

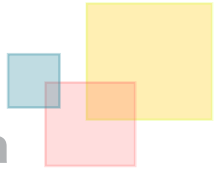
Els pteridòfits: les falgueres, cues de cavall i afins

Les plantes que es reproduïxen per espores

TEXT: Lluís Vilar i Sais

Els pteridòfits comprenen diversos grups de plantes terrestres que presenten teixits conductors i també veritables arrels, tiges i fulles. Això els separa dels briòfits, que no en tenen, i com que no fan llavors, sinó que es reproduïxen per espores, aquest caràcter reproductor els fa diferents dels espermatòfits, és a dir, de les plantes que fan llavors, les gimnospermes i les angiospermes. Malgrat que el seu nombre actual és discret i no passa de les 12.000 espècies, el grup presenta gran diversitat morfològica i la seva història evolutiva ens ajuda a entendre com han canviat els paisatges de la Terra al llarg dels més de 450 milions d'anys en què les plantes van començar a conquerir la superfície terrestre. Aquest escrit completa el de Miquel Jover al núm. 1 de la revista Milfulles sobre els briòfits, ja que en ambdós textos es parla de les plantes terrestres més senzilles, les primeres d'aparèixer al registre fòssil, que donaren origen als espermatòfits, les plantes dominants en l'actualitat, amb més de 300.000 espècies conegudes.

Les falgueres són plantes fàcils de reconèixer per les seves fulles, que en aquests organismes s'anomenen frondes, sovint grosses i dividides, i perquè es reproduïxen mitjançant espores produïdes dins d'esporangis esfèrics, els quals s'agrupen en masses ben visibles a la cara inferior de les fulles, els sorus. Són relativament abundants als nostres boscos, sobretot als que presenten un sotabosc relativament humit, en indrets rocosos, i en el cas de la falguera aquilina (*Pteridium aquilinum*), també creix en prats i herbassars, on pot arribar a ser dominant i formar l'hàbitat del falguerar. A la fig. 1 es pot observar l'organització d'una falguera típica, amb veritables rels, tiges ajagudes i més o menys enterrades (l'anomenat rizoma) i fulles portadores d'esporangis. Dins els esporangis es produeixen les espores, que actuen d'estructura de repòs tal com ho fa una llavor. Una espora, però, és una estructura molt més simple que una llavor, perquè és formada d'una única cèl·lula amb una coberta dura, però sense substàncies de reserva que la nodreixin quan germina.



Responsabilitat i precaució amb les plantes

Figura 1. Organització d'una falguera típica. Fotografia: P. Barnola.



Gametòfit i esporòfit

Tal com passa en els animals, les plantes també es reproduïxen sexualment mitjançant la unió d'un gàmeta masculí i d'un de femení. A les falgueres els gàmetes es formen en unes estructures reproductores, els gametangis, que s'originen en l'anomenat protal·lus, una petita planta de pocs mil·límetres resultant de la germinació de l'espóra (fig. 2). Espora i protal·lus tenen un sol joc de cromosomes a les seves cèl·lules. Per això, quan en la reproducció sexual s'uneixen els dos gàmetes, en resulta un zigot amb doble dotació cromosòmica, el qual de seguida es divideix, creix i forma la falguera típica que sovint es pot observar, l'esporòfit, que, com la majoria de plantes i d'animals, doncs, és diploide; és a dir, té el nombre de cromosomes duplicat. Als briòfits i en algun grup d'algues, en canvi, la planta dominant és haploide i cada cèl·lula només té una sola dotació de cromosomes.

El gàmeta masculí de les falgueres, que s'anomena espermatozoide, neda fins a trobar el gàmeta femení (una cèl·lula fèrtil), que resta immòbil a la mateixa planta. Així doncs, per a reproduir-se, a les falgueres els cal humitat. En canvi, les plantes que fan llavors no en necessiten; aquest fet podria ser la causa del gran èxit evolutiu dels anomenats espermatòfits.

A més, a diferència dels briòfits, on el gametòfit i l'esporòfit viuen junts, a les falgueres són dues estructures independents (vegeu més informació a l'escrit de M. Jover a *Mil·lufles* núm. 1 pàg. 14-21).

