegades hi ha espècies amb alcaloides. Freqüentment, moltes d'elles poden contenir un glucòsid anomenat arbutina. També poden presentar proantocianidines, com la delfinidina o la cianidina. Altres contenen fonts de flavonols, entre els que destaquen kaempferol, queretina o miricetina. És molt comú trobar-ne moltes amb reserves d'alumini. La capa de l'endotesta sol estar amb una altra capa, la qual conté oxalat càlcic. Poden o no presentar saponines i sapoginines.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La majoria dels gèneres d'aquesta família són utilitzats principalment com a plantes ornamentals, i hi ha poques espècies medicinals. D'aquestes últimes se'n poden obtenir fàrmacs mitjançant la infusió de fulles, rels, flors o escorça. Aquesta família en concret presenta interès en aplicacions tòpiques, i diverses espècies són emprades com afrodisíaques, tòniques i contra el mal de cap, la tos, la diarrea o altres malalties digestives i renals. Cal destacar *Macadamia integrifolia* i *Macadamia tethraphylla*; les seves nous són comestibles, i presenten propietats medicinals destacables: redueixen el colesterol i la possibilitat de patir atacs cardíacs, alhora que són riques en fibra. S'empren com antiinflamtòries, contra l'estrenyiment i en dietes d'obesitat. Les altres espècies del gènere *Macadamia* presenten glicòsids en les seves nous, fet que les converteix en verinoses. Actualment, aquestes espècies tenen un gran interès en la industria cosmètica ja que són molt riques en àcids grassos, com és el cas de l' àcid palmitoleic, i són molt útils per a la hidratació de la pell. Paral·lelament, altres gèneres, com *Persoonia* i *Gevuina,* han estat presents en alimentació de diferents tribus pels seus fruits i nèctars. *Gevuina avellana* és un exemple de planta medicinal, ornamental i alimentària alhora. És coneguda com "avellaner xilè", i en l'actualitat, se n'aprofita la seva fusta per la construcció, i el nèctar i el fruit[5] en alimentació. L'oli d'avellanes xilenes té propietats cosmètiques i alimentàries. És ric en antioxidants, vitamines, aminoàcids i ajuda a reduir el colesterol. Aquest oli s'utilitza en la producció de protectors solars degut a les seves propietats humectants. *Lomatia hirsuta* és un arbre conegut com a "radal" del que recentment se n'ha demostrat i comprovat que la infusió de les seves fulles presenta propietats antifúngíques, antiinflamtòries i broncodilatadores.

Recerca actual en relació amb el càncer: Avui en dia s'està realitzant recerca en múltiples espècies d'aquesta família, com per exemple, *Hackea sericea*, de la que se'n destaquen propietats antimicrobianes, antioxidants i citotòxiques[6]. No hi ha investigació directa amb càncer en aquesta família; tot i així, hi ha espècies que estan sent reinvestigades i de les que se n'han pogut extreure

[5] Detall del fruit (*Gevuina avellana*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Gevuina_avellana_2.jpg>
[6] Luis, A., Cruz, C., Duarte, A. P., & Domingues, F. (2013). An alkenylresorcinol derivative from Hakea sericea fruits and their antimicrobial activity. *Natural product communications*, *8*(10), 1459-1462.

altres components i derivats amb interès biomèdic, com *Grevillea robusta*[7] o *Helicia cochinchinensis*[8]. En alimentació, es continuen investigant les nous de macadàmia pels seus efectes en els casos amb marcadors d'estrés oxidatiu, tromobosi i inflamació, alhora que la seva ingesta, pot ser una mesura preventiva de malaltia de l'artèria coronària[9].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[10]

No hi ha llista d'espècies amb ús medicinal reconegut; tot i així, a continuació s'indiquen les espècies amb repercussions notables en salut humana, tant a nivell medicinal com alimentari.

1. ***Gevuina avellana*** **Molina**
2. ***Grevillea robusta***[11] **A. Cunn. ex R. Br.**
3. ***Hakea sericea*** **Schrad. & J. C. Wendl.**
4. ***Helicia cochinchinensis*** **Lour.**
5. ***Helicia formosana*** **Hemsl.**
6. ***Helicia obovatifolia*** **var. *mixta* (H. L. Li) Sleumer**
7. ***Hicksbeachia pinnatifolia*** **F. Muell.**
8. ***Lomatia hirsuta*** **Diels ex Macbr.**
9. ***Macadamia integrifolia*** **Maiden & Betche**
10. ***Macadamia ternifolia*** **F. Muell.**
11. ***Macadamia tetraphylla*** **L. A. S. Johnson**
12. ***Persoonia*** **Sm.**



[7] Yamashita-Higuchi, Y., Sugimoto, S., Matsunami, K., & Otsuka, H. (2011). Reinvestigation of structures of robustasides B and C, and isolation of (E)-2, 5-dihydroxycinnamic acid esters of arbutin and glucose from the leaves of Grevillea robusta. *Chemical & pharmaceutical bulletin*, *60*(10), 1347-1350.

[8] Morimura, K., Gatayama, A., Tsukimata, R., Matsunami, K., Otsuka, H., Hirata, E., et al. (2006). 5-O-glucosyldihydroflavones from the leaves of Helicia cochinchinensis *Phytochemistry*, *67*(24), 2681-2685.

[9] Garg, M. L., Blake, R. J., Wills, R. B., & Clayton, E. H. (2007). Macadamia nut consumption modulates favourably risk factors for coronary artery disease in hypercholesterolemic subjects. *Lipids*, *42*(6), 583-587.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de Maig de 2014)

[11] *Grevillea robusta* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f3/Grevillea_robusta.jpg/1243px-Grevillea_robusta.jpg>

Punicaceae (*sensu stricto*)

Les punicàcies (*Punicaceae* Horan.) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un sol gènere i dues espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.



Distribució[1] **i hàbitat:** Originària del sud-oest asiàtic i estesa per l'est d'Àfrica i la regió mediterrània. Actualment, és naturalitzada a bona part del continent americà i illes del Pacífic.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Punica* i aquest pren el nom a partir de *Malum punicum* (del llatí: poma cartaginesa). En Plini, científic i filòsof de l'antiguitat, ja va anomenar com a *malum granatum* (del llatí: poma amb moltes llavors) el que actualment es coneix com a magrana.

Taxonomia: Tot i que fins fa poc l'únic gènere estava inclòs en una família separada, *Punicaceae*, recents estudis filogenètics han demostrat que pertany a la família *Lythraceae*, dins de la subfamília *Punicoideae*. Aquesta subfamília conté un únic gènere, *Punica*, dins el qual es troben dues espècies: *Punica granatum*[2] i *Punica protopunica*.



Descripció morfològica: La subfamília inclou arbusts o petits arbres caducifolis molt ramificats, que solen mesurar entre 2 i 5 metres. Les branques són espinoses, patents i oposades; les més joves són tetràgones i poden ser pèndules. El tronc principal creix dret amb l'escorça fissurada. Presenta fulles simples, enteres, oposades, obovato- oblongues[3], coriàcies, glabres, d'un color verd groguenc lluent i de pecíol curt. Mesuren de 2 a 7 centímetres de llargada i de 8 a 20 mil·límetres d'amplada. Es caracteritzen també per un àpex obtús i una glàndula secretora de nèctar (nectari) terminal. No presenten estípules vestigials ni cavitats oleíferes. Les flors són terminals, apareixen solitàries o en grups de 2 o 3, poden ser epígines o perígines, són hermafrodites i de tendència actinomorfa. Són subsèssils i poden mesurar fins a 4 centímetres. La coloració de la flor és d'un vermell viu en *Punica granatum*, el comunament conegut com a magraner, mentre que *Punica protopunica* presenta unes flors més petites i de coloració rosada. El calze consta d'entre 5 i 8 sèpals persistents que adopten disposició valvar en la prefloració. La corol·la té entre 5 i 8 pètals lliures, caducs, alternisèpals i imbricats a la prefloració. L'androceu té els estams nombrosos i

[1] Mapa de distribució de la família *Lythraceae sensu stricto* APGIII (=*Punicaceae*) <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Lythraceae.gif>.

[2] Flor i fulles de *Punica granatum* <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/11/18/19/47/flower-212772_640.jpg>.

[3] Amb l'àpex més ample que la base.

lliures, les anteres diteques, dorsifixes i dehiscents per esquerdes longitudinals i els grans de pol·len tricolporats. És important destacar la funció atraient dels estams en els coleòpters i himenòpters encarregats de la pol·linització. El gineceu és sincàrpic i conté de 7 a 15 carpels. Aquests carpels permeten diferenciar les dues espècies del gènere *Punica*: quan estan disposats en un únic verticil es tracta de *Punica protopunica*, en canvi, en *Punica granatum* es troben disposats en 2 o més verticils. L'ovari és plurilocular i pot ser ínfer o semiínfer. Els rudiments seminals són nombrosos, anàtrops i bitegumentats. El fruit és una balàustia: indehiscent, bacciforme, polisperma i amb epicarpi coriaci. A l'interior, el fruit presenta generalment dos nivells de lòculs (rarament tres): al nivell inferior 6 lòculs i 3 al superior. De la mateixa manera que les flors, el color del fruit permet diferenciar l'espècie de la subfamília que es tracta: *Punica granatum* presenta una balàustia vermellosa[4] i *Punica protopunica* una balàustia groguenca[5]. Les llavors presenten episperma carnós translúcid, no contenen endosperma i tenen un embrió oleaginós i els cotilèdons enrotllats.







Fitoquímica: Dins la subfamília *Punicoideae* es troben diversos fitoquímics de gran interès localitzats en diferents parts de la planta. El fruit inclou antocianidines, responsables del color vermell en el cas de *Punica granatum* i gran font d'antioxidants, sucres, àcids orgànics, polifenols (flavonoides, lignans i tanins), vitamines i minerals. Concretament, la part de l'epicarpi és la que presenta més quantitat de tanins, el més abundant és la punicalaginina, un elagitaní hidrolitzable en àcid elàgic. A les flors s'hi localitzen menys compostos, tot i així, es poden trobar tanins, terpens i àcids hidroxibenzoics. A les fulles hi ha compostos fenòlics i en menor proporció alcaloides, triterpènics i minerals. De les arrels i l'escorça s'han aïllat tanins i àcids hidroxibenzoics, però el que les caracteritza principalment és seu contingut en alcaloides dels quals en destaca la peletierina[6].

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista alimentari, l'única espècie rellevant és *Punica granatum* ja que *Punica protopunica*, una espècie endèmica de l'illa de Socotra del Iemen, és de gust amargant, per això, aquesta no es cultiva. El magraner comú, en canvi, és una espècie molt consumida i, en efecte, molt cultivada. A la península Ibèrica, el seu cultiu té un gran impacte econòmic al ser la principal zona productora de magranes del continent europeu. La magrana, a més, es tracta d'un aliment funcional, és a dir, el seu consum pot millorar la salut o reduir el risc de patir algunes malalties, per això, també és una espècie utilitzada amb finalitat medicinal. Principalment s'utilitzen l'escorça i el fruit. Per una banda, la peletierina i altres

[4] Tipus de fruit balàustia de *Punica granatum* (magrana) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/10/17/10/59/pomegranate-open-196800_640.jpg> i <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/01/20/22/43/pomegranate-11868_640.jpg>.
[5] Tipus de fruit de *Punica protopunica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Punica_granatum_var._nana_(Zwerg-Granatapfel)-4.JPG>.
[6] Alcaloide piperidínic, és a dir, derivat de la piperina.

alcaloides de l'escorça ofereixen prevenció contra la insuficiència renal, un tractament contra la diarrea i elimina els paràsits intestinals per raó de l'activitat antihelmíntica, mol·lusquicida i antimicrobiana. Per altra banda, els tanins del fruit, a més de proporcionar activitat antidiarreica i antiparasitària, també són antivírics, gastroprotectors (antiulcerosos), són usats per combatre la gingivitis a través solucions per a la esbandida bucal i estimulen la resposta immunitària. Gràcies a la presència d'antocianidines, el fruit també actua com a antioxidant. Des del punt de vista de la medicina tradicional, el fruit i l'escorça s'han utilitzat per combatre la bronquitis, febre, menorràgia[7], dispèpsia, infeccions respiratòries, erupcions a la pell i infeccions vaginals. Cal destacar que l'epicarpi és utilitzat en cosmètica, en la preparació de tints i de preparats farmacèutics. Malgrat els múltiples usos i avantatges que proporciona *Punica granatum*, cal tenir en compte les reaccions adverses que pot provocar una ingestió excessiva de peletierina de l'escorça o arrel. Un consum de més de 80 grams de la droga pot causar vòmits amb sang, febre i tremolors. En els casos més extrems, pot arribar a provocar trastorns visuals i col·lapse respiratori i cardíac.

Recerca actual en relació amb el càncer: La composició química del gènere *Punica*, concretament del fruit de *Punica granatum*, és rica en tanins i flavonoides (polifenols), potents antioxidants que ofereixen efectes terapèutics contra el càncer i un fort potencial quimiopreventiu. En els últims anys, s'han dut a terme múltiples estudis que relacionen el suc de magrana amb el tractament i la prevenció de diferents tipus càncer. Un article de l'any 2010[8], relaciona els elagitanins i els seus metabòlits, alliberats al còlon i provinents del consum de suc de magrana, amb la disminució de la proliferació cel·lular i la inducció de l'apoptosi, i per tant, redueix el risc de desenvolupar càncer de còlon. Un estudi publicat l'any 2012[9], demostra que el suc de magrana inhibeix la progressió del càncer de pròstata, com en el cas del càncer de còlon, induint l'apoptosi cel·lular, però ja un estudi anterior[10], fa una altra aportació sobre l'acció d'aquest fruit en les cèl·lules de la pròstata: augmenta l'adhesió cel·lular i disminueix la migració de les cèl·lules que no moren, per tant, és eficaç per evitar la metàstasi. Un altre article de l'any 2012[11], fa un estudi de la detenció del cicle cel·lular i de la inducció de l'apoptosi del suc de magrana en la leucèmia. En la investigació, es van utilitzar cèl·lules tumorals i no tumorals de control i es va veure que la magrana induïa l'apoptosi en totes les cèl·lules, incloses les de control, tot i així, les cèl·lules tumorals eren més sensibles.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

---

1. ***Punica granatum* L.**

[7] Període menstrual anormalment intens i prolongat.
[8] Kasimsetty, S. G., Bialonska, D., Reddy, M. K., Ma, G., Khan, S. I., & Ferreira, D. (2010). Colon cancer chemopreventive activities of pomegranate ellagitannins and urolithins. *Journal of agricultural and food chemistry*, *58*(4), 2180-2187.
[9] Lee, S., Wu, Y., Chien, L., Chen, S., Tzeng, Y., & Wu, T. (2012). Proteomic exploration of the impacts of pomegranate fruit juice on the global gene expression of prostate cancer cell. *Proteomics*, *12*(21), 3251-3262.
[10] Wang, L., Alcon, A., Yuan, H., Ho, J., Li, Q., & Martins-Green, M. (2011). Cellular and molecular mechanisms of pomegranate juice-induced anti-metastatic effect on prostate cancer cells. *Integrative Biology*, *3*(7), 742-754.
[11] Dahlawi, H., Jordan-Mahy, N., Clench, M. R., & Le Maitre, C. L. (2012). Bioactive actions of pomegranate fruit extracts on leukemia cell lines in vitro hold promise for new therapeutic agents for leukemia. *Nutrition and cancer*, *64*(1), 100-110.
[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril 2014).

Quillajaceae

Les quillajàcies (*Quillajaceae* D. Don), són una família de plantes de les angiospermes que conté un sol gènere amb 3 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Família de distribució neotropical. Es troba en zones temperades de Sud Amèrica, però presenta capacitat per suportar temperatures més fredes així com establir-se en ambients secs i sòls pobres. En general es troba en altituds properes als 2000 metres. La família consta de dues espècies més destacades amb distribució variada dintre de Sud Amèrica: d'una banda trobem a *Quillaja brasiliensis* distribuïda per Brasil, São Paulo, Uruguai, Argentina. D'altre banda i amb una disposició més limitada *Quillaja saponaria Molina* (Pal de sabó) distribuïda per Xile i Perú.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és Quillaja i aquest pren el nom a partir del nom vernacle quillai que és la modificació de la paraula *quillean,* que significa rentar.

Taxonomia: Segons els criteris taxonòmics de l'APGIII s'inclou en angiospermes bàsiques, dinsla subclasse *Dicotyledonae*, al superordre *Rosanae* i al ordre *Fabales*.



Descripció morfològica: Les quillajàcies poden presentar-se com arbust en estat de creixement, però en general és un arbre perennifoli que fa de 15 a 20 metres d' altura. La família presenta una escorça de color marró fosc, gruixuda, suau i corretjosa (dúctil, manejable). Les fulles són ovals de color verd clar, alternes[2], peciolades, coriàcies i penninervades, presenten un marge dentat amb 4-8 dents, les fulles fan de 3 a 5 cm de llarg , tenen un àpex agut i una base d'angle obtús. Les flors són grans i vistoses, de color verd-blanquinós i hermafrodites. El periant presenta una corol·la constituïda per 5 pètals petits i sèssils, el calze està format per 5 gamosèpals. Presenta l'androceu amb uns 10 estams i el gineceu amb 5 carpels. Aquestes es poden disposar en inflorescències axials, equatorials o cimoses amb poques flors (3-5) en general

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/quillajaceaemap.gif>
[2] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/Quillaja_Mol.JPG>

disposades en corimbe. El fruit[3] és una càpsula llenyosa que fa de 2 a 5 cm de diàmetre, de forma estrellada amb 5 fol·licles els quals provenen d'un únic carpel, fruit de tipus dehiscent, generalment presenta de 10-20 llavors amb dos cotiledons i que disposen d'ales membranoses i terminals que faciliten la dispersió per anemocòria. La maduració del fruit es produeix a la tardor.



Fitoquímica: L'extracte d'escorça conté glucòsids d'estereoides com Saponines (sapogenines)

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Destaca l'espècie *Quillaja saponària*. Un dels principals usos i d'interès comercial és la fabricació de sabons suaus, degut a la composició de saponina de l'escorça. S'ha utilitzat també per la fabricació de pel·lícules fotogràfiques. En alimentació s'aplica com additiu o complement alimentari així com per formació d'escuma en determinades begudes. A nivell medicinal destaca la saponina present en l'extracte d'escorça ja que és un estimulant expectorant el qual permet fluidificar les vies respiratòries de manera que es facilita l'eliminació de la flegma al tossir. A més la saponina, i en particular la nanoparticula QS-21, es considera amb propietats adjuvants per a la fabricació de vacunes, s'associa a l'ajuda per la creació d'anticossos. A més també trobem d'altres usos com per les afeccions cròniques de la pell a partir d'infusions, en preparats contra la pèrdua de cabell (alopècia) i menys destacat com diürètic. També trobem utilitzacions ornamentals per les flor perfumades.

Recerca actual en relació amb el càncer: Presenten importància en el camp de recerca contra el càncer, sobretot a nivell de nanopartícules amb saponines com a molècula activa. La nanopartícula BBE és activa contra el carcinoma de cèl·lules renals , amb poc o cap efecte sobre les cèl·lules normals mitjançant l'activació de caspases i la conseqüent apoptosis , evitant així la proliferació de les cèl·lules tumorals.[4] Un altre partícula a destacar és la nanopartícula KGi la qual afecta les cèl·lules de leucèmia mieloide (en particular, la cèl·lula de càncer monoblast U937) , inhibeix la proliferació i promou la diferenciació en les cèl·lules leucèmiques en interferir amb el procés del cicle cel·lular[5]. Destacar també les molècules actives de QS-21 que augmenten els anticossos i les respostes de cèl·lules T a antígens de la vacuna contra una varietat de malalties infeccioses, trastorns degeneratius i càncers[6].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1.***Quillaja saponaria Molina***

---

[3] Fruit de *Quillaja saponaria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Quillaja_brasiliensis_0601_007.jpg>

[4] Hassan, Saadia B et al. "The Nanoparticulate Quillaja Saponin BBE Is Selectively Active Towards Renal Cell Carcinoma." *Anticancer research* 33.1 (2013): 143-151.

[5] Berenjian, S., Hu, K., Abedi-Valugerdi, M., Hassan, M., Bashir Hassan, S., & Morein, B. (2013). The nanoparticulate Quillaja saponin KGI exerts anti-proliferative effects by down-regulation of cell cycle molecules in U937 and HL-60 human leukemia cells. *Leukemia & lymphoma*, (0), 1-7.

[6] Marinetti, G. (1962). Chromatographic separation, identification, and analysis of phosphatides. *Journal of Lipid Research*, *3*(1), 1-20.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 1 de maiig de 2014)

Rafflesiaceae

Les rafflessiàcies (*Rafflesiaceae,* Barthélemy Charles Joseph Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i unes 20 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les espècies de la família *Rafflesiaceae* es distribueixen principalment en regions tropicals i subtropicals del planeta, tot i que també unes poques creixen en zones temperades. Localitzem les espècies en les selves tropicals de Xina, Índia, Indonèsia i Malàisia. Es troben en un ampli rang d'hàbitats, incloent boscos humits tropicals, boscos de muntanya mitjana, boscos secs tropicals i deserts.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Rafflesia, Rafflesianus-a-um* i aquest pren el nom a partir del d'un diplomat, orientalista, naturalista i fundador del zoològic de Londres, anomenat Sir Thomas Stamford Raffles (1781-1826).

Taxonomia: Segons l'APGIII pertany a la subclasse *Dicotyledonae*, superordre *Santaliflorae* i ordre *Rafflesiales*. Consta de 9 gèneres; *Apodanthes, Bdallophytum, Berlinianche, Cytinus, Mitrastemon, Pilostyles, Rafflesia, Rhizanthes, Sapria.*

Descripció morfològica[2]: Les espècies de la família de les rafflessiàcies presenten una morfologia complexa. Són plantes carnoses, sense clorofil·la, endoparàsites d'arrels d'altres plantes. Només surten a l'exterior els talls florífers, els quals es mostren molt condensats, o les flors. Les fulles són esquamiformes i careixen d'estípules. Les flors acostumen a ser unisexuals (rarament hermafrodites), actinomorfes, i poden mostrar-se aïllades o agrupades en espigues carnoses. El periant és simple amb pètals i es troba format per 4 o 6 peces soldades en la meitat o en els dos terços bassals. Estams de 4 a nombrosos, els seus filaments en forma de con per a formar un tub que envolta la columna central; anteres generalment diteques i que s'obren per esquerdes



[1] Mapa de distribució de la família <http://online-media.uni-marburg.de/biologie/nutzpflanzen/franziska/rafflesiaceaemap.gif>
[2] Detall de la flor: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/97/Rafflesia_arnoldi_2013-12-31_21-48.JPG/1024px-Rafflesia_arnoldi_2013-12-31_21-48.JPG.

longitudinals, o a vegades per esquerdes transversals o pors. Gineceu format per 4-8 carpels soldats. Presenta un ovari ínfer o semi-ínfer, unilocular però fins a tenir 14 placentes parietals diversament desenvolupades o fins i tot, en representants no ibèrics, amb placentes ramificades que arriben a formar múltiples lòculs. Té rudiments seminals nombrosos, anàtropes o ortòtropes; estigma únic, discoide. El fruit és generalment indehiscent i bacciforme, a vegades múltiple, polisperm. Les flors d'una espècie representant d'aquesta família, la *Rafflesia arnoldii*[3], arriben a mesurar 1 metre de diàmetre i són les més grans que es coneixen.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: No es coneixen usos econòmics per a la família *Rafflesiaceae,* tot i que en el sud-est asiàtic, la flor gegant *Rafflesia* resulta d'un important interès per a l'ecoturisme. Les rafflessiàcies s'utilitzen en les regions tropicals del món de la medicina i altres usos, tot i que els estudis van mostrar alts traces de tanins i fenols, que són tòxics. Les dones utilitzen els botons de les flors abans del part per ajudar a controlar el sagnat intern. També s'utilitza després del part per ajudar les dones a recuperar-se i per reduir la mida de la matriu. Els homes l'utilitzen com una forma d'obtenir energia. També es pot utilitzar com un afrodisíac. Presenta una utilitat religiosa, els monjos l'usen per barrejar i crear diversos verins. A Malàisia, la planta es considera que té esperit a causa del seu mal olor i de les grans dimensions que presenta. A Tailàndia, es diu que són capaços d'ajudar a algú a assolir el nirvana perquè tenen poders màgics. Tot i els usos medicinals que presenten les espècies de la família *Rafflesiaceae,* aquestes plantes són conegudes per la seva grandària i això els dóna un interès d'ecosturisme important.

Recerca actual en relació amb el càncer: No hi ha gaires estudis biomèdics sobre efectes negatius en l'organisme per part de la família *Rafflesiaceae,* tot i que hi ha un estudi que parla sobre el càncer que pot ser produït per extractes de diferents plantes, entre les quals apareix l'anomenada espècie *Rafflesia kerrii.* [4]



[3] Detall de l'interior de una flor de *Rafflesia arnoldii,* una de les majors en la família: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Rafflesia_kerrii_closeup_of_disc.jpg.

[4] Detall de *Rafflesia kerrii* que mostra les seves grans dimensions en comparació amb un mòbil: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/Rafflesia-Kelantanesis-Gan.jpg.

Ranunculaceae

Les ranunculàcies (*Ranunculaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 62 gèneres i 2.525 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Aquesta família cal considerar-la cosmopolita i té el centre de distribució a les regions temperades i fredes de l'hemisferi nord. Les espècies d'aquesta família estan adaptades a viure en una gran diversitat de medis, sobretot en ambients oberts, com poden ser prats, herbassars, alta muntanya,... i fins i tot hi ha alguna espècie aquàtica d'aigua dolça (*Ranunculus aquatilis*), alguna espècie amfíbia (*Ranunculus scleratus*) i alguna d'alta muntanya que arriba als 4.000 m (*Ranunculus glacialis*[2]). Als Països Catalans trobem una vuitantena d'espècies que corresponen a 17 gèneres. El més diversificat és *Ranunculus*, amb més de 30 espècies presents. La gran majoria d'espècies es limiten a la muntanya humida. Hi ha, també, una bona colla d'endemismes a les Illes Balears i a les muntanyes catalanídiques.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ranunculus* i aquest pren el nom a partir del mateix mot llatí (que significa "granota") per viure sovint en llocs humits.

Taxonomia: Basant-se en dades moleculars i morfològiques, l'APGIII considera que forma part de l'ordre *Ranunculales*, sent propera a la família de les berberidàcies en un clade moderadament avançat dins l'ordre.

Descripció morfològica: La majoria de plantes d'aquesta família són espècies herbàcies perennes de tipus hemicriptòfit o geòfit, però també poden ser herbàcies anuals (per exemple en *Nigella*), arbustives (per exemple en *Xanthorhiza*) o lianoides (per exemple en *Clematis*[3]). Les herbàcies vivaces fan rels gruixudes, ja siguin rizomatoses, bulboses o tuberoses. Les fulles són generalment alternes (però oposades a *Clematis*) i solen disposar-se en una roseta basal. Acostumen a ser dividides, però de forma molt variable, poden ser pinnades (per



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/ranunculaceaemap.gif>
[2] *Ranunculus glacialis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2a/Ranunculus_glacialis_Kilpisjarvi_2012-07b.jpg/783px-Ranunculus_glacialis_Kilpisjarvi_2012-07b.jpg>
[3] Flors de *Clematis vitalba* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Clematis_vitalba.JPG>

exemple en *Clematis*), palmades (per exemple en *Nigella*), cordades (per exemple en *Ranunculus ficaria*) o enteres (per exemple en *Myosurus*). En les espècies aquàtiques, sovint es dóna dimorfisme foliar, de manera que les fulles emergides estan menys dividides que les submergides en una mateixa planta. Les flors es troben solitàries (per exemple en *Anemone, Eranthis* o *Ranunculus ficaria*) o agrupades en inflorescències generalment terminals i de tipus raïm (per exemple en *Delphinium*), cima (per exemple en *Clematis flammula*) o panícula (per exemple en *Clematis nutans*). Aquestes flors són generalment hermafrodites i actinomorfes, però també n'hi ha de zigomorfes a *Aconitum*[4] i *Delphinium*. Les flors són de mida molt variable, de petites a grans, i tenen un receptacle floral més o menys allargat. El perigoni es pot diferenciar clarament en calze o corol·la o, en alguns casos, el perigoni és homoclamidi amb totes les peces iguals, ja siguin sepaloides (per exemple en *Helleborus*) o petaloides (per exemple en *Clematis, Anemone* o *Nigella*). Quan es distingeix un calze, aquest consta de 3 a 8 sèpals, tot i que sovint són 5. Quan la corol·la és distingible està formada per de 3 a nombrosos pètals. Aquests són lliures o soldats, de colors variables i a vegades esperonats (per exemple en *Aquilegia*). Solen presentar nectaris (però són absents a *Anemone*, *Clematis* i *Thalictrum*), ja sigui a la base dels pètals com a la base dels estams. A *Delphinum* i *Aconitum* aquests nectaris estan molt desenvolupats. L'androceu està format usualment per nombrosos estams de disposició espiralada o rarament verticilada (per exemple en *Aquilegia*). El gineceu està format per de 3 a nombrosos carpels lliures disposats helicoïdalment, més rarament trobem un sol carpel. La majoria de flors de les ranunculàcies presenten proteràndria, és a dir, que els estams maduren abans que els carpels. Aquest fenomen afavoreix la pol·linització creuada. El fruit pot ser un polifol·licle (per exemple en *Helleborus*), un poliaqueni (per exemple en *Anemone*), una polinúcula (per exemple en *Ranunculus* i *Adonis*[5]) o més rarament una baia (per exemple en *Actaea*) o una càpsula (per exemple en *Nigella*). La dispersió dels fruits es fa de forma molt diversa. *Clematis* i *Pulsatilla,* entre d'altres, disseminen els fruits pel vent gràcies als estils plumosos acrescents. Per altra banda, algunes espècies de *Ranunculus* (per exemple en *Ranunculus arvensis*) fan les polinúcules tuberculades amb espines ganxudes per enganxar-se al pèl dels animals (dispersió per epizoocòria). En canvi, al gènere *Helleborus* la diàspora és la llavor, que presenta eleosomes, una substància de reserva





[4] *Aconitum napellus* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/70/Aconitum_napellus_Ticino.jpg/768px-Aconitum_napellus_Ticino.jpg>

[5] *Adonis vernalis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Adonis_vernalis_gonsenheim.jpg>

exterior molt apreciada per les formigues (dispersió per mirmecocòria). A les espècies aquàtiques és freqüent la geocòria, a causa del creixement dels peduncles fructífers per geotropisme positiu.

Fitoquímica: Fitoquímicament, aquesta família presenta alcaloides, saponines i flavonoides. *Clematis,* entre d'altres, també sintetitza proantocianidines del tipus cianidina. Els alcaloides que tenen algunes espècies d'aquesta família poden ser molt tòxics per evitar l'herbivorisme, degut a que les ranunculàcies solen viure en hàbitats oberts on freqüenta el bestiar. Per exemple, el gènere *Aconitum* sintetitza l'alcaloide aconitina que redueix el ritme cardíac i produeix paràlisis. El gènere *Helleborus*[6] pot arribar a ser mortal en cas d'ingestió degut a l'alcaloide heleborina, que actua sobre el cor.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Medicinalment poques espècies s'usen degut a la seva alta toxicitat. Tot i així alguna espècie es fa servir en medicina homeopàtica. Les llavors de *Delphinium staphisagria* reduïdes a pols s'havien usat tradicionalment com a parasiticida. Algunes espècies es cultiven com a plantes de jardí: en són alguns exemples les tores (*Aconitum*), els esperons (*Delphinium*) i les anemones (*Anemone*).

Recerca actual en relació amb el càncer:

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1. ***Aconitum bisma*** **(Buch.-Ham.) Rapaics**
2. ***Aconitum brachypodum*** **Diels**
3. ***Aconitum carmichaelii*** **Debeaux**
4. ***Aconitum carmichaelii*** **var. *truppelianum* (Ulbr.) W. T. Wang & P. K. Hsiao**
5. ***Aconitum columbianum*** **Nutt.**
6. ***Aconitum coreanum*** **(H. Lev.) Rapaics**
7. ***Aconitum falconeri*** **Stapf**
8. ***Aconitum ferox*** **Wall. ex Ser.**
9. ***Aconitum fischeri*** **Rchb.**
10. ***Aconitum heterophyllum*** **Wall. ex Royle**
11. ***Aconitum jaluense*** **var. *glabrescens*** **Nakai**
12. ***Aconitum kusnezoffii*** **Rchb.**
13. ***Aconitum nagarum*** **Stapf**
14. ***Aconitum napellus*** **L.**
15. ***Aconitum pendulum*** **N. Busch**
16. ***Aconitum sinomontanum*** **Nakai**

[6] *Helleforus foetidus* <http://farm6.staticflickr.com/5172/5442424173_609ed5135d_o.jpg>
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 14 de març de 2014)

17. *Aconitum vilmorinianum* Kom.
18. *Actaea asiatica* H. Hara
19. *Actaea cimicifuga* L.
20. *Actaea dahurica* (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.) Franch.
21. *Actaea heracleifolia* (Kom.) J. Compton
22. *Actaea japonica* Thunb.
23. *Actaea pachypoda* Elliott
24. *Actaea racemosa* L.
25. *Actaea rubra* (Aiton) Willd.
26. *Actaea spicata* L.
27. *Actaea vaginata* (Maxim.) J. Compton
28. *Adonis amurensis* Regel & Radde
29. *Adonis vernalis* L.
30. *Anemone acutiloba* (DC.) G. Lawson
31. *Anemone ambigua* Turcz. ex Hayek
32. *Anemone americana* (DC.) H. Hara
33. *Anemone begoniifolia* H. Lev. & Vaniot
34. *Anemone chinensis* Bunge
35. *Anemone davidii* Franch.
36. *Anemone flaccida* F. Schmidt
37. *Anemone nemorosa* L.
38. *Anemone patens* L.
39. *Anemone pratensis* L.
40. *Anemone pulsatilla* L.
41. *Anemone rivularis* Buch.-Ham. ex DC.
42. *Aquilegia vulgaris* L.
43. *Asteropyrum cavaleriei* (H. Lev. & Vaniot) J. R. Drumm. & Hutch.
44. *Beesia calthifolia* (Maxim. ex Oliv.) Ulbr.
45. *Caltha palustris* L.
46. *Clematis aethusifolia* Turcz.
47. *Clematis apiifolia* var. *argentilucida* (H. Lev. & Vaniot) W. T. Wang
48. *Clematis armandii* Franch.
49. *Clematis chinensis* Osbeck
50. *Clematis chrysocoma* Franch.
51. *Clematis drummondii* Torr. & A. Gray
52. *Clematis filamentosa* Dunn
53. *Clematis finetiana* H. Lev. & Vaniot
54. *Clematis florida* var. *plena* D. Don
55. *Clematis gouriana* Roxb. ex DC.
56. *Clematis hexapetala* Pall.
57. *Clematis heynei* M. A. Rau
58. *Clematis intricata* Bunge
59. *Clematis lasiandra* Maxim.
60. *Clematis meyeniana* Walp.
61. *Clematis peterae* Hand.-Mazz.
62. *Clematis potaninii* Maxim.
63. *Clematis ranunculoides* Franch.
64. *Clematis recta* L.
65. *Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh.
66. *Clematis uncinata* Champ. ex Benth.
67. *Clematis virginiana* L.

68. *Clematis vitalba* L.
69. *Consolida ajacis* (L.) Schur
70. *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrodinger
71. *Consolida regalis* Gray
72. *Coptis chinensis* Franch.
73. *Coptis deltoidea* C. Y. Cheng & P. K. Hsiao
74. *Coptis japonica* (Thunb.) Makino
75. *Coptis omeiensis* (F. H. Chen) C. Y. Cheng
76. *Coptis quinquefolia* Miq.
77. *Coptis teeta* Wall.
78. *Coptis trifolia* (L.) Salisb.
79. *Delphinium delavayi* Franch.
80. *Delphinium semibarbatum* Bien. ex Boiss.
81. *Delphinium staphisagria* L.
82. *Delphinium tatsienense* Franch.
83. *Delphinium yunnanense* (Franch.) Franch.
84. *Dichocarpum auriculatum* (Franch.) W. T. Wang & P. K. Hsiao
85. *Ficaria verna* Huds.
86. *Helleborus niger* L.
87. *Helleborus viridis* L.
88. *Hydrastis canadensis* L.
89. *Leptopyrum fumarioides* (L.) Rchb.
90. *Nigella damascena* L.
91. *Nigella sativa* L.
92. *Pulsatilla turczaninovii* Krylov & Serg.
93. *Ranunculus acris* L.
94. *Ranunculus bulbosus* L.
95. *Ranunculus cantoniensis* DC.
96. *Ranunculus chinensis* Bunge
97. *Ranunculus ficariifolius* H. Lev. & Vaniot
98. *Ranunculus japonicus* Thunb.
99. *Ranunculus sceleratus* L.
100. *Semiaquilegia adoxoides* (DC.) Makino
101. *Thalictrum alpinum* L.
102. *Thalictrum dasycarpum* Fisch. & Ave-Lall.
103. *Thalictrum dioicum* L.
104. *Thalictrum finetii* Boivin
105. *Thalictrum foliolosum* DC.
106. *Thalictrum glandulosissimum* (Finet & Gagnep.) W. T. Wang & S. H. Wang
107. *Thalictrum ichangense* Lecoy. ex Oliv.
108. *Thalictrum javanicum* Blume
109. *Thalictrum petaloideum* L.
110. *Trollius chinensis* Bunge
111. *Xanthorhiza simplicissima* Marshall

Resedaceae

Les resedàcies (*Resedaceae* Martinov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 75 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família viu sobretot en zones de clima temperat a subtropical: a la costa mediterrània d'Europa i Àfrica, d'allà on és originària, al sud-oest d'Àsia, a l'Orient Mitjà, al sud d'Àfrica, a Amèrica (sud-oest d'Estats Units i Mèxic) i a la Xina. Està dispersa per tot el territori dels Països Catalans (però només dos gèneres es troben representats a la nostra flora: *Sesamoides* i *Reseda*), així com per la major part de la Península Ibèrica i les illes Balears. Tot i que *Reseda* és el gènere més diversificat, només apareix a Europa i a la regió mediterrània fins a l'Àsia central, i són la resta de gèneres els que confereixen una presència més àmplia a la família. La major part d'espècies apareixen en zones àrides, i moltes són ruderals i arvenses i creixen en talussos, camps abandonats, cultius, guarets, matolls nitròfils i a les vores dels camins, en sòls de tot tipus, generalment arenosos, nitrificats i humits, tant bàsics com àcids, des dels 0 metres fins a un màxim de 1.700 metres.



Etimologia: El gènere tipus del qual prové la família és *Reseda* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina *resedo*, una planta típica dels voltants de Rimini (Itàlia) a què s'atribuien suposats poders curatius i que tenia fama d'alleugerir, de la qual Plini el Vell va referir-ne l'ús per al tractament de contusions i inflamacions, i que significa "calmar".[2]

Taxonomia: La família de les resedàcies es troba en el sistema de classificació APG III dins del Superordre *Rosanae* i l'Ordre *Brassicales*, el qual es situa dins les màlvides. En el sistema de Dahlgren es cataloguen dins el Superordre *Violiflorae*. En el sistema de Cronquist es situen dins la Subclasse *Dilleniidae*. Existeixen setanta-cinc espècies que tradicionalment s'han inclòs en sis gèneres (*Caylusea, Ochradenus, Oligomeris, Randonia, Reseda, Sesamoides*), però partint de la topologia de l'arbre presentada per Martín-Bravo et al. (2007), sembla que només tres d'aquests gèneres podrien ser reconeguts: *Caylusea, Sesamoides, Reseda*.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/resedaceae.gif>
[2] *Reseda luteola* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/Reseda_luteola_La_Palma1.jpg>

Descripció morfològica: Generalment inclou herbes,[3] tant perennes com anuals (*Reseda phyteuma*) o biennals (*Reseda lutea*), i alguns arbusts (*Randonia*). Les tiges són erectes o ascendents, no ramificades o ramificades. Les fulles són simples i enteres (*Reseda luteola*) o dividides, ja sigui de forma pinnatífida (*Reseda lutea*) o palmatífida, en ocasions amb només 3 lòbuls. Tenen disposició alterna, però poden aparèixer a vegades en agregacions basals. Les fulles, peciolades o sèssils, presenten a la base estípules petites i transformades en glàndules. Les flors, hermafrodites - o rarament unisexuals per avortament (*Ochradenus*)-, hipògines zigomorfes i de mida petita o mitjana, s'agrupen en inflorescències generalment terminals, però de vegades axil·lars, de tipus raïm o espiga. El nombre de peces per verticil és variable i no sempre apareix el mateix nombre de sèpals que de pètals, tot i que generalment hi ha tants sèpals com pètals i tots dos estan alternats. El receptacle floral sol desenvolupar un androginòfor amb un disc nectarífer situat sota els estams. El calze consta de 5 o 6 sèpals generalment lliures o més o menys connats a la base; tot i que ocasionalment poden aparèixer en nombre variable de 4 a 8. La corol·la està formada normalment per 6 pètals, o més rarament entre 2 i 8 pètals, i en ocasions pot ser absent. Aquests pètals, de color blanc o groguenc, són més o menys unguiculats i amb apèndixs esquamiformes a la base. Poden ser persistents o caducs i la làmina pot ser laciniada o bífida. Els pètals són desiguals, de manera que els superiors són més grans i presenten més apèndixs i estan més desenvolupats, mentre que els inferiors i laterals són més petits i amb menys apèndixs. L'androceu consta de 3 a nombrosos estams lliures. Les anteres són introrses, diteques i de dehiscència longitudinal. El gineceu està constituït generalment per entre 3 i 6 carpels, que es troben soldats, totalment o només de forma parcial per la part inferior, en un ovari unilocular. La pol·linització es fa per abelles i vespes que arriben a les flors a la recerca del nèctar. L'autopol·linització pot donar-se, atesa a la proximitat entre els estams i els estigmes, però és poc abundant. El fruit, carnós i molt polimorf acostuma a ser una càpsula indehiscent oberta apicalment (*Reseda*), tot i que el gènere *Ochradenus* fa baies i *Sesamoides*, fol·licles. A l'interior del fruit, hi ha poques o nombroses llavors, de color marró o marró fosc a negre, que són reniformes o ovoides, comprimides lateralment, llises o rugoses i més o menys papil·loses, i sovint presenten una carúncula. L'endosperma és quasi absent i l'embrió està ben diferenciat i corbat.



