

# CURS D'INTRODUCCIÓ ALS PTERIDÒFITS

## 1. PRESENTACIÓ DEL CURS

Introducció al concepte de planta. La importància de les plantes al llarg de la història i actualment. Objectius del curs.

## 2. CONCEPTE DE PTERIDÒFIT

Les falgueres, cues de cavall i afins. Organització morfològica dels pteridòfits. La reproducció.

## 3. L'ORIGEN DELS PTERIDÒFITS

Licòfits i Monilòfits. Classificació actual del grup. Els fòssils. Causes de la seva extinció. Ús actual.

## 4. ELS EQUISETS O CUES DE CAVALL

## 5. LES FALGUERES

## 6. LES HIDROPTÈRIDES (les falgueres aquàtiques)

## 7. ELS PTERIDÒFITS A CATALUNYA



Flora Catalana

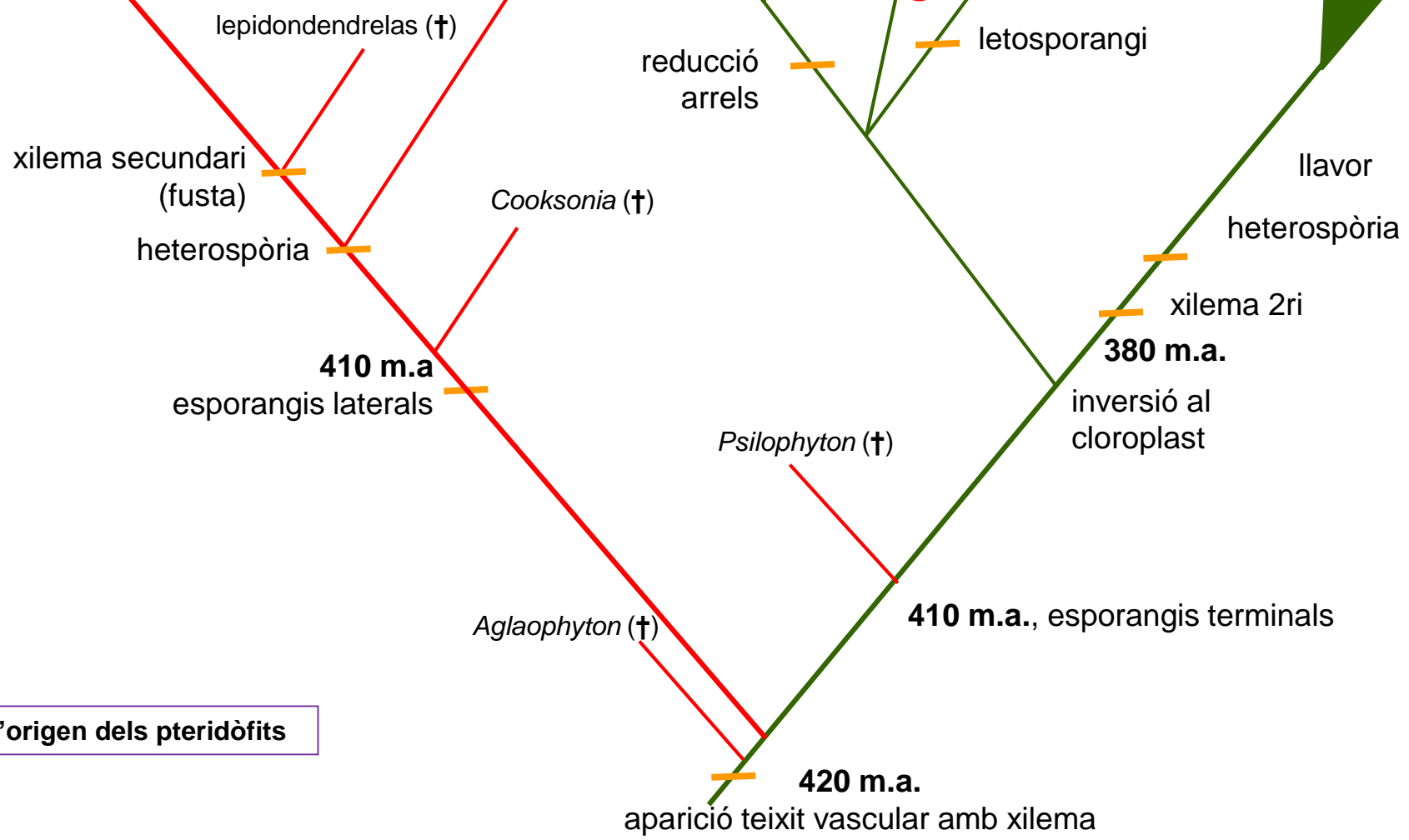
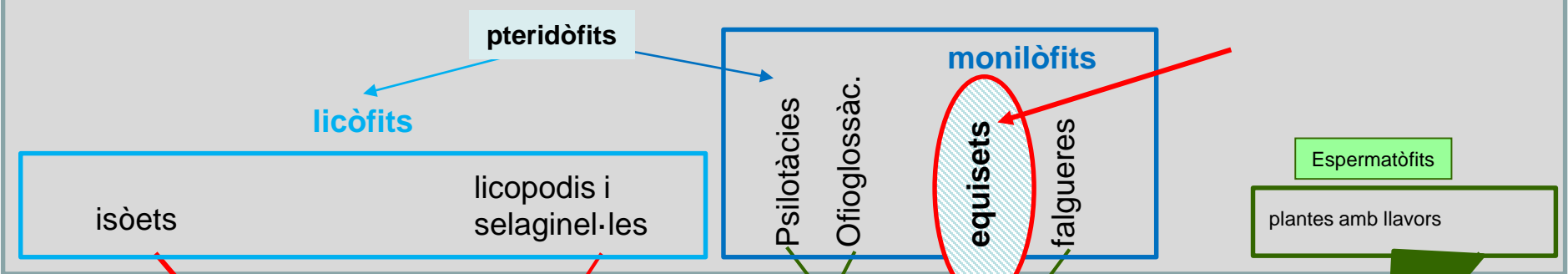
Celrà, març de 2019