La reproducció de les falgueres

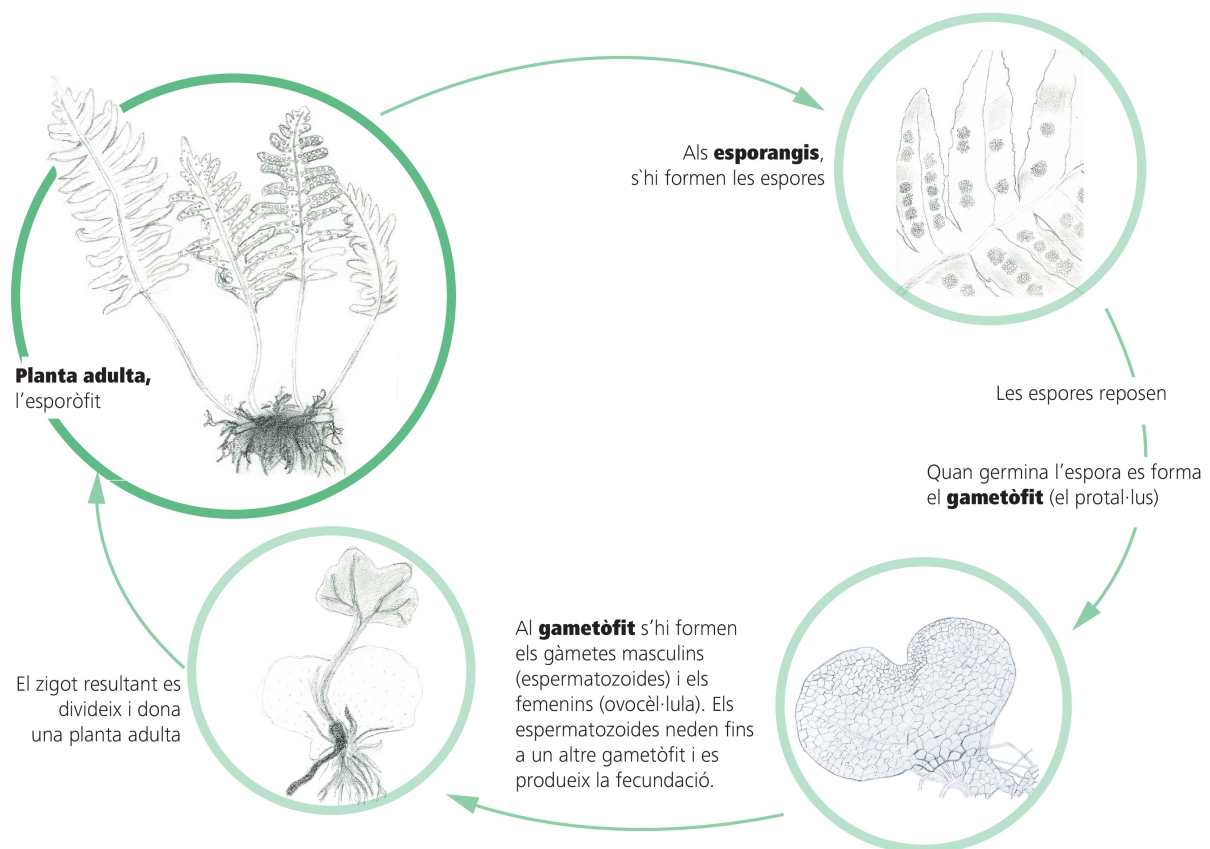


Figura 2. Cicle reproductor de les falgueres. Autoria dibuixos: M. Regincós.

Els pteridòfits (del grec *pterido*, falguera, i *phyta*, planta) són un grup parafilètic, és a dir, comprenen diversos llinatges evolutius sense relació directa [1]; d'aquí que actualment es parli del grup dels licòfits i del grup dels monilòfits. No obstant això, com que ambdós grups tenen el mateix tipus de reproducció i comparteixen molts caràcters morfològics, pensem que continua essent vàlid emprar el mot pteridòfit per anomenar els vegetals terrestres que es reproduïxen per espores i tenen veritables teixits conductors i organització cormofítica, és a dir, amb rels, tiges i fulles.

Fou a finals del període ordovicià, fa uns 450 milions d'anys, que les plantes van conquerir la superfície terrestre, fins aquell moment totalment absent de vida vegetal i, és clar, d'animals. Aquestes primeres plantes, de les quals no queda cap resta, eren molt petites i d'estructura simple, semblants als actuals briòfits. Aviat, però, van sorgir les primeres plantes amb rels i tiges que es van di-

versificar al llarg del silurià i del devonià (439-363 milions d'anys); és en aquella època quan sorgeixen dues línies evolutives que arriben fins a l'actualitat, els licòfits i els monilòfits. Els **LICÒFITS**, plantes aleshores de port arbori, van formar extensos i densos boscos als nombrosos hàbitats pantanosos que hi havia al període carbonífer (363-290 milions d'anys); comprenen els licopodis, les selaginelles i els isòets. De fet, algunes de les mines de carbó que s'exploten actualment corresponen a aquests antics boscos que es van acabar fossilitzant.