Fitoquímica: La planta conté glucosinolats. Pot tenir glicòsids cianogènics o no cianogènics. Algunes espècies poden presentar flavonoides, kaempferol, o quercetina i kaempferol. No s'han detectat iridoides. Proantocianidines absents. Àcid el·làgic absent. No s'ha demostrat que puguin acumular alumini.

[3] Detall *Reseda phyteuma*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Resedaceae_-_Reseda_phyteuma-001.jpg

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie amb més usos de les resedàcies és *Reseda luteola* L., que conté tanins i colorants groguencs, i es va usar per a tinció en la indústria tèxtil, afavorint així el seu cultiu durant un temps. Aquesta mateixa espècie a més a més, és mel·lífera, és a dir, que produeix nèctar, pol·len o melasses, que poden ser emprats per les abelles en la seva producció de mel. Algunes espècies de resedàcies són econòmicament importants degut als olis essencials que contenen, com ara *Reseda odorata* L., espècie que també es cultiva amb finalitat ornamental. Pel que fa a la toxicitat, el fet de contenir glucosinolats i glicòsids cianogenètics fa que moltes espècies puguin alliberar àcid cianhídric i cianur, compostos altament tòxics. A tall d'exemple, *Reseda lutea*[4] i *Reseda luteola* són potencialment contaminants de llavors.



Recerca actual en relació amb el càncer: Els fitoquímics produïts per les plantes del desert per protegir-se contra ambients amb estrès han demostrat ser útils en la prevenció i la lluita contra condicions fisiopatològiques adverses i malalties complexes, entre les que s'hi inclou el càncer. *Ochradenus baccatus* Delile (*Resedaceae*) presenta un efecte antiproliferatiu substancial en les cèl·lules HepG2 (cèl·lules cancerígenes de fetge humà) i representa doncs, un recurs valuós per al desenvolupament d'agents antitumorals.[5] D'altra banda, estudis han demostrat que la composició dels autolisats obtinguts de diferents òrgans de *Reseda lutea* L. (*Resedaceae*) té efectes antiproliferatius i una alta activitat citotòxica.[6] També han estat investigades les activitats antibacterianes i antitumorals de diverses espècies de plantes cultivades a Turquia, entre les quals, *Reseda luteola* L. (*Resedaceae*), l'activitat antitumoral es va avaluar amb *Agrobacterium tumefaciens* amb resultats diversos, cosa que duu a investigacions encarades a identificar els components actius de diverses plantes amb marcada bioactivitat.[7]

[4] *Reseda lutea* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6e/Reseda_lutea1.jpg>
[5] Thoppil, R. J., Harlev, E., Mandal, A., Nevo, E., & Bishayee, A. (2013). Antitumor activities of extracts from selected desert plants against HepG2 human hepatocellular carcinoma cells. *Pharmaceutical biology*, *51*(5), 668-674.
[6] Radulović, N. S., Zlatković, D. B., Ilić-Tomić, T., Senerović, L., & Nikodinovic-Runic, J. (2014). Cytotoxic effect of *Reseda lutea* L.: A case of forgotten remedy. *Journal of ethnopharmacology*, *153*(1), 125-132.
[7] Yildirim, A. B., Karakas, F. P., & Turker, A. U. (2013). *In vitro* antibacterial and antitumor activities of some medicinal plant extracts, growing in Turkey. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, *6*(8), 616-624.

Rhamnaceae

Les ramnàcies (*Rhamnaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 52 gèneres i 925 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix mundialment sobretot als tròpics i zones càlides o temperades.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Rhamnus* i aquest pren el nom de "rhamnos", paraula grega que significa planta espinosa o herbàcia amb punxes. Aquesta paraula també ve del llatí referint-se a la corona d'espines de Jesús ja que rhamnos prové de rhabdos que vol dir pal màgic (vareta màgica).

Taxonomia: Podem trobar diferents classificacions per aquesta família al llarg del temps. Segons Crassinucelli, la família *Rhamnaceae* pertanyia a la subclasse Dicotyledoneae; Dahlgren deia que pertanyia al superordre *Malviflora* i segons Cronquist formava part del subordre *Rosidae*. Avui en dia, el APGIII ens indica que pertany al superordre R*osanae* i a l'ordre *Rosales.*

Descripció morfològica: Inclou bàsicament arbres i arbusts, sovint lianoides o espinosos. Excepcionalment, el gènere *Crumenaria* ve representat per plantes herbàcies, que poden ser perennes o anuals. Les plantes d'aquesta família de vegades presenten lianes les quals tenen diferents mecanismes per trepar, ja sigui mitjançant ganxos, circells o tiges volubles. Les fulles són simples i enteres. Poden ser herbàcies, membranoses, reduïdes o modificades en espines, en aquests darrers casos la tija fa la funció fotosintètica. Són escarioses i caduques o bé espinoses i persistents i també poden ser peciolades o sèssils i sempre presenten estípules. Com a excepció, algunes espècies de *Phylica* no presenten estípules basals lliures. La seva nervació pot ser pinnada, palmada o formada per un únic nervi medial. La disposició de les fulles és alterna o rarament oposada. Les flors poden ser solitàries, però normalment s'agrupen en inflorescències diverses: de tipus corimbe, panícula, umbel·la, raïm[2]. Poden ser axil·lars o terminals. Són flors petites, actinomorfes i



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/rhamnaceae.gif>

[2] Flors amb inflorescència de raïm < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/Ceanothus_americanus.jpg.>

hermafrodites. Podem trobar plantes monoiques (*Rhamnus alaternus*) i dioiques (*Rhamnus pumilus*). Els verticils solen ser pentàmers, però també n'hi ha de tetràmers. El calze consta normalment de 5 sèpals (rarament 4) que són triangulars i lliures o soldats. La corol·la està formada per 5 pètals sovint petits i recorbats sobre els estams. L'androceu està constituït per 5 o a vegades 4 estams alternats amb els sèpals. El gineceu consta de 5 carpels tot i que pot reduir-se en nombre de 2 a 4 (n'apareixen 3 a *Rhamnus*). Aquests carpels es troben soldats en un ovari generalment trilocular (*Rhamnus*) i ínfer. Es forma un sol estil terminal amb tants estigmes com carpels. El fruit sol ser una drupa (*Rhamnus alaternus*) o una núcula, tot i que rarament trobem un esquizocarp dividit en 2-5 mericarps. Les drupes presenten de dos a quatre pinyols, en funció del nombre de lòculs de l'ovari. Les llavors no presenten endosperma, a l'interior es desenvolupa l'embrió.

Fitoquímica: Són plantes de tipus C3. Els sucres són transportats com la sacarosa. Sintetitzen comunament alcaloides i flavonoides (kempferol i quercetina). A més, també poden presentar, tot i que no de forma generalitzada, proantocianidines, saponines i artroquinones. Algunes cèl·lules del teixit parenquimàtic poden acumular cristalls d'oxalat càlcic, ja siguin solitaris o formant agregacions.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Hi ha varies espècies de la família *rhamnaceae* que tenen un ús medicinal. El gènere *Ceanothus* L. és un gènere d'arbustos o arbres petits d'Amèrica del nord que es poden utilitzar com a font medicinal o aliment per algunes tribus indígenes. *C. integerrimus* ha sigut utilitzada per tribus nord americanes per tractar dones que pateixen parts dificultosos. Altres espècies de *Ceanothus* han sigut utilitzades en la medicina natural per tractar la hipertensió. *Ceanothus americanus*, també anomenat té de New Jersey, se'n utilitza l'arrel seca com a astringent, estimulant, antiespasmòdic, expectorant i homeostàtic. També s'ha fet servir per lluitar contra la disenteria i la sífilis. En Michoacàn s'utilitza *Ceanothus caeruleus* per tractar ferides, grans, picades de mosques i la inflamació de peus. Serveix també en el cas de malalties estomacals i diarrea, en aquest cas s'utilitzen les fulles i flors preparades. Una espècie de gran importància sanitària és *Rhamnus purshiana*[3], anomenada comunament closca sagrada. És un arbre petit del gènere *Rhamnus* que pot arribar a fer 12 metres. La part que s'utilitza és l'escorça seca del arbre i ha de ser collida un any abans de ser utilitzada ja que en estat fresc és tòxica. Conté antraquinones, substàncies laxants. El suc de la planta ha sigut utilitzada en oncologia, ja que s'ha vist que que el seu contingut en aloe-emodines ha sigut efectiu en models de leucèmia limfolítica i sarcomes de Walker en rates. En animals sotmesos a un règim hiperlipídic, la administració de closca sagrada significa una reducció de colesterolèmia i disminució de colesterol hepàtic. Dins del grup de les emodines la closca sagrada



[3] Exemplar de *Rhamnus purshiana* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Eibe.jpg.>

es considera d' efectes suaus. Una dosi de 0,2 a 0,75 g/dia presenta un efecte laxant suau mentre que una dosi de 4 a 8 g/dia presenta un efecte purgant amb dolors còlics i diarrees. Hi ha més espècies d'interès medicinal com la fruita de *Hovenia dulcis* que ajuda al fetge a recuperar-se de substàncies com l'alcohol gràcies al seu contingut en Quercetina, substància que té propietats antiinflamatories i antioxidants. La fruita de *Ziziphus mauritiana* es posa sobre talls i úlceres, i barrejat amb algun aliment es pot prendre en casos d'indigestió. La fruita seca és un laxant suau. Les llavors són sedatives i es poden prendre per evitar nàusees, vòmits i dolors abdominals en embarassos. Les fruites i llavors de *Ziziphus zizyphus* s'utilitzen en medicina tradicional Xinesa i Coreana. Es fa servir com a antifúngic, antibacterià, antiinflamatori, sedant, antiespàstic, hipotensiu, cardiotònic, antioxidant i immunoestimulant. Un assaig clínic controlat ha trobat que les fruites ajuden al estrenyiment crònic i hi ha investigacions que confirmen que té propietats neuroprotectores. A la medicina tradicional persa es combinava amb altres herbes medicinals per tractar refredats, la grip i la tos. La ziziphina una substància de les seves fulles que suprimeix la habilitat de percebre el gust dolç. La fruita al ser viscosa va molt bé per calmar dolors al coll.

Recerca actual en relació amb el càncer: S'ha demostrat que plantes de la família *rhamnaceae* contenen propietats anticancerígenes. En un estudi es volia determinar si *Ziziphus spina-christi* té efectes citotòxics en cèl·lules canceroses. Es va fer un experiment amb cèl·lules tumorals, la mostra que contenia *Z. spina-christi* només havien sobreviscut un 50% de cèl·lules tumorals mentre que en l'altre on només hi havia cloroforms metanols i aigua van sobreviure. Podem concloure d'aquest estudi que la *Z. spina-christi* és un bon candidat per pròxims estudis de nous agents citotòxics.[4] En un altre estudi, es va estudiar els flavonoides, substàncies que protegeixen contra malalties cardiovasculars, alguns tipus de càncer i l'envelliment, probablement prevenint el dany inicial del DNA. Per tant, es va investigar les propietats protectores dels flavonoides (quercetina, quercitrina, isoquercitrina and rutina) aïllades de les fulles de *Scutia buxifolia* contra el dany causat per peròxid d'hidrogen al ADN de limfòcits humans analitzant la rapidesa del creixement cel·lular, la viabilitat cel·lular, l'índex mitòtic i la inestabilitat dels cromosomes. La mostra de ADN que contenia els flavonoides estava en millors condicions ja que la quercetina, la isoquercitrina i la rutina ajuden a recuperar l'índex mitòtic i la inestabilitat cromosòmica després de reaccionar amb el peròxid d'hidrogen.[5] Una investigació va analitzar *Ziziphus jujuba* en viut estadis diferents de maduresa de proteïna mitjançant unes tècniques per trobar àcids grassos lliures i flavonoides i mitjançant unes altres per trobar els flavonoides totals i l'activitat antioxidant. La fruita[6] madura contenia un nivell menor de proteïna, flavonoides i d'activitat antioxidant que la fruita immadura. Tots els estadis de maduresa van inhibir cèl·lules canceroses



[4] Jafarian, A. (2014). Cytotoxicity of different extracts of arial parts of Ziziphus ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24627846.
[5] Boligon, A. (2012). Protective effects of extracts and flavonoids isolated from ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22628047.
[6] Fruto de Ziziphus jujuba <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Ziziphus_zizyphus_foliage.jpg>

cervicals, en canvi la inhibició de cèl·lules pulmonars normals i cèl·lules tumorals pulmonars disminuïa a mesura que la fruita madurava i això va relacionat amb el contingut de flavonoides i l'activitat antioxidant. Aquests resultats demostren l'efecte de la maduresa del fruits en nutrició[7]

ANNEX:[8]

1. *Alphitonia excelsa* (A. Cunn. ex Fenzl) Reissek ex Benth.
2. *Alphitonia petriei* Braid & C. T. White
3. *Alphitonia zizyphoides* (Spreng.) A. Gray
4. *Berchemia zeyheri* (Sond.) Grubov
5. *Ceanothus americanus* L.
6. *Ceanothus arboreus* Greene
7. *Ceanothus coeruleus* Lag.
8. *Ceanothus cuneatus* (Hook.) Nutt.
9. *Ceanothus gloriosus* J. T. Howell
10. *Ceanothus greggii* A. Gray
11. *Ceanothus integerrimus* Hook. & Arn.
12. *Ceanothus martini* M. E. Jones
13. *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.
14. *Ceanothus velutinus* Douglas
15. *Colubrina asiatica* (L.) Brongn.
16. *Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicky & W. L. Stern
17. *Cryptandra amara* Sm.
18. *Frangula alnus* Mill.
19. *Frangula californica* (Eschsch.) A. Gray
20. *Frangula caroliniana* (Walter) A. Gray
21. *Frangula purshiana* (DC.) A. Gray
22. *Hovenia acerba* Lindl.
23. *Hovenia dulcis* Thunb.
24. *Karwinskia calderonii* Standl.
25. *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc.
26. *Karwinskia johnstonii* R. Fernandez
27. *Karwinskia latifolia* Standl.
28. *Karwinskia mollis* Schltdl.
29. *Karwinskia parvifolia* Rose
30. *Karwinskia rzedowskii* R. Fernandez
31. *Karwinskia subcordata* Schltdl.
32. *Karwinskia umbellata* (Cav.) Schltdl.
33. *Maesopsis eminii* Engl.
34. *Noltea africana* (L.) Endl.
35. *Paliurus ramosissimus* (Lour.) Poir.
36. *Paliurus spina-christi* Mill.
37. *Pomaderris andromedifolia* A. Cunn.
38. *Rhamnus alaternus* L.
39. *Rhamnus arguta* Maxim.
40. *Rhamnus cathartica* L.
41. *Rhamnus globosa* Bunge

[7] Choi, S. (2012). Changes in free amino acid, protein, and flavonoid content ... Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23046062.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'abril de 2014)

42. *Rhamnus utilis* Decne.
43. *Ventilago denticulata* Willd.
44. *Ventilago madraspatana* Gaertn.
45. *Ventilago viminalis* Hook.
46. *Ziziphus joazeiro* Mart.
47. *Ziziphus jujuba* Mill.
48. *Ziziphus jujuba* var. *jujuba*
49. *Ziziphus jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow
50. *Ziziphus mauritiana* Lam.
51. *Ziziphus mistol* Griseb.
52. *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight & Arn.
53. *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.

Rosaceae

Les rosàcies (*Rosaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 90 gèneres i 2.520 espècies segons el criteri taxonòmic de l'APGIII. Els gèneres més diversificats són *Potentilla* amb unes 500 espècies, *Prunus* amb unes 450 i, finalment, *Rosa*, *Alchemilla* i *Rubus* amb vora unes 250 espècies cadascun.



Distribució[1] **i hàbitat:** Es tracta d'una família cosmopolita, ben representada sobretot a les regions temperades i subtropicals de l'hemisferi nord. A casa nostra tenim una vuitantena d'espècies repartides per tot el territori però, bàsicament, al Pirineu i les terres frescals interiors. Pel que fa al seu hàbitat, les rosàcies poden viure en ambients molt diversos. Moltes de les formes arbustives formen part important en comunitats com poden ser les bardisses amb *Rubus* o altres comunitats de marges forestals. Les formes arbòries en canvi, no formen boscs purs sinó que es troben aïlladament entre altres menes d'arbres.



Etimologia: La família deriva del gènere *Rosa*[2] que prové directament del llatí indicant la planta del roser.

Taxonomia: La família *Rosaceae* es troba sòlidament dins de l'ordre *Rosales* en el sistema de classificació APG III. Està estretament relacionat amb Clàssicament es reconeixen 4 subfamílies que alguns autors els hi han donat, amb el pas del temps, categoria de família. La divisió es basa en caràcters taxonòmics com els tipus de fruits, el nombre de carpels i primordis seminals i la posició de l'ovari. Aquestes són:

1. La subfamília ***Spireoideae*** es caracteritza per presentar de 2 a 5 carpels lliures o més o menys connats a la base, cadascun amb pocs primordis seminals i un fruit de tipus polifol·licle. A casa nostra inclou els gènere *Spiraea*.
2. La subfamília ***Rosoideae*** inclou gèneres molt diversos. Tots ells tenen el receptacle floral més o menys convex o còncau, i presenten generalment nombrosos carpels lliures amb un sol primordi seminal. El fruit és força variable però sempre indehiscent, pot ser un

[1] Mapa de distribució <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/rosaceaemap.gif>
[2] Flor de roser <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Rosa_arvensis.jpg.>

poliaqueni (*Geum, Potentilla, Fragaria*), una polidrupa (Rubus), o el cinoròdon del gènere Rosa.

3. La subfamília ***Prunoideae*** inclou un únic gènere (*Prunus*), que presenta un sol carpel amb un sol primordi seminal a l'interior i el fruit en drupa.
4. La subfamília ***Maloideae*** es caracteritza per presentar de 2 a 5 carpels més o menys soldats al receptacle que acaben formant un pom, fruit que es troba exclusivament en aquest grup. Tots els representants d'aquesta subfamília són arbustius o arboris com l'atmetller (*Amelanchier*).

Actualment l'APGIII reconeix 3 subfamílies que són les *Rosoideae*, les *Dryadoideae* i les *Amygdaloideae*. En aquesta monografia es seguim a efectes didàctics l'anterior subdivisió de subfamílies.

Descripció morfològica: Aquesta família inclou gèneres amb característiques molt heterogènies. La característica comuna més important és la presència d'un receptacle floral -o tàlem- molt desenvolupat, que varia des d'una forma plana (per exemple a *Quillaja*), passant per convexa (per exemple en *Rubus* i *Fragaria*), fins a forma còncava (per exemple en *Rosa*). El seu hàbit és força divers i inclou tota mida de plantes, des d'herbes molt petites de pocs centímetres (per exemple en *Aphanes* i *Potentilla*) fins a grans arbres (per exemple en *Sorbus*), passant per formes lianoides (per exemple en *Rosa*) i arbustives (per exemple en *Prunus*[3]). El més comú però, són les herbes vivaces i els arbusts. Força rosàcies són espinoses gràcies a la presència d'espines caulinars (per exemple en *Crataegus* i *Pyracantha*) o d'agullons epidèrmics (per exemple en *Rosa* i *Rubus*). La reproducció vegetativa és freqüent, a causa de tiges reptants (per exemple en *Fragaria*) o rizomes que formen turions (per exemple en *Rubus*), que poden arribar a créixer fins a 75 mm diaris. A més, alguns gèneres formen fruits sense fecundació prèvia (apomíxia) que donen lloc a nombrosos individus lleugerament diferents que s'autoperpetuen asexualment. Aquest fenomen és típic als gèneres *Rosa, Rubus* i *Alchemilla*[4] la qual cosa en dificulta la seva taxonomia. Les fulles són de disposició alterna i són compostes amb un nombre imparell de folíols però degut a la seva reducció, en molts gèneres són trifoliolades (per exemple en *Fragaria*) o fins i tot simples (per exemple en *Prunus*). El marge de la làmina foliar rarament és enter i sol ser dentat o serrat. Solen presentar un parell d'estípules que sovint es troben soldades al pecíol i, en alguns casos, es formen glàndules a l'extrem del pecíol (per exemple en *Prunus avium*). Les flors són solitàries o disposades en





[3] Ametller (*Prunus dulcis*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Almond_Prunus_dulcis.jpg.
[4] Flors d'*Alchemilla* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Alchemilla_xanthochlora_002.JPG.

inflorescències simples, ja siguin cimoses o racemoses. Aquestes flors acostumen a ser relativament grans i vistoses, hermafrodites, pentàmeres i actinomorfes i sovint desprenen fragàncies. Hi ha una gran variabilitat floral pel que fa a la forma del receptacle, a la posició de l'ovari i al nombre de peces d'on se'n deriven les diferents subfamílies de la mateixa manera que el receptacle floral o hipant està relativament eixamplat i pren formes molt diverses amb una tendència a passar d'un receptacle pla a un de més corbat. A la base de cada flor pot aparèixer un conjunt de bràctees que formen un epicalze o calicle (per exemple en *Fragaria* i *Potentilla*). El calze consta de 5 sèpals verds, sovint imbricats i lliures o soldats en un tub lobulat. La corol·la està formada per 5 pètals lliures i sovint imbricats. La coloració de la corol·la és molt variable i pot ser blanca, groga, rosa, vermella, però mai blava. Rarament la corol·la és absent (per exemple en *Alchemilla* i *Sanguisorba*). A les formes cultivades (per exemple de rosers), el nombre de pètals augmenta degut a la transformació dels estams i a vegades també dels pistils per peces petaloides. L'androceu consta, a causa de la poliàndria secundària, de nombrosos estams múltiples de 5. El gineceu presenta d'un (per exemple en *Prunus*) a nombrosos carpels generalment lliures o més rarament soldats (per exemple en *Crataegus*). L'ovari sol ser súper o ocasionalment varia de semiínfer (per exemple en *Amelanchier*) a ínfer (per exemple en *Sorbus*). Dins de cadascun d'ells es formen d'un (per exemple en *Prunus* i *Rosa*) a nombrosos (per exemple en *Spiraea*) primordis seminals. Són flors poc especialitzades pol·linitzades per tota mena d'insectes que vénen a la recerca de nèctar i pol·len. En alguns casos com al gènere *Rosa* només es produeix pol·len abundant i manca el nèctar. El fruit és molt divers degut a la gran variabilitat del tàlem i del gineceu: poden ser secs o carnosos, dehiscents o indehiscents i simples o col·lectius. Així, podem trobar polifol·licles (per exemple en *Spiraea*), poliaquenis o polinúcules (per exemple en *Potentilla*), polidrupes (per exemple en *Rubus*[5]), cinoròdons (per exemple en *Rosa*), drupes (per exemple en *Prunus*), poms (per exemple en *Pyrus*) i, molt rarament, càpsules (per exemple en *Lindleya*). En alguns casos el receptacle es desenvolupa tornant-se carnós i forma part del fruit, com passa a *Fragaria*[6]. La disseminació és diversa en relació als diferents tipus de fruits. Els fruits carnosos són disseminats pels animals mitjançant el fenomen de l'endozoocòria: els animals, sobretot els ocells, es mengen la part carnosa alliberant així les llavors. Els fruits secs es disseminen per anemocòria, mitjançant el vent o per epizoocòria, és a dir, que els fruits s'enganxen a la pell dels animals i així són transportats d'un lloc a un altre (per exemple en *Agrimonia*). Els fruits poden presentar diferents estructures per facilitar-ne la dispersió. Així, les núcules dels gèneres *Dryas* i d'algunes espècies de *Geum* presenten els estils persistents i transformats en apèndixs plumosos (anemocòria) i ganxuts (epizoocòria) respectivament. En altres casos, la diàspora és la pròpia llavor i aleshores es dissemina pel vent,





[5] Gerds, fruit de *Rubus idaeus* < http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/Raspberries_(Rubus_Idaeus).jpg.>
[6] Maduixa, fruit de *Fragaria vesca* <http://farm3.staticflickr.com/2463/3749021651_b8767750c4_m.jpg.>

gràcies a vegades de les ales que presenta.



Fitoquímica: Pel que fa als principis químics, aquesta família presenta flavonoides, proantocianidines, àcid el·làgic, àcid ursòlic i saponines, però en canvi quasi mai sintetitzen alcaloides. Les llavors de les rosàcies solen presentar glucòsids rics en àcid cianhídric (com *Prunus amygdalus*). També hi ha moltes espècies que posseeixen àcid cianhídric a les fulles (com *Prunus laurocerasus*[7]). El fruit del gènere *Rosa*, el cinoròdon, és ric en carotens i vitamina C.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família té molta importància econòmica ja que inclou molts fruiters i també plantes ornamentals destacables. Com a fruiters el gènere més important en quant a producció és *Pyrus*, la pomera i perera, de les quals se'n cultiven més de 2000 varietats. Les pomes es consumeixen com a postre però també s'usen per la producció de sidra. El segon gènere en importància és *Prunus* que inclou l'ametller (*Prunus dulcis*), el cirerer (*Prunus avium*), l'albercoquer (*Prunus armeniaca*), el presseguer (*Prunus persica*), l'aranyoner (*Prunus spinosa*), i molts altres. Els fruits carnosos es poden prendre frescos però des de l'antiguitat s'han conservat seguint diferents estratègies de conservació: amb sucre fent melmelada, amb almívar fent conserves o dessecant-los formant les conegudes orellanes, que poden ser de préssec o albercoc. Les ametlles s'usen sobretot en pastisseria i com a fruita seca. Altres rosàcies amb fruits comestibles són el nesprer (*Mespilus*), el nesprer del Japó (*Eryobotrya*), la maduixera (*Fragaria*), el codonyer (*Cydonia*) i l'esbarzer (*Rubus*) que dóna els gerds (*Rubus idaeus*) i les móres (*Rubus ulmifolius*). Com a planta ornamental destaca la rosa (*Rosa*), cultivada des de temps molt antics i de la qual s'han obtingut moltes varietats gràcies a processos d'hibridació i de selecció artificial. Algunes rosàcies dels gèneres *Pyracantha, Crataegus* o *Spiraea* s'usen per fer tanques vives o masses arbustives. En cosmètica, a partir de *Rosa damascena*, entre d'altres espècies del gènere *Rosa*, s'extreu l'essència de roses, altament usada en perfumeria i en medicina. L'escorça de l'arbre *Quillaja saponaria*[8], propi dels Andes peruans i xilens, s'usa per formar sabó ja que és molt rica en saponines.



[7] Llorer reial (*Prunus laurocerasus*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/Prunus_laurocerasus_macrophylla.jpg.>
[8] *Quillaja saponaria* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Quillaja_brasiliensis_0601_007.jpg.>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[9]

---

1. ***Agrimonia eupatoria*** **L.**
2. ***Agrimonia gryposepala*** **Wallr.**
3. ***Agrimonia pilosa*** **Ledeb.**
4. ***Agrimonia procera*** **Wallr.**
5. ***Alchemilla arvensis*** **(L.) Scop.**
6. ***Alchemilla xanthochlora*** **Rothm.**
7. ***Amelanchier alnifolia*** **(Nutt.) Nutt. ex M. Roem.**
8. ***Aronia melanocarpa*** **(Michx.) Elliott**
9. ***Aronia ×prunifolia*** **(Marshall) Rehder**
10. ***Chaenomeles speciosa*** **(Sweet) Nakai**
11. ***Chamaebatiaria millefolium*** **(Torr.) Maxim.**
12. ***Crataegus azarolus*** **L.**
13. ***Crataegus chrysocarpa*** **var. *piperi* (Britton) Kruschke**
14. ***Crataegus cuneata*** **Siebold & Zucc.**
15. ***Crataegus douglasii*** **Lindl.**
16. ***Crataegus laevigata*** **(Poir.) DC.**
17. ***Crataegus mexicana*** **DC.**
18. ***Crataegus monogyna*** **Jacq.**
19. ***Crataegus pinnatifida*** **Bunge**
20. ***Crataegus pinnatifida*** **var. *major* N. E. Br.**
21. ***Crataegus rivularis*** **Nutt.**
22. ***Cydonia oblonga*** **Mill.**
23. ***Dryas octopetala*** **L.**
24. ***Duchesnea chrysantha*** **(Zoll. & Moritzi) Miq.**
25. ***Duchesnea indica*** **(Andrews) Teschem.**
26. ***Eriobotrya japonica*** **(Thunb.) Lindl.**
27. ***Filipendula ulmaria*** **(L.) Maxim.**
28. ***Fragaria vesca*** **L.**
29. ***Fragaria virginiana*** **Mill.**
30. ***Geum aleppicum*** **Jacq.**
31. ***Geum japonicum*** **Thunb.**
32. ***Geum longifolium*** **(Maxim.) Smedmark**
33. ***Geum macrophyllum*** **Willd.**
34. ***Geum rivale*** **L.**
35. ***Geum urbanum*** **L.**
36. ***Gillenia stipulata*** **(Muhl. ex Willd.) Nutt.**
37. ***Gillenia trifoliata*** **(L.) Moench**
38. ***Hagenia abyssinica*** **(Bruce) J. F. Gmel.**
39. ***Kerria japonica*** **(L.) DC.**
40. ***Malus domestica*** **Borkh.**
41. ***Malus pumila*** **Mill.**
42. ***Malus sylvestris*** **(L.) Mill.**
43. ***Potentilla anserina*** **L.**

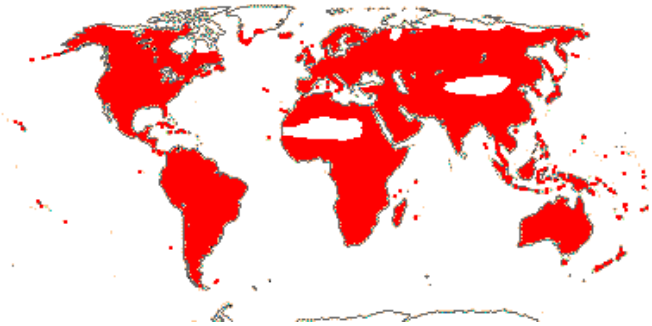
[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 31 de març de 2014)

44. *Potentilla chinensis* Ser.
45. *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.
46. *Potentilla fragarioides* L.
47. *Potentilla reptans* L.
48. *Potentilla sundaica* (Blume) W. Theob.
49. *Prinsepia uniflora* Batalin
50. *Prunus africana* (Hook. f.) Kalkman
51. *Prunus apetala* (Siebold & Zucc.) Franch. & Sav.
52. *Prunus armeniaca* L.
53. *Prunus avium* (L.) L.
54. *Prunus cerasus* L.
55. *Prunus dictyoneura* Diels
56. *Prunus domestica* L.
57. *Prunus domestica* subsp. *domestica*
58. *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb
59. *Prunus ilicifolia* (Nutt. ex Hook. & Arn.) D. Dietr.
60. *Prunus japonica* Thunb.
61. *Prunus japonica* var. *japonica*
62. *Prunus laurocerasus* L.
63. *Prunus mume* Siebold & Zucc.
64. *Prunus padus* L.
65. *Prunus persica* (L.) Batsch
66. *Prunus persica* var. *persica*
67. *Prunus salicina* var. *salicina*
68. *Prunus serotina* Ehrh.
69. *Prunus spinosa* L.
70. *Prunus virginiana* L.
71. *Pseudocydonia sinensis* (Thouin) C. K. Schneid.
72. *Pyrus communis* L.
73. *Quillaja saponaria* Molina
74. *Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino
75. *Rosa ×alba* L.
76. *Rosa bella* Rehder & E. H. Wilson
77. *Rosa canina* L.
78. *Rosa ×centifolia* L.
79. *Rosa chinensis* Jacq.
80. *Rosa ×damascena* Herrm.
81. *Rosa davurica* Pall.
82. *Rosa gallica* L.
83. *Rosa laevigata* Michx.
84. *Rosa lucieae* var. *fujisanensis* Makino
85. *Rosa multiflora* Thunb.
86. *Rosa roxburghii* Tratt.
87. *Rosa rugosa* Thunb.
88. *Rubus chingii* Hu
89. *Rubus corchorifolius* L. f.
90. *Rubus fruticosus aggr.*
91. *Rubus ichangensis* Hemsl. & Kuntze
92. *Rubus idaeus* L.
93. *Rubus idaeus* subsp. *idaeus*
94. *Rubus idaeus* subsp. *strigosus* (Michx.) Focke

95. ***Rubus laciniatus*** **Willd.**
96. ***Rubus parvifolius*** **L.**
97. ***Rubus suavissimus*** **S. K. Lee**
98. ***Rubus xanthocarpus*** **Bureau & Franch.**
99. ***Sanquisorba officinalis*** **L.**
100. ***Sanquisorba officinalis*** **var. *longifolia* (Bertol.) T. T. Yu & C. L. Li**
101. ***Sorbus americana*** **Marshall**
102. ***Sorbus aucuparia*** **L.**
103. ***Sorbus aucuparia*** **subsp. *pohuashanensis* (Hance) McAll.**
104. ***Sorbus domestica*** **L.**
105. ***Sorbus torminalis*** **(L.) Crantz**
106. ***Spenceria ramalana*** **Trimen**

Rubiaceae

Les rubiàcies (*Rubiaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 611 gèneres i 13.150 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Les espècies d'aquesta família es troben fonamentalment a les regions tropicals i subtropicals, però la família es pot considerar cosmopolita gràcies a que algunes plantes herbàcies, com *Galium* que habiten a les regions temperades i fins i tot àrtiques. Les rubiàcies arbòries i arbustives són bàsicament tropicals, mentre que les herbàcies són pròpies de climes temperats. Altres gèneres corresponen a espècies epífites i viuen a les branques d'arbres. Altres viuen amb simbiosi amb formigues; tenen les rels grans i gruixudes, amb una xarxa interna de cavitats on s'allotgen les formigues. Hi ha benefici mutu, ja que les formigues proporcionen nutrients suplementaris i protecció contra herbívors a la planta i aquesta els ofereix aixopluc. A la regió mediterrània són molt comunes les plantes del gènere *Rubia*[2] (que formen flors pentàmeres i baies) i del gènere *Galium* (que fan flors tetràmeres i esquizocarps). Als PPCC només apareixen unes 30 espècies de plantes herbàcies poc vistoses, que viuen a tot tipus d'ambients.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Rubia* i aquest pren el nom a partir del llatí *ruber*, que significa "vermell" en referència al rizoma vermellós d'aquesta planta que s'havia utilitzat des d'antic com a tint.

Taxonomia: Les rubiàcies van ser "clàssicament" dividides en dues subfamílies; *Coffeoideae*, que tenen placentes que porten un sol òvul, i *Cinchonoideae*, que tenen més d'un òvul per placenta. No obstant això, aviat es va observar que aquest era sistema artificial i equívoc i es van delimitar les subfamílies en base a la distribució de rafidis, l'absència d'endosperma i heterostilia. Sobre aquesta base, es van reconèixer tres, cinc o vuit subfamílies que amb el pas dels anys van ser consensuades en quatre subfamílies: *Ixoroideae*, *Cinchonoideae*, *Antirheoideae* i *Rubioideae*. Mentre que els límits de *Rubioideae* es va mantenir gairebé sense canvis amb l'adveniment dels estudis moleculars, *Antirheoideae* ha demostrat ser polifilètic, mentre *Ixoroideae* es va



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/rubiaceaemap.gif>
[2] Flor del gènere *Rubia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Rubia_peregrina01.jpg>

ampliar i *Cinchonoideae* es va reduir. Actualment l'APGIII reconeix tres subfamílies (*Cinchonoideae*, *Ixoroideae* i *Rubioideae*) i 52 tribus. Per altre costat, actualment, un bon nombre de famílies tradicionalment acceptades de manera individual (*Dialypetalanthaceae*, *Henriqueziaceae*, *Naucleaceae* i *Theligonaceae*) estan inclosos en les rubiàcies segons el criteri de filogènia molecular de l'APGIII.

Descripció morfològica: Són sobretot arbres o arbusts (com per exemple *Gardenia*[3]), però també trobem plantes herbàcies o enfiladisses com *Galium* o *Rubia*. Les tiges herbàcies (les juvenils en el cas de plantes lignificades) són de secció tetragonal. Quan es lignifiquen, aquesta característica es perd i prenen una secció arrodonida. La tija i les fulles poden presentar punxes de tipus aculèol al marge de les fulles i als angles de les tiges quadrangulars. Aquests aculèols permet a les plantes trepar per sobre la resta dels vegetals. Les fulles són simples, oposades, decussades i amb el marge enter o més rarament dentat. Sempre presenten estípules ben desenvolupades de forma molt variable. En espècies tropicals les estípules són petites (*Coffea*); en canvi, en altres espècies, les estípules es tornen grans i foliàcies, semblants a les fulles, i en aquest cas, les plantes sembla que tinguin un verticil de fulles, on en realitat, només apareixen dues fulles veritables i 2,4 o 6 estípules foliars. Segons el nombre d'estípules trobem verticils de 4,6 o 8 òrgans fol·liars. En general trobem inflorescències cimoses o en panícules, però també poden aparèixer agregacions de tipus capítol o flors solitàries (com per exemple en *Gardenia*). Les flors són petites o de mida mitjana i generalment hermafrodites, actinomorfes i aromàtiques. Les corol·les són tetràmeres o pentàmeres. El calze sol ser molt reduït i fins i tot pot arribar a desaparèixer. Aquest està format per 4 o 5 sèpals lliures o soldats. Pel que fa a la corol·la, aquestes presenten 4 o 5 pètals (més rarament 8 o 10 com a *Gardenia*) soldats en una corol·la tubulosa amb els lòbuls curts (com per exemple en *Asperula*), rotàcia (com per exemple en *Galium*), o infundibuliforme. L'androceu consta de 4 o 5 estams soldats al tub de la corol·la. El gineceu és sincàrpic i generalment bicarpel·lar, tot i que el nombre de carpels pot variar entre 1 i 9. És de disposició ínfer i solen presenten un disc nectarífer a la base de l'ovari. El fruit és molt divers i pot ser una càpsula (com per exemple en *Cinchona*), una drupa[4] (com per exemple en *Coffea*), una baia (com per exemple en *Rubia*, *Gardenia*) o un esquizocarp (com per exemple en *Galium*) amb 2-9 mericarps. Dins de cada fruit apareixen d'una a nombroses llavors. En general la disseminació es per zoocòria i els fruits poden tenir mecanismes per facilitar-la, com és el cas dels pèls uncinats a *Galium*. Alguns gèneres tropicals com *Myrmecodia* presenten mirmecocòria, és a dir, la disseminació es porta a terme per formigues.





[3] Flor de *Gardenia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/86/Starr_030523-0050_Gardenia_brighamii.jpg>

[4] Fruit del cafeter (*Coffea arabiga*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/CoffeeCatucai.jpg>

Fitoquímica: Com a principis actius poden presentar alcaloides complexos (quinina a *Cinchona* o cafeïna a *Coffea*), compostos iridiodes, flavonoides, antraquinones o saponines. A les fulles i tiges (fins i tot les de creixement lignificat) es poden acumular cristalls d'oxalat càlcic en forma de petits aculis que s'anomenen rafidis. Aquests cristalls eviten l'herbivorisme ja que provoquen irritacions a les mucoses digestives dels animals que se'ls mengen.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Un dels productes més importants de les rubiàcies des de punt de vista econòmic és el cafè[5]. S'obté de les llavors de *Coffea arabica*, originària de les muntanyes d'Abisínia, de *Coffea liberica*, de l'Àfrica occidental o de *Coffea robusta* del Congo. Avui en dia, Brasil i Colòmbia són els màxims productors de cafè, tot i que la seva introducció a Amèrica no fou fins al 1770. De l'escorça[6] dels arbres del gènere *Cinchona*, distribuïts per la selva humida de Sud-amèrica, s'extreu la quina, substància rica en quinina.



Aquest alcaloide s'utilitza en medicina contra la malària i l'escorbut ja que ataca el protoplasma dels microorganismes. El nom científic d'aquestes plantes està dedicat a la comtessa de Chinchón i va ser proposat pel botànic Ruíz de Pavón que va ser qui les va descobrir i estudiar. Dels rizomes i les rels de *Cephaelis ipecachuanha*[7], originària del Brasil, s'extreu la ipecacuana. Aquesta substància té interès medicinal gràcies a les seves propietats digestives, expectorants i astringents. De l'escorça de l'arbre africà *Pausinystalia yohimbe* (*Corynanthe johimbe*) s'extreu la iohimbina, considerada un potent afrodisíac. *Rubia tinctorum* conté alizarina als rizomes, que s'ha emprat per l'obtenció d'un tint vermell carmesí, utilitzat des de l'època dels romans. Algunes rubiàcies es planten com a ornamentals, la més important és *Gardenia*.