## 4. ELS EQUISETS O CUES DE CAVALL

Grup de pteridòfits de morfologia molt particular, una línia evolutiva independent des del Carbonífer, si bé sembla que estarien emparentats amb les falgueres pròpiament dites i no pas amb els lycopodis. Només comprèn una sola família i un sol gènere, *Equisetum*, 25 espècies, els **equisets** o **cues de cavall**, el gènere i família vivent de planta vascular ...



Cua de cavall grossa (*Equisetum telmateia*)



L'origen dels pteridòfits



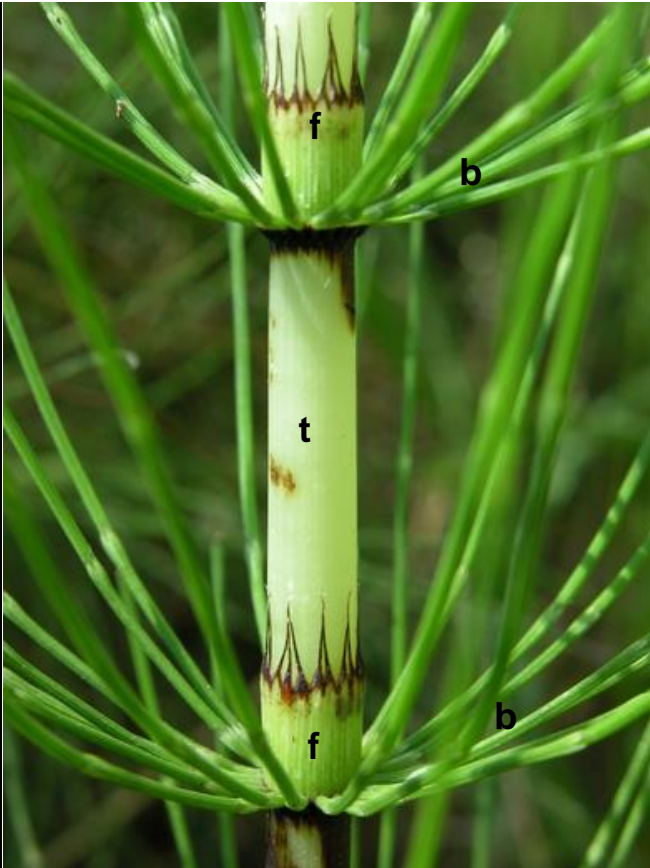
Els equisets viuen en llocs humits i fan tiges anuals que surten de rizomes potents