Al període següent, el permian (290-245 milions d'anys), el clima canvià a més sec i l'ariditat no afavorí les plantes que es reproduïen per espores, sinó les que ho feien mitjançant llavors. El grup dels licòfits començà una davallada molt forta, fins al punt que actualment en resten ben poques espècies (només nou a les terres catalanes), la majoria rares, de mal observar i/o protegides per la legislació a causa de la mida reduïda de les seves poblacions.

Els licòfits

Tot i que foren molt abundants en el passat, actualment aquest grup de pteridòfits només compta amb nou espècies a casa nostra. Comprèn els anomenats licopodis, les selaginelles i els isòets. Licopodis i selaginelles tenen aspecte de molsa i són difícils de distingir d'aquest grup, mentre que els isòets són plantes de fulles estretes, reunides en roseta, que fàcilment es poden confondre amb les fulles de qualsevol herba petita. Tots aquests pteridòfits són difícils d'observar al seu hàbitat natural perquè són escassos i de mida reduïda. Per la seva raresa, pràcticament tots estan protegits per la legislació.



Figura 3. Exemples de licòfits de casa nostra: *Selaginella denticulata*, *Lycopodium selago* i *Isoetes duriei*. Fotografies: J. Font, M. Solà, autor desconegut, respectivament.

L'altre grup sorgit del devonià són els **MO-NILÒFITS**, que corresponen a les cues de cavall i a les falgueres típiques. Al carbonífer també eren abundants i molt més grans que les falgueres actuals. Malgrat això, van patir un retrocés en els períodes geològics següents en benefici de les primeres gimnospermes, plantes llenyoses que es reproduïen per llavors, que van acabar conquerint tots els hàbitats terrestres paral·lelament a la gran expansió dels dinosaures.

Les cues de cavall o equisets. Els equisets són un grup particular de pteridòfits, popularment anomenats cues de cavall en tots els idiomes, pel seu aspecte ramificat i nuós que les recorda. Ja existien al període carbonífer, però actualment només compten amb 25 espècies a tot el món i sis a Catalunya. Tanmateix, la família de les equisetàcies i el seu únic gènere *Equisetum* són la família i el gènere vivent de plantes terrestres amb el registre fòssil continuat que es coneix de més antic.

Els equisets viuen en llocs humits. Les tiges, molt característiques i úniques en totes les plantes actuals, són anuals i surten de rizomes potents. Recorden les columnes de Gaudí del Parc Güell; són articulades, amb nusos i entrenusos (fig. 4). Als nusos porten branques disposades en verticils, i també un verticil de fulles petites que aviat s'assequen, de manera que la fotosíntesi la fan les tiges. A més, les tiges són buides per dins, recorregudes per canals que serveixen per a airejar-ne l'interior, aspecte molt útil quan creixen en ambients humits.

En la reproducció, segons les espècies, els esporangis es formen agrupats en una mena d'estròbil o pinya al capdamunt de les tiges, o bé en tiges només fèrtils, sense color verd, que surten a principis de primavera i duren molt pocs dies. Les espores són verdes i tenen quatre bandes, a manera d'expansions, que es cargolen i descargolen amb els canvis d'humitat, moviment que en facilita la disseminació.

Els equisets acumulen silici a les cèl·lules epidèrmiques; això els dona propietats medicinals conegudes des de l'antiguitat, però també els fa plantes tòxiques per al bestiar i, per això, es fan servir per tractar les plagues dels horts i dels conreus. Entre les moltes propietats podem esmentar que són remineralitzants i que estimulen la síntesi de col·lagen dels teixits ossis i conjuntius, afavorint així la millora de les malalties articulars, els reumatismes i la consolidació de fractures. A més, són diürètics i cicatritzants.