[5] Grans de cafè <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Roasted_coffee_beans.jpg>

[6] Escorça de de quina (Cibchona sp.) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/12/20/13/54/cinchona-231298_640.jpg>

[7] *Cephaelis ipecachuanha* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Cephaelis_acuminata3.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Borojoa patinoi* Cuatrec.**
2. ***Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L. Andersson**
3. ***Catunaregam spinosa* (Thunb.) Tirveng.**
4. ***Cinchona calisaya* Wedd.**
5. ***Cinchona pubescens* Vahl**
6. ***Coffea arabica* L.**
7. ***Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner**
8. ***Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.**
9. ***Galium aparine* L.**
10. ***Galium boreale* L.**
11. ***Galium odoratum* (L.) Scop.**
12. ***Galium verum* L.**
13. ***Gardenia jasminoides* J. Ellis**
14. ***Gardenia resinifera* Roth**
15. ***Gynochtodes officinalis* (F. C. How) Razafim. & B. Bremer**
16. ***Hamelia patens* Jacq.**
17. ***Hedyotis auricularia* L.**
18. ***Hedyotis tenelliflora* Blume**
19. ***Hintonia latiflora* (DC.) Bullock**
20. ***Ixora chinensis* Lam.**
21. ***Ixora coccinea* L.**
22. ***Ixora javanica* (Blume) DC.**
23. ***Knoxia corymbosa* Willd.**
24. ***Knoxia valerianoides* Thorel ex Pit.**
25. ***Mitchella repens* L.**
26. ***Mitragyna speciosa* Korth.**
27. ***Morinda citrifolia* L.**
28. ***Morinda lucida* Benth.**
29. ***Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser**
30. ***Oldenlandia biflora* L.**
31. ***Oldenlandia corymbosa* L.**
32. ***Oldenlandia diffusa* (Willd.) Roxb.**
33. ***Oldenlandia hedyotidea* (DC.) Hand.-Mazz.**
34. ***Paederia foetida* L.**
35. ***Pausinystalia johimbe* (K. Schum.) Pierre**
36. ***Pseudocinchona pachyceras* (K. Schum.) A. Chev.**
37. ***Psychotria asiatica* L.**
38. ***Psychotria rubra* (Lour.) Poir.**
39. ***Psychotria serpens* L.**
40. ***Psydrax subcordata* (DC.) Bridson**
41. ***Rubia cordifolia* L.**
42. ***Rubia tinctorum* L.**
43. ***Sarcocephalus latifolius* (Sm.) Bruce**
44. ***Serissa japonica* (Thunb.) Thunb.**
45. ***Tamilnadia uliginosa* (Retz.) Tirveng. & Sastre**

---

[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

46. ***Uncaria gambir*** **(W. Hunter) Roxb.**
47. ***Uncaria guianensis*** **(Aubl.) J. F. Gmel.**
48. ***Uncaria macrophylla*** **Wall.**
49. ***Uncaria rhynchophylla*** **Miq.**
50. ***Uncaria sinensis*** **(Oliv.) Havil.**
51. ***Uncaria tomentosa*** **(Willd.) DC.**

Ruppiaceae

Les ruppiàcies (*Ruppiaceae* Horaninow) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'1 gènere i 7 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueixen principalment al sud i sud-est d'Austràlia, Nova Zelanda i Europa. Algunes espècies com (*Ruppia filifolia),* es troben per Amèrica del sud i els altres per Perú i Argentina. A Argentina (*Ruppia cirrhosa)* només s'ha trobat a les zones tropicals i no en zones temperades. (*Ruppia maritima)* es pot trobar en zones temperades. L'absència de les esmentades espècies en zones temperades, podria ser a causa de la carència d'exploracions com a la d'ambients adequats per al seu desenvolupament. Habiten a les llacunes costaneres de tot el món, sobretot en zones temperades, sub-tropicals i fora de zones fredes. No obstant, hi ha una espècie com (*Ruppia maritima*[2]*)* malgrat que el seu nom en llatí no és una planta marina, pot estar millor descrita com d'aigua dolça tolerant a la sal.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ruppia* i aquesta pren el nom en honor d'Heinrich Bernhard Ruppius, un botànic Alemany (1688-1719).

Taxonomia: Són una família de plantes monocotiledónes, herbàcies, viuen en un ambient aquàtic (marí) i per tant són plantes submergides. Segons el critèri taxonòmic de l'APG III, pertanyen a l'ordre *Alismastales* com a grup d'angiospermes bàsiques. Anteriorment el gènere d'aquesta família es trobava dins de la família *Potamogetonaceae.*

Descripció morfològica: Aquesta família són herbes aquàtiques submergides, perennes, rizomatoses i amb cèl·lules taní-feres en tots els òrgans. Tenen un rizoma cilíndric, prim i monopodial; Les tiges són ascendents ramificades, monopodials o simpodials quan comencen a florir. Si parlem de les fulles, podem trobar-les alternes o suboposades, amb beines dilatades i auriculades. L' inflorescència és terminal, amb dues flors primer tancades i després, enrotllades en espiral. Les Flors sovint són alternes i dístiques, el periant es troba absent i està representat per 2 petits apèndixs connectivals ocults per les anteres, 2 estams, oposats sèssils; Les anteres tenen dues teques, separades per un ample connectiu pol·len allargat, cilíndric i corbat. El gineceu

[1] Mapa de distribució, <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Ruppiaceae.gif>
[2] Hàbitat de *Ruppia* maritima <http://pnrlorraine.n2000.fr/sites/pnrlorraine.n2000.fr/files/images/page/Ruppia_maritima_Marsal_2007-06-12_JDAO2028629.JPG>

apocàrpic de 2-4 o més carpels gibosos, amb estigmes peltats, sèssils i bases allargades després de la fecundació. En quan al fruit, podem veure una drupa més o menys piriforme, rostrada o no, subsèssil o umbeliform, té parts toves putrescents, deixant intactes en desprendre parts del perigoni. L'endocarpi el té esclerosat. Embrió recte, macrópode. Algunes de les espècies més importants són: *(Ruppia maritima)* que és un fil prim[3], en forma de pastura, és una herba que creix d'un rizoma superficialment ancorat en el substrat humit, produeix una llarga i estreta inflorescència, recta o lleugerament amb la punta enrotllada amb dues flors diminutes. La planta sovint s'autopol·linitza, però també alliberen el pol·len que arriba a altres plantes. Té el peduncle recte a corb de 0,5-3 cm. (*Ruppia cirrhosa)* en to molt similar a (*Ruppia maritima)* de la qual es diferència per llarg del peduncle sempre enrotllat en espiral. *(Ruppia filifolia)* una mica més robusta que les anteriors amb rizomes més curts i beines de les fulles alternes. Els exemplars de Sudamèrica com *(Ruppia cirrhosa)* presenten algunes diferències amb els descrits per a la flora europea; fulles més estretes amb àpex agut i peduncles més espiralizats.



Fitoquímica: Aquesta família no presenta glucòsids cianogénics; són uns metabòlits secundaris de les plantes que compleixen funcions de defensa, ja que en ser hidrolitzats per alguns enzims alliberen cianur d'hidrogen. Té plastidis tamís-tub de tipus P; tipus (ll) i a més té Anatomia de tipus no-C (metabolísme fotosintètic).

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista alimentari cal esmentar a *Ruppia maritima* com una font principal d'aliment per a peixos, amfibis, rèptils, ànecs i altres animals. A a més a més són un bon hàbitat de micro i i macro invertebrats. *Widgeon grass*[4], és una planta molt utilitzada per moltes espècies d'ànecs. A més *Ruppia maritima* conté polisacàrids sulfatats a la planta i galactan sulfatat a la paret cel·lular. No obstant això, aquests compostos podrien ser tòxics per a l'organisme[5] generant hemorràgia i trombocitopènia, augment de la necessitat de trobar fonts alternatives d'agents anticoagulants.



[3] Fruits de *Ruppia* maritima <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/Illustration_Ruppia_maritima0.jpg>
[4] Kantrud, Harold A. "Wigeongrass (Ruppia maritima): A Literature Review." 1991.
[5] Herba de *Ruppia* maritima
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Starr_040410-0224_Ruppia_maritima.jpg>

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família és rica en sulfatats polisacàrids[6] (SP). Diferents fonts s'han estudiat a la llum de les seves activitats farmacològiques importants, com anticoagulant, antioxidant, antiproliferativa, antitumoral, antiinflamatòries i antivirals[7]. L'activitat anticoagulant és una de les propietats més estudiades[8] de polisacàrids sulfatats. Heparines no fraccionada i de baix pes molecular són els únics polisacàrids sulfatats que actualment s'utilitzen com anticoagulants. L'anàlisi histoquímic va identificar sulfatats polisacaàrids en totes les parts analitzades en *Ruppia cirrhosa y Ruppia maritima*, la seva activitat antioxidant es va avaluar per detectar la citotoxicitat en dues línies cel·lulars de càncer gàstric Kato-III i NUGC-4, i es van comparar amb els fibroblasts HS27. Altres estudis es centren ara en els aïllats individuals i la seva funció, prioritzant en *Ruppia maritima* per al desenvolupament de noves teràpies i dels combatents contra el càncer.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Ruppia cirrhosa (Petagna) Grande***
2. ***Ruppia maritima L.***

---

[6] *Ruppia* sp i les seves propietats: Rodrigues, JAG. "Structural analysis of a sulfated polysaccharidic fraction ..." 2014. <http://eduemojs.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/download/17866/12645>

[7] Recerca de Ruppia maritima com antiviral: "Full Report PDF - University of Houston-Clear Lake." 2011. 16 May. 2014 <http://prtl.uhcl.edu/portal/page/portal/EIH/publications/annual_reports/ar_1999/ar1999_0.pdf>

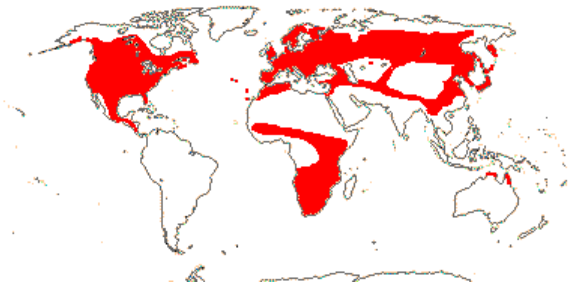
[8] Herba *Ruppia* cirrhosa <http://www.flora-on.pt/Ruppia-cirrhosa_ori_pwaU.jpg>

[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 03 de Maig de 2014)

Ruscaceae (*sensu stricto*)

Les ruscàcies (*Ruscaceae* M. Roemer) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 9 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.

Distribució[1] i hàbitat: Es reparteix per les ecozones holàrctica, paleotropical i del Cap. És més freqüent en zones de clima temperat com per exemple Europa occidental i central i la Mediterrània. El mapa correspon a la subfamília *Nolinoideae* de la família *Asparagaceae* segons criteri actual de l'APGIII on queda inclosa aquesta família.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ruscus* i aquest pren el nom a partir del nom romà rusco. Es relaciona amb el llatí *bruscus* que significa aspre i dur. Gènere de Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) encara que avui dia s'atribueix, per motius de nomenclatura, a Linné. En l'etimologia popular es pensa que es diu així degut a la semblança de les seves fulles amb les del grèvol, que també es diu *bruscus* en llatí. Trobem un altra versió que diu que el nom comú de *Ruscus aculeatus* és 'Escombra de carnisser'. Aquest nom es deu al fet que els carnissers feien servir les branques de l'arbre per fer 'escombres' o 'raspalls' per netejar la taula on havien tallat la carn i també per netejar les eines de tall a causa de la rigidesa del material.

Taxonomia: Malgrat ser considerada com a família independent en els sistemes de classificació tradicionals com el de Cronquist, actualment les dades moleculars indiquen que cal atorgar-li categoria de subfamília -*Nolinoideae*- dins les asparagàcies. Aquesta subfamília proposada per l'APGIII inclou diferents famílies que anteriorment eran considerades individualment com ara les *Convallariaceae*, les *Ruscaceae* o les *Nolinaceae*. El tractament en aquesta monografia serà el clàssic i per tant la considerem separadament.

Descripció morfològica[2]: Són plantes perennes rizomatoses, llenyoses o herbàcies, algunes trepadores. Tenen generalment un rizoma obliquo, escamós. Les tiges són simples o amb branques de vegades amb angles. Les fulles reduïdes a escates membranoses diminutes que van en disposició alterna. De la seva aixella neixen branques laterals que semblen fulles (tiges aixafades denominades cladodis) ovades, el·líptiques o lanceolades i moltes



[1] Mapa de distribució de la subfamília *Nolinoideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/ruscaceae.gif>
[2] Detall de fil·locladis amb flor de *Ruscus acualeatus* <http://www2.arnes.si/~bzwitt/flora/images/asparagaceae/ruscus_aculeatus_b1.JPG.>

espinescents. Aquestes falses fulles i les tiges verdes són les encarregades de realitzar la funció clorofíl·lica. Les flors són unisexuals o hermafrodites, regulars (de simetria radial) molt petites, verdoses, blanques, de color crema o marró, algunes amb taques violetes. Poden disposar-se solitàries o en inflorescències racemoses de 2-5 en l'aixella d'una bràctea situada en la part central de les falses fulles (en *Ruscus*) en inflorescències que semblen umbel·les al marge de les falses fulles (en *Semele*) o en inflorescències terminals separades de les falses fulles (en *Danaë*). El periant està format per dos verticils de tres peces lliures o soldades a la base, de vegades desiguals , sepaloides o petaloides. Les flors masculines porten 3 o 6 estams de filaments soldats formant un tub curt o columna, que no s'uneixen a les peces del periant; les anteres s'obren per esquerdes longitudinals, en direcció oposada a l'eix de la flor. Les flors femenines poden anar en el mateix o en diferent peu de planta. Tenen un pistil format per tres carpels soldats, l'ovari súper, amb una o tres cavitats cadascuna amb dos rudiments seminals ortòtropes amb dues cobertes o teguments, units a placentes situades a la base de l'eix; estil simple i estigma sovint aplanat. El fruit és carnós, en baia, globós, generalment vermell, amb 1-4 llavors. Les llavors són arrodonides o amb una cara aplanada, amb embrió curt, recte i amb teixit de reserva o endosperma.

Fitoquímica: Com a principis químics destacables, assenyalar que la família de les ruscàcies hi ha absència d'àcid el·làgic, alcaloides i proantocianidines, no té cristalls de rafidi i es van detectar antraquinones i derivats del poliacetat (en *Ruscus*). Aquesta família no és cianogènica però si té presència de saponines esteroides. Els flavonoides estan presents en *Danaë* i absents en *Ruscus* i *Semele*; en *Danaë* , trobem també la presència de quemferol i quercetina.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari[3]:



El galzeran o cirerer de Betlem (*Ruscus aculeatus*) és l'espècie més important de la família de les ruscàcies amb interès medicinal i alimentari. És un petit arbust perennifoli que es caracteritza per les seves tiges transformades en fulles amb els seus fruits vermells al centre. *Galzeran* és una paraula d'origen àrab. El botànic Pius Font i Quer va trobar que al Rif (regió del nord del Marroc) l'anomenaven així. Dioscòrides ja l'utilitzava en medicina popular com aperitiu i diürètic. La seva arrel era considerada una de les cinc més importants i entra en la composició del "xarop de les cinc arrels" un dels aperitius i diürètics més prestigiosos. Els brots tendres que emet aquesta planta a la primavera són comestibles i es preparen com els espàrrecs. Recentment ha cobrat importància l'ús de les ruscogenines, derivats esteroïdals que contenen les saponines d'aquesta planta, com antihemorroïdal i per la insuficiència venosa, ja que té una forta acció antiinflamatòria. La seva acció és deguda a la seva propietat vitamínica P, que enforteix els capil·lars sanguinis. El galzeran forma part de la llista d'espècies d'interès comunitari (Directiva 92/43/CEE) i pot ser objecte de mesures de gestió per a la seva

[3] Il·lustració del Galzeran o cirerer de Betlem <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Illustration_Ruscus_aculeatus0.jpg.>

recol·lecció. Es revela com un excel·lent remei per l'alleujament per les cames cansades, la sensació de formigueig o la tendència al fet que s'adormin els peus i les mans. A més és diürètic, depuratiu, antiinflamatori, calmant, astringent i molt utilitzat en problemes dèrmics com la cuperosi. També és molt utilitzat contra la cel·lulitis. En conclusió, el galzaran és ideal per a qualsevol tipus de problema relacionat amb la circulació sanguínia. En el rizoma i les arrels del galzeran a més de les saponines trobem sals de potassi, flavonoides, resines i un oli essencial. L'extracte de galzeran aplicat localment, afavoreix l'eliminació d'eritemes[4] i dissimula els petits capil·lars de la pell de la cara. També val a dir els seus efectes adversos i/o tòxics, on estudis previs indiquen que a dosis recomanades és ben tolerada.



Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment se'n fa una intensa recerca i hi ha algunes referències[5] on s'indiquen que els compostos que es troben en el galzeran[6] sobre tot les saponines poden aconseguir activitat citotòxica[7]. Els investigadors han trobat aquesta activitat en l'aculeoside A; es va veure activitat inhibitòria contra el creixement de cèl·lules de càncer HL-60 amb una IC 50 de 0.48 mcg/mL. 19 A furanosterol i el seu corresponent espirostà mostren inhibició de cèl·lules HL-60 in vitro. La presència d'acetil i els grups 2-hidroxi-3-metil-pentanoil unit a la resta de di-glicòsids fa sospitar que són els que contribueixen a l'activitat citostàtica observada [8].



[4] Petits eritemes a la pell del front <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/Akne-jugend.jpg.>
[5] Reuter, J., Wölfle, U., Korting, H. C., & Schempp, C. (2010). Which plant for which skin disease? Part 2: Dermatophytes, chronic venous insufficiency, photoprotection, actinic keratoses, vitiligo, hair loss, cosmetic indications. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, *8*(11), 866-873.
[6] Detall d'un fruit del galzeran <http://www2.arnes.si/~bzwitt/flora/images/asparagaceae/ruscus_aculeatus_b3.JPG.>
[7] Seaver, B., & Smith, J. R. (2004). Inhibition of COX isoforms by nutraceuticals. *Journal of herbal pharmacotherapy*, *4*(2), 11-18.
[8] Cluzan, R., Alliot, F., Ghabboun, S., & Pascot, M. (1996). Treatment of secondary lymphedema of the upper limb with CYCLO 3 FORT. *Lymphology*, *29*(1), 29-35.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

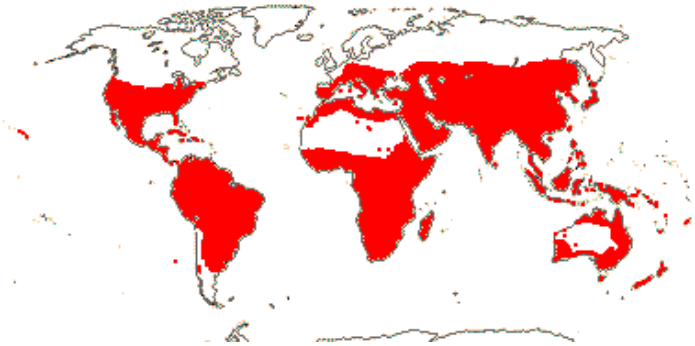
---

1. ***Convallaria majalis* L.**
2. ***Dracaena cambodiana* Pierre ex Gagnep.**
3. ***Dracaena cochinchinensis* (Lour.) S. C. Chen**
4. ***Dracaena draco* (L.) L.**
5. ***Liriope minor* (Maxim.) Makino**
6. ***Liriope muscari* (Decne.) L. H. Bailey**
7. ***Ophiopogon japonicus* (Thunb.) Ker Gawl.**
8. ***Polygonatum biflorum* (Walter) Elliott**
9. ***Polygonatum cirrhifolium* (Wall.) Royle**
10. ***Polygonatum cyrtonema* Hua**
11. ***Polygonatum kingianum* Collett & Hemsl.**
12. ***Polygonatum multiflorum* (L.) All.**
13. ***Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce**
14. ***Polygonatum sibiricum* Redoute**
15. ***Ruscus aculeatus* L.**
16. ***Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f.**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 27 d'Abril de 2014)

Rutaceae

Les rutàcies (*Rutaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 161 gèneres i 2.070 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família quasi cosmopolita que es troba sobretot a les regions tropicals i temperades càlides. El seu centre de diversificació i on es troba més àmpliament distribuïda és Austràlia i Sud-àfrica. Als PPCC tenim únicament tres únics gèneres de rutàcies: la ruda (*Ruta*[2]) d'indrets secs o pedregosos, erms i brolles, el gitam (*Dictamnus*) de brolles i vorades de bosc i la ruda llinosa (*Haplophyllum linifolium*) de brolles i erms calcaris. L'ecologia d'aquesta família és molt diversa i poc definida i a les zones tropicals poden aparèixer en nombrosos hàbitats.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ruta* i aquest pren el nom a partir de la mateixa paraula llatina "Ruta" que sembla prové del llatí antic amb un significat d'"amarg" pel gust amargant destacat de les diferents espècies de rudes.

Taxonomia: La família està estretament relacionada amb *Sapindaceae*, *Simaroubaceae* i *Meliaceae*, i actualment totes pertanyen al mateix ordre. Anteriorment havien estat separats els ordres *Rutales* i *Sapindales*, però les dades moleculars no ho avalen. Les famílies *Flindersiaceae* i *Ptaeroxylaceae* eren segregades independentment, però avui en dia es consideren dins les *Rutaceae*, com també l'antiga família *Cneoraceae*. Ambtot, l'organització infrafamiliar no s'ha resolt del tot, com per exemple la subfamília *Aurantioideae* (=*Citroideae*) on la situació taxonòmica de diversos gèneres segueix sent poc clara.

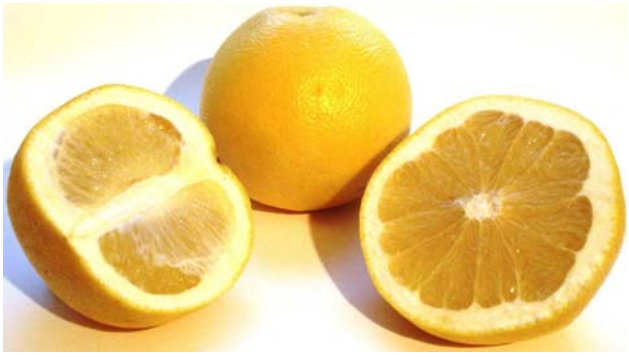


Descripció morfològica: La majoria són plantes arbòries i arbustives, però també existeixen algunes poques rutàcies herbàcies com la ruda (com per exemple en *Ruta*). Poden ser més o menys enfiladisses i en altres casos espinescents. Contenen cavitats lisígenes subepidèrmiques a les tiges i fulles joves. Aquestes cavitats es mostren com a punts

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Rutaceae.gif>
[2] Ruda (*Ruta chalepensis*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Ruta_chalepensis.jpg>

translúcids a les fulles. Les fulles poden ser molt desenvolupades o reduïdes i en aquest darrer cas la funció fotosintètica es fa a través de les tiges. Són alternes o més rarament oposades i de divisió variable. En general són pinnaticompostes (com per exemple en *Ruta*) o trifoliolades, tot i que també poden ser pinnatisectes o més rarament simples. Les flors s'agrupen en inflorescències cimoses i més rarament racemoses, que poden ser terminals o axil·lars. Les flors són molt aromàtiques, de mida mitjana, actinomorfes (però zigomorfes a *Dictamnus*[3]) i usualment hermafrodites. Els verticils florals poden ser pentàmers o tetràmers. Al gènere *Ruta* les flors solen ser tetràmeres, excepte les situades al centre de la inflorescència que són pentàmeres. El calze consta de 4 o 5 sèpals, lliures o connats a la base i imbricats. La corol·la està formada per tants pètals com sèpals hi ha, disposats alternativament a aquests. Poden ser lliures o soldats a la base, sovint dentats o ciliats. L'androceu està constituït per un nombre variable d'estams, en general el doble que les peces estèrils o més, arribant a ser nombrosos a *Citrus*. El gineceu sol tenir 4 o 5 carpels, però a vegades en presenta 1, 2, 3 o molts (com per exemple en *Citrus*). Poden ser lliures tot i que usualment es troben més o menys soldats per la base o pels costats. La seva situació és variable: generalment súper, però també semiínfer o ínfer (com per exemple en *Citrus*). A la base dels estams i en la posició més externa a la flor es forma un disc nectarífer força evident. La pol·linització és entomòfila. El fruit és una baia o una càpsula (com per exemple en *Ruta* o *Dictamus*). El gènere *Citrus* i altres d'afins fan una baia especial, exclusiva del grup, anomenada hesperidi[4]. Aquesta baia presenta l'exocarp glandulós i aromàtic formant una pell, i l'endocarp dividit en nombroses vesícules allargades i unicel·lulars agrupades en el què popularment s'anomenen grills. Les càpsules alliberen les llavors, que cauen a terra. En canvi, els fruits carnosos són disseminats per endozoocòria.





Fitoquímica: Com a principis químics cal esmentar que presenten alcaloides furoquinoleics i derivats de l'indol, proantocianidines, flavonoides i cumarines. A més a més, també contenen olis essencials a les cavitats lisígenes que proporcionen a la planta una olor molt característica. Els fruits de *Citrus* són rics en vitamina C, àcid cítric i diferents essències d'origen terpènic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les rutàcies tenen gran interès comercial gràcies als seus fruits carnosos. *Citrus* és el gènere econòmicament més important de la família i es caracteritza pel fruit en hesperidi. És d'origen asiàtic, però actualment es troba cultivat a moltes

[3] Gitam (*Dictamnus albus*) <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/08/03/20/38/dictamnus-169656_640.jpg>
[4] Hesperidi <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Citrus_%C3%97_aurantium_-_fruits_cut.jpg>

de les regions temperades del món com la mediterrània, americana i sudafricana. Els seus fruits són la taronja dolça (*Citrus sinensis*), de la qual existeixen nombroses varietats; la taronja amarga (*Citrus aurantium*), que s'empra per la fabricació de confitures i per aromatitzar licors; la llimona (*Citrus limon*), rica en àcids; la mandarina (*Citrus reticulata*); l'aranja (*Citrus paradisi*); l'aranja gran o pomelo (*Citrus grandis*); la llima (*Citrus aurantifolia*) i el poncem (*Citrus medica*). Menys coneguts però també comestibles són els cumquats[5] (*Fortunella*). La ruda (*Ruta chapelensis*) s'usava antigament com a planta medicinal pels dolors menstruals, la debilitat, el mal de cap, el mal de panxa i com abortiva. A partir de les fulles d'algunes espècies de *Agathosma* s'obté una droga usada en farmàcia gràcies als seus efectes antisèptics sobre les vies respiratòries i urinàries. També de les fulles de *Pilorcarpus pennatifolius* s'extreu l'alcaloide pilocarpina usat contra el glaucoma. La destil·lació de l'escorça de *Galipea officinalis* produeix el licor *Angostura*, amb finalitats estomacals i aperitives. A partir d'algunes espècies de *Citrus* s'obtenen essències usades per la fabricació de perfums. També algunes plantes d'aquesta família es cultiven com ornamentals com el mateix taronger.



Recerca actual en relació amb el càncer:

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Aegle marmelos* (L.) Correa**
2. ***Agathosma betulina* (P. J. Bergius) Pillans**
3. ***Agathosma crenulata* (L.) Pillans**
4. ***Agathosma serratifolia* (Curtis) Spreeth**
5. ***Angostura trifoliata* (Willd.) T. S. Elias**
6. ***Atalantia monophylla* (L.) DC.**
7. ***Bergera koenigii* L.**
8. ***Casimiroa edulis* La Llave & Lex.**
9. ***×Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands**
10. ***Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle**
11. ***Citrus aurantium* L.**
12. ***Citrus bergamia* Risso & Poit.**
13. ***Citrus hongheensis* Y. M. Ye et al.**
14. ***Citrus limon* (L.) Burm. f.**
15. ***Citrus limonia* Osbeck**
16. ***Citrus medica* L.**
17. ***Citrus medica* var. *sarcodactylis* (Hoola van Nooten) Swingle**

---

[5] Cumquats (*Fortunella*) a l'arbre <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/4-3-fortunella_margarita_21.jpg>
[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

18. *Citrus paradisi* Macfad.
19. *Citrus reticulata* Blanco
20. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck
21. *Citrus wilsonii* Tanaka
22. *Clausena anisum-olens* (Blanco) Merr.
23. *Clausena lansium* (Lour.) Skeels
24. *Dictamnus albus* L.
25. *Dictamnus dasycarpus* Turcz.
26. *Euodia hortensis* J. R. Forst. & G. Forst.
27. *Glycosmis erythrocarpa* (Hayata) Hayata
28. *Haplophyllum tuberculatum* (Forssk.) A. Juss.
29. *Limonia acidissima* L.
30. *Lunasia amara* Blanco
31. *Luvunga scandens* (Roxb.) Wight
32. *Melicope pteleifolia* (Champ. ex Benth.) T. G. Hartley
33. *Murraya exotica* L.
34. *Murraya paniculata* (L.) Jack
35. *Naringi crenulata* (Roxb.) Nicolson
36. *Phellodendron amurense* Rupr.
37. *Phellodendron chinense* C. K. Schneid.
38. *Pilocarpus jaborandi* Holmes
39. *Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardleworth
40. *Pilocarpus pennatifolius* Lem.
41. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.
42. *Ptelea trifoliata* L.
43. *Ruta chalepensis* L.
44. *Ruta graveolens* L.
45. *Skimmia laureola* (DC.) Siebold & Zucc. ex Walp.
46. *Tetradium ruticarpum* (A. Juss.) T. G. Hartley
47. *Zanthoxylum acanthopodium* DC.
48. *Zanthoxylum americanum* Mill.
49. *Zanthoxylum armatum* DC.
50. *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.
51. *Zanthoxylum clava-herculis* L.
52. *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC.
53. *Zanthoxylum piperitum* (L.) DC.
54. *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC.
55. *Zanthoxylum schinifolium* Siebold & Zucc.
56. *Zanthoxylum simulans* Hance
57. *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Lam.) Zepern. & Timler

Salicaceae

Les salicàcies (*Salicaceae* Mirbel) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 55 gèneres i 1.010 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere *Salix* és el més gran i conté més de 300 espècies; el gènere *Populus* presenta prop de 50 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Es troba present sobretot a les regions temperades de l'hemisferi nord, però algunes espècies viuen a l'hemisferi sud i a les regions tropicals. Es pot considerar doncs gairebé cosmopolita, tot i que manca a molta part d'Austràlia i Nova Guinea. Als PPCC apareixen de forma espòntania 3 espècies de *Populus* i més d'una vintena de *Salix*. En canvi, a les Illes Balears només trobem formes cultivades. Es troba sovint als marges de torrents o rius, formant part de la vegetació de ribera; trobem el salze blanc (*Salix alba*), el gatell (*Salix cinerea* subsp. *oleifolia*), la sarga (*Salix elaeagnos*), el pollancre (*Populus nigra*[2]), l'àlber (*Populus alba*). Gràcies a les ectomicorrizes que formen aquestes plantes, poden colonitzar sòls pobres en nutrients, excessivament humits i xops o amb freqüents pertorbacions. Formen matollars a la tundra (*Salix reticulata*) i a les congesteres de les muntanyes alpines (*Salix pyrenaica*), bosquets secundaris (trèmol *Populus tremula*) i boscos de ribera. A les congesteres s'hi fan salzes nans amb un curt període vegetatiu degut a la prolongada innivació que es dóna en aquests indrets particulars. En sòls pobres en carbonats hi podem trobar la salenca herbàcia (*Salix herbacea*), que és un salze nan dels nostres Pirineus de tiges lignificades subterrànies.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Salix* i aquest feia referència en llatí al salze i la seva fusta, però també a l'àcid de gust salat i una mica amarg que s'extreu de moltes espècies d'aquest gènere. Per altra banda, "Sal-lis" en llengua cèltica significa prop de l'aigua i aquest en podria ser un altre significat fins i tot anterior.

Taxonomia: En el sistema de classificació de Cronquist, les salicàcies es trobaven situades dins el seu propi ordre *Salicales*, i contenia només tres

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Salicaceae.gif>

[2] Pollancre (Populus nigra) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Populus_nigra_Plantierensis1.jpg>

gèneres (*Salix*, *Populus* i *Chosenia*), però actualment, els estudis moleculars de l'APG l'inclouen en l'ordre *Malpighiales* juntament amb molt més gèneres. Els gèneres addicionals van ser tractats prèviament dins les *Flacourtiaceae*.

Descripció morfològica: La majoria d'espècies són arbòries i en menor proporció, trobem arbusts o subarbusts. Algunes espècies de *Salix* -com *Salix herbacea*[3]- poden ser procumbents i més o menys herbàcies. Quasi totes les espècies són diòiques. Les rels gairebé sempre formen freqüentment associacions amb fongs de tipus ectomicorrízic. Les fulles són caduques i generalment esparses. Fan inflorescències en aments simples formats per un sol eix on es disposen les flors. Els aments poden ser erectes (per exemple en *Salix*) o pènduls (per exemple en *Populus*). Si són terminals apareixen després de la foliació (per exemple en *Salix herbacea*, *Salix reticulata*); en canvi, si són axil·lars solen madurar juntament amb les fulles o just abans. Els aments són unisexuals i apareixen, generalment, els femenins i masculins en individus diferents. Aquests aments s'anomenen tradicionalment gatells[4], ja que l'aspecte que tenen recorda al d'un gat acabat de néixer. Les flors són unisexuals i no presenten ni pètals ni sèpals. Alguna espècie de *Populus* pot presentar rarament flors hermafrodites. Les masculines estan formades per pocs estams, 1, 2 o 5 a *Salix*, o per molts a *Populus*. Les flors femenines presenten un ovari súper i unilocular, format per dos carpels soldats. El gènere *Salix* presenta a la base de cada flor, ja sigui masculina o femenina, un o dos nectaris. La pol·linització pot ser entomòfila o anemòfila i segons això, les flors presenten diferents adaptacions. El gènere *Populus* presenta anemofília i els aments són pènduls (així es mouen fàcilment amb el vent) i les flors masculines tenen molts estams. En canvi, al gènere *Salix* les flors són pol·linitzades pels insectes i per tant, presenten nectaris i els aments són erectes. Aquests insectes són bàsicament papallones i abelles que van a buscar un nèctar dolç i aromàtic. El fruit és una càpsula que conté nombroses llavors i que s'obre per dues o quatre valves. Les llavors són molt petites i presenten un plomall de pèls blancs. Aquestes llavors tenen vilà i poca capacitat germinativa, només són viables uns quants dies. La dispersió de les llavors és fa mitjançant el vent, gràcies als pèls que presenten i al seu poc pes i és habitual observar la seva dispersió a la primavera.





[3] Salze nan (*Salix herbacea*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Salix_herbacea.jpg.>
[4] Aments masculins de *Salix* <http://farm6.staticflickr.com/5055/5456048747_44a87d3203_o.jpg>

Fitoquímica: Produeixen glicòsids fenòlics típics com la populina o la salicina. A més a més, presenten flavonoides, tanins i generalment alcaloides. En canvi, no tenen compostos iridiodes ni àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: En l'etnobotànica, la fusta de les salicàcies, gràcies a la seva flexibilitat, té molta importància i s'empra amb diferents propòsits: cistelleria, polpa per paper i cartró, etc. Les sargues (*Salix elaeagnos*) són arbusts de branques fines, flexibles i vermelloses o groguenques i són els coneguts vímets que s'usen en cistelleria. També formen branquillons llargs i fins altres vimeteres com *Salix fragilis* o *Salix alba*. Per altra banda, es fan plantacions de pollancres (*Populus nigra*) per utilitzar la seva fusta. L'àlber (*Populus alba*) també es planta, però com a arbre d'ombra gràcies al seu port i color. Per últim, algunes espècies com el desmai (*Salix babylonica*[5]) es planten com a ornamentals. Aquest arbre és originari de l'Àsia i presenta branques primes i llargues que pengen amb fulles estretes, d'aquí el nom popular. Des del punt de vista medicinal és conegut entre altres *Salix alba*[6] per ser la seva escorça font de salicilats. Els salzes han estat esmentats en antics textos d'Assíria, Sumèria i Egipte com un remei contra els dolors i febre i el metge grec Hipòcrates ja va escriure sobre les seves propietats medicinals cap al segle V a. C. L'extracte actiu de l'escorça -anomenat salicina- va ser aïllat en la seva forma cristal·lina al 1828 per Henry Leroux -un farmacèutic francès- i al 1897 Felix Hoffman crea una versió sintèticament alterada (en aquest cas derivada de la planta *Spiraea*) que era menys problemàtica per a la digestió en l' estómac que l'àcid salicílic pur. La nova substància, àcid acetil-salicílic va ser nomenada aspirina per l'empresa farmacèutica Bayer.





[5] Desmai (*Salix babylonica*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Salix_alba_Morton.jpg.

[6] Branques de salze blanc (*Salix alba*) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Salix_alba_leaves.jpg.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

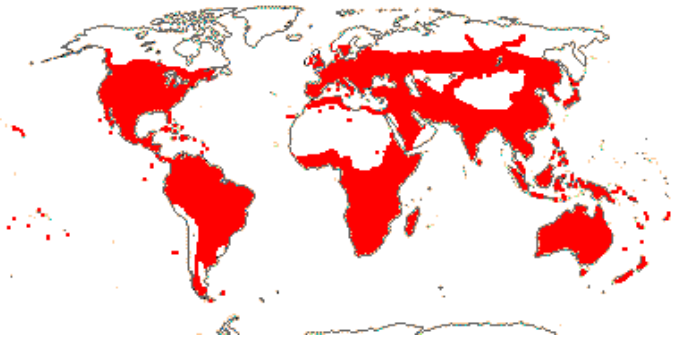
1. ***Casearia graveolens*** **Dalzell**
2. ***Casearia sylvestris*** **Sw.**
3. ***Casearia tomentosa*** **Roxb.**
4. ***Flacourtia indica*** **(Burm. f.) Merr.**
5. ***Flacourtia jangomas*** **(Lour.) Raeusch.**
6. ***Flacourtia rukam*** **Zoll. & Moritzi**
7. ***Populus balsamifera*** **L.**
8. ***Populus deltoides*** **W. Bartram ex Marshall**
9. ***Populus deltoides*** **subsp. *deltoides***
10. ***Populus fremontii*** **S. Watson**
11. ***Populus ×jackii*** **Sarg.**
12. ***Populus nigra*** **L.**
13. ***Populus tremula*** **L.**
14. ***Populus tremuloides*** **Michx.**
15. ***Populus trichocarpa*** **Torr. & A. Gray**
16. ***Salix alba*** **L.**
17. ***Salix babylonica*** **L.**
18. ***Salix bonplandiana*** **Kunth**
19. ***Salix caprea*** **L.**
20. ***Salix daphnoides*** **Vill.**
21. ***Salix discolor*** **Muhl.**
22. ***Salix ×fragilis*** **L.**
23. ***Salix humboldtiana*** **Willd.**
24. ***Salix lucida*** **subsp. *lasiandra* (Benth.) A. E. Murray**
25. ***Salix nigra*** **Marshall**
26. ***Salix pentandra*** **L.**
27. ***Salix purpurea*** **L.**
28. ***Salix taxifolia*** **Kunth**

---

[7]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Santalaceae

Les santalàcies (*Santalaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 44 gèneres i unes 990 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es troba distribuïda per tots els continents, menys en zones extremadament fredes com pot ser el nord de Rússia, Alaska o Groenlàndia.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové aquesta família és *Santalum,* tot i que quasi la meitat del conjunt d'espècies corresponen al gènere *Thesium*. Aquesta família pren el nom a partir de la paraula llatina *sandalum* (que significa "sandàlia"). Es creu que també pot fer referència a una illa grega o fins i tot al blat de moro en grec.

Taxonomia: Antigament, enlloc de classificar-se dins del superordre *Santalanae,* es trobava dins de *Santaliflorae*. Segons l'APGIII, es considera que la família *Santalaceae* és una família d'angiospermes que pertany a l'ordre *Santalales*.

Descripció morfològica: Plantes herbàcies (*Thesium*), arbusts o plantes llenyoses (*Osyris*) o arbres (*Santalum*[2]), normalment de fulla perenne. La majoria hemiparàsites amb fulles verdes per fer la fotosíntesi i arrels absorvents amb haustoris per absorbir nutrients de la planta parasitada, a vegades enganxades a la planta parasitada pels mateixos haustoris o tiges (*Dendrotrophe*). Fulles simples, enteres, glabres (sense pèls) i sense estípules, majoritàriament oposades; a vegades col·locades de forma alternada (*Thesium* i *Osyris*). Les fulles desenvolupades es transformen en esquames o espines; amb un sol nervi central o nervació pinnada depenent de l'espècie. Les flors creixen de manera solitària (bractèoles a la base) o en inflorescències (bràctees a la base) de tipus: raïm, espiga, glomèrul, fascicle o dicasi, ambdós tipus poden ser terminals o axil·lars. Flors inconspiqües, actinomorfes i monoclamídies (periant amb un sol verticil floral), majoritàriament hermafrodites tan monoiques com dioiques. Perigoni amb un sol verticil amb 4 o 5 tèpals (fins i tot 8 tèpals); tèpals valvats, persistents o



[1] Mapa de distribució de la família *Santalacea* <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/santalaceaemap.gif>
[2] Fulles de *Santalum*<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/92/Starr_021209-0016_Santalum_ellipticum.jpg>

caducs, lliures o connats per la base; de colors molts variats (verds, groguencs, blanquinosos o vermellosos); androceu amb la mateixa quantitat d'estams que de tèpals disposats de manera oposada; filaments curts, anteres diteques, introrses, dorsifixes o basifixes, amb dehiscència longitudinal; l' ovari pot ser ínfer (*Thesium*) o súper (*Osyris*); generalment, l'ovari té d'1 a 4 primordis seminals (que després de la fecundació es transformaran en llavor) i sol es forma un estigma. Fruit en aqueni verdós (*Thesium*) o drupa vermella (*Osyris*); la núcula presenta perigoni ferm i peduncle on s'emmagatzemen substàncies greixoses. Les llavors dels fruits tenen grans quantitats de teixits nutritius en reserva (endosperma).

Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família poden generar alcaloides com proantocianidines i poliacetilens. Aquests proantocianidines (OPC) tenen propietats antiinflamatòries, són potents antioxidants (solubles en greixos i aigua), protegeixen els vasos sanguinis (perquè no apareguin morenes o varius, insuficiència venosa crònica), eviten infeccions i protegeixen i enforteixen l'elastina i el col·lagen. Els poliacetilens tenen altres característiques com possibles antibiòtics per ser tòxics i inestables, a més amb ells es tracten infeccions de la pell i desparasitacions intestinals.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: El vesc (*Viscum album*) és una de les espècies que ara es troben dins la família de les santalàcies. Aquesta espècie té una gran quantitat de principis actius, fet pel qual ha sigut molt investigada a Europa. EL producte obtingut de la fermentació de la saba de la planta durant 4-6 setmanes, o l'extracte de la planta sencera, és utilitzat en el camp inmunològic, antitumoral i cardiovascular. En el camp farmacèutic, s'ha utilitzat aquesta planta per sintetitzar injectables. En el tractament antitumoral, s'acostumen a fer administracions via parenteral en forma subcutània del seu fermentat a zones properes del tumor. Popularment, es feien infusions de les fulles i branques d'aquesta planta per tal de tractar casos d'hipertensió arterial, palpitacions, ansietat, espasmes, vertigen, diabetis, càncer de pulmó i ovari. Una altra espècie d'interès és el *Santalum album*[3]. La seva fusta és utilitzada en bricolatge per a la fabricació de petits mobles i altres objectes com caixes de fusta. Les seves branques o serradures de la seva fusta s'utilitzen per a la fabricació d'insecticides en forma de barra de fusta per cremar. També s'utilitza per obtenir olis essencials a partir dels seu extracte, molt apreciat en perfumeria, i per l'elaboració d'encens.