La morfologia és molt característica, única en totes les plantes vasculares actuals (s'assemblen a les columnes d'en Gaudí del Parc Güell de Barcelona) →

Tiges (**t**) articulades amb branques (**b**) disposades en verticils, de manera que la tija fa nusos i entrenusos que es poden desarticular

Cada nus porta un verticil de fulles (**f**) petites i no funcionals

Algunes espècies fan tiges només verdes i tiges incolores només fèrtils que porten els esporangis

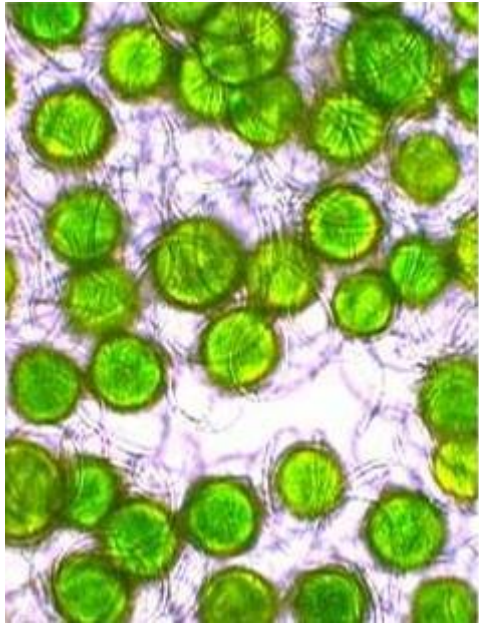
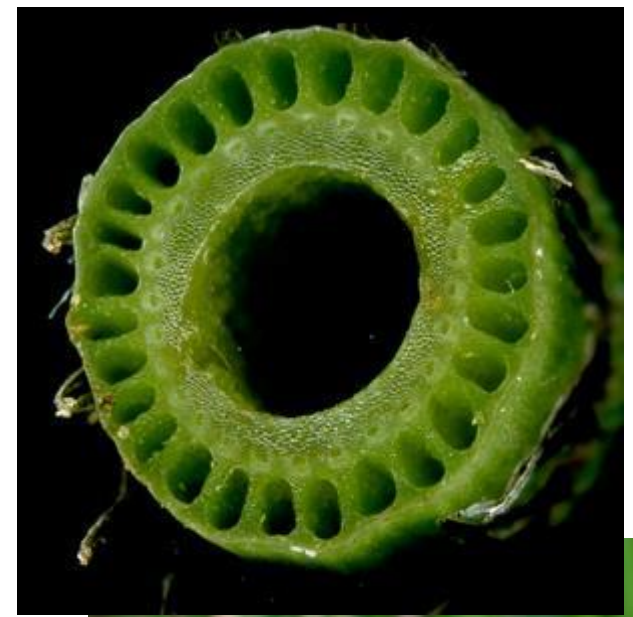


Les **tiges** són buides per dins i tenen 3 tipus de canals.

A les cèl·lules de l'epidermis s'hi diposita **silici**.

Es **esporangis** s'agrupen en nombre de 6-8 en esporangiòfors i aquests al capdamunt de la tija fèrtil incolora o d'una tija verda

Les **espores** són verdes i tenen doble membrana que es trenca i..., no tenen període de repòs



## USOS

- . mala herba de llocs humits i ± tòxica pel bestiar, pel silici
- . abans es feien servir per netejar llautó i substituïts del paper de vidre, ja que les tiges són rasposes
- . els curanderos feien petar les tiges al foc (per l'aire que hi ha a dins) i així estimulació en la curació dels pacients
- . es barregen amb suc d'ortigues per tractar plagues de les vinyes
- . plantes medicinals en infusions o càpsules:
  - pels ronyons, diürètics per tuberculosos (ajuda a eliminar ions Cl<sup>-</sup>), cicatritzants, o sigui hemostàtics per hemorràgies (incrementa la Ca<sup>2+</sup>)
  - remineralitzants pel seu elevat contingut en silici (5-10% de pes sec), el qual estimula la síntesis de col·lagen dels teixits ossis i conjuntius, afavorint la reconstrucció de les malalties articulars, els reumatismes, la consolidació de fractures...