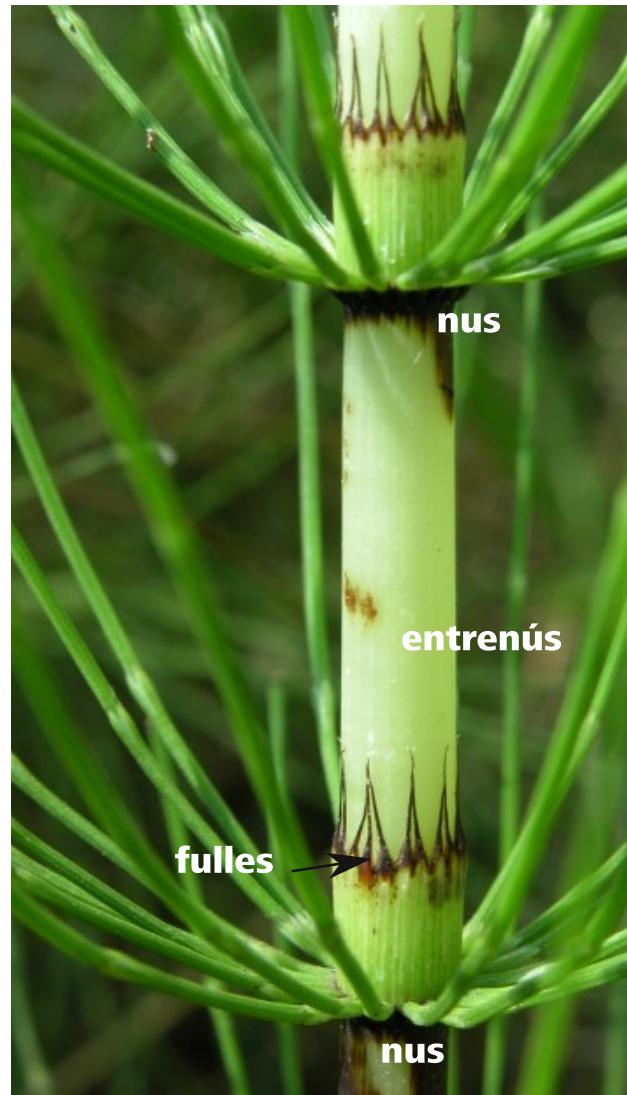


Figura 4. Esquema de la tija d'una cua de cavall (equiset màxim, *Equisetum telmateia*). Fotografia: S. Soler.

Les falgueres típiques. Les falgueres pròpiament dites inclouen les espècies més conegudes i comunes dels pteridòfits, i presenten la morfologia típica que permet reconèixer-les fàcilment. Les fulles solen ser lobulades i molt dividides (fig. 5), de manera que en les falgueres de gran port, com la falguera reial (*Osmunda regalis*) o la falguera aquilina, poden fer més d'1,5 m. Altres espècies, però, fan fulles enteres, com és el cas de la llengua de cérvol (*Phyllitis scolopendrium*, fig. 6), i d'altres tenen només uns pocs centímetres, com la falzia fina (*Anogramma leptophylla*), *Woodsia alpina* o la falzia blanca (*Asplenium ruta-muraria*).

Tot i que sovint creixen en ambients humits, un bon grapat d'espècies s'ha adaptat a viure en indrets rocosos que són secs bona part de l'any. Malgrat que a l'època desfavorable se'ls assequen les



Figura 4. Falguera reial (*Osmunda regalis*), on es pot observar una única fulla molt dividida que en aquesta espècie porta els esporangis al capdamunt de la fulla i no pas a la cara inferior. Fotografia: R. Sanz.



Figura 5. La llengua de cérvol (*Phyllitis scolopendrium*) té les fulles enteres i no pas dividides com la majoria de falgueres típiques. Fotografia: P. Brnyas.

fulles, en fan de noves quan tornen les pluges; en són bons exemples la dauradella (*Ceterach officinarum*, *Asplenium ceterach*) o les falgueres dels gèneres *Cheilanthes* i *Notholaena*, presents en ambients eixuts com és ara el Cap de Creus. En canvi, la falguera *Thelypteris palustris* ha de viure amb el rizoma sempre submergit dins l'aigua; és una planta molt rara, coneguda només dels canyissars de l'estany de Banyoles.

Totes les falgueres són tòxiques per als animals. Per aquest motiu a l'hivern era costum tapar les patates i altres productes de l'hort amb la falguera aquilina per tal d'evitar que es corquessin. Malgrat això, les propietats medicinals que popularment se'ls han atribuït des d'antic no estan del tot demostrades.