Recerca actual en relació amb el càncer: Un projecte[4] del 2013 ens demostra que el *Viscum album* L. (*Santalaceae*) (una planta paràsita que creix en diversos arbres) té un efecte anticancerigen

[3]Dibuix esquemàtic de la planta *Santalum album* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Santalum_album_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-128.jpg>

[4] Urech, K., Schaller, G., Ziska, P., & Giannattasio, M. (1995). Comparative study on the cytotoxic effect of viscotoxin and mistletoe lectin on tumour cells in culture. *Phytotherapy Research*, *9*(1), 49-55.

significatiu tant en estudis experimentals com en assajos clínics. Aquest estudi avalua la influència de l'estrès oxidatiu en el vesc. Per la seva citotoxicitat indueix la formació cèl·lules tumorals. En assajos clínics es va administrar extracte etanòlic de *Viscum album* sol i combinat amb doxorubicina (clorur) a ratolins femella. Inicialment per via intraperitoneal (IP) inoculats amb cèl·lules tumorals d'Ehrlich (1×106/animal) que conseqüentment es desenvolupen formant el carcinoma ascític d'Ehrlich (EAC). Després d'implantar cel·lules tumorals, es va administrar dosis de 50 mg/kg, el primer, tercer i sisè dia de l'extracte; i de 2,5 mg/kg el primer i sisè dia de doxorubicina. Catorze dies més tard tots els ratolins van ser sacrificats, i es van recollir ascites de l'EAC per tal d'analitzar els paràmetres de la proliferació del tumor, així com mostres de sang per tal d'avaluar l'estat antioxidant en el plasma.



El desenvolupament del tumor s'associa a un augment de l'activitat dels enzims de plasma; la teràpia de doxorubicina clàssica no només evita l'acumulació de líquid ascític, sinó que també redueix significativament l'activitat dels enzims antioxidants en plasma. A més, amb extracte de *V. album*, es millora l'efecte protector. Una altra recerca[5] més recent, del 2014, ens explica que hi han petits pèptids cíclics que exhibeixen una potent activitat biològica i tenen un gran potencial per a la teràpia contra el càncer. Un octapèptid cíclic antiproliferatiu, *cyclosaplin* es va purificar a partir de plàntules somàtiques de *Santalum album*[6] L. (fusta de sàndal) utilitzant filtració en gel i procés de separació de RP-HPLC. La massa molecular del pèptid purificat es va trobar que era 858 Da i la seqüència es va determinar per MALDI-TOF-MS-PSD com 'RLGDGCTR' (cíclic). L'activitat citotòxica del pèptid va ser provat contra el càncer de mama humà (MDA-MB-231) línia cel·lular en una dosi i de manera depenent del temps. El pèptid purificat va exhibir activitat antiproliferativa significativa amb un 2,06 µg/mL CI50. En un enfocament mecanicista, l'apoptosi es va observar en els estudis microscòpics diferencials de MDA-MB-231 cèl·lules pèptid tractat, que va ser confirmat pel potencial de membrana mitocondrial, assaig de fragmentació d'ADN, anàlisi del cicle cel·lular i la caspasa 3 activitats. Els experiments de modelització i de connexió per revelar forta afinitat (kcal/mol) de pèptid cap EGFR i procaspasa 3. Els estudis de col·localització revelar que el pèptid sensibilitza MDA-MB-231 cèl·lules per possiblement la unió a EGFR i indueix l'apoptosi. Aquest octapèptid cíclic únic revela com un candidat favorable per al desenvolupament d'agents anticancerígens.

[5]Mishra, Abheepsa et al. Identification and structural characterization of a new pro-apoptotic cyclic octapeptide cyclosaplin from somatic seedlings of< i> *Santalum album*</i> L.
[6]*Santalum album* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/SantalumAlbumSapling.jpg.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

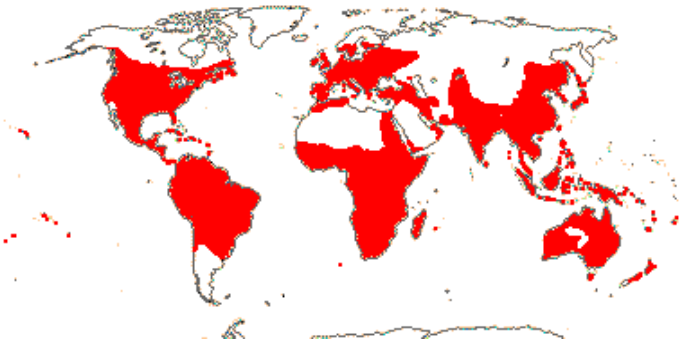
1. ***Arceuthobium globosum* Hawksw. & Wiens**
2. ***Arceuthobium vaginatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Presl**
3. ***Comandra umbellata* subsp. *pallida* (A. DC.) Piehl**
4. ***Osyris quadripartita* Salzm. ex Decne.**
5. ***Phoradendron leucarpum* (Raf.) Reveal & M. C. Johnst.**
6. ***Phoradendron rubrum* (L.) Griseb.**
7. ***Santalum acuminatum* (R. Br.) A. DC.**
8. ***Santalum album* L.**
9. ***Santalum austrocaledonicum* var. *austrocaledonicum***
10. ***Santalum ellipticum* Gaudich.**
11. ***Santalum spicatum* (R. Br.) A. DC.**
12. ***Santalum yasi* Seem.**
13. ***Thesium lineatum* L. f.**
14. ***Thesium namaquense* Schltr.**
15. ***Viscum album* L.**
16. ***Viscum coloratum* (Kom.) Nakai**

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)

Sapindaceae

Les sapindàcies (*Sapindaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 140 gèneres i 1.630 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: molt àmplia distribució cosmopolita, exceptuant els deserts més secs i els pols. Present sobretot en les regions tropicals i subtropicals i especialment ben representada al sud-est d'Àsia tropical. Distribució també a la zona temperada europea, així com Amèrica del Nord, del Sud i Central i gran part del continent africà. Creix en zones boscoses, i preferentment en llocs humits.



Etimologia: El nom de la família prové del gènere *Sapindus*, que emana de la conjunció de dos mots llatins *"sapo"* (sabó) i *"Indicus"* (Índia). *Sapo* fa referència a les propietats d'alguns rizomes, fulles i fruits d'aquesta família, els quals, en bullir-se, generen una espuma sabonosa utilitzada en l'Antiga Grècia per rentar la llana. El mot *Indicus* indica que és una família originària de la zona de l'Índia.

Taxonomia: Segons l'APGIII, la família està inclosa en la divisió *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida* i ordre *Sapindales.*



Descripció morfològica: Són una família de plantes generalment llenyoses, que poden ser arbres, arbusts o enfiladisses llenyoses amb circells (com *Cardiospermum halicacabum*[2] pertanyent a la tribu *Paullinieae*), i rarament són herbàcies. Algunes espècies tenen la tija acanalada o sense ranures ni solcs, i pel que fa a la pilositat algunes són pubescents i d'altres glabres. Inclús d'algunes tiges se'n pot extreure làtex. Fulles alternes, generalment compostes, rarament oposades, i persistents (excepte en *Acer*). Poden ser paripinnades o bé trifoliades (*Allophillus edulis*), i no són estipulades (exceptuant les enfiladisses que sí que tenen estípules). Els pecíols són més amples a la part proximal, i poden ser simples o alats *(Harpullia pendula* té pecíols alats). Els àpexs de les fulles són acuminats, obtusos o aguts, amb el marge sencer, amb lòbuls, dentat o crenat, mentre que

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/sapindaceae.gif>
[2] *Cardiospermum halicacabum* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Cardiospermum_halicacabum_01.jpg.

els folíols són lanceolats o ovats. Les flors són blanques, generalment petites, morfològicament bisexuals, però funcionalment unisexuals, és a dir, tenen androceu o gineceu vestigial. Generalment són zigomorfes (un pla de simetria) encara que ocasionalment poden ser actinomorfes (almenys dos plans de simetria). A la base trobem 4 o 5 sèpals desiguals i entre 3 i 5 pètals. L'androceu està format normalment per 8 o 10 estams generalment agrupats en cercle o fasciculats. El gineceu està compost per un ovari súper que pot arribar a ser pluricarpel·lar. Inflorescències terminals o axil·lars, en cims unilaterals, panícules o tirsos. Poques vegades trobem flors solitàries. Fruits en càpsula (*Alectryon excelsus*), drupa *(Lichi chinensis*[3]) o esquizocarp, a vegades alat. Trobem fruits que són dehiscents, o indehiscents, és a dir, que s'obren per deixar anar la llavor, o no. Les llavors de les sapindàcies poden ser ovoidals esfèriques o comprimides, de color marró o negre i poden tenir aril o no tenir-ne. L'endosperma és escàs, i inclús en alguns casos absent, i l'embrió es col·loca plegat i generalment corbat.



Fitoquímica: Fitoquímicament, aquesta família presenta una fisiologia CAM (funció fotosintètica de nit per reduir al màxim la pèrdua d'aigua) registrada directament a la *Dodonaea*. Algunes espècies són de metabolisme sintètic C3, és a dir, el mesòfil és esponjós i distribuït en empallissada, com per exemple el *Cardiospermum,* mentre que, per exemple, *Nephelium* no presenta les cèl·lules metabòliques sintètiques de tipus C4. Així mateix, tampoc s'han detectat iridoides (monoterpens C10). Dins de la família, trobem 9 gèneres que es caracteritzen per transportar sucres com la sacarosa. Algunes espècies poden ser cianogèniques, els constituents de les quals són derivats de la Leucina o lípids amb cianur. En alguns casos poden haver-hi presents algun tipus d'alcaloides. Trobem algunes espècies amb propietats sapogenines, i aquestes són les que donen nom a la família, i consegüentment al gènere, tal com s'explica en l'etimologia. Altres gèneres pertanyents a aquesta família poden presentar proantocianidines (tanins condensats hidrolitzats amb les seves antocianidines), i d'altres també contenen flavonols, que són un tipus de flavonoides. Concretament, aquests flavonols són quercetina, kempferol i miricetina, combinats de diferents formes.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família té importància econòmica, ja que inclou moltes aplicacions medicinals, alguns fruiters i també plantes ornamentals destacables. Com a aplicacions medicinals destaca l'efecte expectorant d'algunes espècies com *Cupalia vernalis* i *Sapindus saponaria*[4]. Aquesta última, a més, també destaca per la notable presència de saponines a la polpa dels seus fruits, la incorporació interna de les quals, produeix irritació de la mucosa bronquial, que en dosis moderades, produeix aquest efecte mucolític i

[3] *Lichi chinensis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Litchi_chinensis_fruits.JPG.
[4] *Sapindus saponaria* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Flickr_-_Jo%C3%A3o_de_Deus_Medeiros_-_Sapindus_saponaria.jpg .

expectorant. Les saponines, a més, apareixen quan s'espremen els fruits, i produeixen una escuma que antigament era utilitzada com a sabó per a rentar la roba. Altres espècies com *Allophyllus edulis* i *Cupalia vernalis* tenen propietats digestives i actuen contra intoxicacions hepàtiques. També són utilitzades algunes espècies pel seu potencial antiedematós, antiinflamatori, analgèsic i flebotònic sobre la circulació perifèrica, com és el cas de *Dodonaea viscosa* i *Aesculus hippocastanum.* Dins d'aquesta família també trobem alguns exemplars que són supressors de la gana i s'utilitzen per aprimar-se com *Paullinia cupana*, que també té un ús ancestral com a estimulant i defatigant. Moltes sapindàcies també han estat usades anys enrere com a efecte abortiu, inductor del part i en el tractament del dolor uterí. Com hem dit, part de la importància econòmica de la família rau en que hi ha espècies amb fruit comestibles tals com *Litchi chinensis, Melicoccus bujugatus, Nephelium longan, i Blighia sapida,* entre d'altres. Com a plantes ornamentals destaquen *Harpullia pendula, Koelreuteria paniculata*, usades sobretot en el continent australià.



Recerca actual en relació amb el càncer: Durant els darrers anys s'han dut a terme diversos estudis per conèixer els possibles usos de les sapindàcies enfront la lluita contra el càncer. En el primer article veiem que l'extracte de *Paullinia cupana*[5] o Guaraná és una alternativa com a tractament del càncer de mama en pacients que reben quimioterapia, i també actua en contra de la fatiga relacionada amb aquesta patologia. En l'estudi es van assignar diversos pacients a l'atzar i se'ls va administrar Guaraná 50 mg via oral dos cops al dia durant 21 dies. Els resultats van ser satisfactoris i van corroborar que aquesta espècie de sapindàcia millora la fatiga que provoca el càncer degut al tractament i provoca efectes positius davant de cèl·lules tumorals mamàries. En un segon article s'ha recopilat un estudi sobre la inducció de l'apoptosi i la detenció del cicle cel·lular en el carcinoma colorectal humà per extracte de llavor de Litchi. Les fruites de Litchi (*Litchi chinensis*)[6] posseeixen riques quantitats de flavonoides i proantocianidines i s'ha demostrat que el seu pericarp inhibeix el creixement de cèl·lules de mama i càncer de fetge. En aquest estudi, es van examinar els efectes de l'extracte de llavors de Litchi riques en polifenols (LCSP) sobre la proliferació, cicle cel·lular i l'apoptosi de les dues línies cel·lulars de càncer colorectal Colo320DM i SW480. Els resultats van demostrar que LCSP indueix significativament la mort cel·lular per apoptosi d'una manera dependent de la dosi i deté el cicle cel·lular en G2/M en cèl·lules de carcinoma colorectal. Aquest estudi doncs, proporciona una evidència de que LCSP serveix com un agent quimiopreventiu potencial per al càncer colorectal.

[5]Oliveira Campos, M. P., Riechelmann, R., Martins, L. C., Hassan, B. J., Casa, F. B. A., & Giglio, A. D. (2011). Guarana (Paullinia cupana) improves fatigue in breast cancer patients undergoing systemic chemotherapy. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *17*(6), 505-512.

[6] Lin, C., Chung, Y., & Hsu, C. (2013). Anti-cancer potential of litchi seed extract. *World*, *3*(4), 56-61.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

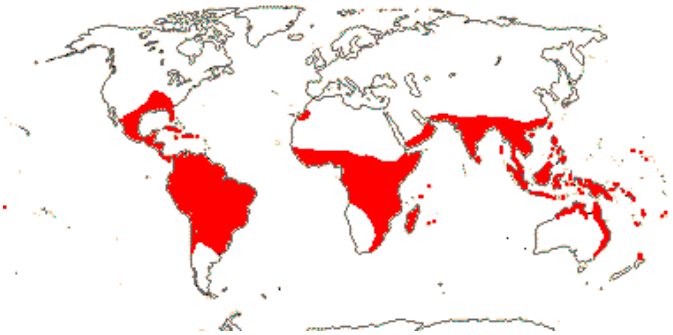
1. *Acer rubrum L.*
2. *Acer spicatum* Lam.
3. *Aesculus glabra* Willd.
4. *Aesculus hippocastanum* L.
5. *Allophylus cobbe* (L.) Raeusch.
6. *Allophylus edulis* (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.
7. *Blighia sapida* K. D. Koenig
8. *Cardiospermum halicacabum* L.
9. *Dimocarpus longan* Lour.
10. *Dodonaea viscosa* Jacq.
11. *Litchi chinensis* Sonn.
12. *Paullinia cupana* Kunth
13. *Paullinia cupana* var. *sorbilis* Ducke
14. *Paullinia pinnata* L.
15. *Paullinia yoco* R. E. Schult. & Killip
16. *Sapindus saponaria* L.
17. *Sapindus trifoliatus* L.
18. *Xanthoceras sorbifolium* Bunge

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat l'1 de maig de 2014)

Sapotaceae (=*Achradaceae*)

Les sapotàcies (*Sapotaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 53 gèneres i 1.100 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Actualment presenta una distribució pantropical en zones situades al sud d'Amèrica del Nord i Àsia, a la part central d'Àfrica, a Amèrica Central i a gran part d'Amèrica del Sud. Es troben també distribuïdes algunes espècies a les Illes de l'Atlàntic, de l'Oceà Índic i del Pacífic i al nord d'Austràlia. El seu hàbitat es desenvolupa en selves altes (perennifòlies i subperennifòlies), mitjanes (subcaducifòlies i subperennifòlies) i en forma aïllada entre agrupacions d'hidròfits.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Manilkara* (la qual és considerada sinonímia de *Sapota*). El nom actual de la família ve donat del vernacle mexicà *zapote*, que deriva del nàhuatl "tzapotl", un terme general que s'aplicava a totes les fruites dolces i toves.

Taxonomia: Segons l'APG III la família *Sapotaceae* pertany al grup d'angiospermes bàsiques classificada dins del superordre *Asteranae* i en l'ordre *Ericales*. En sistemes de classificació com el d'Engler la trobem classificada dins la Subclasse *Dicotyledonae*, la qual a l'APGIII va ser abandonada però és necessari destacar que en diverses nomenclatures pertanyia al superordre *Primuliflorae* (Dahlgren) i també a la subclasse *Dilleniidae* (Cronquist).

Descripció morfològica: Generalment inclou arbres de mida petita o gran i rarament arbustos espinosos. Les fulles són verdes, simples, alternes (rarament oposades) i disposades en espirall o menys freqüentment dístiques; les estípules rarament estan presents. Els marges són sencers i presenten un venació pinnada.[2] Les flors poden disposar-se solitàries tot i que acostumen a agrupar-se en inflorescències axil·lars o fasciculades (sovint densament agrupades). Aquestes flors, generalment petites i perfumades, poden ser hermafrodites, monoiques o dioiques. Presenten simetria actinomorfa i un periant amb un calze i una corol·la diferenciada. El calze pot presentar un



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Sapotaceae-rest.gif>

[2] Fulles *Chrysophyllum sp.* https://farm6.staticflickr.com/5495/9331592369_c6b6967d27_n.jpg.



sòl tipus de verticil amb 4-6 sèpals de color marró-verdós o dos verticils cadascun amb 2-4 sèpals; la corol·la, amplament tubular, és gamopètala i de color blanc. L'androceu està format per un verticil amb un nombre variable d'estams (entre 4 i 15) normalment adherits a la base de la corol·la; pot presentar estaminodis. El gineceu és sincàrpic, presenta un ovari superior i 6 lòculs amb un ovari a cadascun. Els fruits, rarament drupacis, acostumen a ser baies amb un endosperma oliós que contenen normalment 5 llavors; els fruits immadurs acostumen a tenir certa quantitat de làtex al seu interior.[3] Les llavors són grans amb la testa dura, llisa, llustrosa i de color marró. En les diferents espècies trobem flors adaptades a la pol·linització entomòfila i moltes vegades, més comunament, a la pol·linització quiropterofílica (ratpenats).

Fitoquímica: Fitoquímicament aquesta família presenta alcaloides, saponines (no a tots els gèneres), proantocianidines (que poden estar absents, com per exemple en *Pouteria*), delfinidina o cianidina, flavonols (flavonoides) i kempferol (quercetina i miricetina). Trobem absent l'àcid elàgic a 5 gèneres i normalment poden presentar glucòsids cianogènics (tot i que a vegades no).



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família presenta 7 espècies amb interès medicinal. El fruit és considerat com antidiarreic i fet servir a més contra les afeccions de la gola. En altres llocs també se'l considera útil per la calvície (tradició), colitis i per problemes cardíacs. Referent a l'interès alimentari el làtex extret de l'escorça serveix per fabricar xiclet (*Manilkara sapota*) i el fruit per fer melmelades, gelats, etc. (*Chrysopyllum gonocarpum* es menys comú ja que la consumició del seu fruit cru irrita la boca).

Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment s'han estat realitzant diversos estudis d'espècies de la família *Sapotaceae* entre els quals un dels últims estudis realitzats a l'any 2009 sobre ratolins va demostrar que l'efecte citotòxic i l'activitat antioxidant de les fulles de l'espècie *Mimusops elengi*[4] presenten activitat antitumoral.[5] A més a més és destacable l'activitat

[3] Fruit espècie *Sapotaceae* http://farm8.staticflickr.com/7317/10056134646_1ff1f07c63_b.jpg.

[4] Flor *Mimusops elengi* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ca/Mimusops_elengi_flowers_1.jpg.

[5] Kar, B., Kumar, R. S., Bala, A., Dolai, N., Mazumder, U. K., & Haldar, P. K. (2012). Evaluation of Antitumor Activity of Mimusops elengi Leaves on Ehrlich's Ascites Carcinoma-Treated Mice. *Journal of dietary supplements*, *9*(3), 166-177.

antioxidant, antimalariant i citotòxica respecte al càncer de mama de l'espècie *Argania spinosa*[6] i el gran poder quimiopreventiu i com a quimioterapèutic del zapotin (flavon), trobat en diversos fruits de les sapotàcies, respecte al càncer de colon.[7]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Argania spinosa*** **(L.) Skeels**
2. ***Chrysophyllum cainito*** **L.**
3. ***Madhuca longifolia*** **(L.) J. F. Macbr.**
4. ***Manilkara kauki*** **(L.) Dubard**
5. ***Manilkara zapota*** **(L.) P. Royen**
6. ***Mimusops elengi*** **L.**
7. ***Vitellaria paradoxa*** **C. F. Gaertn.**



[6] El Babili, F., Bouajila, J., Fouraste, I., Valentin, A., Mauret, S., & Moulis, C. (2010). Chemical study, antimalarial and antioxidant activities, and cytotoxicity to human breast cancer cells (MCF7) of< i> Argania spinosa</i> *Phytomedicine*, *17*(2), 157-160.

[7] Murillo, G., Hirschelman, W. H., Ito, A., Moriarty, R. M., Kinghorn, A. D., Pezzuto, J. M., et al. (2007). Zapotin, a phytochemical present in a Mexican fruit, prevents colon carcinogenesis. *Nutrition and cancer*, *57*(1), 28-37.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 01 de maig de 2014)

[9] Cabres sobre un arbre d'*Argania spinosa*. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/86/Argania_spinosa_1.jpg>

Saxifragaceae

Les saxifragàcies (*Saxifragaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 33 gèneres i 540 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] **i hàbitat:** Distribució gairebé cosmopolita, evita les zones desèrtiques i intertropicals, habitant principalment zones temperades i fredes de l'hemisferi nord i Amèrica del Sud. Trobem la majoria d'espècies a la Xina. Als països Catalans trobem prop de 40 espècies.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Saxifraga* i aquest pren el nom a partir de la denominació llatina *Saxum-frango* (trenca-pedres). Fa referència a l'hàbitat fissurícola que habiten les saxífragues, doncs viuen entre les esquerdes de les pedres[2] que, val a dir, ja eren trencades per altres motius.

Taxonomia: Segons l'APG II trobem la família *Saxifragaceae* dins l'ordre *Saxifragales* (que pertany al grup monofilètic dels eudicots superiors, antigament coneguts com dicotiledònies). Segons l'APG III l'ordre *Saxifragales,* pertany al clade eudicots node.

Descripció morfològica: La majoria són plantes herbàcies perennes o anuals, hi ha alguns arbustos i petits arbres. Generalment de fulles simples i esparses, o aglomerades en rosetes basals. Rarament presenten estípules. Flors prou vistoses amb nèctar ben aparent[3], de simetria radiada en algunes espècies, en d'altres zigomòrfes, hemafrodites, habitualment formant inflorescències, rarament solitàries, hipògines o epígines, rarament perígines. El periant està format per 4-5 sèpals soldats a la part inferior de l'ovari i 5 pètals inserits en la copa floral, quests últims poden no existir. L'androceu està format per 5-10 estams i el gineceu està format per 2-4 carpels sincàrpics. Ovaris sovint semi-ínfers, de vegades ínfers, uniloculars amb placentació parietal o biloculars, triloculars, tetraloculars i pluriloculars amb placentació axial. El fruit és una



[1] Mapa de la distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/ >
[2] Hàbitat de les saxífragues <http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/09/19/16/51/spoon-leaf-saxifrage-183877_640.jpg.>
[3] Morfologia de la flor <http://farm9.staticflickr.com/8356/8303624881_93cee4b1e3_o.jpg.>

càpsula unilocular que conté un gran nombre de llavors globoses o el·lipsoides. Reproducció vegetativa molt important per bulbs ben radiculars, a les axil·les de les fulles. Alguns dels gèneres més importants són el gènere *Chrisospelium*, que mesura de 5 a 15 cm, formen gespa, constitució carnosa, tiges primes, fulles simples i oposades, té un pecíol gruixut i curt; el gènere *Parnassia*, perenne, amb un rizoma petit del qual surten tiges florides de 5 a 40 cm d'alçada, amb una sola fulla al terç inferior. Fulles simples, les basals enrosades, peciolades, caulinars i sèssils. Flors vistoses, solitàries i hermafrodites. El gènere *Saxifraga* amb plantes herbàcies, lenyoses, perennes o de vegades anuals, amb fulles simples ternades, alternes gairebé mai oposades. Les flors es reuneixen en inflorescències, pentàmeres generalment actinomorfes.



Fitoquímica: Plantes C3 i CAM, mai plantes C4. Poden ser cianogenètiques o no, i n'hi ha que presenten arbutina a les fulles. Poden presentar proantocianidines, si ho fan presenten cianidines o delfidines. Presentenflavonoides, però no presenten iridoides. Poden presentar àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista econòmic tenim algunes plantes d'aquesta família amb diverses utilitats. *Bergenia pacumbis* és una planta molt utilitzada al sud d'Àsia, principalment a l'India i al Pakistan per tractar càlculs renals. Té activitat antiurolítica degut a la seva composició de CaC (2) o (4), que inhibeix el creixement dels cristalls formats en els càlculs renals, principalment d'oxalat de calci. *Bergenia ciliata* té diverses propietats medicinals com antibiòtic, antiinflamatori, utilitzat també contra el càncer i la diabetis. Els rizomes de la planta en extractes aquosos són un potent antiinflamatori. L'extracte de metanol dels rizomes ha estat investigat en ratolins pel seu potencial per reduir el reflex de la tos induïda per diòxid de sofre. L'extracte metanòlic dels rizomes de la planta van ser seleccionats per la seva activitat antiviral contra l'herpex simple i el virus de la grip A. Els extractes de metanol dels rizomes també han estat utilitzats en algunes zones zones del sud-est d'Àsia per la seva activitat antiulcerosa pel tractament de trastorns estomacals. També s'ha investigat l'extracte metanòlic dels rizomes pel futur desenvolupament de fàrmacs de quimioprevenció per controlar el creixement de tumors malignes. ***Bergenia purpurascens***[4], el seu abstracte és utilitzat per fabricar medicaments per tractar pacients amb desenvolupament de cèl·lules epitelials de l'esòfag



[4] Inflorescències de *Bergenia purpurascens* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/16/Saxifragaceae_Bergenia_purpurascens_0.JPG/576px-Saxifragaceae_Bergenia_purpurascens_0.JPG>

descontrolat. *Saxifraga longifolia*[5] (corona de rei), en medicina tradicional es creia que tenia eficàcia abortiva. Es tracta d'una planta molt tòxica, fins i tot mortal al ser ingerida en grans quantitats. *Saxifraga geranioides*, molt utilitzada en la medicina tradicional catalana per guarir ferides.*Heuchera micrantha Douglas*, s'utilitza l'arrel gràcies a la seva activitat com antisèptic, oftàlmic, antiflogístic i astringent. Es poden fer infusions per tractar malalties del fetge i mals de coll. *Parnassia palustris*, en la medicina tradicional s'utilitzava com a remei per les palpitacions del cor. *Saxifraga stolonifera* Curtis ha demostrat tenir propietats anticancerígenes degut a la seva composició de quercitrina. És també utilitzada en la cuina japonesa. *Tiarella cordifolia* té propietats diurètiques i tòniques, utilitzada per problemes renals, hepàtics i per la congestió pulmonar. Es fan servir les arrels de la planta per a fer infusions.



Recerca actual en relació amb el càncer: Actualment s'estan duent a terme investigacions amb extractes de *Aceriphyllum rossi*, doncs conté un component químic que indueix a l'apoptosi cèl·lules cancerígenes humanes cervicals. Els components químics actuen sobre cèl·lules HeLa inhibint els processos del mitocondri i produint estrès al reticle endoplasmàtic[6]. Un altra espècie d'aquesta família interessant per combatre el càncer és el *Chrysosplenium grayanum*. Aquesta espècie presenta citotoxines que s'ha demostrat amb ratolins que tenen comportament antitumoral davant d'alguns melanomes[7]. També s'han trobat citotoxines que indueixen a l'apoptosi cèl·lules tumorals en els rizhomes de *Astilbe chinensis*. Recents estudis químics de tiges i fulles de *Daphniphyllum yunnanense* on es van aïllar cinc alcoides caracteritzats per mètodes espectroscòpics, es va demostrar que aquests actuaven contaminant citotoxicament dues línies tumorals[8].

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. *Bergenia ciliata* (Haw.) Sternb.
2. *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch
3. *Bergenia pacumbis* (Buch.-Ham. ex D. Don) C. Y. Wu & J. T. Pan
4. *Bergenia purpurascens* (Hook. f. & Thomson) Engl.
5. *Heuchera micrantha* Douglas ex Lindl.
6. *Parnassia palustris* L.
7. *Saxifraga stolonifera* Curtis
8. *Tiarella cordifolia* L.

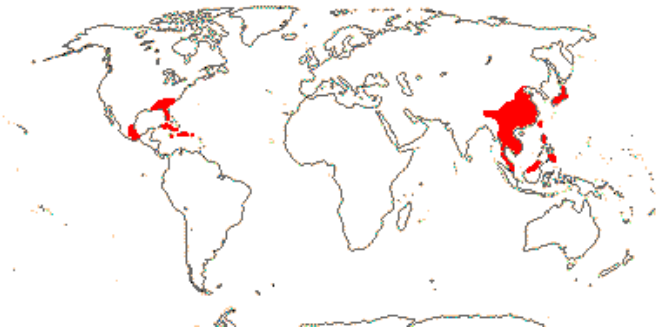
---

[5] Roseta de fulles de *Saxifraga longifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Saxifraga_longifolia.jpg>
[6] Won, S. (2010). 3α,23-isopropylidenedioxyolean-12-en-27-oic acid, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20823585.
[7] Arisawa, M. (1992). Isolation and identification of a cytotoxic principle from ... http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1294331.
[8] Zhang, H. "Daphniyunnines A-E, alkaloids from Daphniphyllum. (2006). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16643024>
[9] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat 9 demaig de 2014)

Schisandraceae (=*Illiciaceae*)

Les esquisandràcies (*Schisandraceae* Blume) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 3 gèneres i 92 espècies segons el criteri taxonòmic de l'APGIII. De vegades es reconeix com la "família de l'anís estrellat", atès que n'és l'espècie més preuada.

Distribució[1] i hàbitat: Es distribueixen principalment pel sud-est d'Àsia, Sibèria occidental i Japó. També algunes espècies al sud-est dels Estats Units, Mèxic oriental, Cuba, Haití i la República Dominicana. Es troben en les selves perennifòlies de regions càlides i subtropicals a Àsia i Amèrica, havent arribat algunes espècies a colonitzar boscos de caducifolis i aciculifolis de zones temperades al nord-est d'Àsia o selves humides d'alçada a Java i a Malàisia.



Etimologia: El nom de la família prové del gènere *Schisandra* que fa referència a la conjunció de dos mots grecs "*schizo*-" (dividit) i "*andr*-", masculí, fent palès que els estams són sovint dividits.L'epítet *Illiciaceae* ve del llatí *"illicere"* que significa "excitar", que s'atribueix al potent aroma anisat que desprenen els seus fruits.

Taxonomia: La família *Schisandraceae* es troba de l'ordre *Austrobaileyales* en el sistema de classificació APG III. Anteriorment aquesta família tenia segregada la família *Illiciaceae*.

Descripció morfològica: Aquesta família conté plantes monoiques o dioiques amb port arbori o arbustiu. Les fulles són simples, alternes i generalment enteres. Inflorescències axil·lars, supraaxilares o subterminales. Les flors[2] sovint són terminals i solitàries, més rarament en glomèrul, acícliques, amb peces periàntiques sovint nombroses i amb gineceu súper. Poden ser hermafrodites o unisexuals. Els fruits són en plurifol·licle (rarament plurinúcula) integrats per vuit carpels monosperma rectes i en disposició estelada. Algunes espècies s'han utilitzat com plantes ormanentals, com les flors d'*Illicium floridanum* que són cridaneres, vermelles o púrpures i fan olor de peix, sent pol·linitzades per diversos



[1] Mapa de distribució. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/illiciaceaeweb.gif>

[2] Flors d'**Ill**icium verum (badiana) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Illicium_anisatum1b.SHSU.jpg>

insectes, particularment dípters.

Fitoquímica: Algunes espècies tenen alcaloides, mono-i sesquiterpens (particularment del tipus de la anisatina en *Illicium*), neolignans i al·lilfenols. Els flavonoides hi són escassos.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista farmacèutic cal esmentar la badiana o [3]anís estrellat (*Illicium verum*) com aromatitzant i també com a espècia alimentària. Altrament, *Illicium anisatum* (=*Illicium religiosum*) és una planta tòxica semblant a la badiana i amb la qual s'han detectat freqüents adulteracions. Aquesta espècie conté alcaloides tòxics (com l'anisatina, shikimina i sikimitoxina) que produeixen una inflamació greu dels ronyons, tracte urinari i òrgans digestius. Altres compostos presents en *I. anisatum* és el safrol i l'eugenol, que no estan presents en *I. verum* i s'utilitzen per identificar adulteracions d'aquesta espècie. D'*Schisandra chinensis*, s'usen els fruits secs en medicina tradicional asiàtica. En la indústria farmacèutica s'utilitza la badiana com a font d'àcid siquímic que és la substància base en l'obtenció del antivíric Tamiflu®.

Recerca actual en relació amb el càncer: La badiana s'ha utilitzat des de temps remots en medicina xinesa. Actualment se'n fa una intensa recerca i hi han força referències[4] on es fa esment del seu possible ús enfront diverses línies cancerígenes[5]. També s'ha destacat el seu poder antioxidant[6] i la relació d'aquest amb la prevenció del càncer.



[3] Fruit de la badiana (*Illicium verum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/StarAnise.jpg>

[4] Wang, G., Hu, W., Huang, B., & Qin, L. (2011). *Illicium verum*: A review on its botany, traditional use, chemistry and pharmacology. *Journal of ethnopharmacology*, *136*(1), 10-20.

[5] WANG, Q., JIANG, L., & WEN, Q. (2005). Advances in Studies on *Illicium verum*. *Journal of Cereals & Oils*, *5*, 016.

[6] Yang, C., Chang, F., Chang, H., Wang, S., Hsieh, M., & Chuang, L. (2012). Investigation of the antioxidant activity of *Illicium* verum extracts. *J Med Plant Res*, *6*(2), 314-316.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *Germplasm Resources Information Network* - (GRIN)[7]

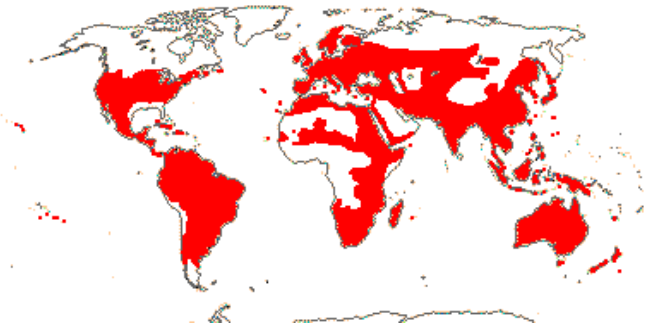
---

1. ***Illicium henryi* Diels**
2. ***Illicium verum* Hook. f.**
3. ***Kadsura coccinea* (Lem.) A. C. Sm.**
4. ***Kadsura japonica* (L.) Dunal**
5. ***Kadsura longepedunculata* Finet & Gagnep.**
6. ***Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.**
7. ***Schisandra sphenanthera* Rehder & E. H. Wilson**

[7]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 12 de març de 2014)

Scrophulariaceae

Les escrofulariàcies (*Scrophulariaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 65 gèneres i 1.800 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més diversificat és *Pedicularis* amb unes 500 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família cosmopolita, freqüent a les regions temperades i fredes de l'hemisferi nord i a les muntanyes tropicals. A la nostra flora dels PPCC trobem al voltant d'un centenar d'espècies englobats en uns 22 gèneres. L'ecologia de les escrofulariàcies és diversa. Moltes són espècies d'alta muntanya, ja sigui alpina, mediterrània, tropical, etc. i viuen sobretot en ambients particulars (fissures de roca, tarteres, molleres, etc.) de manera que s'afavoreix l'aïllament, i trobem un elevat grau d'endemicitat. Altres espècies són d'ambients oberts o semideserts, i altres són espècies arvenses (com per exemple en *Veronica persica*). Aquesta família també inclou algun representant aquàtic com *Limosella aquatica*. Alguns gèneres han desenvolupat mecanismes de parasitisme a les rels d'altres plantes, ja sigui de manera parcial (com per exemple en *Rhinanhtus, Pedicularis, Euphrasia* o *Melampyrum*), com total (com per exemple en *Lathraea*). En aquest segon cas les plantes perden la coloració verdosa de la clorofil·la i deixen de fer la fotosíntesis. A més, moltes plantes hemiparàsites presenten dimorfisme estacional, fet que ha provocat la confusió de molts botànics a l'hora d'identificar com a espècies diferents simples ecotips.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Scrophularia*[2] i aquest pren el nom a partir del llatí medieval *Scrophularia,-ae* que segons alguns autors es deu a la seva rel nuosa i per l'efecte antituberculós perquè es creia que s'aprofitava per combatre els nòduls o galteres vulgarment coneguts com "escrófules". Altres autors opinen que es diu així perquè els agraden als porcs, o perquè es multipliquen i proliferen com les truges que es diuen en llatí *Scrophae* (les que es destinen a la reproducció). La desinència llatina -ària,-ariae f. indica relació en sentit ampli.

Taxonomia: Si bé ha estat una família clàssica en la majoria de tractats taxonòmics, a partir dels estudis filogenètics de l'APG és va mostrar que aquesta família formava, en realitat, un grup

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/scrophulariaceaemap.gif>
[2] Flors d'*Antirrhinum* <http://farm4.staticflickr.com/3092/2484069060_e2d3e53788_o.jpg>

polifilètic, ja que incloïen fins a cinc llinatges monofilètics. Així moltes de les cinc mil espècies de la família escrofulariàcia van redistribuir-se en l'APGIII en altres famílies de l'ordre *Lamiales* com les orobancàcies, plantaginàcies i la creació d'altres famílies com les *Calceolariaceae*.

Descripció morfològica: Comprèn plantes herbàcies vivaces o anuals, però també arbusts i lianes. Algunes plantes poden ser més o menys suculentes. Les fulles són generalment simples i enteres, més rarament pinnatífides o pinnatisectes. En alguns casos poden estar molt reduïdes o convertides en esquames membranoses com passa a algunes plantes paràsites (com per exemple en *Lathraea*[3]). La disposició de les fulles és molt variable i poden ser esparses (com per exemple en *Digitalis*), oposades (com per exemple en *Odontites*) o més rarament verticil·lades (algunes espècies de *Linaria*). Hi ha una gran varietat d'inflorescències, poden ser axil·lars o terminals, racemoses (raïms, espigues, capítols, etc.) o cimoses. Alguns gèneres fins i tot presenten les flors solitàries i axil·lars, com passa a algunes espècies de *Linaria*. Les flors són hermafrodites i zigomorfes o més rarament més o menys actinomorfes com a *Verbascum*. La forma típica del calze són 5 sèpals soldats en forma de tub amb els 5 lòbuls dentats. A partir d'aquí apareixen diverses modificacions, alguns gèneres tenen els sèpals lliures i d'altres presenten una reducció en el nombre de peces. Al gènere *Veronica* normalment només apareixen 4 sèpals, que es poden interpretar com la pèrdua de la peça posterior o bé més probablement com la soldadura de les dues peces anteriors. La corol·la consta típicament de 5 pètals soldats en un tub de longitud molt variable. Presenta una gran varietat de formes que van des de clarament irregular o zigomorfa a més o menys regular o actinomorfa. Alguns gèneres fan la corol·la netament bilabiada (per exemple en *Pedicularis* o *Rhinanthus*), d'altres la tenen personada (per exemple en *Antirrhinum* o *Linaria*), tubular-urceolada (per exemple en *Scrophularia*), campanulada (per exemple en *Digitalis*) i fins i tot d'altres gèneres tenen la corol·la més o menys actinomorfa (per exemple en *Verbascum*[4]). El gènere *Veronica* amb només 4 pètals, té una corol·la rotàcia, amb el tub molt curt i els lòbuls patents. La base del tub de la corol·la es pot diferenciar en un esperó (per exemple en *Linaria* o *Cymbalaria*) o en una petita gibositat (per exemple en *Antirrhinum*) on s'acumula el nèctar. L'androceu està format generalment per 4 estams soldats al tub de la corol·la oposadament als sèpals. Generalment són didínams (per exemple en *Antirrhinum*), de





[3] Flors de *Lathraea* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Lathraea_clandestina_03.jpg>

[4] Flors de *Verbascum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Verbascum_nigrum_flowers_closeup.jpg>

manera que una parella d'estams té els filaments més llargs que l'altra. Al gènere *Veronica*, entre d'altres, es produeix una reducció en el nombre d'estams a causa de l'atròfia dels dos estams inferiors, de manera que només en presenten dos. El gineceu consta de dos carpels soldats en un ovari súper. La pol·linització és generalment entomòfila i pot ser molt especialitzada. Així, la mida de les peces florals varia segons l'insecte pol·linitzador de tal manera que les flors visitades per vespes tenen l'estil relativament curt (per exemple en les flors de *Scrophularia*), per dípters tenen el tub de la corol·la curt (per exemple en les flors *Verbascum* o *Veronica*[5]) i per abelles presenten la corol·la llarga i les anteres i estigmes corbats de manera que toquen el dors de l'insecte quan ve a buscar el nèctar (per exemple en les flors de *Linaria, Digitalis*). El fruit acostuma a ser una càpsula de dehiscència diversa. El fruit sol quedar-se envoltat pel calze persistent. Les llavors solen ser petites i nombroses a cada fruit. La dispersió de les llavors sol ser per anemocòria. En algunes plantes de llocs rocosos com *Cymbalaria muralis* es dóna geoautocòria, ja que és la pròpia planta la que dissemina les llavors. Es tracta d'una planta pròpia de fissures de roques i quan els fruits maduren, el peduncle fructífer creix fins a dipositar les llavors en una fissura perquè puguin germinar.