*Equisetum ramosissimum*

*E. arvense*

*E. telmateia*

*E. hyemale* (cultivada als jardins al Japó)

*E. giganteum*, Costa Rica, 5 m-2,5 Ø



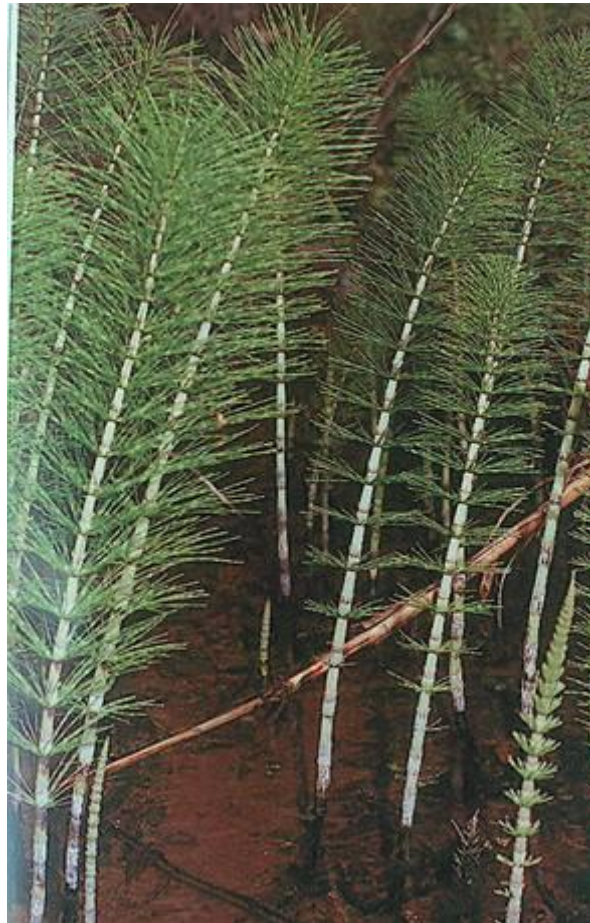


*Equisetum ramosissimum*



*E. arvense*





*Equisetum telmateia*

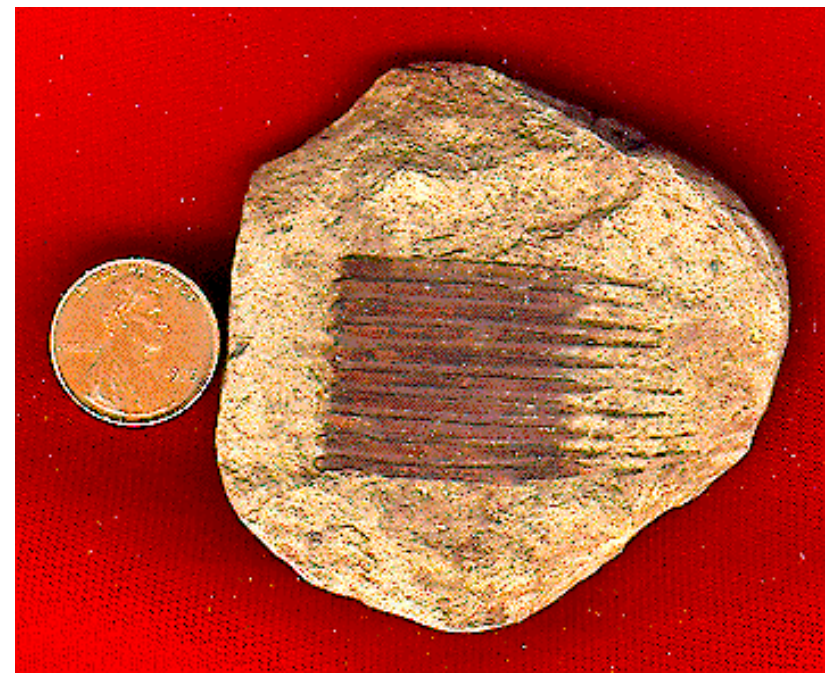


*Equisetum hyemale*



Pel Carbonífer ja hi havia plantes semblants (*Equisetites*)