Les falgueres aquàtiques. Encara hi ha un darrer grup de pteridòfits, les anomenades **HIDROPTÈRIDES**, és a dir, les falgueres que creixen dins l'aigua o en ambients temporalment humits. Es tracta de falgueres amb una morfologia tan ben adaptada a la vida aquàtica que no s'assemblen pas a cap dels altres pteridòfits, tot i que estan directament

emparentades amb les falgueres comunes. El pas a la vida aquàtica el van fer ja al període cretaci (fa uns 100 Ma). L'adaptació més sorprenent és que aquestes plantes tanquen els esporangis en una estructura especial, anomenada esporocarp, que es desprèn de la planta mare i queda al terra fangós de la bassa, on pot perdurar molts anys. Amb el fang enganxat a les potes, els ocells aquàtics les disseminen en altres ambients humits. Quan l'esporocarp es trenca, en surten els esporangis i s'alliberen les espores que ja no reposen pas, sinó que germinen. Un cop formats els gametòfits petits, s'alliberen els espermatozoides que fecunden la cèl·lula fèrtil femenina.

A les terres catalanes, les hidroptèrides només inclouen quatre espècies, dues de les quals no s'han retrobat recentment. Per això aquestes espècies són protegides per la legislació. Una cinquena espècie es considera introduïda; podria tractar-se, doncs, d'una planta invasora.

Les hidroptèrides

Hom anomena hidroptèrides un grup particular de falgueres de vida aquàtica, dites també falgueres d'aigua. En aquestes plantes les espores no són pas la fase de repòs, sinó que ho és l'esperocarp, una estructura particular que no tenen els altres pteridòfits. Només cinc espècies creixen a casa nostra [2], i tan sols d'una, *Marsilea strigosa*, en coneixem unes poques poblacions a les basses de l'Albera (Alt Empordà). Les plantes del gènere *Marsilea* són molt característiques, ja que la fulla es divideix en quatre lòbuls i, per tant, semblen una fulla de trèvol amb quatre foliols, el que popularment s'anomena "trèvol de quatre fulles" (fig. 7).

També a les basses de l'Albera, fa un centenar d'anys, s'hi va trobar *Pilularia globulifera**, si bé mai més s'hi ha trobat. *Marsilea quadrifolia* es fa al delta de l'Ebre [3], on se l'anomena agret, en canvi les antigues cites de l'antic estany de Sils i de Pals no han pogut ser retrobades i la falguera s'hi deu haver extingit. A Pals, fins al 1996, hi creixia *Salvinia natans*, però actualment no se'n té coneixement de cap població.

Tal vegada *Marsilea quadrifolia* i *Salvinia natans* siguin plantes no autòctones que es van introduir amb el conreu de l'arròs al s. XIX, un fet que, de moment, no es pot saber. Sí que és una espècie al·lòctona la cinquena hidroptèrida, *Azolla filiculoides* (fig. 8), que creix en diversos cursos fluvials de Catalunya i també en basses i estanys; l'any 2005, coincidint amb la disminució del cabal del riu Ter per una forta sequera, *A. filiculoides* es va estendre massivament. En alguns trams va ocupar tota la llera fluvial i agreujà els efectes del poc volum d'aigua que portava el riu.

**Calamistrum globuliferum*, segons The Plant List



Figura 7. La marsília (*Marsilea strigosa*) és una falguera aquàtica d'aspecte molt característic, amb les fulles dividides en quatre lòbuls; quan hi ha aigua a les basses on viu, les fulles suren, però quan s'assequen també creix en el fang humit. Fotografia D. Vilasis.



Figura 8. *Azolla filiculoides* és una falguera aquàtica invasora present en rius i basses de casa nostra. Fotografia: J. Font.

Lluís Vilar i Sais: Lluís Vilar és botànic a la Universitat de Girona i membre de Flora Catalana. Ha treballat en l'estudi de la flora i la vegetació de les comarques de Girona, en la cartografia dels hàbitats naturals, i és responsable de l'herbari de la Universitat. Més...

<https://www.floraivegetacio.net/lluia-cutes-vilar-sais.html>

https://www.researchgate.net/profile/Lluis_Vilar

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- [1] Jover, M. 2018. «Els Briòfits». *Milfulles. La revista digital de Flora Catalana*, 1, 14-21.
- [2] Sáez, L. 1997. Atlas pteridològic de Catalunya i Andorra. *Acta Botanica Barcinonensia*, 44:39.
- [3] Curcó A.; Laguna E.; Ibars A.M.; Estrelles E.; Peña C.; Sebastián A. 2016. «Recuperació de la població ex situ d'agret, *Marsilea quadrifolia* L., al delta de l'Ebre». *IV Jornades de Conservació de Flora i Funga*. DOI: 10.13140/RG.2.2.11951.74404.