Algunes plantes paràsites d'aquesta família, introdueixen haustoris a l'arrel de l'hoste i poden ser holoparàsites o hemiparàsites. Les holoparàsites -com *Lathraea*- obtenen de la planta hoste tant els productes secundaris (carbohidrats) com l'aigua i els nutrients a a través del floema. En canvi, les hemiparàsites (per exemple en *Bartsia, Pedicularis*[6]*, Rhinanthus, Euphrasia* o *Tozzia*) són paràsites parcials ja que només agafen aigua i nutrients a partir del xilema de la planta hoste, i produeixen elles mateixes els productes secundaris. Aquestes cal que facin la fotosíntesis per obtenir l'energia necessària per produir els hidrats de carboni. Les plantes hemiparàsites es diferencien en facultatives o obligades segons el grau de dependència de la planta hoste. En aquesta família, només trobem hemiparàsites facultatives, que poden completar el seu cicle vital (créixer, florir i fructificar) en absència de la planta hoste, obtenint l'aigua i els nutrients del sòl.

Fitoquímica: Generalment contenen compostos iridoides de tipus divers i altres glucòsids

[5] Flor de *Veronica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Veronica_persica_ooinunohuguri01.jpg>
[6] Planta hemiparàsita de *Pedicularis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Pedicularis_verticillata_a3.jpg>

cardiotònics, que poden ser molt potents com al cas d'algunes espècies del gènere *Digitalis*. Poden presentar pigments antocianines però no presenten flavonoides.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Tot i ser una família molt extensa, la seva utilitat medicinal és limitada. L'espècie més important és la didalera (*Digitalis purpurea*[7]) d'on s'extreu els glucòsids digitalina i digoxina, usats a la indústria farmacèutica contra els atacs de cor degut a les seves propietats cardiotòniques. La corol·la seca d'algunes espècies de *Verbascum* presenta un gran contingut en mucílags, amb propietats emol·lients i pectorals. A l'Europa Central s'usa el gènere *Euphrasia* en medicina, ja que conté compostos antibacterians amb els quals es fabriquen col·liris i altres preparats oftalmològics. Alguns gèneres es planten com ornamentals: les veròniques (*Veronica*), els conillets (*Antirrhinum*), entre altres.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Adenosma glutinosum*** **(L.) Druce**
2. ***Alectra chitrakutensis*** **(M. A. Rau) R. Prasad & R. D. Dixit**
3. ***Bacopa monnieri*** **(L.) Pennell**
4. ***Buddleja americana*** **L.**
5. ***Buddleja coriacea*** **J. Remy**
6. ***Buddleja fallowiana*** **Balf. f. & W. W. Sm.**
7. ***Buddleja globosa*** **Hope**
8. ***Buddleja incana*** **Ruiz & Pav.**
9. ***Buddleja lindleyana*** **Fortune**
10. ***Buddleja marrubiifolia*** **Benth.**
11. ***Buddleja officinalis*** **Maxim.**
12. ***Buddleja perfoliata*** **Kunth**
13. ***Buddleja sessiliflora*** **Kunth**
14. ***Buddleja stachyoides*** **Cham. & Schltdl.**
15. ***Buddleja tucumanensis*** **Griseb.**
16. ***Capraria biflora*** **L.**
17. ***Castilleja tenuiflora*** **Benth.**
18. ***Chelone glabra*** **L.**

---

[7] Flors de la didalera (*Digitalis purpurea*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Digitalis_purpurea_002.JPG>

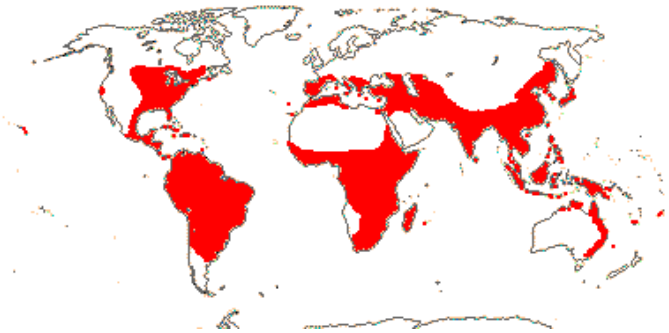
[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

19. *Digitalis lanata* Ehrh.
20. *Digitalis purpurea* L.
21. *Euphrasia hibiscus* J. P. Wolff ex J. F. Lehm.
22. *Euphrasia officinalis* L.
23. *Gratiola officinalis* L.
24. *Linaria vulgaris* Mill.
25. *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell.
26. *Neopicrorhiza scrophulariiflora* (Pennell) D. Y. Hong
27. *Pedicularis attollens* A. Gray
28. *Pedicularis bracteosa* Benth.
29. *Pedicularis canadensis* L.
30. *Pedicularis centranthera* A. Gray
31. *Pedicularis densiflora* Benth.
32. *Pedicularis groenlandica* Retz.
33. *Pedicularis racemosa* Douglas ex Hook.
34. *Picrorhiza kurrooa* Royle ex Benth.
35. *Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) Steud.
36. *Scoparia dulcis* L.
37. *Scrophularia buergeriana* Miq.
38. *Scrophularia californica* Cham. & Schltdl.
39. *Scrophularia marilandica* L.
40. *Scrophularia ningpoensis* Hemsl.
41. *Scrophularia nodosa* L.
42. *Sopubia delphiniifolia* (L.) G. Don
43. *Verbascum densiflorum* Bertol.
44. *Verbascum phlomoides* L.
45. *Verbascum thapsus* L.
46. *Veronica anagallis-aquatica* L.
47. *Veronica beccabunga* L.
48. *Veronica ciliata* subsp. *cephaloides* (Pennell) D. Y. Hong
49. *Veronica officinalis* L.
50. *Veronica undulata* Wall.
51. *Veronicastrum virginicum* (L.) Farw.

Smilacaceae

Les esmilacàcies (*Smilacaceae* Ventenat) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'1 gènere i unes 210 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Les esmilacàcies es distribueix generalment per zones temperades i tropicals del món, com Amèrica del Sud, Central i del Nord, Àsia i el Sud d'Àfrica. Algunes espècies de *Smilax* es poden arribar a trobar en zones temperades de l'hemisferi nord. Es troben principalment en selves plujoses, o sota els arbres perennes en el cas dels boscos mediterranis.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Smilax* i aquest pren el nom a partir de la deessa grega "Smilax", que significa "heura amb espines". Segons una llegenda, aquesta deessa es va convertir en aquesta planta, l'arítjol, per estar al costat del seu estimat "Crocus", que era la planta del safrà.

Taxonomia: El sistema APG II ubica les esmilacàcies a l'ordre *Liliales*, del clade de les monocotiledònies.

Descripció morfològica: Les esmilacàcies són arbusts, herbes o lianes amb tiges enfiladisses i espinoses. Presenten rizomes o tubercles. Les seves fulles[2] són simples, enteres, lanceolades i coriàcies, cordades o hastades. Tenen tres nervis principals i nervació reticulada, disposada alternadament al llarg de la tija. En el gènere *Ripogonum* són oposades. *Smilax* presenta circells, que són òrgans de fixació. Es poden considerar originaris de les beines foliars o les estípules. Les flors tenen una disposició en inflorescències racemoses, però també poden tenir forma de verticil o umbel·la. Les flors es troben a l'axil·la de les fulles, i, ocasionalment, poden aparèixer solitàries. Les flors de les esmilacàcies són trímeres, actinomorfes, i generalment unisexuals, excepte *Ripogonum*, on les flors són hermafrodites. El perigoni està compost per dos verticils de tres tèpals cadascun, que poden ser lliures o soldats en un petit tub curt, com en el cas de l'*Heterosmilax*. Són plantes petaloides i inconspicus. Les flors masculines presenten l'androceu amb 6 estams en dos verticils.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/Smilacaceae1.gif>

[2] Detall de les fulles de *Smilax rotundifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Smilax_rotundifolia_8.JPG>

Els filaments són lliures, o poden estar lleugerament soldats a la base. Les antenes són basifixes, introrses o latrorses i de dehiscència longitudinal. Les flors femenines presenten el gineceu amb tres carpels soldats en un súper-ovari i trilocular. Dins de cada lòcul hi apareixen un o dos primordis seminals, ortòtrops i pènduls, amb placentació axial. Les flors femenines a vegades poden presentar estaminodis. Es poden trobar nectaris a la base dels tèpals, dels estams en el cas de les flors masculines, o delgineceu en el cas de les femenines. Els grans de pol·len són globosos, sense cap punt germinatiu. S'alliberen lliures en l'estadi bicel·lular. El fruit[3] és una baia globosa, que pot contenir d'una a tres llavors, de forma ovoide. A l'interior de les llavors hi apareix un endosperma dur. L'embrió és molt petit i es disposa dins de la llavor.



Fitoquímica: Degut a la gran quantitat d'arítjols estudiades, es farà una menció als principals compostos trobats i compartits per la majoria d'espècies. Presenten Saponines esteroïdees: sarsasapogenina, esmilagenina, diosgenina, tigogenina, asperagenina, laxogenina i parrillina, Fitosterols: estigmasterol, beta-sitosterol, pollinastanol i àcid sarsàpic, Àcids grassos: palmític, esteàric, behènic, oleic i linoleic, sals minerals: potassi, òxid silícic, clor, alumini, calci i magnesi. També conté midó, vitamina C i flavonoides

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes espècies tenen interès medicinal, tòxic o alimentari. La part utilitzada són les arrels i els rizomes secs. Si volem el major aprofitament farmacològic de la planta haurem d'utilitzar espècies com *Smilax aristolochiaefolia*[4], *S. lundellii*, *S. asoera*, *S. spinosa* i *S. regellii*, ja que són les espècies que tenen major quantitat de saponines. Bàsicament, mitjançant diferents estudis realitzats, s'ha comprovat que el gènere *Smilax* presenta efectes diürètics, sent així una depuradora natural pel cos humà, per això es pot trobar arítjol en els tractaments de psoriasi i èczemes. L'arítjol també és utilitzable com a precursors de la síntesi de cortisona. L'arítjol també presenta certa activitat antimicrobiana, centrada especialment en les espècies *Smilax lundellii, S. regelii* i *S. spinosa*, que presenten activitats inhibitòria davant d'alguns microbis. Es pot aprofitar la seva acció antimicrobiana mitjançant extractes hidroalcohòlics o metanòlics, mitjançant decoccions. Generalment, els extractes d'arítjol son ben tolerats, tot i que en dosis altes o en tractaments molt extensos s'ha pogut observar que hi ha aparició de gastroenteritis, diarrea, vòmits,



[3] *Smilax aspera*, detall dels fruits. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Smilax_aspera.jpg>

[4] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Smilax_aristolochiifolia_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-130.jpg>

fatiga i postració, els quals cedeixen amb la suspensió del tractament. Les esmilacàcies presenten activitat hemolítica quan són administrades per via intravenosa. Aquesta família és molt utilitzada com a colorant de begudes no alcohòliques. S'ha observat també que tenen activitat beneficiosa pels malalts de lepra, funcions antiinflamatòries, hepatoprotectores, immunomoduladora, antioxidants, i serveix d'antídot per al verí de la serp *Bothrops asper.*

Recerca actual en relació amb el càncer: La parrilina, que, com hem explicat a l'apartat de fitoquímica, és una saponina present en l'arítjol, ha presentat activitat antitumoral.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Smilax aristolochiifolia Mill.***
2. ***Smilax china*[6] *L.***
3. ***Smilax corbularia Kunth***
4. ***Smilax febrifuga Kunth***
5. ***Smilax glabra Roxb.***
6. ***Smilax glauca Walter***
7. ***Smilax japicanga Griseb.***
8. ***Smilax regelii Killip & C. V. Morton***
9. ***Smilax wightii A. DC.***

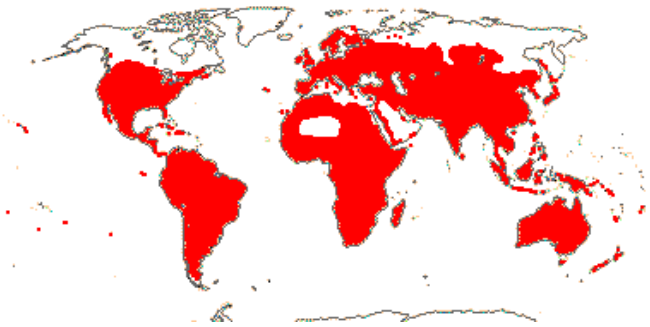


[5]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 26 d'Abril de 2014)

[6] Fruits d'*Smilax china* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Smilax_china_fruits.JPG>

Solanaceae

Les solanàcies (*Solanaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 102 gèneres i 2.460 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. El gènere més diversificat és *Solanum* amb unes 1.500 espècies.



Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família intertropical que es troba ben distribuïda a Austràlia i sobretot a l'Amèrica Central i del Sud, on trobem més de 40 gèneres endèmics. Tenint en compte que algunes espècies de *Solanum* arriben a regions temperades, es pot considerar una família subcosmopolita. A la regió mediterrània s'hi troben solanàcies de port herbaci que viuen en herbassars, matollars i clarianes de bosc. Formen part sobretot de la vegetació ruderal. Les espècies tropicals es poden trobar a tots els ambients, des de selves fins a deserts.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Solanum* i aquest té un significat divers. Alguns autors postulen que està relacionat amb el mot llatí sol -is, "el sol", a causa que les espècies d'aquest gènere serien propis de llocs una mica assolellats. Altres estudiosos opinen, però, que deriva de la paraula llatina "solari", que significa "consol, alleujament a la por"; al·ludint a les propietats calmants atribuïdes a algunes de les espècies del gènere.

Taxonomia: Pel que fa a la sistemàtica, la família sempre s'ha reconegut dins l'ordre solanales. Actualment l'APGIII en reconeix 7 subfamílies: *Cestroideae* (=*Browallioideae*), *Goetzeoideae, Petunioideae, Schizanthoideae, Schwenckioideae, Nicotianoideae* i *Solanoideae.*

Descripció morfològica: La major part d'espècies són plantes herbàcies, algunes més o menys enfiladisses, que poden ser anuals, bianuals o perennes. Molt rarament també trobem arbusts i petits arbres. Les arrels poden formar rizomes tuberosos com a òrgans de reserva, com passa a algunes espècies de *Solanum*[2]. Les fulles són esparses, però poden passar a oposades a la part apical de la tija, vora la inflorescència. Les fulles poden ser molt variables tant de forma com de mida, generalment són simples (com per exemple en *Atropa*), però secundàriament poden dividir-se de manera pinnaticomposta



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/solanaceae.gif>

[2] Flors rotàcies de *Solanum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Solanum_dulcamara-01_(xndr).jpg>

(com per exemple en *Solanum*) o trifoliolada. En general són peciolades i el pecíol es pot soldar a l'eix axil·lar (fenomen anomenat recaulescència). En altres casos la soldadura es dóna entre l'eix axil·lar que porta una inflorescència i l'eix central, i s'anomena llavors concaulescència. Les flors poden ser solitàries (per exemple en *Datura*[3], i *Mandragora*) o agrupar-se en inflorescències de tipus cimós. Les flors són hermafrodites i en general pentàmeres. El calze consta de 5 sèpals, soldats parcialment. El calze és persistent al fruit i a vegades creix durant la maduració del fruit i el rodeja (sèpals acrescents a *Physalis*). La corol·la està formada per 5 pètals soldats (tot i que a vegades poden ser de 3 a 7) formant estructures de formes molt diverses. Al gènere *Solanum* la corol·la és rotàcia, però també pot ser campanulada, tubulosa (com per exemple en *Nicotiana*) o més rarament bilabiada. L'androceu consta de 5 estams; rarament menys en algunes flors zigomòrfiques. El gineceu està constituït per dos carpels soldats en un ovari súper. A les espècies cultivades, les divisions de l'ovari són nombroses (com per exemple en *Lycopersicum sculentum*). El fruit és molt divers i pot ser carnós o sec. Si és carnós correspon a una baia (per exemple en *Solanum nigrum* i *Lycium europaeum*) o més rarament una drupa. En canvi, si és sec es tracta d'una càpsula. Al gènere *Datura* el fruit és una càpsula espinosa amb 4 lòculs que s'obra per 4 valves. El gènere *Hyoscyamus* fa les càpsules envoltades del calze acrescent i coriaci, que s'obre per una mena de tapadora; aquest tipus de fruit s'anomena pixidi[4]. Els fruits carnosos són disseminats pels animals, mentre que les llavors de les càpsules simplement cauen a terra.





Fitoquímica: Fitoquímicament destaquen els alcaloides tropànics, com per exemple la nicotina, la solanina, l'atropina i l'escopolamina. Aquestes substàncies donen caràcter tòxic a les plantes d'aquesta família. També hi ha flavonoides, saponines, inulina (en *Solanum*) i àcid ursòlic. Els tubercles de *Solanum tuberosum* són altament rics en midó.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes espècies de solanàcies tenen importància econòmica, social i medicinal. Destaquen les que s'empren com hortalisses, entre les quals trobem la patata (*Solanum tuberosum*[5]), l'albergínia (*Solanum*

[3] Flor de Datura <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Brugmansia_(detail).jpg>
[4] Pixidi d'Hyoscyamus <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/H._albus-pixidio-1.jpg>
[5] Patata amb grills tendres <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/Potato_EarlyRose_sprouts.jpg>

melongena), el tomàquet (*Lycopersicum esculentum*[6]), el pebrot (*Capsicum annuum*), el cogombre (*Solanum murinum*) i d'altres hortalisses menys conegudes a la regió mediterrània com el fesol bord (*Physalis alkenkegi*) o l'arbre tomàquet (*Cyphomandra betacea*). Totes aquestes espècies són d'origen americà, excepte l'albergínia que és originària de l'Índia. Actualment es troben cultivades arreu del món, però no van ser importades cap a Europa fins a finals del segle XVI -la patata- o a partir del segle XIX, el tomàquet. El francès Parmentier va generalitzar a Europa el consum de patates a finals del segle XVIII. Les formes cultivades del tomàquet tenen augmentat el nombre de cavitats de l'ovari. A Sud-amèrica existeix una gran cultura entorn de *Capsicum*, ja que és a partir de les espècies d'aquest gènere d'on s'obtenen les diferents varietats de bitxo i s'usa com a base per fer la salsa *Tabasco*. Paradoxalment, en aquesta família hi ha algunes de les espècies comestibles més abundants en l'agricultura europea i, alhora, moltes espècies verinoses, sovint usades com a drogues. Així, un grup gens menyspreable, s'aprofiten actualment com medicinals (jusquiam, belladona, estramoni) i eren considerades plantes màgiques anteriorment. Per la seva banda, el tabac (*Nicotiana tabacum*) [7] és un dels cultius no alimentaris que genera més valor econòmic.





ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Atropa acuminata* Royle ex Lindl.**
2. ***Atropa belladonna* L.**
3. ***Brugmansia arborea* (L.) Lagerh.**

---

[6] Tomaquera (*Lycopersicum esculentum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Tomato_scanned.jpg>

[7] Plantació de tabac (*Nicotiana tabacum*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/55/Nicotiana_tabacum_001.JPG/360px-Nicotiana_tabacum_001.JPG

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

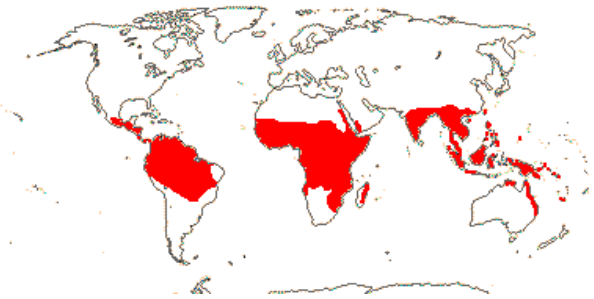
4. *Brugmansia aurea* Lagerh.
5. *Brugmansia ×candida* Pers.
6. *Brugmansia ×insignis* (Barb. Rodr.) Lockwood ex R. E. Schult.
7. *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don
8. *Brunfelsia grandiflora* D. Don
9. *Brunfelsia uniflora* (Pohl) D. Don
10. *Capsicum annuum* var. *annuum*
11. *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill
12. *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Willd.) Eshbaugh
13. *Capsicum chinense* Jacq.
14. *Capsicum frutescens* L.
15. *Cestrum nocturnum* L.
16. *Datura inoxia* Mill.
17. *Datura metel* L.
18. *Datura stramonium* L.
19. *Duboisia hopwoodii* (F. Muell.) F. Muell.
20. *Duboisia leichhardtii* (F. Muell.) F. Muell.
21. *Duboisia myoporoides* R. Br.
22. *Fabiana imbricata* Ruiz & Pav.
23. *Hyoscyamus albus* L.
24. *Hyoscyamus muticus* L.
25. *Hyoscyamus niger* L.
26. *Latua pubiflora* (Griseb.) Baill.
27. *Lycium barbarum* L.
28. *Lycium chinense* Mill.
29. *Mandragora caulescens* C. B. Clarke
30. *Mandragora officinarum* L.
31. *Nicotiana glauca* Graham
32. *Nicotiana rustica* L.
33. *Nicotiana suaveolens* Lehm.
34. *Nicotiana tabacum* L.
35. *Physalis alkekengi* L.
36. *Physalis minima* L.
37. *Physalis peruviana* L.
38. *Physalis philadelphica* Lam.
39. *Scopolia carniolica* Jacq.
40. *Solanum aculeatissimum* Jacq.
41. *Solanum aethiopicum* L.
42. *Solanum anguivi* Lam.
43. *Solanum aviculare* G. Forst.
44. *Solanum capsicoides* All.
45. *Solanum carolinense* L.
46. *Solanum dulcamara* L.
47. *Solanum erianthum* D. Don
48. *Solanum laciniatum* Aiton
49. *Solanum lasiocarpum* Dunal
50. *Solanum lycopersicum* L.
51. *Solanum marginatum* L. f.
52. *Solanum mauritianum* Scop.
53. *Solanum melongena* L.
54. *Solanum nigrescens* M. Martens & Galeotti

55. ***Solanum nigrum* L.**
56. ***Solanum paniculatum* L.**
57. ***Solanum rostratum* Dunal**
58. ***Solanum torvum* Sw.**
59. ***Solanum tuberosum* L.**
60. ***Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum***
61. ***Solanum viarum* Dunal**
62. ***Solanum violaceum* Ortega**
63. ***Solanum virginianum* L.**
64. ***Withania somnifera* (L.) Dunal**

Sterculiaceae (*sensu stricto*)

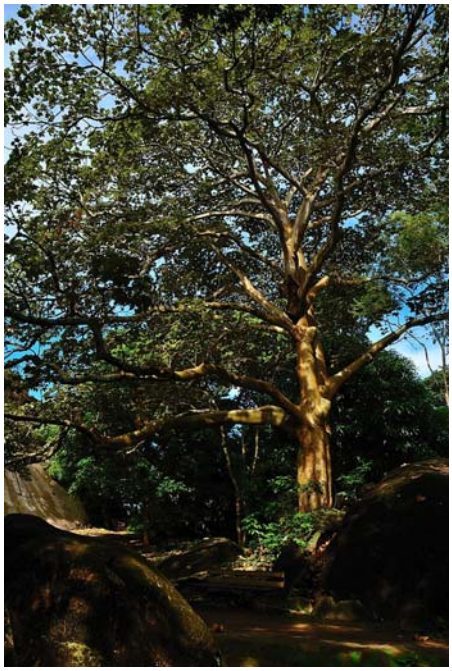
Les esterculàcies (*Sterculiaceae Vent*) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 68 gèneres i unes 700 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es tracta d'una família distribuïda al llarg de les regions tropicals i subtropicals dels dos hemisferis, sobretot a l'Àfrica, al sud d'Amèrica i també està present al sud-est Asiàtic. Tanmateix, també s'ha estès fins a zones temperades com el Japó i el sud d'Austràlia. Es troba en una àmplia varietat d'hàbitats, incloent boscos secs estacionals, boscos humits, matolls i platges.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Sterculia*[2] i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina "*Stercus*", que significava mala olor, fent referència a la fetidesa que desprenen les flors i les fulles d'algunes espècies.

Taxonomia: Com passa sovint amb el "*core de les Malvales*" l'adscripció d'aquesta família es fa difícil i ha variat en els darrers anys des del punt de vista taxonòmic. Tradicionalment les *Sterculiaceae*, *Malvaceae* , *Bombacaceae* i *Tiliaceae* s'han considerat com famílies independents en el sistema de Cronquist malgrat que s'ha reconegut l'estreta relació entre aquestes famílies. Els estudis filogenètics han revelat, però, que *Sterculiaceae*, *Tiliaceae* i *Bombacaceae* caldria reunir-los dins la gran família *Malvaceae*. Aquesta adscripció provoca que els gèneres que van ser considerats dins aquesta família *Sterculiaceae* ara es dispersessin en les subfamílies *Byttnerioideae, Dombeyoideae, Helicteroideae* i *Sterculioideae*. Davant aquesta indefinició, el tractament sistemàtic que es fa en aquesta monografia és el clàssic de considerar-la com una família independent.



Descripció morfològica: La família de les esterculàcies està constituïda per arbres o arbusts i, més rarament, per lianes o herbes. Sovint tota la planta té un indument estrellat. Els òrgans foliars presenten estípules, normalment caduques. Les fulles són alternes, de marges simples (poden ser enteres, serrades o pinnatipartides), rarament palmaticompostes. Les seves flors formen inflorescències axil·lars, cauliflores o terminals. Es poden trobar en inflorescències cimoses (més

[1]Mapa de distribució de la subfamília *Sterculioideae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/MalvSterc.gif>
[2] Arbre del gènere *Sterculia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/Camoruco_OSilva.JPG>

freqüents) i racemoses, rarament es poden trobar solitàries. Tenen flors[3] unisexuals o hermafrodites i són de simetria actinomorfa amb 5 pètals lliures. Tenen un calze de 3 a 5 sèpals els quals són valvats i, a vegades, presenten nectaris a la seva base. L'androceu freqüentment està format per 2 verticils de 5 estams cadascun, que formen uns filaments connats en un tub que envolten l'ovari o sobresurten des d'un andròfor. El gineceu -sempre d'ovari súper- està format per un únic pistil de 2 a 5 carpels soldats (o rarament de 10 a 12), o per un únic carpel i hi ha tants lòculs com carpels; a la vegada, cada lòcul està format per 2 o més òvuls. Presenten fruits normalment en càpsula o fol·licle, dehiscent o indehiscent, molt rarament els trobarem com a baia o nou. Les llavors tenen generalment un abundant endosperma més o menys greixos.



Fitoquímica: En aquesta família destaca la presència de principis actius com els flavonoides, i alguns tipus d'alcaloides com les bases xàntiques (per exemple a les llavors de *Theobroma cacao* o *Cola nitida* es poden trobar en forma de cafeïna), i en d'altres espècies que poden estar presents o no.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: D'aquesta família té una especial importància l'espècie *Cola nitida* la llavor de la qual ha estat utilitzada com a droga pel seu alt poder energitzant. Aquesta llavor és anomenada *nou de cola*[4] i conté alcaloides (cafeïna, teobromina) que tenen propietats estimulants del sistema nerviós central. Aquesta propietat ve acompanyada d'efectes desfatigants, cardiotònics, digestius, lipolítics i diürètics. Un dels seus usos més coneguts a l'actualitat és la utilització de la seva llavor com a extracte per a refrescos. També, la *nou de cola* ha resultat ser una bona alternativa contra la tos i l'asma, ja que la concentració de cafeïna serveix com a broncodilatador. El seu abús provoca, però, insomni i palpitacions. Des del punt de vista comercial, una altre espècie d'especial importància és la planta del cacau, *Theobroma cacao*, també coneguda des de l'antiguitat. En civilitzacions mesoamericanes les fulles eren fumades amb finalitats rituals. Tanmateix, el gra de cacau[5] era utilitzat com a moneda d'intercanvi per les mateixes cultures. Actualment, aquesta espècie és utilitzada sobretot per obtenir el cacau, matèria prima de la xocolata. Aquesta planta té





[3] Flor del cacau (*Teobroma cacao*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Theobroma_cacao_001.JPG>
[4] Nous de cola (*Cola nitida*) <http://img.21food.com/20110609/product/1305693387234.jpg>
[5] Llavors del cacau (*Teobroma cacao*)<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Cacao-roasted.jpg>

especial importància des d'un punt de vista farmacèutic com a complement alimentari, aromatitzant i correctiu de sabors d'alguns medicaments, excipient de supositoris i en la confecció de barres de llavis, entre altres. Altres utilitats del cacau en fitoteràpia són les seves propietats diürètiques, estimulant -a causa del seu contingut en teobromina (un alcaloide amb efectes similars a la cafeïna)- com a antiinflamatori, com a tonificant, com antioxidant, per tractar cremades, erupcions i irritacions de la pell, entre molts altres usos. Es poden trobar contraindicacions si el consum del cacau és alt perquè a vegades s'ha relacionat amb l'aparició de certs tipus de migranya. També s'ha pensat que el seu consum estava associat a l'aparició d'acne, tot i que estudis actuals no estableixen cap relació clara i consensuada.

Recerca actual en relació amb el càncer: Un article publicat a l'abril del 2014 diu que s'ha fet un estudi amb el propòsit de determinar com la teobromina (un dels alcaloides que conté la planta del cacau) podia exercir efectes inhibidors en U87-MG, una línia derivada del glioma maligne humà. Als estudis es pot veure que el tractament amb teobromina eleva els nivells l'AMPc intracel·lular i augmenta l'activitat del p38 proteïna quinasa activada per mitogen i la quinasa c-Jun N-terminal, mentre que atenua l'activitat de la quinasa regulada per senyal extracel·lular p44/42 i les vies de senyalització del factor nuclear kappa B i l'objectiu Akt/mammalian de la rapamycin quinasa. La teobromina també inhibeix la proliferació cel·lular. Aquest resultats mostren que l'alimentació que contingui teobromina (extractes de cacau) pot ser molt efectiva en la prevenció del glioma maligne humà.[6] També, un article publicat a l'octubre de 2012, tracta sobre un estudi realitzat sobre l'efecte del consum dels flavonoides (un dels principis actius que conté *Theobroma cacao*[7]) per prevenir el càncer de pulmó. Tot i que no tots els estudis ho confirmen, sembla ser que el consum d'aquests flavonoides en dosis altes, causa una mínima protecció contra aquest tipus de càncer.[8]



[6] Sugimoto, N., Miwa, S., Hitomi, Y., Nakamura, H., Tsuchiya, H., & Yachie, A. (2014). Theobromine, the Primary Methylxanthine Found in Theobroma cacao, Prevents Malignant Glioblastoma Proliferation by Negatively Regulating Phosphodiesterase-4, Extracellular Signal-regulated Kinase, Akt/mammalian Target of Rapamycin Kinase, and Nuclear Factor-Kappa B. *Nutrition and cancer*, *66*(3), 419-423.

[7] Fruit del cacau a l'arbre <http://farm3.staticflickr.com/2028/2373065534_976f323862_o.jpg>

[8] Garcia-Tirado, J., Rieger-Reyes, C., & Saz-Peiró, P. (2012). [Effect of flavonoids in the prevention of lung cancer: systematic review]. *Medicina clinica*, *139*(8), 358-363.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[9]

---

1. ***Abroma augustum*** **(L.) L. f.**
2. ***Byttneria herbacea*** **Roxb.**
3. ***Chiranthodendron pentadactylon*** **Larreat.**
4. ***Cola acuminata*** **(P. Beauv.) Schott & Endl.**
5. ***Cola nitida*** **(Vent.) Schott & Endl.**
6. ***Eriolaena hookeriana*** **Wight & Arn.**
7. ***Guazuma ulmifolia*** **Lam.**
8. ***Helicteres angustifolia*** **L.**
9. ***Helicteres isora*** **L.**
10. ***Melochia corchorifolia*** **L.**
11. ***Pterospermum heterophyllum*** **Hance**
12. ***Scaphium macropodum*** **(Miq.) Beumee ex K. Heyne**
13. ***Scaphium scaphigerum*** **(Wall. ex G. Don) G. Planch.**
14. ***Sterculia foetida*** **L.**
15. ***Sterculia urens*** **Roxb.**
16. ***Theobroma cacao*** **L.**
17. ***Theobroma grandiflorum*** **(Willd. ex Spreng.) K. Schum.**

[9]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)

Tamaricaceae

Les tamaricàcies (*Tamaricaceae* Linné) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i unes 90 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família predomina en zones temperades de l'hemisferi nord, especialment en zones seques d'Europa, Àsia i Àfrica, però també es distribueix en zones tropicals d'Àfrica. Bona part de les tamaricàcies tenen una gran tolerància a les sals, de manera que habiten en sols salins i alcalins.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Tamarix* i aquest pren el nom del riu Tamaris (actualment el riu Tambre), situat al nord-oest de Galícia i nomenat així durant l'època romana. També es pot derivar del mot hebreu *tamar*, que signfica 'palmera'.

Taxonomia: Els sistemes d'ordenació clàssics ubicaven la família dins la subclasse *Dicotyledoneae*. Segons l'antic sistema de Dahlgren, les tamaricàcies s'inclouen en el superordre *Violiflorae* i l'ordre *Tamaricales*; i segons el sistema de Cronquist, aquestes s'inclouen en la subclasse *Dilleniidae*de i l'ordre *Violales*. L'actual sistema taxonòmic de l'APGIII, basat en la filogènia molecular, les classifica dins el clade *Eudicotyledoneae* i l'ordre *Caryophyllales*.

Descripció morfològica: Bàsicament arbrets i arbusts i que a excepció d'algunes espècies perennifòlies del gènere *Tamarix*[2], són arbusts caducifolis que presenten fulles verdes simples, sèssils i generalment glabres amb disposició alterna, linear o esquamiforme. Bona part de la família de les tamaricàcies són espècies xeròfiles o halòfiles, de les quals destaquen les del gènere *Tamarix*, que presenten en les seves fulles glàndules secretores de sal. Les flors es troben agrupades en inflorescències de tipus racemós, espiga o panícula en branques lignificades d'anys anteriors o en branques de l'any. Aquestes es presenten en tota la família molt ramificades i amb coloracions marronoses, vermelloses i negroses. Les flors són hermafrodites, tetràmeres o pentàmeres i actinomorfes, amb el calze persistent, format per quatre o cinc sèpals ovats i aguts i quatre o cinc pètals també ovats.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/tamaricaceae.gif>
[2] Branca de *Tamarix* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Tamarix_ramosissima_a1.jpg>

Els pètals, que generalment són blanquinosos o rosats, són més o menys persistents. Els estams són inclusos, tenen les anteres ovades i presenten una dehiscència longitudinal. Aquests es troben inserits en un disc hipògin nectarífer, on tots els angles són aguts; el seu nombre és variable, ja que tot i que en molts casos és el mateix que el nombre de pètals, també pot haver-n'hi el doble o aproximadament el doble. Presenta un ovari súper, unilocular, amb 3 o 4 carpels soldats, un únic estil i d'1 a 4 estigmes. El fruit es troba en una càpsula piramidal septicida. Les llavors són nombroses i provistes de textura pilosa.

Fitoquímica: Les família de les tamaricàcies[3] presenta flavonols, dels quals un és la quercetina, molt abundant i habitual en la dieta humana. També contenen àcid el·làgic, tot i que en el gènere *Tamarix* la presència o no d'aquest varia segons l'espècie. No es troben glucòsids cianogènics, així com tampoc trobem ni arbutina ni saponines.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les tamaricàcies són usades majoritàriament per a fins ornamentals i decoratius, especialment a la Xina, però algunes espècies del gènere *Tamarix* també poden tenir altres interessos, com és el cas de les espècies *Tamarix gallica* i *Tamarix mannifera*, de les quals se n'aprofita la resina, dolça i aromàtica, famosa per la creença de ser el manà de la Bíblia. Les espècies *Tamarix dioica* i *Tamarix aphylla* (sin. *T. articulata*) són utilitzades per les propietats astringents característiques de la fulla. A més a més, *Tamarix aphylla* s'usa també com a principi actiu, juntament amb el 'kamala' (*Mallotus philippensis*), per a l'elaboració d'un oli que té propietats afrodisíaques i s'utilitza per a tractar l'èczema capilar. Un altre ús que se'ls hi dóna, i que va estretament lligat al seu hàbitat, és el de protecció del vent en terrenys àrids i secs (salins), per tal d'evitar la formació de dunes i aturar la desertització del sòls. Les regions més afectades per aquest fenomen, el nord d'Àfrica i nord-centre de Xina, han iniciat programes de protecció utilitzant espècies locals, com són per exemple la *T. africana* i la *T. ramossisima*, respectivament.



Recerca actual en relació amb el càncer: Un estudi[4] realitzat a la Hamdard University de Nova Delhi evaluava el rol de l'espècie *Tamarix gallica* com a mecanisme de protecció en el càncer de fetge, actuant en contra de la diferenciació cel·lular i del composts carcinògens i mutagens 2-AAF (acetilaminafluoré) i DEN (dietilnitrosamina). L'estudi es realitzava en rates Wistar que eren tractades amb els agents carcinògens durant un període de temps, però amb una part de les rates prèviament tractades amb *T. gallica*. Els resultats indicaven una reducció en l'incidència de tumors, justificada per un menor estrès oxidatiu i la inhibició de tioacetamida, un compost que

[3] Tamaricàcies florides <http://farm6.staticflickr.com/5061/5648565653_3244c3a714_z.jpg>

[4] Sehrawat, A., & Sultana, S. (2006). Tamarix gallica ameliorates thioacetamide-induced hepatic oxidative stress and hyperproliferative response in Wistar rats. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, *21*(2), 215-223. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16789436>

indueix a la hepatotoxicitat. Un segon estudi[5], realitzat també pel mateix equip de la universitat de Nova Delhi, es centra en la inhibició del compost tioacetamida (TAA). En l'estudi, les rates pretractades amb extracte de *T. gallica* es van prevenir amb major eficàcia que les que no van ser tractades, reduint així la incidència de tumors. Per tant, els resultats demostren que la planta redueix la susceptibilitat de l'organisme enfront la toxicitat dels carcinògens, qualificant-la com un bon agent quimiopreventor.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Myricaria germanica***[7] **(L.) Desv.**
2. ***Tamarix aphylla* (L.) H. Karst.**
3. ***Tamarix chinensis* Lour.**
4. ***Tamarix gallica* L.**
5. ***Tamarix hispida* Willd.**
6. ***Tamarix parviflora* DC.**
7. ***Tamarix ramosissima* Ledeb.**
8. ***Tamarix spp.***
9. ***Tamarix tetrandra* Pall. ex M. Bieb.**



[5] Sehrawat, A., & Sultana, S. (2006). Evaluation of possible mechanisms of protective role of Tamarix gallica against DEN initiated and 2-AAF promoted hepatocarcinogenesis in male Wistar rats. *Life sciences*, *79*(15), 1456-1465<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16698044>

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 4 de Maig de 2014)

[7] Branca de *Myricaria germanica* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Myricaria_germanica_flowers.jpg>

Taxaceae

Les taxàcies (*Taxaceae* Berchtold & J. Presl) són una família de plantes de les gimnospermes que contenen un total de 6 gèneres i 30 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Aquesta família es troba principalment a l'hemisferi nord, i només el gènere *Austrotaxus* apareix a l'hemisferi sud, concretament a Nova Caledònia. *Taxus* és el gènere que presenta una distribució més àmplia. Tot i així, si ens fixem en l'estesa difusió dels fòssils de *Taxaceae*, podem afirmar que els representants d'aquesta família es troben en regressió. En general són arbres que no toleren bé el dèficit hídric a l'estiu: *Austrotaxus* generalment apareix en boscos humits de les muntanyes de Nova Caledònia; *Pseudotaxus* es desenvolupa només en substrats rocosos i permanentment humits; *Torreya* i *Amentotaxus* es troben aïlladament o formant petites poblacions a les muntanyes. No acostumen a formar grans boscos. A Europa, en les torrenteres i cingleres, es troba el teix (*Taxus baccata*), sempre fent poblacions petites i localitzades, preferiblement en sòls calcaris.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Taxus* que prové del llatí. Significa teix (arbre el qual totes les parts són verinoses, excepte l'aril) que al seu torn ve del grec "taxón", que significa arc, una de les aplicacions de la seva fusta. També relacionat amb el mot grec "taxis" que significa filera, per les seves fulles disposades en dues files, com pintes.

Taxonomia: La família de les taxàcies es troba dins l'ordre de *Pinales*, en la divisió *Pinophyta*, en el sistema de classificació de APGIII.



Descripció morfològica: Arbres o arbusts de creixement lent, generalment dioics, tot i que es troba alguna espècie monoica, per exemple *Taxus canadensis*. Tronc erecte, gruixut i simple, l'escorça és fina (3mm aprox.), fibrosa i fissurada, de color marró fosc vermellosa. Les branques laterals es disposen més o menys verticil·lades als exemplars joves. Les arrels poden ser fibroses o llenyoses. Les fulles[2] són simples, enteres, perennes, decurrents, linears o linear-lanceolades, planes o aciculars, lluents i coriàcies, i de color verd. Es disposen dístiques en espiral. Poden ser flexibles o rígides, sovint són

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Taxaceae.gif>
[2] Branca de teix http://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/06/26/21/20/needles-141616_640.jpg.

punxants. Presenten un sol nervi medial que pot ser més (*Taxus*) o menys (*Torreya*) visible a l'anvers. Els estròbils, també anomenats cons o pinyes, estan formats per esquames de disposició helicoïdal. Els estròbils masculins consten de pocs estams, entre 6 i 14, formats per una esquama peltada que porta al revers un nombre reduït de sacs pol·línics (*Taxus* de 4 a 8 sacs pol·línics). Aquests estròbils es disposen a l'axil·la de les fulles de les branques de l'any anterior. Solen ser solitaris, tot i que *Austrotaxus* poden aparèixer agrupats en una mena d'espiga. Són globulosos (*Taxus*) o ovoides. Els estròbils femenins estan molt modificats respecte el con típic de les coníferes. Cada estròbil presenta únicament una esquama fèrtil que porta un sol primordi seminal ortòtrop terminal, rodejada d'una o vàries esquames estèrils (*Taxus*). A *Torreya* apareixen dues esquames fèrtils i, per tant, dos primordis seminals geminats. Aquests estròbils són axil·lars i solitaris. Els grans de pol·len són petits, inaperturats i sense ales ni vesícules aeríferes. Externament, presenten ornamentació reticulada o granulada. Quan es dóna la fecundació, les llavors queden rodejades, ja sigui parcialment (*Taxus*) com totalment (*Torreya*), d'un aril[3] vermell, que correspon a l'excrescència de l'eix de l'estròbil. Quan la llavor germina, es formen dos cotilèdons.



Fitoquímica: Conté midó acumulat. Aquest midó no és del tipus pteridophyte, tampoc cianogènic. També presenta alcaloides (lactona, dues espècies). Es troben absents les següents substàncies: proantocianidines, flavonoides i àcid el·làgic. Té el tub cribós del tipus P, tipus II. Els alcaloides que conté són tòxics i actuen com a defensa dels herbívors. Un d'aquests alcaloides és la taxina (combinació de 11 èsters diterpènics derivats del taxó), que es troba en diferents proporcions majoritàriament a l'escorça, l'arrel, les tiges, fulles i llavors, exceptuant el fruit.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La família de les taxàcies no és coneguda en la gastronomia; una de les raons podria ser el fet que, excepte l'aril, tota la planta és altament tòxica. Quan accidentalment s'ingereix, moltes vegades no s'arriba a fer pel mal gust, es manifesten desordres de l'aparell digestiu, neurològics i cardíacs. La mort es produeix quan el cor falla degut a les arítmies i altres problemes cardíacs. No hi ha un tractament eficaç contra les toxines. Es pot intentar provocar el vòmit per evitar l'absorció d'aquestes substàncies, però no sempre funciona. Si s'ingereixen les fulles sense mastegar, com que aquestes estan recobertes per un tegument resistent als sucs gàstrics, en principi no hi hauria efectes adversos. Pel que fa a l'interès mèdic, en destaca una espècie en concret, *Taxus brevifòlia* de la qual se n'obté el Paclitaxel, utilitzat pel tractament de càncer de mama i ovaris, entre altres. A Europa antigament s'havia utilitzat *Taxus baccata*, única espècie autòctona del continent, com a diürètic, tranquil·litzant, i fins i tot per a avortaments, molts dels quals acabaven amb la vida de la mare. Experimentalment s'ha observat que té activitat anovulatòria, disminueix la tensió arterial i protegeix el miocardi.

[3] Detall de l'aril <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Taxus_baccata_04_jes.jpg.>

Recerca actual en relació amb el càncer: *Taxus* és utilitzat des de fa temps en la medicina tradicional xinesa com a cura pel càncer. En l'actualitat, un dels medicaments emprats com a tractament de càncer de mama, ovaris i pulmó, és el Paclitaxel, derivat de *Taxus brevifolia*[4]. Aquesta espècie és escassa; per aquest motiu, s'estan investigant nous recursos per la síntesi del fàrmac. En un d'aquests estudis[5], és conclou que seria possible la síntesi de Taxol, nom comercial de Paclitaxel, pel fong *Fusarium solani*, que creix en *T. celebica*. També s'ha observat que una solució aquosa extreta de les fulles de *T. chinensis*[6], presenta efectes inhibidors del creixement tumoral de càncer de pulmó, tot i que no inhibeix la angiogènesis (formació de vasos sanguinis).Una de les complicacions més importants del càncer és la capacitat de migració d'aquestes cèl·lules provocant metàstasi. En un estudi recent[7], s'ha observat que un polisacàrid extret de *Taxus Yunnanensis*, PSY-1, suprimeix la proliferació, capacitat de migració i invasió de cèl·lules tumorals de melanoma.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8] ***World Economic Plants***

1. ***Cephalotaxus fortunei* Hook.**
2. ***Cephalotaxus harringtonia* var. *drupacea* (Siebold & Zucc.) Koidz.**
3. ***Cephalotaxus harringtonia* var. *harringtonia***
4. ***Cephalotaxus harringtonia* var. *koreana* (Nakai) Rehder**
5. ***Taxus baccata* L.**
6. ***Taxus brevifolia* Nutt.**
7. ***Taxus canadensis* Marshall**
8. ***Taxus chinensis* (Pilg.) Rehder (=*Taxus wallichiana* var. *chinensis* (Pilg.) Florin)**
9. ***Taxus cuspidata* Siebold & Zucc.**
10. ***Taxus fuana* Nan Li & R. R. Mill**
11. ***Taxus ×media* Rehder**
12. ***Taxus sumatrana* (Miq.) de Laub.**
13. ***Taxus wallichiana* Zucc.**
14. ***Taxus wallichiana* var. *chinensis* (Pilg.) Florin**
15. ***Taxus wallichiana* var. *mairei* (Lemee & H. Lev.) L. K. Fu & Nan Li**
16. ***Taxus wallichiana* var. *wallichiana***
17. ***Torreya californica* Torr.**
18. ***Torreya grandis* Fortune**
19. ***Torreya nucifera* (L.) Siebold & Zucc.**

---

[4] *Taxus brevifolia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Taxus_brevifolia_Blue_Mts_WA.jpg>

[5] Chakravarthi, B. V., Sujay, R., Kuriakose, G. C., Karande, A. A., & Jayabaskaran, C. (2013). Inhibition of cancer cell proliferation and apoptosis-inducing activity of fungal taxol and its precursor baccatin III purified from endophytic Fusarium solani. *Cancer cell international*, *13*(1), 105.

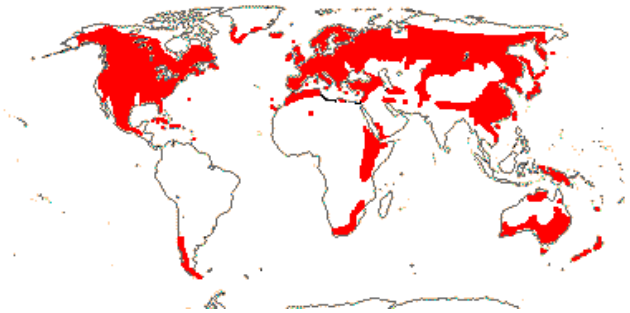
[6] Cui, Q., Shao, M., & Shu, Q. (2013). [Study on inhibitory effect of aqueous extract of Taxus chinensis var. mairei on growth of A549 lung cancer xenografts in nude mice and its mechanism]. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica*, *38*(20), 3549-3553.

[7] Zheng, Z., Fu, Y., Li, B., Zhang, M., Yang, X., Xin, C., et al. (2014). PSY-1, a Taxus chinensis var. mairei extract, inhibits cancer cell metastasis by interfering with MMPs. *Natural product communications*, *9*(2), 241-245.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 d'Abril de 2014)

Taxodiaceae (*sensu stricto*)

Les taxodiàcies (*Taxodiaceae* Warming) són una família de plantes de les gimnospermes que contenen un total de 9 gèneres i 12 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI. Actualment l'APGIII considera que caldria incloure'l dins la família de les *Cupressaceae*.



Distribució[1] **i hàbitat:** La família (sensu stricto) està distribuïda per Nord-Amèrica, Àsia i Tasmània. En el sentit ampli de l'APGIII (mapa adjunt) es troba bàsicament a l'hemisferi boreal i, més dispersament, en les regions temperades del sud, també NE d'Àfrica.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Taxodium* i aquest pren el nom a partir de les paraules *taxus* (paraula llatina que significa "teix") i *eidos* (paraula grega que significa "similar a").

Taxonomia: Tot i considerar-se una família independent en les classificacions clàssiques, investigacions recents han demostrat que la *Taxodiaceae*, amb l'única excepció de *Sciadopitys*, ha d'estar inclosa dins la família *Cupressaceae*. Les evidències genètiques demostren una relació estreta dins aquesta família dels xiprers i aquesta fusió s'està convertint en àmpliament acceptada pels taxonomistes. Amb tot, en aquesta monografia considerem el criteri clàssic per aquesta família.



Descripció morfològica: Els arbres de fulla perenne, semi perennes o caducifoli, monoic; tronc recte; branques principals ± oposades en quatre files. Les fulles disposades en espiral o disperses (decussades en el *Metasequoia*[2]), monomòrfiques, dimòrfiques o trimòrfiques en el mateix arbre, lanceolades, subulades, escamoses o lineals. Els microsporòfils i les escates dels cons (o pinyes o estròbil de les coníferes) disposades en espiral (decussades en els *Metasequoia*). Els cons de pol·len neixen en panícules o solitaris o agrupats en àpexs de branques o axil·lars, petits; els microesporangis amb (2 o) 3 o 4 (-9) sacs de pol·len; pol·len no sacciforme. Cons de llavors terminal o nascuts a prop de l'àpex de creixement de l'any anterior, maduració en 1r any, caducifoli persistent o tardà; les escates dels cons es desenvolupen després de que els òvuls s'originen en els axil·lars de les bràctees; bràctees i escates del cons en general disposats en espiral (decussades en *Metasequoia*), sèssils, s'obren en la

[1] Mapa de distribució de la família en el sentit ampli de l'APGIII <http://www.yurakuna.net/botanica/familias/mapas/Cupressaceae.gif>

[2] Fulles de *Metasequoia* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/MetaseqLeaves.jpg.

maduresa (cauen en el *Taxodium*), semiconnat i lliure només en l'àpex, o units del tot; bràctees ocasionalment rudimentàries (en *Taiwania*); 2-9 òvuls per cada axil·lar de les bràctees, erectes o penjants; escates dels cons madurs aixafats o en forma d'escut, llenyoses o coriàcies, de 2-9 llavors al costat abaxial. Llavors planes o triangulars, sense ales (en *Taxodium*), ales estretes en tot el voltant o en 2 costats, o amb una ala llarga en la part proximal. Els cotilèdons 2-9 . 2n = 22 *. Alguns dels arbres més grans en volum aïllats del món pertanyen a aquesta família com els dels gèneres *Sequoia*, *Sequoiadendron* o *Taxodium*, entre els quals val la pena mencionar l'arbre de





Tule ("El Árbol del Tule")[3] [4]

i algun *Sequoia* i *Sequoiadendron* del parc nacional de Yosemite.[5] [6]





Fitoquímica: En el gènere *Taxodium*, el duramen dels arbres conté un sesquiterpè anomenat cypressene. Els sesquiterpens són una classe de terpens que consten de tres unitats d'isoprè i tenen la fórmula molecular $C_{15}H_{24}$. Exemples de sesquiterpens són: humulen, farnesens, farnesol. Els terpens són una classe gran i diversa de compostos orgànics, produïda per una varietat de plantes, en particular de coníferes, encara que també per alguns insectes com ara tèrmits o papallones cua d'oreneta. Sovint són d'olor forta, i per tant poden protegir les plantes que els

[3] "El Árbol del Tule" (l'arbre de Tule) (*Taxodium mucronatum*), a Santa María del Tule, Oaxaca, Mexic. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/ArbolTuleOaxaca.jpg.

[4] Detall de l'arbre de Tule http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/Tule_tree_Mexico.JPG/1280px-Tule_tree_Mexico.JPG.

[5] L'arbre de Wawona a l'àrea de Yosemite el 1918 (Estats Units). El túnel va ser tallat en 1881, l'arbre es va esfondrar el 1969. La seva edat estimada era de 2,300 anys. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/94/Wawona_tree1.jpg.

[6] Mariposa Grove, un bosc de la sequoia gegant (*Sequoiadendron giganteum*) al Parc nacional de Yosemite. http://i.images.cdn.fotopedia.com/flickr-2945992017-hd/US_National_Parks/California/Yosemite_National_Park/Mariposa_Grove/Mariposa_Grove.jpg.

produeixen, en dissuadir els paràsits. Molts terpens són hidrocarburs aromàtics i per tant poden tenir una funció protectora. Els terpens són utilitzats per tèrmits de la família *Nasutitermitinae* per atacar els insectes enemics.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La recerca sobre els terpens ha trobat que molts d'ells tenen qualitats que els fan ingredients ideals actius de pesticides agrícoles naturals.
S'ha suggerit que el farnesol (sesquiterpè del duramen dels arbres del gènere *Taxodium*) funciona com un agent quimio-preventiu i anti-tumoral, també s'utilitza com desodorant en els productes cosmètics per la seva activitat antibacteriana. En el gènere *Taxodium*, els arbres són especialment apreciats per la seva fusta per ser extremadament resistent als tèrmits i la putrefacció (el duramen conté un sesquiterpè anomenat cypressene, que actua com un conservant natural de la fusta). El cypressene triga dècades en acumular-se en la fusta, de manera que la fusta d'arbres d'edat madura és més resistent a la podridura. No obstant això, l'edat també augmenta la susceptibilitat al fong (*Stereum taxodii*), que ataca el duramen i fa que alguns arbres es danyin i per tant fa que la fusta no sigui útil. La fusta del xiprer calb o xiprer dels pantans (*Taxodium distichum*)[7] va ser molt usat en un altre temps al sud-est dels Estats Units per les teules del sostre. L'escorça esmicolada d'aquests arbres s'utilitza com a humus, tot i que la taxa d'explotació actual d'aquest producte és insostenible i està causant greus danys ambientals, especialment al sud, on no s'estan seguint els límits de tall. *Taxodium mucronatum*, també conegut com Xiprer de Montezuma, Sabino o Ahuehuete és una espècie de *Taxodium* que s'han utilitzat com arbres ornamentals des de temps precolombins. Ahuehuetes es conreen freqüentment en parcs i jardins mexicans. La fusta s'utilitza per fer les bigues de la casa i els mobles. Els asteques usaven la seva resina per tractar la gota, úlceres, malalties de la pell, ferides i dolors de queixals. Una decocció de l'escorça s'utilitza com diürètic i emmenagog (estimulen el flux de la sang en la zona pèlvica i l'úter; també estimulen la menstruació). La brea derivada de la fusta es va utilitzar com una cura per a la bronquitis. Les fulles actuaven com un relaxant i podrien ajudar a reduir la picor. Ahuehuete es va convertir en l'arbre nacional de Mèxic el 1910. L'arbre és sagrat per als pobles originaris de Mèxic.



Recerca actual en relació amb el càncer: En una recerca[8] publicada l'any 2012, explica que l'oli essencial de *Cryptomeria japonica* indueix l'apoptosi en cèl·lules de carcinoma oral humà epidermoide (o escamós) mitjançant l'estrès mitocondrial i l'activació de les caspases (cisteïna proteases aspartat). La *Cryptomeria japonica* s'ha utilitzat en la medicina tradicional d'Àsia per a

[7] *Taxodium distichum* o xiprer dels pantans
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Taxodium_distichum_NRCSMS01010.jpg.

[8] Cha, Jeong-Dan, and Ji-Young Kim. "Essential oil from Cryptomeria japonica induces apoptosis in human oral epidermoid carcinoma cells via mitochondrial stress and activation of caspases." *Molecules* 17.4 (2012): 3890-3901.

una varietat d'indicacions, incloent malalties del fetge, i com antitussigen, i per la seva activitat contra l'úlcera. Es va examinar la viabilitat cel·lular i l'apoptosi de les cèl·lules KB tractades amb oli essencial de *Cryptomeria japonica* a diverses concentracions durant 12 hores amb diferents assajos. L'oli essencial va induir l'apoptosi de les cèl·lules KB en una forma dependent de la dosi, que va ser verificada per la fragmentació de l'ADN i l'aparença de cossos apoptòtics. El tractament de les cèl·lules amb l'oli també va causar canvis en el nivell mitocondrial de les proteïnes de la família Bcl-2, com ara Bcl-2 i Bax, induint d'aquesta manera l'alliberament de citocrom c al citosol. L'oli essencial de *Cryptomeria japonica* pot tenir potencial com quimiopreventiu del càncer i com a agent terapèutic. En un altre recerca[9] publicada l'any 2008, un nou diterpè (aïllat de l'escorça de la tija de *Cryptomeria japonica*) suprimeix el creixement tumoral (CWR22Rv1) "in vivo" a través de l'antiproliferació i pro-apoptosis. Els receptor androgènics és la diana terapèutica principal per al tractament dels càncers de pròstata metastàtics (quan les cèl·lules tumorals metastatitzen, el nou tumor s'anomena tumor secundari o metastàtic). Com que els tumors recurrents restauren l'activitat dels receptors androgènics independent d'hormones, s'han buscat noves teràpies que suprimeixen l'activitat dels receptors androgènics per prevenir o retardar l'aparició de la malaltia. El diterpè abiètic, 6-hidroxi-5,6-dehydrosugiol (HDHS), aïllat de l'escorça de la tija de *Cryptomeria japonica*[10], es un antagonista dels receptors androgènics potent en cèl·lules de càncer de pròstata metastàtics. El tractament amb HDHS indueix l'apoptosi de les cèl·lules. L'administració oral de HDHS a ratolins amb cèl·lules tumorals suprimeix el creixement del tumor en un 22% i 39% respectivament, i la disminució de la proliferació i augment de l'apoptosi en les cèl·lules tumorals. En general, les dades suggereixen que HDHS té potencial per al seu ús en la quimioprevenció i la quimioteràpia dels càncers de pròstata metastàtics. En un altre recerca[11] publicada l'any 2006, els resultats suggereixen que T-cadinol i calamenene poden ser utilitzats en la immunoteràpia basada en cèl·lules dendrítiques per al càncer. T-cadinol i calamenene són sesquiterpens aïllats del duramen de *Cryptomeria japonica* i són substàncies farmacològicament actives. Les cèl·lules dendrítiques són essencials en la iniciació de la resposta immune adaptativa i es reconeixen com a clau per a la inducció de la resposta immune a càncer. L'estudi va investigar els efectes de la T-cadinol i calamenene sobre la maduració fenotípica i funcional de les cèl·lules dendrítiques derivades de monòcits humans "in vitro".



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[12]

---

1. ***Taxodium mucronatum* Ten.**

[9] Lin, Feng-Min et al. "A novel diterpene suppresses CWR22Rv1 tumor growth in vivo through antiproliferation and proapoptosis." *Cancer research* 68.16 (2008): 6634-6642.

[10] Plantació de *Cryptomeria japonica* http://farm7.staticflickr.com/6069/6144810422_40e6849a73_b.jpg.

[11] Takei, Masao, Akemi Umeyama, and Shigenobu Arihara. "T-cadinol and calamenene induce dendritic cells from human monocytes and drive Th1 polarization." *European journal of pharmacology* 537.1 (2006): 190-199.

[12] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 26 d'abril de 2014)

Theaceae

Les teàcies (*Theaceae* Ker Gawler) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 9 gèneres i 195 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es troben només a l'est d'Àsia (Malàisia, nord del Japó), amb diversos gèneres a Amèrica Central i del Sud, i només tres gèneres a l'Àfrica. A Europa no hi són presents.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és Thea i aquest pren el nom a partir del xinés. El caràcter xinès per a te és 茶 i té pronunciacions diferents en diferents llengües xineses. La majoria d'aquestes ho pronuncien de manera propera a "cha" (en mandarí es diu chá), però en xinès min (parlat a la costa central de la Xina i al sud-est asiàtic) es pronuncia "te". Són aquestes dues pronunciacions de la paraula xinesa pel te les que han estat usades per Linné que li va donar nom i en altres llenguatges al voltant del món i revelen on va ser que aquestes nacions van adquirir la cultura del te.

Taxonomia: Aquesta família està ben delimitada dins l'ordre Ericales en els diferents sistemes de classificació. Actualment es reconeixen les següents tribus: *Gordonieae*, *Stewartieae* i *Theeae.*

Descripció morfològica: Les plantes d'aquesta família són generalment llenyoses (arbres i arbusts) i es caracteritzen per tenir fulles simples alternes i generalment brillants. La majoria dels gèneres són perennifolis, però *Stewartia* i *Franklinia* són de fulla caduca. Són molt característiques les cèl·lules idioblàstiques esclerenquimàtiques que es veuen molt ramificades. Les flors[2] d'aquesta família són dialipètales, normalment de color rosa o blanc, grans i vistoses, sovint molt aromàtiques. El calze està format per 5 o més sèpals, que solen ser persistents en l'etapa de fructificació i la corol·la és pentàmera. Solen tenir molts estams. Els fruits són càpsules loculicides, indehiscents, o rarament en baia. Les llavors són escasses i de vegades amb ales per dispersar-se gràcies a l'acció del vent.



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/Theac-Theac.gif>

[2] Flors del te (*Camellia sinensis*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Camellia_sinensis_flower.jpg>

Fitoquímica: Hi són presents les basses xàntiques (com la cafeïna) i també hi trobem cristalls d'oxalat càlcic, àcid el·làgic, flavonoides i abundants polifenols. El contingut de cafeïna en l'arbust del te constitueix 2,5 -4% del pes sec de la fulla i això és el resultat de la selecció efectuada per l'home.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Des del punt de vista econòmic, el gènere més conegut és *Camelia*, que inclou la planta de les fulles[3] del qual s'utilitzen per a produir te (*Camellia sinensis,* abans anomenada *Thea sinensis*). En algunes parts d'Àsia, s'utilitzen altres espècies com a beguda, incloent *C. taliensis, C. gradnibractiata* i *C. crassicolumna*. Diverses espècies són àmpliament conreades com a plantes ornamentals per les seves flors i fullatge bonic.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[4]

---

1. ***Camellia sinensis* (L.) Kuntze**
2. ***Stewartia pseudocamellia* Maxim.**
3. ***Ternstroemia lineata* DC.**

[3] Fulles de te en una plantació <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Teestrauch_Detail.jpg>
[4] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 2 de maig de 2014)

Thymelaeaceae

Les timeleàcies (*Thymelaeaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 45 a 50 gèneres i unes 890 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** la família es distribueix per àrees tropicals i temperades d'ambdós hemisferis. Podem trobar aquesta família a quasi tota Amèrica, a tota Europa i Oceania, i a gran part d'Àsia i Àfrica. Es troba en ambients ecològics bastant dispars, des de bruguerars atlàntics fins a pastures d'alta muntanya pirenaica.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Thymelaea* i aquest pren el nom a partir de la paraula *thymélaia* que vol dir arbust de fruits fortament purgants.

Taxonomia: Segons l'APGIII a les angiospermes bàsiques, en el core eudicot, superordre *Rosanae,* i ordre *Malvales*.



Descripció morfològica: Generalment inclou arbustos i subarbustos perennifolis i anuals, glabres o amb indument, i una escorça dura i fibrosa. La tija pot ser erecta, suberecta o prostrada, més o menys ramificats i amb cicatrius foliars. Les fulles són simples, senceres, esparses, herbàcies, sèssils o subssèsils, coriàcies, persistents i puntejades per l'anvers i sense estípules. Les flors[2] poden ser vistoses, monoiques o dioiques, poden ser flors solitàries o disposar-se agrupant-se en inflorescències cimoses amb fascicle capituliforme o en inflorescències terminals també amb aquest fascicle, com també poden estar agrupades en raïms o panícules. El periant consta de quatre sèpals desiguals, dels quals els més interns solen ser més petits, poden tenir un color groc, verd, blanc, rosa o púrpura i no consta de corol·la. L'androceu consta de dos verticils d'estams, en total tenen vuit estams que consten d'anteres grogues. En quant al gineceu trobem un ovari unilocular amb un sòl rudiment seminal, amb un estigma discoide i pot ser tant súper (a Xina) com ínfer (a Europa). Aquest ovari ínfer consta d'un receptacle tubular, urceolat o obcònic el qual rara vegada és caduc, és persistent, d'un color groguenc i pot tenir pèls. El fruit

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/thymelaeaceaemap.gif>
[2] Flors de *Daphne bholua*
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8c/Daphne_bholua_'Jacqueline_Postill'_(Thymelaeaceae)_flower_zoom.jpg/1024px-Daphne_bholua_'Jacqueline_Postill'_(Thymelaeaceae)_flower_zoom.jpg.>

pot ser bacciforme, amb pericarp carnós, vermell, ataronjat, groguenc o negre, o pot ser nuciforme. Les llavors produïdes poden tenir una forma cònic-ovoidea.

Fitoquímica: generalment són plantes amb alcaloides (per exemple la cianidina) i flavonoides (per exemple la quercetina).



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: aquesta família és coneguda per tenir espècies altament tòxiques. Algunes d'aquestes espècies són el matapoll (*Daphne gnidium*[3]) que és utilitzat com a laxant, i el mezéreon (*Daphne mezereum*) és un purgant dràstic.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta és una família de la qual s'han fet molts estudis que ressalten la seva capacitat antitumoral. El càncer de pulmó és un dels càncers que més morts ha causat durant els últims anys. Uns estudis realitzats a Corea van mostrar l'activitat anticancerosa dels diterpenoides de *Daphne genkwa*[4] que atura el cicle cel·lular i reprimeix senyalitzacions com Akt, STAT i Src de les cèl·lules del càncer pulmonar. Xina va estudiar les propietats antimicrobianes i antitumorals de fongs endòfits procedents de parts d'*Aquilaria sinensis* i,[5] aïllant-la, van concloure que tenen unes taxes d'inhibició de les cèl·lules de com a mínim el 60%, per tant afirmaren la seva capacitat anticancerosa.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Aquilaria malaccensis Lam.***
2. ***Aquilaria sinensis (Lour.) Spreng.***
3. ***Daphne genkwa Siebold & Zucc.***
4. ***Daphne mezereum L.***

[3] *Daphne gnidium* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Daphne_gnidium_20080828.jpg.>

[4] Jo, S., Hong, J., Park, H. J., & Lee, S. K. (2012). Anticancer activity of novel daphnane diterpenoids from Daphne genkwa through cell-cycle arrest and suppression of Akt/STAT/Src signalings in human lung cancer cells. *Biomolecules & therapeutics*, *20*(6), 513.

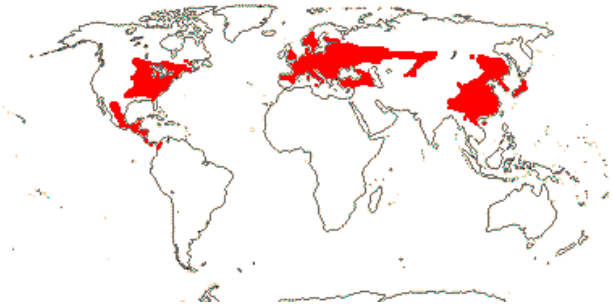
[5] Cui, J., Guo, S., & Xiao, P. (2011). Antitumor and antimicrobial activities of endophytic fungi from medicinal parts of Aquilaria sinensis. *Journal of Zhejiang University Science B*, *12*(5), 385-392.

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 26 de abril de 2014)

Tiliaceae (*sensu stricto*)

Les tiliàcies (*Tiliaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 50 gèneres i unes 450 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGI.

Distribució[1] **i hàbitat:** De les terres temperades fins a les regions tropicals. No suporta els climes massa freds.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Tilia* i aquest pren el nom a partir de la paraula *tilia*, que prové del llatí antic i significa "til·ler".

Taxonomia: Malgrat que els sistemes clàssics reconeixien de manera individualitzada aquesta família, l'adveniment de la munió de dades moleculars va fer reconsiderar aquest criteri i actualment l'APGIII li dona rang de subfamília *Tilioideae* dins les *Malvaceae*. Les dades moleculars semblen indicar que les *Tiliaceae* -juntament amb les *Bombacaceae* i *Sterculiaceae*- eren polifilètiques. En aquesta monografia considerem, però, el sistema clàssic.



Descripció morfològica: En aquesta espècie podem trobar arbres, arbustos o més rarament herbes que es caracteritzen per la presència de pels ramificats o estrellats. Les fulles són alternes o rarament oposades, simples, peciolades, i generalment caduques (les estípules també ho són). Les flors són actinomorfes, en la major part dels casos pentàmeres. Normalment són hermafrodites, és a dir, bisexuals, disposades en inflorescències cimoses. Els sèpals generalment són 5 i acostumen a ser lliures però, de vegades, estan units a la base. Trobem els pètals[2] en el mateix nombre que els sèpals i aquests també són lliures. A vegades la corol·la pot ser sepaloide o absent. Els estams són nombrosos, lliures o soldats i amb 5 fins a 10 fascicles; les anteres amb 2 teques. El gineceu és un sol pistil compost per un ovari súper, amb 2 nombrosos carpels; estil simple, amb estigma generalment lobat. Els fruits són variables: càpsules o nous, entre altres.

Fitoquímica: Els sucres són transportats com oligosacàrids més sacarosa. No són cianogènics, és a dir, que no tenen funció de defensa. Els alcaloides els podem trobar presents però rarament succeeix, i en la majoria de tàxons són absents. Les proantocianidines (funció de defensa davant l'herbivorisme) que trobem presents són la cianidina. Els flavonols els podem trobar tant presents

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/malv-tiliod.gif>
[2] Detall de la flor. Retrieved from <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Sparmannia_africana0.jpg>

com absents, i són el kempferol i la quercetina.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie de major importància amb interès sanitari que trobem a les *Tiliaceae* és el til·ler (*Tilia*). Les més conegudes són *Tilia platyphyllos*[3] i *Tilia cordata.* Els flovanoides de les inflorescències presenten un efecte ansiolític amb una activitat sedant (efecte de les benzodiacepines). El mucílag proporciona la seva acció emol·lient sobre les mucoses digestives i respiratòries. Els extractes de les flors del til·ler han arribar a exhibir una activitat antifúngica. Respecte als components de l'albeca s'ha demostrat que poden exercir un efecte reductor de la viscositat sanguínia. Juntament amb els àcids fenilcarboxíl·lics, provoquen una acció espasmolítica del tracte digestiu i biliar, com també relaxant de l'esfínter d'Oddi. A part d'utilitzar-se popularment com a infusió (sedant), també s'utilitza com a regulador hepatovesicular i drenador orgànic. Menys comunament també es fa servir per la hipertensió arterial, arterioesclerosi, infeccions urinàries, migranyes i patologies respiratòries. Com és de suposar, aquests no només tenen efectes positius, ja que la gent que consumeix infusions de til·ler amb alta quantitat poden experimentar insomni. En altres casos s'han observat taquicàrdies i disminucions de la tonicitat cardíaca. Així doncs ens hem d'assegurar que la flor sigui d'un color grogós, ja que si té una coloració rosada ens indica que es vella i el seu consum pot provocar efectes narcòtics indesitjables. Les fulles fresques del til·ler es poden menjar, i amb les flors d'aquest es prepara una beguda molt coneguda en algunes regions europees, *Linden Tea*. De les flors també se'n pot obtenir una mel molt apreciada.

Recerca actual en relació amb el càncer:



Un article[4] publicat el 2012 ens informa que en l'última dècada nombrosos derivats de lignans aïllats de les plantes han demostrat tenir el potencial d'agent antitumoral. En l'extracte metanòlic del tronc de *Tilia amurensis* (*Tiliaceae*) es va trobar que hi havia una citotoxicitat significativa contra A549 (carcinoma de pulmó) , SK - OV -3 (ascites maligna d'ovari) , SK - MEL -2 (melanoma de la pell) , i HCT -15 (adenocarcinoma de còlon). Un altre article[5] de l'any 2012, anuncia que recentment en *Corchorus olitorius*ha estat provada una activitat antitumoral,

[3] Detall de l'abre. Retrieved from <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/48/Tilia_platyphyllos_Roberto_Tonetti_23ago2009.jpg/360px-Tilia_platyphyllos_Roberto_Tonetti_23ago2009.jpg>

[4] Kim, K. H., Moon, E., Kim, S. Y., Choi, S. U., & Lee, K. R. (2012). Lignan constituents of< i> Tilia amurensis</i> and their biological evaluation on antitumor and anti-inflammatory activities. *Food and Chemical Toxicology*, *50*(10), 3680-3686.

[5] Li, C., Huang, S., Wu, M., Chen, Y., Tsang, S., Chyuan, J., et al. (2012). Induction of apoptosis by ethanolic extract of Corchorus olitorius leaf in human hepatocellular carcinoma (HepG2) cells via a mitochondria-dependent pathway. *Molecules*, *17*(8), 9348-9360.

tot i que els mecanismes moleculars subjacents segueixen sense estar clars del tot. Aquest és el primer estudi que demostra que l'extracte d'etanol de *C. olitorius* presenta efectes antiproliferatius sobre les cèl·lules HepG2 mitjançant la inducció de l'apoptosi a través del mitocondri. A causa de l'efecte diferent d'ECO a HepG2 i hepatòcits normals FL83B, arriben a la conclusió que *C. olitorius*[6] és una planta comestible amb potencial pel desenvolupament d'agents quimiopreventius per càncers humans. Un article[7] més antic, publicat al 2006, investigaven l'activitat d'escopoletina aïllada específicament a partir de *T.cordata* Mill. Per aquesta finalitat es van utilitzar els limfòcits T normals i una línia cel·lular de limfoma T hiperproliferatiu. Van arribar a la conclusió que l'escopoletina podria ser un potencial antitumoral compost per a ser utilitzat per al tractament del càncer.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Corchorus olitorius* L.**
2. ***Grewia asiatica* L.**
3. ***Grewia hirsuta* Vahl**
4. ***Grewia sclerophylla* Roxb. ex G. Don**
5. ***Microcos paniculata* L.**
6. ***Tilia americana* var. *mexicana* (Schltr.) Hardin**
7. ***Tilia cordata* Mill.**
8. ***Tilia × europaea* L.**
9. ***Tilia platyphyllos* Scop.**
10. ***Triumfetta rhomboidea* Jacq.**

---

[6] *Corchorus olitorius* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Corchorus_trilocularis_in_Hyderabad,_AP_W_IMG_0432.jpg>

[7] Manuele, M. G., Ferraro, G., Barreiro Arcos, M. L., López, P., Cremaschi, G., & Anesini, C. (2006). Comparative immunomodulatory effect of scopoletin on tumoral and normal lymphocytes. *Life sciences*, *79*(21), 2043-2048.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d'abril de 2014)

Tofieldiaceae

Les tofieldiàcies (*Tofieldiaceae* [Armen Takhtajan, 1995]) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total d'entre 3 i 5 gèneres i unes 30 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es troba ben representada a Alaska, Canadà i Nord d'Estats Units; sud de Groenlàndia; Europa central i oriental; Finlàndia, Suècia i Noruega en la seva totalitat; Nord de Rússia; puntualment a zones d'elevada altitud de Xina, Japó, Colòmbia i Perú. El seu hàbitat és bàsicament àrees humides no massa drenades, amb lleugera incidència del sol: monticles, superfícies parcial i freqüentment nevades, marges dels estancs, terrasses fluvials, tundra, sòls calcàrics o acídics amb baix contingut de matèria orgànica.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Tofieldia* i aquest pren el nom a partir de Thomas Tofield (1730-1779), naturalista britànic originari de Yorkshire.

Taxonomia: Segons l'APGIII es troba en la classe *Lilliopsida*; superordre *Alismatiflorae*; ordre *Alismatals*.



Descripció morfològica: Plantes herbàcies perennes de 5-20 cm d'alçada, amb rels fibroses de color groc-marronós. Tiges primes i erectes amb fulles alternades i basals, glabres, de renovació anual i aparença similar a la de l'herba[2]; 10-70mm de llarg, 1-3mm d'ample, lineals, rectes, amb venatge paral·lel, marges ben delineats i àpex punxegut. No presenten pecíols ni beines, però sí una estructura dels pedicels característica d'aquesta família, anomenada "calyculus". Període de floració comprès entre juny i agost, variant segons la latitud. Inflorescència en ram, densa; oblonga, cilíndrica, globosa o sub-globosa; agrupaments de 4-15 flors per inflorescència, de 0.5-1.5 cm de llarg i 5-8 mm d'ample. 3 sèpals convencionals lliures, de 2-3 mm, verds, grocs o porpres; calze glabrós; 3 pètals de mateixa llargada que el calze, verds, blancs, grocs o porpres, ovalats; 6 estams. Anteres grogues sub-globoses, de 0.3-0.4 mm. Ovari súper, amb 3 carpels parcialment fusionats (fusió incompleta a l'àpex). Estils absents, o gairebé. 15-30 òvuls per ovari. Fruit en

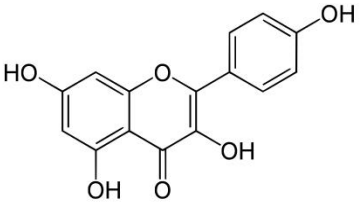
[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/tofieldiaceaemap.gif>
[2] Típica aparença de *Tofieldia calyculata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c8/Tofieldia_calyculata_habit.jpg/1280px-Tofieldia_calyculata_habit.jpg>

càpsula[3], amb calze persistent; esfèric, ovoide, o ovalat; coloració oscil·lant entre negres, marrons i rogencs foscos; 1-2 mm de llarg i ample. Cadascun d'ells conté d'entre 6-30 llavors; marrons, de 0.5-1 mm de llarg i ample, superfície llisa.



Fitoquímica: Presència d'inulina (Gibbs, 1974), absència de compostos cianogènics. Alcaloides que poden o no ser presents, en funció dels gèneres; saponines/sapogenines generalment presents. Proantocianidines presents o absents (si n'hi ha, destaca la presència de cianidina). Flavonols presents o absents (destaquen el kaempferol i la quercetina). Absència d'àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: destaquen *Triantha japonica i Tofieldia nuda* per la presència de kaempferol[4] a les seves fulles, un flavonol (present en altres fonts d'origen vegetal, tals com el te verd, el bròquil, les cols de Brussel·les i les pomes) altament soluble en aigua. Molts derivats glucòsids del kaempferol, com la kaempferitrina i l'astragalina, han sigut aïllats de productes naturals de plantes. Així, el kaempferol, juntament amb la quercetina (en menors proporcions), té propietats antidepressives i antioxidants, fet que li ha otorgat un rol important en la prevenció de l'arteriosclerosi: inhibeix l'oxidació de les lipoproteïnes de baixa densitat (LDL) així com també la formació de trombos a la sang[5]. A més, segons diversos estudis, kaempferol i quercetina podrien actuar sinèrgicament en la inhibició de la proliferació de cèl·lules canceroses, evidències que es descriuen amb més detall a l'apartat següent.



Recerca actual en relació amb el càncer: Estudis com el de ML Ackland et al[6] han destacat la importància de l'actuació sinèrgica dels dos flavonoides mencionats anteriorment, kempferol i quercetina, en la inhibició del creixement de cèl·lules tumorals, obtenint resultats més esperançadors que el tractament amb els dos compostos per separat. També destaca, en un estudi de la Universitat Chiang Mai de Tailàndia[7], la reducció de la resistència de les cèl·lules cancerígenes als agents quimioterapèutics (com la vinblastina i el paclitaxel) mitjançant la reducció de l'activitat de la glicoproteïna-P d'aquestes cèl·lules, fet que augmentaria la seva sensibilitat als tractaments que reben aquests pacients, i millorant-ne, conseqüentment, la resposta. Diversos estudis afirmen que el consum moderat d'aquests flavonoides redueix significativament el risc de l'aparició de càncers pancreàtics i pulmonars[8].

---

[3] Detall de la inflorescència; <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/Tofieldia_calyculata_-_fruits.jpg/493px-Tofieldia_calyculata_-_fruits.jpg>

[4] Estructura molecular del kaempferol <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/da/Kaempferol.svg/200px-Kaempferol.svg.png>

[5] *"Effect of kaempferol on the production and gene expression of monocyte chemoattractant protein-1 in J774.2 macrophages";* Pharmacological Reports, Feb 2005

[6] *"Synergistic antiproliferative action of the flavonols quercitin and kaempferol in cultured human cancer cell lines"*; In Vivo, Feb 2005

[7] *"Inhibition of P-glycoprotein function and expression by kaempferol and quercetin";* J. Chemother, Feb 2005

[8] *"Flavonols and Pancreatic cancer risk"*; A.J. of Epidemiology, Maig 2007

Turneraceae (*sensu stricto*)

Les turneràcies (*Turneraceae* Candolle) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 12 gèneres i 227 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix per climes tropicals càlids de Sud-Àmèrica i Àfrica, inclosa Madagascar i Mascarenyes.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Turnera* i aquest pren el nom a partir de la paraula Turner, cognom d'un botànic anglès anomenat William Turner al que se li volia honorar amb aquest gènere.

Taxonomia: El sistema de classificació de Cronquist posa aquesta família dins l'ordre *Violales* com a família independent, però actualment no es reconeix com una família vàlida en el sistema de classificació APGIII el qual l'inclou en la família *Passifloraceae* amb el rang taxonòmic de subfamília -*Turneroideae*- en base a dades moleculars. En aquesta monografia considerem, però, el sistema clàssic.

Descripció morfològica: Les turneràcies són una família formada per herbes, arbustos o arbres, amb pels simples, glandulars. Són plantes hermafrodites amb cicle anual o perennes que tenen fulles simples i alternants amb nervadura pinnada i forma peciolades. Les seves flors són actinomorfes, és a dir, són flors[2] amb una simetria radial. Aquestes flors apareixen generalment solitàries però poder aparèixer agregades formant inflorescències, que quan estan solitàries són axil·lars i quan estan agrupades formen raïms terminals o axil·lars. Tenen un periant amb diferent calze i corol·la, i de vegades amb una corona membranosa inserida sota la gola del calze o a la base dels sèpals, tenen cinc calzes gamosèpals, és a dir, els sèpals estan soldats a la flor; a més els calzes són dentats i regulars, en general amb una inflor semiesfèrica al interior. La flor no és persistent i té els pètals imbricats, es disposen uns damunt dels altres mig cobrint-se i en forma d'urpes. També podem trobar que tenen 5 corol·les polipètales, retorçades i regulars de color groc o vermell. De la flor sobresurt l'androceu, conjunt d'estams, concretament 5 lliures del periant i inserits al



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/Turneraceae.gif>

[2] Flor de *Turnera subulata* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Turnera_subulata.jpg.>

gineceu, i lliures els uns dels altres, que es van alternant amb els membres de la corol·la. L'androceu és exclusivament d'estams fèrtils, però al gineceu sovint està proveïts de cinc glàndules extrastaminals o protuberàncies. Les anteres són dehiscent amb esquerdes longitudinals, a més són introrses. Aquestes tenen dues teques, cadascuna porta dos sacs pol·línics que corresponen a la part fèrtil. Cada sac pol·línic equival a un eusporangi que consta d'una paret formada de forma cap endins per l'epidermis, l'endoteci o capa fibrosa, la capa intermèdia i el tapet; i un arquespori amb les cèl·lules mare del gra de pol·len. Els grans de pol·len sortiran de manera individual per 3 les apertures que contenen. El gineceu és carpel·lat, el carpels es redueixen en nombre respecte al periant. El pistil, l'òrgan reproductor de la flor que constitueix el gineceu és unicel·lular i sincàrpic perquè els carpels es solden els uns amb els altres. Tenen un ovari súper o hipogin, és a dir, que se situa sobre les altres parts florals, a més trobem 3 estils secs i lliures enfront de la placenta, hi trobem també 3 estigmes comissurals davant de la placenta alineats entre ells. Els òvuls els trobem en una única cavitat. El fruit característic d'aquesta família és sec i dehiscent, concretament és una càpsula valvular amb una petita obertura. En trobem 3 càpsules i cadascuna té una placenta mitjana. Les llavors tenen un endosperma oliós, amb un embrió ben diferenciat i amb dos cotiledons.

Fitoquímica: Les plantes que pertanyen a la família de les turneràcies poden contenir cianogènics o no, aquelles espècies que contenen cianogènics són constituents del grup ginocardina i són causants d' enverinaments mortals. Hi ha espècies on es poden trobar alcaloides i d'altres que no. Els alcaloides són compostos orgànics nitrogenats d'origen natural en els quals es poden trobar substàncies tòxiques fins i tot en dosis baixes. Les plantes els utilitzen per protegir-se dels depredadors, al igual que els cianogènics. Les plantes d'aquesta família no presenten proantocianidines, grup orgànic natural classificat com a flavonoide que exerceixen un efecte antioxidant i augmenten la permeabilitat dels capil·lars i tampoc presenten flavonol, un tipus de flavonoide que pot contribuir a la protecció de les plantes davant la radiació ultraviolada i també explica els colors de les flors.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: De la família de les turneràcies, concretament del gènere *Turnera* només trobem tres plantes que tenen un interès medicinal. Per començar parlarem de la *Turnera diffusa*[3], també coneguda com la damiana, és un arbust aromàtic que oriünda al nord i sud d'Amèrica (Texas, Mèxic, Brasil, Mesoamèrica i el Carib). D'aquesta planta s'utilitzen les fulles, principalment les terminals. Es recol·lecten les fulles seques durant l'estació de floració. La damiana, té propietats com a diürètic, antisèptic urinari, expectorant i com a laxant suau, però a dosis elevades pot actuar com a purgant. També se li ha atribuït una acció afrodisíaca però hi ha una discussió perquè molts autors la consideren més bé un tònic estimulant del sistema nerviós central que actua sobre els centres espinals que estimules la micció, l'erecció i l'ejaculació. Aquesta planta pertany a les herbes no aprovades per l'ús humà

[3] Flor *Turnera diffusa* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Turnera_diffusa_var._aphrodisiaca_001.JPG.>

per la ComissióE de Monografies d'Alemanya, a causa de la falta de fonament científic de les seves suposades virtuts terapèutiques. A més *Turnera diffusa* té molts usos etnomedicinals i populars, com per exemple és utilitzada per l'impotència masculina aixís com per la frigidesa femenina quan el motiu del trastorn és psíquic. També s'utilitza en casos d'astènia i cansament com a tònic general, entre d'altres aplicacions. Fins al moment no es coneix cap efecte secundari conegut com a dosi terapèutiques, però a dosis elevades pot provocar efectes purgants, taquicàrdia, insomni i irritabilitat a les mucoses de l'aparell urinari. A més, també s'han observat convulsions probablement per la presència de glucòsids cianogenètics, els quals són també tòxics per l'aparell respiratori a altes dosis. Una altre espècie és la *Turnera ulmifolia*[4] que és una planta popularment coneguda a Brasil com a "Chanana". Aquesta espècie està distribuïda des de Guyana fins a sud de Brasil on és considerada una mala herba. D'aquesta planta es pot obtenir el "te de Chanana" que es utilitzat en la medicina popular brasilera per tractar malalties relacionades principalment a la disfunció gàstrica incloent úlceres gàstriques i duodenals. *Turnera subulata* és una planta amb flor que es coneix com botó d'or blanc, vern sofre i flor del polític. És una planta nativa d'Amèrica Central i del Sud, des de Panamà a Brasil. També és coneguda en altres llocs com a una espècie introduïda, com per exemple Malàisia, Indonesia, Florida, el Carib i moltes illes del Pacífic. *Turnera subulata* és molt comunament cultivades com a flors de jardins, a més aquesta planta és utilitzada en la medicina tradicional per la pell i per malalties gastrointestinals i respiratòries.



Recerca actual en relació amb el càncer: Es té evidència d'estudis enfront del càncer de *Turnera diffusa*. Aquesta planta era antigament utilitzada pels antics xamans per protegir contra el dany del fetge, però aquestes propietats hepatoprotectores encara no s'han investigat científicament. Un estudi titulat "Protective effect of four Mexican plants against CCl_4-induced damage on the Huh7 human hepatoma cell line[5]" informa sobre els efectes protectors d'aquestes plantes entre d'altres utilitzant un assaig in vitro.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Turnera diffusa* Willd.**
2. ***Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca* (G. H. Ward) Urb.**
3. ***Turnera diffusa* var. *diffusa***

---

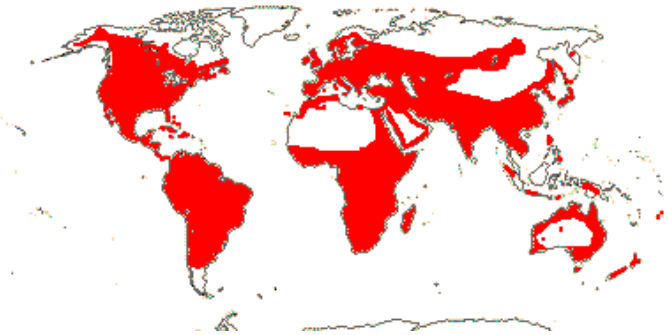
[4] Flor *Turnera ulmifolia* <https://c1.staticflickr.com/1/4/5063892_a3716ef724_z.jpg?zz=1>

[5] Torres-González, L., Muñoz-Espinosa, L., Rivas-Estilla, A., Trujillo-Murillo, K., Salazar-Aranda, R., Waksman, D. T. N., et al. (2010). Protective effect of four Mexican plants against CCl_4-induced damage on the Huh7 human hepatoma cell line. *Annals of hepatology*, *10*(1), 73-79.

[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 de Abril de 2014)

Typhaceae

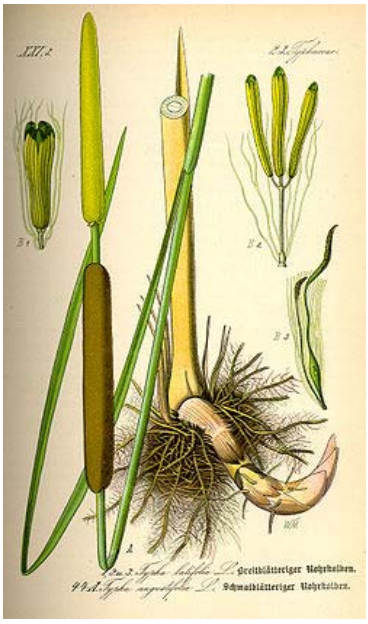
Les tifàcies (*Typhaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 25 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es troba a zones temperades i tropicals de tot el món, freqüent a hàbitats humits o aquàtics d'aigües dolces o lleugerament salobres. No està present a zones extremadament fredes com Groenlàndia, el nord d'EEUU o el nord de Rússia, ni en aigües salades. També apareixen espècies a casa nostra com per exemple *Thypa latifolia* o *Sparganium erectum*.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Typha* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *typhos*, que significa "llac" o "pantà".

Taxonomia: Aquesta família està inclosa a la subclasse de les monocotiledònies. Tradicionalment formava part del superordre *Bromeliiflorae* però investigacions genètiques, han demostrat que està més proper genèticament al superordre *Lilianae.* L'APG III classifica aquesta família com a una família d'angiospermes dins de l'ordre *Poales*.



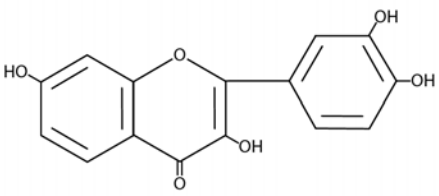
Descripció morfològica: Plantes herbàcies[2] aquàtiques, amb arrels emergents, glabres i monoiques. Les seves tiges es troben submergides, són dimòrfiques i els seus inferiors rizomatoses i rastreres; els superiors són erectes, simples, cilíndrics i foliosos. Les seves fulles són emergents, radicals, dístiques, erectes, linears, enteres i coriàcies. La part basal de les fulles està envoltada per una llarga beina que envolta la tija. Aquestes beines es troben obertes, són cilíndriques, i l'epidermis de la superfície ventral conté glàndules mucilaginoses sèssils amb venes paral·leles i amb un aerènquima abundant i esponjós. Les inflorescències estan disposades en forma d'espigues terminals, erectes i amb dues parts cilíndriques. Es troben molt agrupades (les fèrtils es barregen amb les estèrils). El color de les flors és un bru clar o fosc tirant a negre. Contenen una o més bràctees foliàcies, caduques o linears (o linear-lanceolades o pinnades). La inflorescència masculina es situa dalt de la femenina i freqüentment les dues

[1]Mapa de distribució de la família *Typhaceae* <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/typhaceaemap.gif>
[2]Característiques generals de les tifàcies <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4b/Illustration_Typha_latifolia0.jpg/250px-Illustration_Typha_latifolia0.jpg>

estan separades a una curta distància per una part del raquis que es troba nu. Les flors[3] són unisexuals, nombroses i desproveïdes de periant. Podem observar les masculines estipitades, amb nombroses bractèoles molt variables en la seva forma, filiformes e incolores amb 1 a 7 estams. Les flors femenines són hipògines, estipitades, amb gran quantitat de flors estèrils i el ginòfor amb llargs pèls sedosos que a vegades tenen color a la punta. Presenten un únic pistil, un carpel, l'ovari és súper i tenen un tall pedunculat (les flors fèrtils fusiformes i les estèrils ovoides). Aquest sexe és unilocular, amb un sol òvul, anàtrop i amb placentació apical. El fruit és un aqueni que troba encapsulat i normalment es classifica com a dehiscent; es desprèn amb el ginòfor pilós que facilita la seva dispersió gràcies a l'aire. Les llavors tenen un endosperma farinós.



Fitoquímica: Aquesta família presenta molts tipus d'alcaloides com les proantocianidines, cianogènics i flavonoides[4] com el kempferol, la quercetina i la cianidina. Les proantocianidines tenen una gran activitat antioxidant (més que les vitamines E i C), estabilitzen el col·lagen i l'elastina, fan un bon manteniment dels vasos sanguinis i són antiinflamatoris. Els cianògens són gasos tòxics derivats del cianur. Els flavonoides tenen vitamina P i són antihemorràgics, antiarrítmics, protectors dels vasos sanguinis, antiespasmòdics, diürètics, antiinflamatoris, antihepatòxics i antibacterians/vírics/fúngics. Entre els flavonoides que contenen les tifàcies, el kaempferol redueix el risc de càncer; la quercetina s'utilitza com a broncodilatador, antiinflamatori, antiviral i actua contra el càncer i els èczemes; i la cianidina com a antioxidant i per reduir el risc de malalties cardiovasculars, càncer, obesitat, diabetis o inflamació.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Dins d'aquesta família hi ha un gènere amb un gran interès medicinal, el gènere *Typha.* Aquest porta essent utilitzat com a antiinflamatori, antipirètic i astringent des de fa anys. Antigament s'agafava la tija i les fulles d'aquestes plantes i es feien infusions per tal de curar problemes com mals d'estòmac per inflamació de la mucosa, febre o diarrees. També és utilitzat en el tractament del càncer de còlon per la indústria farmacèutica. En alguns països com Índia, Japó o gran part de Sud Amèrica s'utilitza com a aliment. La tija es bull i el producte alliberat és utilitzat per a fer sopes, o la planta bullida s'utilitza com a complement amb altres aliments com carn i peix. Els rizomes i els brots tendres són utilitzats com a verdura. També té un gran interès econòmic. La tija és molt emprada per a la fabricació d'algunes parts d'embarcacions i vivendes a països subdesenvolupats ja que és una planta molt abundant i que creix amb molta facilitat. A molts països s'utilitzen brots joves i flexibles per a fer

[3] Inflorescència de *Typha capensis* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Typha_angustifolia_inflorescences_2002-10-14.jpg>

[4] Estructura genera dels flavonoides http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Fisetin_(flavonoide).gif.

cistelles, barrets, recipients i cadires. A part, també s'utilitzen les fulles per a fer papirs i la planta sencera per a l'elaboració de paper.

Recerca actual en relació amb el càncer: En un estudi[5] de l'any 2011, s'explica que de les més de 30.000 espècies de plantes de Sud-àfrica, 3.000 són utilitzades pels curanderos tradicionals per tractar malalties. Entre aquestes 3.000 es troba la *Typha capensis* (boga) una de les plantes més utilitzada per tractar problemes de fertilitat masculina. Tenint en compte que els curanderos tradicionals Sud-africans han estat reconeguts per la Llei, els beneficis que pot aportar *Typha capensis* encara no s'han investigat científicament. Aquest estudi va tenir com a objectiu investigar els efectes *in vitro* d'extractes aquosos d'aquesta planta sobre les funcions reproductives masculines. Tant les fulles com els rizomes de *Typha capensis*[6] es van deixar assecar, es van infondre amb aigua destil·lada i es van assecar per congelació. Per a fer l'estudi, es van agafar espermatozous mòbils de 50 homes i es van aïllar en medis de cultiu, es van incubar amb 1mg/mL d'extracte aquós d'aquesta espècie durant 1 hora a 37ºC. Passat el temps es va analitzar la vitalitat, la motilitat, la producció de nou esperma i el potencial de la membrana mitocondrial de les diferents mostres d'assaig i es va dur a terme un control en els sediments del cultiu. Els resultats van mostrar que l'extracte del rizoma de *Typha capensis* va tenir efectes negatius significatius en tots els paràmetres. Els extractes de les fulles i els rizomes van revelar que a determinades concentracions, s'afavoria l'activitat inhibidora de la col·lagenasa i la formació de radicals lliures. No es va trobar una activitat inhibidora de l'elastasa. L'activitat inhibidora de la col·lagenasa podria tenir possibles efectes anticancerígens. Un altre estudi[7] del 2014, explica que el neuroblastoma és un dels tumors sòlids més comuns i representa aproximadament un 15% de totes les morts relacionades amb el càncer infantil. Tot i que la teràpia normal per al tractament d'aquesta malaltia en estats avançats acostuma a ser la quimioteràpia, la cirurgia i la radiació, la taxa de mortalitat continua sent elevada. Per tant, es necessiten nous agents terapèutics i nous fàrmacs. En base a aquests fets, es va examinar l'activitat anticancerígena d'un compost derivat d'algunes plantes, la esparstolonina B (SsnB; 8,5'-dihidroxi-4-fenil-5,2'-oxidoisocoumarina) utilitzant neuroblastomes de diverses zones del cos de diferents persones. Recentment SsnB va ser aïllat de la *Sparganium stoloniferum* i tubercles d'aquesta herba, que s'ha utilitzat en la medicina tradicional xinesa per al tractament de diverses malalties inflamatòries i càncer. Estudis de viabilitat cel·lular i anàlisi morfològics de la molècula indiquen que SsnB a una concentració de 10 micres, poden servir per inhibir significativament el creixement de les cèl·lules del



[5] Henkel, R., Fransman, W., Hipler, U., Wiegand, C., Schreiber, G., Menkveld, R., et al. (2012). Typha capensis (Rohrb.) NE Br.(bulrush) extract scavenges free radicals, inhibits collagenase activity and affects human sperm motility and mitochondrial membrane potential in vitro: a pilot study. *Andrologia*, *44*(s1), 287-294.

[6] Exemplars de *Typha capensis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Typha_latifolia_02_bgiu.jpg.

[7] (2014). Sparstolonin B, a Novel Plant Derived Compound, Arrests ... Retrieved May 4, 2014, from http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0096343.

neuroblastoma. L'anàlisi de flux de citometria va suggerir que SsnB deté la progressió del cicle cel·lular en la fase G2 -M en totes les cèl·lules del neuroblastoma. Els assajos duts a terme amb SsnB demostren que redueix el nivell cel·lular de glutatió (GSH), augmenta la generació d'espècies reactives d'oxigen i activa l'escissió de la caspasa-3, mentre que la incubació d'un precursor de GSH amb SsnB atenua els efectes inhibidors del SsnB, produint-se un augment de la viabilitat cel·lular de neuroblastoma. Els resultats, demostren que SsnB posseeix activitat anticancerígena gràcies a que SsnB indueix la generació d'espècies reactives de l'oxigen que generen la mort cel·lular per apoptosi de les cèl·lules del neuroblastoma. Així, aquestes dades suggereixen que SsnB pot ser un fàrmac candidat prometedor en el tractament del neuroblastoma .

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Sparganium erectum***[9] **L.**
2. ***Sparganium eurycarpum* Engelm.**
3. ***Sparganium simplex* Huds.**
4. ***Sparganium stenophyllum* Maxim. ex Meinsh.**
5. ***Typha angustata* Bory & Chaub.**
6. ***Typha angustifolia* L.**
7. ***Typha domingensis* Pers.**
8. ***Typha elephantina* Roxb.**
9. ***Typha latifolia* L.**
10. ***Typha orientalis* C. Presl**



[8]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat el 2 de Maig del 2014)

[9] *Sparganium erectum* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Sparganium_erectum_ENBLA01.jpeg>

Ulmaceae

Les ulmàcies (*Ulmaceae* Mirbel) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 6 gèneres i 35 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix per les regions tropicals temperades de l'Hemisferi Nord. Sobretot predomina a Àsia i al continent Nord Americà i Europa. A la península Ibèrica en destaquen les espècies *Celtis australis*, *Ulmus minor*, *Ulmus glabra* i en menor nombre *Ulmus laevis.* Només en manquen a les zones desèrtiques i a les regions de latituds més elevades. Són espècies d'ambients forestals.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Ulmus* i aquest pren el nom a partir de la paraula "ulmus" que prove del llatí i vol dir "om".

Taxonomia: Segons Crassinucelli pertany a la subclasse: *Dicotilyledonae*. L'any 1983 Dahlgren la va incloure al superordre *Malviflorae* en l'ordre *Urticales*. Cronquist en canvi l'any 1981 les va incluir en la subclasse *Hamamelidae* en l'ordre *Urticales*. Tant Dahlgren com Cronquist van considerar que hi havia 2 subfamilies: *Ulmoideae* i *Celtidoideae*. Actualment el sistema APG III les inclou dins dels angiospermes bàsiques, en el *core eudicot*, superordre *Rosanae* i dins l'ordre *Rosales*.



Descripció morfològica: Generalment aquesta família està formada per arbres i arbustos que poden arribar fins als 30 metres d'altura, destaquen per ser plantes llenyoses que no contenen resines ni làtex. Dintre de la família *Ulmaceae* trobem dues subfamílies amb gran importància morfològica: *Ulmoideae* que inclou el gènere *Ulmus* i *Celtidoideae* amb els gèneres *Celtis*, *Planera* i *Trema*.L'escorça del tronc és de color marró fosc i molt esquerdat en *Ulmus,* mentre que en *Celtis* l'escorça és grisenca i amb escasses esquerdes. Les fulles[2] es troben disposades de forma alternada i majoritàriament surten de la tija formant dues fileres en costats oposats. Són simples, perennes o caduques i amb el marge dentat, enter o lobulat. La base de les fulles pot ser més o menys asimètrica com en *Ulmus*.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/ulmaceaemap.gif>

[2] Detall de les fulles: http://farm9.staticflickr.com/8119/8705911534_4d8cd8deb3_o.jpg.

La làmina de la fulla, en la seva part més proximal recorre una porció major del pecíol que en la part distal, generant la formació del lòbul basal quasi pronunciat amb estípules caduques que poden ser lliures o soldades. Són piloses o glabres al feix i al revés en les bifurcacions dels nervis i amb freqüència presenten cistòlits a l'epidermis. Solen ser pinnatinèrvies mentre que en el gènere *Celtis* es formen tres nervis palmats ben marcats.Les flors[3] poden agregar-se en inflorescències de tipus cima, o glomèrul com *Ulmus,* o be com *Celtis* disposant-se solitàries a l'axil·la de les fulles. Segons el temps que tarden a créixer poden ser coetànies, *Celtis,* o bé es desenvolupen en branques de l'any anterior, *Ulmus*. Les flors són petites, inconspiqües, actinomorfes, hipògina o perígina i generalment unisexuals de disposició monoica. En *Ulmus* són hermafrodites i primerenques.Contenen un calze i de 2-9 segments o tèpals, lliures en *Celtis* i soldats a la seva part inferior sent persistents al fruit en *Ulmus*, els pètals es troben absents.Els tèpals que es formen en el perigoni poden ser sepaloides, lliures o connats, persistents i imbricats o valvats disposats en un o dos verticils. L'androceu està compost pel mateix nombre d'estams que de tèpals, aquests estams són isòmers i es troben oposats als tèpals i a vegades soldats a la seva base. Les anteres són dorsifixes, de dehiscència longitudinal, introrses i vermelloses en *Ulmus* o extrorses i grogues en *Celtis.* El gineceu està constituït per dos carpels soldats en un ovari súper unilocular, rudimentari en les flors masculines amb 2 carpels. A l'interior es desenvolupa un sol primordi seminal. Poden ser anàtrops o campilòtrops (*Celtis*). Segons el nombre de lòculs a l'ovari es formen un o dos estils separats, arquejats i amb estigmes decurrents situats a la seva cara interna. La pol·linització de les flors es anemòfila.El fruit[4] d'aquesta família adopta varies formes segons el gènere del que consti. Pot ser una núcula, si es sec, una drupa carnosa com el cas de *Celtis* de 8,5-12mm, negra, llargament pedunculada (fins a 4 cm), subglubosa, amb una corona de pèls a la base o bé una sàmara com *Ulmus* si presenta dues ales externes, escotadura poc profunda a l'àpex, amb una ala que envolta tota la llavor, de vores llises i amb una gamma cromàtica que varia en la seva maduració que va des del verd fins al marró groguenc amb la llavor disposada en el terç superior, pròxima a l'escotadura de les ales. Al seu interior només es forma una llavor que presenta poc o gens endosperma i l'embrió pot ser recte, en *Ulmus,* o corbat, en *Celtis*.





Fitoquímica: Es registra en *Celtis* i *Ulmus*. Contenen gran quantitat de compostos.Transporten sucres com oligosacàrids + sacarosa (predominantment, en 4 gèneres, però també solen presentar

[3] Flors *Ulmus Laevis* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Ulmus_laevis.jpg.
[4] Fruit Ulmus pumila http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Ulmus-pumila-samaras.jpg.

alguns mioinositol). En quan als glucòsids no són cianogènics (en general), o si són cianogènics (CN)2 (Trema). Quan hi ha constituents cianogènics són derivats de la tirosina. Els alcaloides poden estar presents o absents. Mentre que l' Arbutina derivat de la hidroquinona és troba absent. Tampoc es detecten monoterpens Iridoides. Les saponines/sapoginines poden estar presents o absents. Mentre que les proantocianidines que es troben presents són; cianidina, o cianidina i delfinidina. Els flavonols estan presents, o absents (*Celtis, Trema*); Kempferol i quercetina (*Ulmus*). L'àcid el·làgic esta absent (4 espècies, 3 gèneres). I no es troba acumulació d'alumini. Els Plastidis poden ser tub-tamís de tipus P o de tipus S (llavors sense midó); quan de tipus P, tipus I. Es força comú que les cèl·lules acumulin mucílags i mineralitzin la seva paret amb carbonat càlcic o sílice. I també cal esmentar que les cèl·lules parenquimàtiques poden acumular cristalls d'oxalat càlcic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: La majoria d'espècies d'ulmàcies tenen un especial importància econòmica sent molt utilitzades en la fabricació de mobles, gracies a que la seva fusta es molt resistent a la putrefacció, sobretot d'*Ulmus*. Mentre que la fusta de *Celtis* es molt compacta i elàstica s'empra més en la fabricació d'estris agrícoles i eines. També tenen interès en l'ornamentació. Existeixen algunes espècies de *Celtis* que fan fruits comestibles dels quals s'utilitzen en l'elaboració de melmelades o bé són consumits per alguns ocells com ara; estornells, merles i durbecs, com és el cas de *Celtis australis.* Aquesta espècie també te gran interès medicinal ja que conté propietats astringents i antidiarreiques. Esta indicat per a diarrees, hemorràgies lleus, hemorràgies bucals i menstruacions abundants. S'utilitzen les fulles i els fruits en diferents formes d'aplicació: decocció, infusió, decocció per compreses, rentats i gargarismes. L'om generalment té propietats astringents, cicatritzants,bon tonificant,depuratiu, sudorífic i antiinflamatori. Una altra espècie important és *Ulmus minor* que te propietats astringents i hemostàtiques. Esta indicat en hemorràgies, ferides, dolors reumàtics, èczema, teniasis i cremades. La part d'utilitat terapèutica és l'escorça que s'aplica en diferents formes com: decocció, maceració, en gargarismes en cas d'inflamació de la cavitat oral i per aplicar per via tòpica. També disposa de propietats medicinals *Ulmus rubra* en el que l'escorça s'utilitza com a emol·lient nutritiu amb efecte calmant o bé com ungüent que alleuja les membranes de les mucoses que es troben inflamades o irritades, especialment en el sistema digestiu. Molt útil en el tractament de malalties digestives com el síndrome de l'intestí irritable. El mucílag és comporta com astringent en el cas de [5]diarrees, però també actua alleujant les membranes de les mucoses amb dolors de gola, amigdalitis, tos i sequetat pulmonar, tuberculosis, artrosis, sent un bon descongestionant de les articulacions i en el tracte urinari. Aquesta herba elimina toxines de l'organisme a més de tenir un efecte expectorant. En quan a la toxicitat no causa problemes sempre i quan sigui consumit en les dosis adequades, de forma correcta i durant un interval de temps prudent. No s'han descrit efectes adversos, però de tota manera s'ha d'anar amb cura en la seva ingesta. Rarament es produeixen reaccions al·lèrgiques com efectes secundaris.



[5] Escorça Ulmus minor: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Ulmus_minor_suberosa_kz.jpg.

Recerca actual en relació amb el càncer: Aquesta família es rica en alcaloides, proantocianidines, flavonoides i saponines. Sent l'escorça la part més utilitzada com a droga terapèutica. Raó per la qual s'ha fet pensar en la possibilitat de que actuí com a antitumoral. Estudis preliminars han demostrat que hi ha una relació amb l'aïllament de fitoconstituents en extractes del gènere Holoptelea el que pot ser una bona eina en la quimioprevenció i la teràpia de combinació contra el càncer. Per fer-ho es va col·locar in vitro l'extracte de l'escorça en butanol, hexà,acetat d'etil i cloroform sobre les cèl·lules petites de càncer de pulmó, de mama, pròstata i algunes línies cel·lulars de càncer hepàtic. On es va demostrar que amb extractes de plantes en hexà i acetat d'etil hi havia efectes citotòxics significatius sobre les cèl·lules de càncer de mama i de pròstata[6]. Altres estudis s'han centrat en pertorbar el cicle cel·lular en certes cèl·lules humorals. Com es el cas de l'extracte de la branca de *Zelkova serrata*[7] que exerceix un tipus específic l'efecte d'apoptosi depenent de càncer p53. Per fer-ho es va realitzar el tractament amb extractes de *Zelkova serrata* en fibroblasts gingivals humans, en el carcinoma epidermoide de cèl·lules de la boca. Veient com a resultat l'efecte d'apoptosi selectiva de l'extracte de la branca de [8]*Zelkova serrata* en el carcinoma epidermoide de boca depenent de p53 normal. El que suggereix que la medicina herbaría podria ser un tractament per tipus específics de càncers. Altres estudis s'han centrat en la quimioprevenció gracies a l'activitat pro-apoptòpica. Per això es va estudiar l'efecte que tenia l'extracte de l'escorça de l'om en cèl·lules del fetge humà HepG2 en la línia cel·lular de carcinoma. Després es van mesurar els nivells d'expressió de proteïnes pro i anti apoptòtiques. I es va observar que l'extracte de l'escorça de l'om inhibia el creixement de cèl·lules [9]HepG2 i l'apoptosi induïda d'una manera dependent de la dosi. Sent l'activitat pro-apoptòtica promoguda a través de la ruta mitocondrial de l'apoptosi amb l'activació de proteïnes apoptòpiques i la regulació a la baixa de les proteïnes anti-apoptopiques. Això suggereix que pot tenir un ús potencial en la quimioprevenció del càncer hepàtic amb la supressió del creixement de cèl·lules de càncer a través de l'activitat pro-apoptópica.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut segons *World Econòmic Plants* - (GRIN)[10]

---

1. ***Ulmus minor* Mill.**
2. ***Ulmus rubra* Muhl.**

---

[6] Guo, H., Wang, D., Rizwani, G. H., Ahmed, M., Ahmed, M., Hassan, A., et al. (2013). Antineoplastic activity of Holoptelea integrifolia (Roxb.) Planch bark extracts (in vitro). *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, *26*(6).

[7] Zelkova serrata: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/19/Zelkova_serrata_entire.jpg.

[8] Kang, H., & Jang, Y. (2012). Selective apoptotic effect of Zelkova serrata twig extract on mouth epidermoid carcinoma through p53 activation. *International journal of oral science*, *4*(2), 78-84.

[9] Kim, T. M., Shin, S., Kim, T., Youm, S., Kim, D. J., & Ahn, B. (2012). Elm tree bark extract inhibits HepG2 hepatic cancer cell growth via pro-apoptotic activity. *Journal of veterinary science*, *13*(1), 7-13.

[10] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 28 d'Abril de 2014)

Urticaceae

Les urticàcies (*Urticaceae* Jussieu) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 54 gèneres i 2.625 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix amplament a la zona temperada i tropical i alguns exemplars arriben a les regions fredes, com *Urtica*. Manca a la franja àrtica i és molt poc representada a Austràlia. A la nostra flora, només són presents 8 espècies dels gèneres *Soleirolia, Parietaria* i *Urtica*. Les més comunes i abundants són l'ortiga (*Urtica dioica*) i la morella roquera (*Parietaria officinalis* subsp. *judaica*). Ecològicament, són espècies força nitròfiles i és per això que són freqüents en ambients més o menys alterats.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Urtica* i aquest pren el nom a partir de la paraula llatina "urere" que vol dir "cremar", en clara referència a la sensació que deixa la planta quan un la toca.

Taxonomia: El sistema APG inclou les *Urticaceae* en l'ordre *Rosales*, mentre que els sistemes més antics consideraven la família part de les *Urticales*, juntament amb *Ulmaceae*, *Moraceae* i *Cannabaceae*.

Descripció morfològica: La família inclou bàsicament herbes (*Urtica, Parietaria*) i més rarament algun arbust, liana o petits arbres. És singular que l'epidermis sovint es cobreix de pèls urticants com passa al gènere *Urtica*[2]. Les fulles poden disposar-se de forma alterna (per exemple en *Parietaria*) o oposada (per exemple en *Urtica*). Són usualment peciolades i amb la làmina simple i els marges de les fulles enters, serrats o dentats. Les flors solen agrupar-se en inflorescències, tot i que de forma ocasional les trobem solitàries. Les inflorescències són axil·lars i de tipus



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/urticaceaeamap.gif>
[2] Ortiga gran (*Urtica dioica*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Brennnessel_1.JPG>

cimós, que sovint queden pèndules com els aments o es condensen formant pseudocapítols. Les flors són petites, inconspícues, actinomorfes i generalment unisexuals, de distribució monoica o dioica. El perigoni consta d'un sol verticil format per peces sepaloides, verdoses, imbricades, persistents i lliures o soldades. Les flors masculines presenten generalment 4 o 5 tèpals i, en canvi, en les flors femenines, aquest perigoni a vegades és absent, i quan és present consta de 3, 4 o 5 tèpals. Les flors masculines tenen 4 o 5 estams. Quan són tancats dins la poncella els filaments estaminals solen trobar-se doblegats i sotmesos a una gran tensió, de manera que quan la flor madura es redrecen violentament, alliberant el pol·len a l'aire. La pol·linització és anemòfila i amb una certa especialització gràcies a aquesta obertura violenta dels estams que permet projectar el pol·len lluny de la planta mare. Cal tenir en compte, a més, que el pol·len de *Parietaria*[3] és altament al·lergogen. Les flors femenines tenen un ovari súper amb un únic primordi seminal. El fruit sol ser un aqueni o una núcula, tot i que més rarament pot ser una drupa i a l'interior es forma una sola llavor.



Fitoquímica: Com a principis químics presenten alcaloides, proantocianidines i flavonoides. Les parets de les cèl·lules de l'epidermis tenen tendència a mineralitzar-se acumulant sílice o carbonat càlcic. El carbonat càlcic també pot aparèixer a l'interior de les cèl·lules formant **cistòlits**. Els pèls urticants[4] de la superfície de les fulles i tiges contenen àcid fòrmic i histamina al seu interior i per aquest motiu quan la part apical del pèl es trenca per contacte provoca, en contacte amb la pell, una sensació d'intensa cremor.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Aquesta família presenta un alt valor econòmic ja que es considera una bona font de fibra tèxtil emprada sobretot en tapisseria, que bàsicament s'extreu de l'espècie asiàtica *Boehmeria nivea*. Hi ha alguns representants que es cultiven com a plantes ornamentals pel seu decoratiu fullatge com són *Pilea*[5] o *Pellionia*, o *Soleirolia soleirolii* apreciada en jardineria per formar gespes en indrets humits. Pel que fa a les ortigues (*Urtica*), són excel·lents comestibles si prèviament es couen. La ortiga major (*Urtica dioica*) es pren també en infusió per les seves propietats medicinals antianèmiques i diürètiques.

---

[3] Herba roquera (*Parietaria judaica*) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Urticaceae_-_Parietaria_judaica_(1).JPG>
[4] Pèls urticants d'ortiga <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Urtica_dioica38_ies.jpg>
[5] *Pilea spruceana* utilitzada com a planta ornamental <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Pilea_spruceana_OB_10.jpg>

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

1. ***Boehmeria clidemioides* var. *diffusa* (Wedd.) Hand.-Mazz.**
2. ***Boehmeria japonica* (L. f.) Miq.**
3. ***Boehmeria tricuspis* (Hance) Makino**
4. ***Cecropia obtusifolia* Bertol.**
5. ***Cecropia peltata* L.**
6. ***Laportea interrupta* (L.) Chew**
7. ***Parietaria judaica* L.**
8. ***Parietaria officinalis* L.**
9. ***Parietaria pensylvanica* Muhl. ex Willd.**
10. ***Pilea pumila* (L.) A. Gray**
11. ***Poikilospermum amboinense* Zipp. ex Miq.**
12. ***Poikilospermum suaveolens* (Blume) Merr.**
13. ***Urtica chamaedryoides* Pursh**
14. ***Urtica dioica* L.**
15. ***Urtica dioica* subsp. *dioica***
16. ***Urtica dioica* subsp. *gracilis* (Aiton) Selander**
17. ***Urtica urens* L.**



[6]GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 21 d'abril de 2014)

Valerianaceae (*sensu stricto*)

Les valerianàcies (*Valerianaceae* Batsch) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 17 gèneres i 315 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] **i hàbitat:** És originària d'Europa i d'algunes zones d'Àsia, ha estat introduïda a Amèrica. És molt comuna dels boscos humits i de les proximitats dels rius, com també de zones submuntanyoses.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Valeriana* i aquest pren el nom a partir de la paraula Valerius, en honor a la primera persona que va utilitzar aquesta medicina, tot i que també es creu que el seu nom prové de la seva zona d'origen Valeria, una província romana.

Taxonomia: Tot i que els sistemes de classificació tradicionals l'han mantingut des de fa anys com una família independent, les recents dades moleculars l'inclouen prop de les *Caprifoliaceae*. De fet, l'APGIII la considera una subfamília -*Valerianoideae*- de les *Caprifoliaceae*. En aquesta monografia es considera, però, en el sentit de família clàssica.



Descripció morfològica: Les plantes d'aquestes família són herbes[2] perennes o bianuals. Tenen un olor fètida, característica provocada per monoterpenoides i sesquiterpenoides, dos olis essencials presents en aquesta planta. Les fulles són simples i oposades, sèssils, sense estípules, pinnatífides. Les flors tenen un color entre rosat i violeta o blanques, poden ser hermafrodites o unisexuals, asímetriques i amb forma pentàmeres, és a dir, composta per cinc pètals i cinc sèpals. El calze és dentat, a vegades monomorf o dimorf en una mateixa planta. La corol·la és gamopètala, dividida en dos compartiments interns. Té els estams lliures inserits al tub de la corol·la. Ovari trilocular amb només una cavitat fèrtil que conté un rudiment seminal anàtrop, i amb dues cavitats estèrils.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/valerianaceaemap.gif>
[2] Detall de *Valerianaceae* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/GardenValerian.jpg>

Fitoquímica: La majoria d'espècies d'aquesta família té olis essencials en els rizomes i en les arrels. L'àcid valerénic és el responsable de la olor fètida. Planta no cianogènica. En la majoria d'espècies hi ha presència de iridoides, els coneguts com a valepotriats, també hi ha flavonoides i lignans.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie amb més importància medicinal pels seus efectes és la valeriana[3] degut als seus efectes com a relaxant, que moltes vegades són utilitzats també com a somnífer en dosis més altes, des de l'antiguitat ha estat utilitzada com a tractament pel nerviosisme i la histèria. Dins del gènere *Centrathus* hi ha espècies que antigament eren utilitzades com a cicatritzant i les arrels com a sedant, també en algun cas com a antiespàsmic, gràcies als iridoides i a la valerona. L'efecte relaxant muscular és gràcies a la papaverina. Té activitat antimicrobiana a causa de la presència d'alguns principis actius de l'arrel. Al Marroc la valeriana forma part d'una fórmula per a lluitar contra el vitiligen en forma de crema. A Mèxic la valeriana és utilitzada per combatre l'alcoholisme, la drogadicció, neuràlgies i epilèpsies. Com qualsevol planta medicinal té els seus efectes secundaris, que generalment són: mal de cap, excitabilitat, intranquil·litat i lentitud en els moviments.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han avaluat els efectes anticancerígenes de IVHD-valtrat un dels derivats de la *Valeriana jamatansi*. Consisteix en veure com actua davant cèl·lules de càncer d'ovari humà. Els resultats preclínics van indicar que el IVHD-valtrat és un agent terapèutic potencial per al càncer d'ovari.[4] S'ha dut a terme un altre experiment realitzat amb la *Nardostachys jatamansi*[5]. L'acció oxidativa ha estat identificada com a un factor important en el procés de neurodegeneració. Aquest estudi utilitza extractes dels rizomes, coneguts per les seves propietats relaxants, per determinar el seu efecte prospector en presència d'aigua. Els resultat preclínics van determinar que podria servir com un tractament potencial i/o mesura preventiva contra



[3] Inflorescència de *Valeriana officinalis* <http://www2.arnes.si/~bzwitt/flora/images/valerinaceae/valeriana_officinalis_PID1678-1.jpg>

[4] Experiment amb la Valeriana jamatansiLi, X., Chen, T., Lin, S., Zhao, J., Chen, P., Ba, Q., et al. (2013). Valeriana jatamansi Constituent IVHD-valtrate As a Novel Therapeutic Agent to Human Ovarian Cancer: in vitro and in vivo Activities and Mechanisms. *Current cancer drug targets*, *13*(4), 472-483.

[5] Detall de les flors de la *Valeriana jamatansi* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/98/Valeriana_supina_2005.08.01_12.01.53.jpg.>

les malalties neurodegeneratives.[6] S'ha experimentat també amb la *Heterophylla patrinia*. Es volia comprovar com actuen els triterpens, un dels principals principis actius, davant de TPH en les cèl·lules K562. Els resultats preclínics van proporcionar informació valuosa sobre el mecanisme antitumoral de TPH de les cèl·lules K562.[7]

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

---

1. ***Centranthus ruber* (L.) DC.**
2. ***Nardostachys grandiflora* DC.**
3. ***Patrinia villosa* (Thunb.) Juss.**
4. ***Valeriana amurensis* P. A. Smirn. ex Kom.**
5. ***Valeriana jatamansi* Jones ex Roxb.**
6. ***Valeriana officinalis* L.**
7. ***Valeriana officinalis* var. *officinalis***
8. ***Valeriana procera* Kunth**
9. ***Valeriana pseudofficinalis* C. Y. Cheng & H. B. Chen**
10. ***Valeriana sitchensis* Bong.**
11. ***Valeriana sitchensis* subsp. *scouleri* (Rydb.) F. G. Mey.**

[6] Experiment amb la Nardosthachys jamatansi Dhuna, K., Dhuna, V., Bhatia, G., Singh, J., & Kamboj, S. S. (2013). Cytoprotective effect of methanolic extract of Nardostachys jatamansi against hydrogen peroxide induced oxidative damage in C6 glioma cells. *Acta Biochimica Polonica*, *60*(1), 21-31.

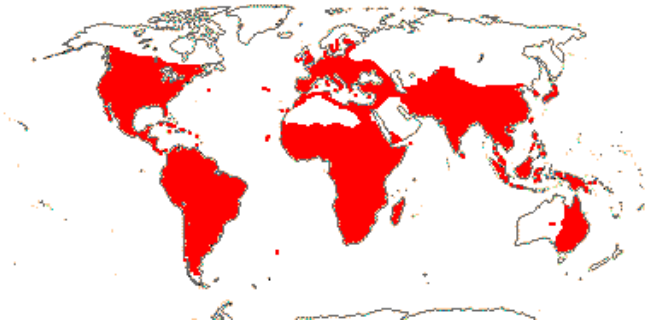
[7] Experiment amb la Heterophylla Pratinia Lu, W., Geng, G., Li, Q., Li, J., Liu, F., Han, Z., et al. (2009). Anti-tumor activity of polysaccharides isolated from Patrinia scabra Bunge on U14 cervical carcinoma bearing mice. *The American journal of Chinese medicine*, *37*(05), 933-944.

[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d'abril de 2014)

Verbenaceae

Les verbenàcies (*Verbenaceae* Jaume Saint-Hilaire) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 31 gèneres i 918 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució i hàbitat[1]**:** La família és cosmopolita, amb excepció de l'Àrtic, l'Antàrtida, i els deserts més secs. Es distribueix abundantment en els tròpics. Els arbres de la família es troben en elevacions baixes i mitjanes, on ocupen àrees de boscos oberts, vessants boscoses, marges de boscos, i matolls de boscos primaris. Els arbustos i herbes són trobats en pastures i llocs ben drenats, vessants seques, planes al·luvials i riberes de rius.



Etimologia: El terme verbenàcia, segons alguns autors, té l'origen en la llengua celta, i d'altres pensen que el gènere és síncope de veneris vena (veta de Venus), perquè aparentment la planta era utilitzada amb fins màgics, per avivar l'amor a punt d'extingir-se.

Taxonomia: Aquesta família es troba dins de les angiospermes basals. Pertany a la classe *Magnoliopsida*, subclasse *Asteridae* i de l'ordre *Lamiales.*

Descripció morfològica:

Plantes herbàcies, anuals o perennes. Les tiges són decumbents, ascendents o erectes, ramificades o de vegades simples, de secció quadrangular. Estan cobertes de pèls curts i erectes, puberulents, glandulosos i també amb pèls simples. Les fulles són simples, oposades, serrades, dentades, pinnatífides, pinnatipartides o pinnatisectes; les superiors de vegades són subsenceres, amb nervadura pinnada, escàbrides per l'anvers i el revers; peciolades o sèssils[2]. Presente inflorescència en panícula o raïm de espigues bracteïformes, de vegades en espigues simples que s'allarguen en la fructificació. Les bràctees són menors, iguals o més grans que el calze, pubescents pel revers. Les flors són hermafrodites, hipògines, petites, sèssils, de vegades subsèssils i solitàries. El calze és tubular i actinomorf, amb 4-5 dents més o menys iguals. La corol·la és hipocraterimorfa, zigomorfa, feblement bilabiada. Presenta un tub cilíndric, recte o lleugerament corbat, més o menys pilós a l'interior, amb un llavi superior dividit amb 2



[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/maps/verbenaceaemap.gif>

[2] *Phyla nodiflora* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Phyla_nodiflora_(Frog_fruit)_W_IMG_9874.jpg.

lòbuls i un llavi inferior una mica més gran que el superior amb 3 lòbuls patents. Tots són més o menys desiguals, obtusos, arrodonits, retusos o emarginats. Els estams estan inserits en la meitat apical del tub de la corol·la; són subsèssils o amb filaments molt curts. L'ovari és súper, ovoide, glabre, tetralocular, amb un rudiment seminal en cada lòcul. L'estil és curt i arriba aproximadament fins a la meitat del tub de la corol·la. L'estigma està desigualment bilobulat. Les verbenàcies presenten un fruit en esquizocarp, amb l'exocarp prim, ovoide, cobert pel calze persistent i amb 4 mericarpis monosperms. Les llavors no presenten endosperma.

Fitoquímica:
Aquesta familia pot presentar cianogènics. Els alcaloides hi són presents o absents. No presenten flavonols. Les saponines o sapogenines també hi poden ser presents o absents. Aquesta família no acumula alumini. ÉS rica en oligosacàrids ja que són capaces de transportar els sucres en forma d'oligosacàrids i sacarosa.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari:
Les verbenàcies presenten propietats diürètiques, analgèsiques, antiinflamatories, antiespasmòdiques, antireumàtiques, i emenagogues. També són bons astringents antipirètics, sedants i expectorants.En la *Verbena officinalis*[3] totes les parts de la planta contenen verbenalol i dos glucòsids eficaços des del punt de vista terapèutic, la verbenalina i la verbenina. També presenten mucílag, tanins, saponina, àcid silícic i àcid cafeïc. És una planta especialment indicada per tractar estats d'ansietat, taquicàrdia, insomni, migranyes, neuràlgies, restrenyiment, gastritis, espasmes gastrointestinals, anèmies, afeccions renals i reumatismes. És sedant ja que el verbenalol estimula el sistema nerviós parasimpàtic reduint la força i freqüència del batec cardíac i els moviments intestinals , tot combatent l'insomni i les migranyes. També és astringent, els tanins detenen les diarrees i afavoreixen la coagulació de les ferides. Presenta la propietat de ser antiinflamatòria ja que els mucílags disminueixen les inflamacions i per la seva acció demulcent relaxa , suavitza i protegeix la pell i les mucoses .



Recerca actual en relació amb el càncer:
El càncer de pàncrees humà és conegut per ser la malaltia més mortal amb la taxa de supervivència més baixa i és resistent als fàrmacs quimioterapèutics convencionals ben coneguts en ús clínic. La projecció de plantes medicinals procedents de Myanmar condueix a la identificació de *Vitex negundo* com una de les plantes medicinals que tenen una potent activitat citotóxica contra el preferencial PANC- 1 en les cèl·lules de càncer de pàncrees humà. La recerca fitoquímica va conduir a l'aïllament de chrysoplenetin i chrysosplenol D com els components actius, contra les cèl·lules Panc-1. Aquests compostos indueixen l'apoptosi i també canvis morfològics en les cèl·lules Panc -1. Chrysoplenetin es va assajar addicionalment davant d'un panell de 39 línies

[3] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Eisenkraut,_Passau.JPG>

cel·lulars de càncer humà (JFCR - 39) a la Fundació Japonesa per a la Investigació del Càncer , i 25 línies de cèl·lules pertanyents a pulmó, mama, SNC, còlon, melanoma, càncer d'ovari, càncer de pròstata i de cèl·lules de càncer d'estómac van ser altament sensibles a chrysoplenetin en un rang submicromolar. L'anàlisi comparatiu suggereix que l'acció molecular de chrysoplenetin era única en comparació amb els fàrmacs anticancerígens existents[4]. Les topoisomerases d'ADN i ADN polimerases són enzims que tenen un paper crucial en l'ADN, com la replicació, transcripció, recombinació, i la segregació de cromosomes durant la mitosis.Així que, es podria esperar l'existència de topoisomerases d'ADN i ADN polimerases inhibidores que tinguin efectes antitumorals. El triterpenoide natural aïllat de *Junellia*[5] *aspera* (*Verbenaceae*) es va analitzar per a la topoisomerasa I d'ADN humà. Destacar que l'àcid maslínic i el seu derivat diacetil van mostrar l'ADN topoisomerasa I humana en activitat inhibidora del creixement cel·lular enfront línies cel·lulars tumorals humanes[6].



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

---

1. Aloysia citrodora Palau
2. Callicarpa americana L.
3. Callicarpa kochiana Makino
4. Callicarpa longissima (Hemsl.) Merr.
5. Callicarpa nudiflora Hook. & Arn.
6. Callicarpa pedunculata R. Br.
7. Clerodendrum bungei Steud.
8. Clerodendrum chinense (Osbeck) Mabb.
9. Clerodendrum indicum (L.) Kuntze
10. Clerodendrum infortunatum L.
11. Clerodendrum japonicum (Thunb.) Sweet
12. Clerodendrum phlomidis L. f.
13. Clerodendrum trichotomum Thunb.
14. Duranta erecta L.
15. Gmelina arborea Roxb.
16. Lantana strigocamara R. W. Sanders
17. Lippia alba (Mill.) N. E. Br. ex Britton & P. Wilson

---

[4] Awale, S., Linn, T. Z., Li, F., Tezuka, Y., Myint, A., Tomida, A., et al. (2011). Identification of Chrysoplenetin from Vitex negundo as a Potential Cytotoxic Agent against PANC-1 and a Panel of 39 Human Cancer Cell Lines (JFCR-39). *Phytotherapy research*, *25*(12), 1770-1775.

[5] *Junellia* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Verbena_rigida0.jpg>

[6] Pungitore, C., Padron, J., Leon, L., García, C., Ciuffo, G., Martin, V., et al. (2006). Inhibition of DNA topoisomerase I and growth inhibition of human cancer cell lines by an oleanane from Junellia aspera (Verbenaceae). *Cellular and molecular biology (Noisy-le-Grand, France)*, *53*(3), 13-17.

[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 3 de Maig de 2014)

18. Lippia graveolens Kunth
19. Lippia javanica (Burm. f.) Spreng.
20. Lippia micromera Schauer
21. Lippia sidoides Cham.
22. Phyla dulcis (Trevir.) Moldenke
23. Phyla nodiflora (L.) Greene
24. Premna herbacea Roxb.
25. Premna mollissima Roth
26. Premna odorata Blanco
27. Premna serratifolia L.
28. Premna tomentosa Willd.
29. Rotheca serrata (L.) Steane & Mabb.
30. Tectona grandis L. f.
31. Verbena carolina L.
32. Verbena hastata L.
33. Verbena lasiostachys Link
34. Verbena officinalis L.
35. Verbena officinalis var. officinalis
36. Vitex agnus-castus L.
37. Vitex glabrata R. Br.
38. Vitex negundo L.
39. Vitex quinata (Lour.) F. N. Williams
40. Vitex rotundifolia L. f.
41. Vitex trifolia L.
42. Volkameria in

Violaceae

Les violàcies (*Violaceae* Batsch) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 34 gèneres i 985 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Més de la meitat de les espècies corresponen al gènere *Viola*, mentre que la tercera part del total d'espècies pertanyen al gènere *Rinorea*.



Distribució[1] **i hàbitat:** Es una família cosmopolita que es distribueix bàsicament per regions temperades, o en en àrees d'alta muntanya de zones tropicals. Viuen en hàbitats sovint extrems, com poden ser l'alta muntanya alpina com per exemple el pensament alpí (*Viola cenisia* subsp. *lapeyrousiana*[2]) que viu a les tarteres d'alta muntanya a casa nostre. A Catalunya el gènere Viola és l'únic representant d'aquesta família i en trobem una vintena llarga d'espècies, la majoria de llocs humits i ombrívols de les muntanyes.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Viola* i aquest pren el nom a partir de llatí amb el significat del color "violeta" perquè les seves flors solen ser d'aquest color. A la vegada el mot llatí *Viola* procedeix del vocable grec "Io" que en la mitologia grega, "Io" era l'amant de Júpiter. La dona de Júpiter estava gelosa d' "Io", motiu pel qual Júpiter la va protegir convertint-lo en un petit vedell. Perquè "Io" pogués alimentar-se bé, Júpiter va crec les plantes del gènere *Viola* en català -i molt idiomes- conegudes com a violetes. Tant l'origen llegendari de la violeta com la seva peculiar olor ha estat el motiu per tal que aquesta flor es convertís en un símbol de l'amor. Molts amants han mostrat el seu amor regalant a la seva estimada unes violetes. L'aroma de la violeta s'havia utilitzat també per crear filtres d'amor, amb els quals es podia conquerir la dona estimada.

Taxonomia: Les classificacions més antigues -com el sistema de Cronquist- col·loquen la família *Violaceae* en un ordre que porta el seu nom, les *Violales*. No obstant això, les classificacions més recents de l'APGIII situen la família en el *Malpighiales*. Es distingeixen tres subfamílies de mida molt desigual; la subfamília *Leonioideae* només conté el gènere *Leonia*, un gènere tropical d'arbusts i arbres sud-americans que fan núcules com a fruit. L'altra subfamília, que inclou la resta de gèneres, s'anomena *Violoideae* i són herbes amb el fruit amb càpsula. Per últim, la petita subfamilia *Fusispermoideae* amb un sol gènere i tres espècies.

---

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/violaceaemap.gif>

[2] *Viola cenisia* subsp. *lapeyrousiana* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Viola_cenisia04072002.JPG>



Descripció morfològica: Bàsicament són plantes herbàcies, generalment perennes però també inclou algunes d'anuals, arbustives (com per exemple *Rinorea*[3]) i/o lianoides (per exemple *Anchietea*). De forma ocasional es formen plantes llenyoses més o menys arborescents (per exemple *Paypayrola*). Les fulles són simples i el marge pot ser enter, dentat o pinnatífid. Són de disposició alterna, tot i que rarament poden ser fulles oposades. A la base del pecíol apareixen petites estípules lliures. Les flors apareixen solitàries a l'axil·la de les fulles o agrupades en inflorescències de tipus raïm, panícula o glomèrul. Aquestes flors són hermafrodites, zigomorfes (actinomorfes a *Rinorea*) i pentàmeres. Els gèneres *Melicytus* i *Hymenanthera* però, presenten les flors unisexuals, i la majoria d'espècies d'aquests dos gèneres són dioiques. El calze consta de 5 sèpals lliures o més rarament soldats a la base i sovint persistents. Aquests sèpals poden presentar apèndixs basals com passa, per exemple, a les flors de *Viola*. La corol·la està formada per 5 pètals lliures que poden ser regulars o desiguals, però en cap cas bilabiats. El pètal anterior sovint presenta un esperó basal per emmagatzemar el nèctar. Segons la disposició dels dos pètals laterals parlem en català de violes, si es disposen horitzontalment, o de pensaments, si estan aixecats i acostats al pètal superior (per exemple en *Viola bubanii*[4]). La coloració de la corol·la és molt vistosa (violeta, groga,...) i a vegades presenta marques de nèctar. L'androceu està constituït per 5 estams que es disposen alternats amb els pètals. Els filaments estaminals són molt curts i poden trobar-se lliures o connats formant un cilindre al voltant de l'ovari. Les dues anteres inferiors poden presentar glàndules nectaríferes al dors, com passa a *Viola*. El gineceu consta de 3 o més rarament 2, 4 o 5 carpels soldats en un ovari súper i unilocular. Al seu interior es desenvolupen d'un a nombrosos primordis seminals. Hi ha un sol estil simple, que acaba en un estigma o, al gènere *Melicytus* en 3 o 5 estigmes. La pol·linització és entomòfila i els insectes solen arribar a les flors atrets pels seus colors brillants i a la recerca del nèctar emmagatzemat a l'esperó corol·lí i sintetitzat per les glàndules nectaríferes de les anteres. En algunes espècies, com *Viola sylvestris* es formen dos tipus de flors, les típiques, pol·linitzades per insectes, i unes de més petites i inconspiqües cleistògames que només apareixen si no s'ha donat la pol·linització, assegurant així la formació del fruit, tot i no produir-se la pol·linització creuada. El fruit és una càpsula loculicida dehiscent per 3 o 5 valves, de vegades de manera elàstica per les sutures laterals. De forma ocasional pot ser carnós i parlem d'una baia, o



[3] Corol·la actinomorfa de *Rinorea* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/14910-Rinorea_melanodonta-Tabaro.jpg>

[4] Flor de *Viola bubani* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/Viola-odorata-closeup.jpg>

indehiscent, tractant-se doncs d'una núcula (per exemple en *Leonia*). Les llavors són esfèriques i a l'interior l'embrió s'hi disposa dret. Poden presentar eleosomes. Algunes lianes tropicals com *Anchietea* presenten les llavors alades per afavorir la seva disseminació. Aquestes càpsules presenten una dehiscència valvar de forma violenta de manera que les llavors s'expulsen amb força. Ocasionalment, aquesta dispersió ve afavorida per les ales (anemocòria) o els eleosomes (mirmecocòria) de les llavors. Les núcules del gènere tropical *Leonia* són consumides per diversos animals com les mones, que ajuden a la seva disseminació.

Fitoquímica: Algunes espècies poden presentar alcaloides, flavonoides, saponines o àcid el·làgic. A més, poden acumular cristalls d'oxalat càlcic a les cèl·lules del teixit parenquimàtic. El gènere *Viola* juntament amb altres, tenen força olis essencials.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: L'espècie més utilitzada des del punt de vista medicinal és *Viola odorata*, de la qual, a més, s'extreuen olis essencials usats en perfumeria i licoreria. Té propietats expectorants, pectorals, emol·lients i sudorífiques, tot i que en elevades dosis pot ocasionar vòmits. En alguns llocs, les flors es poden conservar cristalitzades en sucre com a motiu decoratiu. Altres espècies de *Viola* s'utilitzen com a plantes ornamentals[5]. Altres espècies s'usen com a plantes medicinals a les regions on es troben, com per exemple l'arrel d'*Hypbanthus ipecacuanha* que s'usa com a purgant o l'arrel d'*Anchietea salutaris* que es fa servir com a emètica.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[6]

---

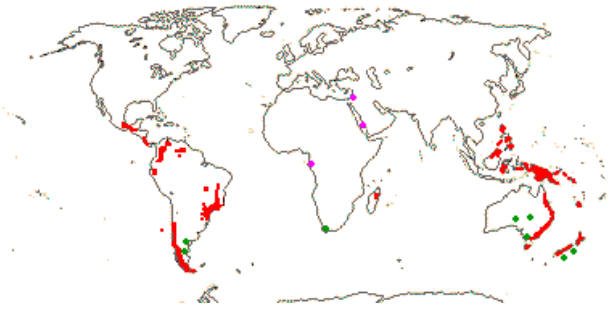
1. ***Hybanthus enneaspermus* (L.) F. Muell.**
2. ***Viola cucullata* Aiton**
3. ***Viola diffusa* Ging.**
4. ***Viola odorata* L.**
5. ***Viola philippica* var. *philippica***
6. ***Viola sororia* Willd.**
7. ***Viola tricolor* L.**
8. ***Viola tricolor* subsp. *tricolor***

[5] *Viola arvensis* <http://farm4.staticflickr.com/3015/2562889034_1159fb3ba6_b.jpg>
[6] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 10 de maig de 2014)

Winteraceae

Les winteràcies (*Winteraceae* J.Lindley) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 5 gèneres i entre 60 i 90 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.

Distribució[1] i hàbitat: es localitza a les zones tropicals de regions de clima temperat i illes adjacents a la meitat sud de l'oceà Pacífic com Madagascar, Nova Zelanda, Malàisia o est d'Austràlia.



Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Winteri*, dedicat al capità W. Winteri, el qual al 1578 va portar l'escorça a Europa com a remei per l'escorbut.

Taxonomia: les winteràcies sempre han estat considerades com un grup primitiu de les angiospermes. L'APGIII considera que es troba dins l'ordre *Magnoliales* com a grup basal de moltes altres famílies.



Descripció morfològica: arbres de mida mitjana, rarament arbustos, perennes, rarament amb pèls. Fulles en espiral, simples i peciolades, pinnatinèrvies, sense estípules, sovint amb glàndules translúcides. Tiges amb ramificació simpòdica o monopòdica, escorça aromàtica, inflorescències terminals, intercalars o axials. Flors blanques o grogues, actinomorfes o dissimètriques, les flors són unisexuals (les masculines amb carpels estèrils, i les femenines sense estams), són plantes dioiques. Receptacle llarg o curt, calze amb caliptra, amb una petita obertura apical tancada per 2-4 lòbuls en un verticil. Pètals de 2-50 en 3 verticils. Androceu de 3-100 estams en 3-5 verticils, lliures, filaments curts i gruixuts o cilíndrics, teques apicals. Fruit en forma de baia, amb o sense polpa. Nombre variable de llavors, usualment d'eix recte o corb amb testa gris, dura, endosperma abundant, embrió petit, ovoide i bilobulat apicalment.

Fitoquímica: Són freqüents els flavonoides i les proantocianidines. Absència d'àcid el·làgic, però presència d'alcaloides en espècies com *Drimys winteri*[2]. Hi ha olis essencials i resines isoprenoides àmpliament distribuïdes per diferents òrgans de les plantaes.

[1]Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/winteraceaemap.gif>
[2]Flor de *Drimys winteri* <es.wikipedia.org/wiki/Drimys_winteri.>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Les fulles i escorces picants i aromàtiques d'algunes espècies de *Winteraceae* s'utilitzen com astringents i estimulants. *Drimys winteri* ha estat utilitzada per netejar ferides i com a antireumàtica . També per al mal d'estómac, mals de coll, s'utilitzen banys preparats a partir de la decocció de fulles i escorça; aquesta mateixa decocció alleuja el mal de queixal, alleuja el dolor de les úlceres, estimula les superfícies de les ferides i ajuda a cicatritzar les úlceres. En dosis excessives produeix nàusees , vòmits i diarrees. L'escorça i les fulles s'exportava a Europa com a planta antiescorbútica amb el nom de " *Cortex winteri* ". A part d'aplicacions medicinals també s'usa en la construcció d'instruments musicals i en decoració. La fusta de *Pseudowintera axilaris*[3] és utilitzada per a interiors a Nova Zelanda. Les fulles i fruits de *Tasmannia purpurascens* i *Tasmannia lanceolata* s'utilitzen com condiment, pel seu sabor picant.



Recerca actual en relació amb el càncer: S'han dut a terme diversos experiments amb sesquiterpens que creien que podien actuar com a substàncies antriprofileratives contra cèl·lules tumorals del colon[4]. S'han analitzat aquests compostos extrets de l'escorça i les fulles de cinc espècies de *Zygogynum*, com *Zygogynum pancheri*[5] o *Zygogynum acsmithii*. Es tracta d'un gènere de fanerògames que pertanyen a la família *Winteraceae* originària de nova Caledònia. Han estat estudiades mitjançant sistemes de espectrometria. Els resultats de les investigacions mostren una clara activitat inhibitòria cap a cèl·lules canceroses causants de carcinomes en el colon humà[6]. A més a més s'ha detectat activitat citoprotectora contra substàncies altament cancerígenes millorant la supervivència cel·lular.



ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[7]

1. ***Drimys winteri***[8] **J. R. Forst. & G. Forst.**

[3]Detall de la fulla de *Pseudowintera axilaris* <http://www.polynesien.minks-lang.de/pol.bilder/pseudowintera.axillaris.drl.jpg>
[4]Allouche, N. Apel C, Martin MT, Dumontet V, Guéritte F, Litaudon M. (2009). Cytotoxic sesquiterpenoids from Winteraceae of Caledonian. *Phytochemistry [2009, 70(4):546-553]*
[5]Flor de *Zygogynum pancheri* <http://www.endemia.nc/images/dynamique/imgflore13407_22b019.jpg>
[6]Devkotam , K. Covell D, RansoT, McMahon JB, Beutler JA. (2013). Growth inhibition of human colon carcinoma cells by sesquiterpenoids and tetralones of Zygogynum calothyrsum. *J Nat Prod. 2013 Apr 26;76(4):710-4*
[7] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 29 d'abril de 2014)
[8] Flor de *Drimys winteri* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Drimys_winteri_(flower).jpg>

Zingiberaceae

Les zingiberàcies (*Zingiberaceae* Martinov) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total del voltant de 50 gèneres i unes 1200 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: Es distribueix per les regions tropicals, especialment S i SE d'Àsia i amb predomini per l'hemisferi austral. No tenim cap espècie autòctona a les nostres contrades.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Zingiber* i aquest pren el nom a partir del nom popular d'aquesta planta en hindú que és zingibil o zengibil.

Taxonomia: La família es ben reconeguda en tots els sistemes de classificació i actualment l'APGIII l'inclou dins l'ordre *Zingiberales*.

Descripció morfològica: Generalment, són plantes herbàcies perennes, amb rizomes engruixits, que es caracteritzen per posseir fulles que surten directament dels rizomes, envainants, amb lígula i pinnatinervades. Les flors són solitàries o en inflorescències cimoses, racemosa o capituliformes, generalment hermafrodites, zigomorfes o asimètriques. El periant és format per 3 peces sepaloides soldades en tub i 3 peces petaloides també soldades. L'androceu té un únic estam fèrtil amb dos teques (o amb estams reduïts a estaminodis) i un label petaloides derivat de dos estaminodis. El gineceu és format per 3 carpels soldats que dóna lloc a un ovari sempre ínfer amb nombrosos primordis seminals. El fruit és una càpsula, sovint carnosa i fortament acolorida. Les llavors tenen frequentment aril.



Fitoquímica: Es coneixen plantes cianogèniques (per exemple *Hedychium*). S'han detectat antraquinones en *Aframomum* i *Curcuma*[2]. Les saponines poden ser presents en *Alpinia* i les proantocianidines són presents en general. També es presenten sovint flavonols. Hi ha absència d'àcid elàgic.

[1] Mapa de distribució de la família <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/maps/zingiberaceaemap.gif>

[2] Inflorescència de *Curcuma longa* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Curcuma_longa_001.JPG>

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Moltes espècies de les zingiberàcies tenen valor comercial bé com a espècia culinària (entre elles el gingebre, *Zingiber officinale*, la cúrcuma, *Curcuma longa* i el cardamom, *Elettaria cardamomum*) o ornamental (com *Alpinia*, *Hedychium* o flor papallona, *Globba*, *Nicolaia* i *Renealmia*). També tenen interés medicinal *Zingiber officinalis* pels seus rizomes[3] que produeixen el gingebre; *Curcuma domestica*, que proporciona un colorant groc anomenat turmeric, 'cúrcuma', que és un ingredient de la pols curri (*C. angustifolia, C. longa*); *Elettaria cardamomum*[4], originària de l'Índia, cultivada a Ceilan i Amèrica Central, per les seves llavors que proporcionen el cardamom, i, per últim, *Alpinia galanga*, 'galanga', del S i SW d'Àsia, d'interès etnobotànic. Els rizomes de moltes espècies de *Curcuma* són usats com a font de midó.





Recerca actual en relació amb el càncer:

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[5]

---

1. ***Aframomum melequeta* K. Schum.**
2. ***Alpinia galanga* (L.) Willd.**
3. ***Alpinia globosa* (Lour.) Horan.**
4. ***Alpinia hainanensis* K. Schum.**
5. ***Alpinia nigra* (Gaertn.) B. L. Burtt**
6. ***Alpinia officinarum* Hance**
7. ***Alpinia oxyphylla* Miq.**
8. ***Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm.**
9. ***Amomum aculeatum* Roxb.**
10. ***Amomum aromaticum* Roxb.**
11. ***Amomum compactum* Sol. ex Maton**
12. ***Amomum gracile* Blume**
13. ***Amomum krervanh* Pierre**
14. ***Amomum longiligulare* T. L. Wu**
15. ***Amomum subulatum* Roxb.**
16. ***Amomum tsao-ko* Crevost & Lemarie**
17. ***Amomum villosum* Lour.**
18. ***Amomum villosum* var. *villosum***

---

[3] Rizomes de gingebre (Zingiber officinale) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a5/Zingiber_officinale_002.JPG/640px-Zingiber_officinale_002.JP>

[4] Cardamom (*Elettaria cardamomum)* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Cardamone.jpg>

[5] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 14 de març de 2014)

19. *Amomum villosum* var. *xanthioides* (Wall. ex Baker) T. L. Wu & S. J. Chen
20. *Cheilocostus speciosus* (J. Koenig) C. D. Specht
21. *Costus afer* Ker Gawl.
22. *Costus spicatus* (Jacq.) Sw.
23. *Curcuma aeruginosa* Roxb.
24. *Curcuma amada* Roxb.
25. *Curcuma aromatica* Salisb.
26. *Curcuma kwangsiensis* S. K. Lee & C. F. Liang
27. *Curcuma longa* L.
28. *Curcuma petiolata* Roxb.
29. *Curcuma phaeocaulis* Valeton
30. *Curcuma picta*
31. *Curcuma wenyujin* Y. H. Chen & C. Ling
32. *Curcuma zanthorrhiza* Roxb.
33. *Elettaria cardamomum* var. *cardamomum*
34. *Elettaria cardamomum* var. *major* Thwaites
35. *Hedychium spicatum* Sm.
36. *Kaempferia angustifolia* Roscoe
37. *Kaempferia galanga* L.
38. *Kaempferia parviflora* Wall. ex Baker
39. *Kaempferia rotunda* L.
40. *Siphonochilus aethiopicus* (Schweinf.) B. L. Burtt
41. *Zingiber montanum* (J. Koenig) Link ex A. Dietr.
42. *Zingiber officinale* Roscoe
43. *Zingiber zerumbet* (L.) Sm.

Zosteraceae

Les zosteràcies (*Zosteraceae* Dumortier) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 2 gèneres i 14 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII. Aquests gèneres són *Zostera* i *Phyllospadix*.



Distribució[1] **i hàbitat:** Es tracta d'una família de plantes monocotiledònies marines, distribuïdes en mars temperats i subtropicals del món, però la major diversitat apareix en els mars de Corea i Japó. Pel que fa el seu hàbitat, les zosteràcies viuen submergides, però generalment es limiten a uns 10-20 metres de profunditat. A casa nostra també apareixen unes espècies d'aquesta família, com són la *Zostera marina* i la *Zostera noltii*.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Zostera* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega *zoster* que significa "cinturó".



Taxonomia: És una família que forma part de les monocotiledònies i que es situa dins de l'ordre *Alismatales* en el sistema de classificació APG III. Conté un total de dos gèneres i aquests gèneres són *Zostera* i *Phyllospadix.* La *Zostera marina*, *Zostera japonica* i *Zostera noltii* són espècies importants dins del gènere *Zostera*. En canvi, l'espècie tipus del gènere *Phyllospadix* és la *Phyllospadix scouleri*[2]. En els darrers anys es va proposar que les plantes del gènere *Heterozostera* es transferissin a aquesta familia però encara s'estan fent anàlisis filogenètiques de l'ADN de zosteràcies per donar un resultat amb més certesa.

Descripció morfològica: Són plantes herbàcies, perennes i que viuen submergides dins del mar. Són hermafrodites (monoiques o dioiques) amb pol·linització a l'interior de l'aigua (hidròfila). L'alliberament del pol·len es fa després de formar un filament amb una multitud de grans de pol·len. Aquest filament pot arribar fins a dos mil·límetres de longituds per poder ser alliberat. El gènere *Phyllospadix* és un gènere amb espècies dioiques, a diferència del gènere *Zostera*, amb espècies monoiques. Les fulles es disposen en

[1] Mapa de distribució de les zosteràcies http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/maps/zosteraceaemap.gif.
[2] *Phyllospadix scouleri,* disposat a la superfície de l'aigua http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Surfgrass_300.jpg.

braquiblasts i macroblasts, alternes i diferenciades en beina i limbe linear o obtusa (l'àpex arrodonit) amb una nervadura paral·lela. La mida de les fulles varia en funció de cada espècie, però poden arribar a dimensions de més de 50 cm en *Zostera marina*[3] per exemple. La ramificació de les tiges també varia segons l'espècie i pot ser molt ramificada o poc ramificada. Les tiges són són floríferes terminals en el cas d'unes plantes, com per exemple la *Zostera marina*, o floríferes laterals, com per exemple la *Zostera noltii*. Presenta una inflorescència en espàdix i pedunculada. El peduncle, una vegada feta la fertilització, no s'allarga més i no es disposa en espiral. Les flors són hermafrodites (unisexuals en espècies extrapeninsulars), monòmers i generalment falta el periant, però si presenta periant aquest és molt reduït i situat junt a una de les teques. L'estam i el pistil es poden situar sobre una mateixa planta o sobre plantes diferents. Les flors masculines presenten un estam i les flors femenines presenten un pistil. L'androceu presenta només un estam sense filament amb el connectiu poc desenvolupat entre les dos teques. L'androceu també presenta anteres dehisicents via longitudinal i és tetrasporangiat (ja que representa la fusió entre dos bisporangis). El gineceu està constituït per un carpel amb un primordi seminal a l'interior i presenta un tipus de placentació apical. L'ovari de les zosteràcies és super i el seu fruit és de tipus aqueni amb l'estil i les estigmes que encara persisteixen. Té un fruit sec i dehiscent per trencament, sèssil amb un pericarpi membranós i que a dins té una llavor més o menys estriada, amb l'embrió recorbat i sense endosperma.



Fitoquímica: Les espècies d'aquesta família solen sintetitzar flavonoides, que són una varietat de compostos fenòlics. Un exemple concret és el cas de la *Zostera noltii*[4] que a més de sintetitzar aquests compostos, ho poden fer sintetitzant formes diferents en funció de la regió geogràfica on es troben: Una planta de *Zostera noltii* de Cadiz sintetitza apigenina 7-sulfat i una planta situada en Arcachon sintetitza la diosmetina 7-sulfat. També sintetitzen àcids fenòlics sulfonats, però en canvi no poden sintetitzar àcid elàgic i proantocianidines.



Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Són plantes que tenen una certa importància en l'àmbit econòmic, ja que unes espècies s'utilitzen per fer diferent tipus de material per empaquetar i fins i tot, aprofitant la seva relativa gran longitud alçada s'utilitzen per fer valles. S'ha trobat també que els extractes de la *Zostera marina* tenen una propietat anti-bacterià contra els nematodes d'alguns arbres de la selva

[3] *Zostera marina* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/Eelgrass.jpg>
[4] Diferents parts de *Zostera noltii*, una de les plantes d'aquesta família que sintetitza flavonoides http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Illustration_Zostera_noltii0.jpg.

com és el pi i que últimament s'utilitza cada vegada més per intentar evitar els productes químics que tenen un efecte secundari advers contra les plantes.

Recerca actual en relació amb el càncer: Tenen importància en l'àmbit de la medicina ja que s'ha descobert que la *Zostera marina*[5] es pot utilitzar com a producte natural amb un potencial elevat d'acció contra el *Dengue*, malaltia infecciosa provocada per un virus. Els estudis actuals demostren que la *Zostera marina* sintetitza un compost anti-dengue[6] que redueix l'activitat d'aquest virus sobre les persones infestades. Aquest compost descobert recentment s'anomena àcid zostèric, que és un compost anti-adhesiu. Les cèl·lules que tenen aquesta activitat anti-dengue tenen el nom de cèl·lules LLC-MK2.



ANNEX[7]: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)

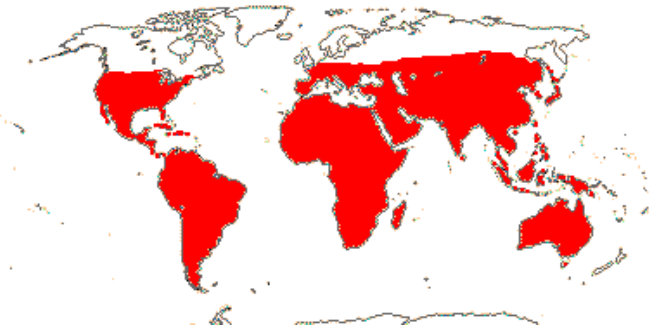
---

1. ***Zostera japonica*** **Asch. & Graebn.**
2. ***Zostera marina*** **L.**
3. ***Zostera tasmanica*** **G. Martens ex Asch.**
4. ***Phyllospadix torreyi*** **S. Watson**

[5] *Zostera marina*, l'espècie amb més importància d'aquesta família http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Zostera_marina_nf_clean.jpg.
[6] *Zostera marina* ; proprietat anti-dengue http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3765846/.
[7] GRIN http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl.

Zygophyllaceae

Les zigofil·làcies (*Zygophyllaceae* R. Brown) són una família de plantes de les angiospermes que contenen un total de 22 gèneres i 285 espècies segons el criteri taxonòmic d'APGIII.



Distribució[1] i hàbitat: La família es distribueix per àrees tropicals, subtropicals i temperades càlides, sovint en les zones seques.

Etimologia: El gènere tipus d'on prové la família és *Tribulus* i aquest pren el nom a partir de la paraula grega "al abrull" que fa referència a què aquesta planta té un aspecte com d'arma amb la seva punta.

Taxonomia: Segons la classificació del sistema APG III, la família *Zygophyllaceae* correspon a les angiospermes bàsiques, subclasse: *Dicotyledonae* i pertany a l'ordre de les *Zygophyllales.*

Descripció morfològica: Aquesta família inclou gèneres amb característiques molt heterogènies. Són herbes perennes o arbustos, rarament herbes anuals (per exemple en *Kallstroemia, Tribulus Terrestris* L[2] i *Zygophyllum*) o petits arbres, de vegades espinosos. Poden ser plantes suculentes o no suculentes. Les fulles bàsicament són oposades, rarament alternades (per exemple en *Viscainoa*), la majoria són peciolades i poques són sèssils (per exemple *Augea*); sense revestiment; gairebé sempre són compostes i paripinnades, en pocs casos són simples (per exemple en algunes espècies *Zygophyllum* i *Fagonia*), amb presència de pèls o absència (per exemple en *Augea*), eglandular o glandular. Estípules lliures o soldades, herbàcies, espinoses, caduques o rarament persistents. Flors axil·lars o terminals, solitàries, per parells o en cims simples o compostes, més o menys pediculades, tetràmeres o pentàmeres, de vegades hexàmeres, amb una simetria actinomorfa. Són hermafrodites però rarament poden ser zigomorfes. Periant amb diferent calze i corol·la o sèpals (per exemple en *Seetzenia*). Estams 8-10, en 1-3 verticils, el més extern oposat als pètals, filaments lliures, generalment eixamplats a la base o amb un apèndix basal, presenta un ovari súper amb 5 carpels. El fruit normalment és una



[1] Mapa de distribució de la família <http://dc493.4shared.com/img/Y7NKLqru/s7/13e3f6936a0/Zygophyllaceae.gif>
[2] *Tribulus terrestris* L http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Starr_030612-0065_Tribulus_terrestris.jpg.

càpsula[3] o esquizocarp amb 3 mericarps, rarament en drupa o baia. Les llavors tenen una aspecte comprimit amb una forma ovoides prismàtiques i esponjosa. La seva producció mitjançant per la pol·linització entomòfila.



Fitoquímica: Els sucres són transportats en forma de sacarosa (per exemple en *Bulnesia*). La majoria de les espècies presenten alcaloides, sapogenines, proantocianidines, flavonols, kaempfenol i quercetina, però absència d'àcid el·làgic.

Espècies amb interès medicinal, tòxic i/o alimentari: Una de les espècies més coneguda d'aquesta família és la *Larrea divaricata* ja que se n'utilitza tota planta en la medicina popular per tots tipus de malalties humanes i animals, per exemple, la seva fulla es pot prendre com a infusió per reduir la febre. D'altre banda, el seu cataplasma cuit es pot utilitzar com a calmant pel dolor, i a part d'això té la propietat de vulneraria per llagues i ferides, antireumàtica, emmenagog, antitumoral, antiinflamatòria i excitant. Per una altre banda, l'espècie més coneguda de caire alimentari a Egipte és *Balanites aegyptiaca*[4] que fa més de 4000 anys que s'utilitza Aquesta planta s'utilitza com aliment de fam a l'Àfrica, el seu fruit és groc i comestible, així com també es pot ser utilitzat per a fermentar begudes alcohòliques, les llavors són olioses i per tant, se n'obté oli, i les fulles es mengen crues o cuites.



Recerca actual en relació amb el càncer: Hi ha una branca de recerca que estudia l'espècie *Larrea divaricata*[5] en la qual s'ha vist que les fulles d'aquesta espècie té un efecte inhibidor directe sobre les cèl·lules tumorals (BW 5147 muri immadura T - limfoma) i en limfòcits estimulats per la via d'araquidonat suggereixen que l'efecte proliferatiu de l'extracte és degut a l'activació del metabolisme de la lipoxigenasa.[6] Per altre banda, uns científics que van investigar la composició de derivats de *Guaiacum Spp* i van identificar quatre nous composts espirocíclics denominats ramonanins A-D(1-4) que mostren una activitat citotòxica contra el cicle cel·lular de càncer de mama i indueixen la mort cel·lular per apoptosi.[7]



[3] Fruit de *Peganum harmala*: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Peganum-harmala-fruit.jpg.
[4] *Balanites aegyptiaca*: https://c2.staticflickr.com/8/7137/6871857596_471fa787f3_z.jpg.
[5] *Larrea divaricata*: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Larrea_tridentata_2.jpg.
[6] Anesini, C., Genaro, A., Cremaschi, G., Sterin Borda, L., & Borda, E. (1999). Antimitogenic effect of< i> Larrea divaricata</i> Cav.: participation in arachidonate metabolism. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, *122*(2), 245-252.
[7] Chavez, K. J., Feng, X., Flanders, J. A., Rodriguez, E., & Schroeder, F. C. (2011). Spirocyclic lignans from Guaiacum (Zygophyllaceae) induce apoptosis in human breast cancer cell lines. *Journal of natural products*, *74*(5), 1293-1297.

ANNEX: Recull d'espècies d'aquesta família amb ús medicinal (tradicional o reconegut) segons *World Economic Plants* - (GRIN)[8]

1. ***Balanites aegyptiacus* (L.) Delile**
2. ***Balanites maughamii* Sprague**
3. ***Fagonia cretica* L.**
4. ***Guaiacum officinale*[9] L.**
5. ***Guaiacum sanctum* L.**
6. ***Larrea divaricata* Cav.**
7. ***Larrea tridentata* (DC.) Coville**
8. ***Peganum harmala* L.**
9. ***Tribulus terrestris* L.**



[8] GRIN <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/econ.pl> (revisat a 30 d'abril de 2014)
[9] *Guaiacum officinale* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Guaiacum_officinale.jpg>