O *Calamites* (del grec *kalamos*, canya), que feien un estrat arbori baix als boscos de licopodis



Bosc pantanós del Carbonífer

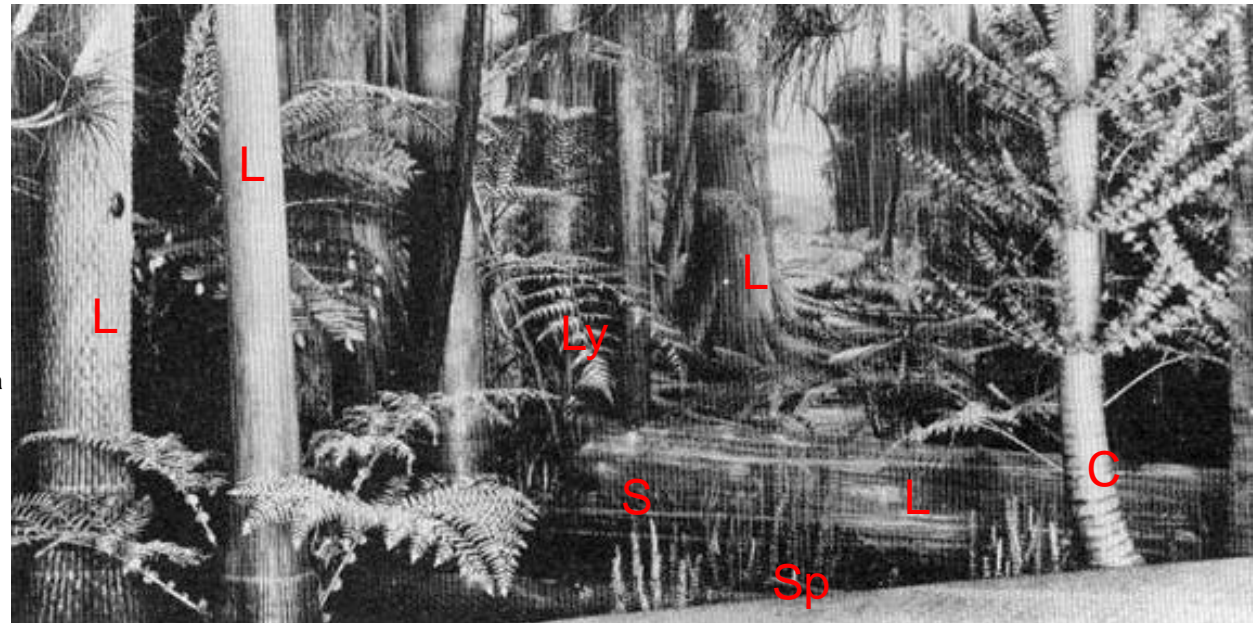
**L**, licopodis

**S**, *Selaginellites* (una selaginella)

**Sp**, *Sphenophyllum* (del grec *sphenos*, cunya i *phylon*, fulla, un equiset)

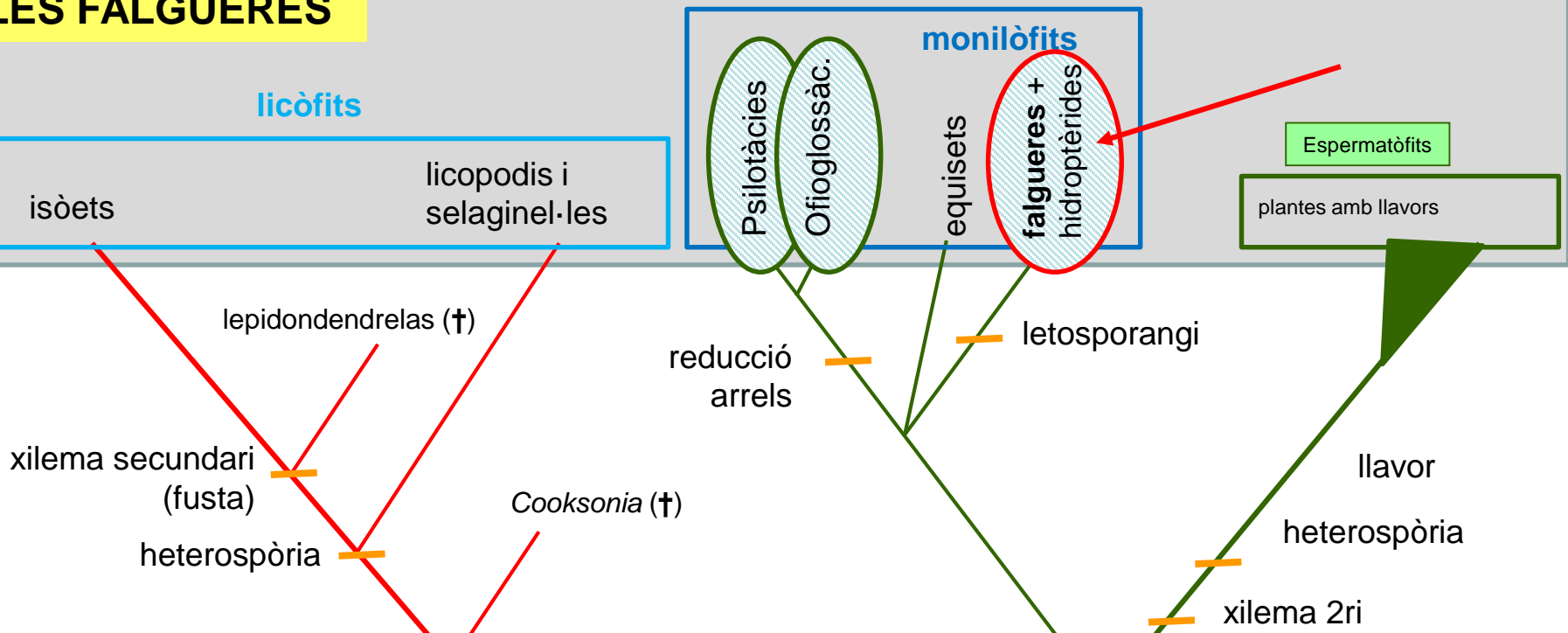
**C**, *Calamites* (un equiset)

**Ly**, *Lyginopteris* (una falguera)





# 5. LES FALGUERES



Les falgueres pròpiament dites inclouen la resta de **monilòfits**, concretament:

- La fam. de les **Psilotàcies**
- La fam. de les **Ofioglossàcies**
- Les **falgueres** típiques
- Les **hidroptèrides** o falgueres aquàtiques

420 m.a.  
aparició teixit vascular amb xilema

## 5.1. LES FALGUERES, Psilotàcies

La fam. de les **Psilotàcies** comprèn només 2 gèneres que han fet una evolució regressiva i per això s'assemblen a les primeres plantes terrestres. L'ADN, però ha confirmat que no hi són pas emparentades ...

*Psilotum nudum*  
(del grec *psilos*, nu)





## 5.2. LES FALGUERES, Ofioglossàcies

La fam. de les **Ofioglossàcies** comprèn només 3 gèneres: *Ophioglossum*, *Botrychium* i *Helminthostachys* (del SE d'Àsia i Austràlia).

Grup de plantes amb caràcters primitius i amb poc aspecte de falguera, amb 1 sola fulla que té 2 ramificacions, una de les quals porta els **esporangis** grossos i sense mecanisme d'obertura (caràcter primitiu).



Llengua de serp  
(*Ophioglossum vulgatum*)  
(del grec *ophis*, serp i *glossa*, llengua)



*Botrychium matricariifolium*  
(del grec *botrychos*, raïm)

*Ophioglossum vulgare*



*Ophioglossum lusitanicum*



*Ophioglossum azoricum* ??,  
tàxon híbrid...



Només 3 espècies (potser *O. azoricum* no es faria a Catalunya); antigament emprade per curar ferides, per la semblança amb la llança de Crist.



Només 3 espècies, molt rares, tret de *B. lunaria*;  
Plantes ± tòxiques pels herbívors

Ofioglossàcies



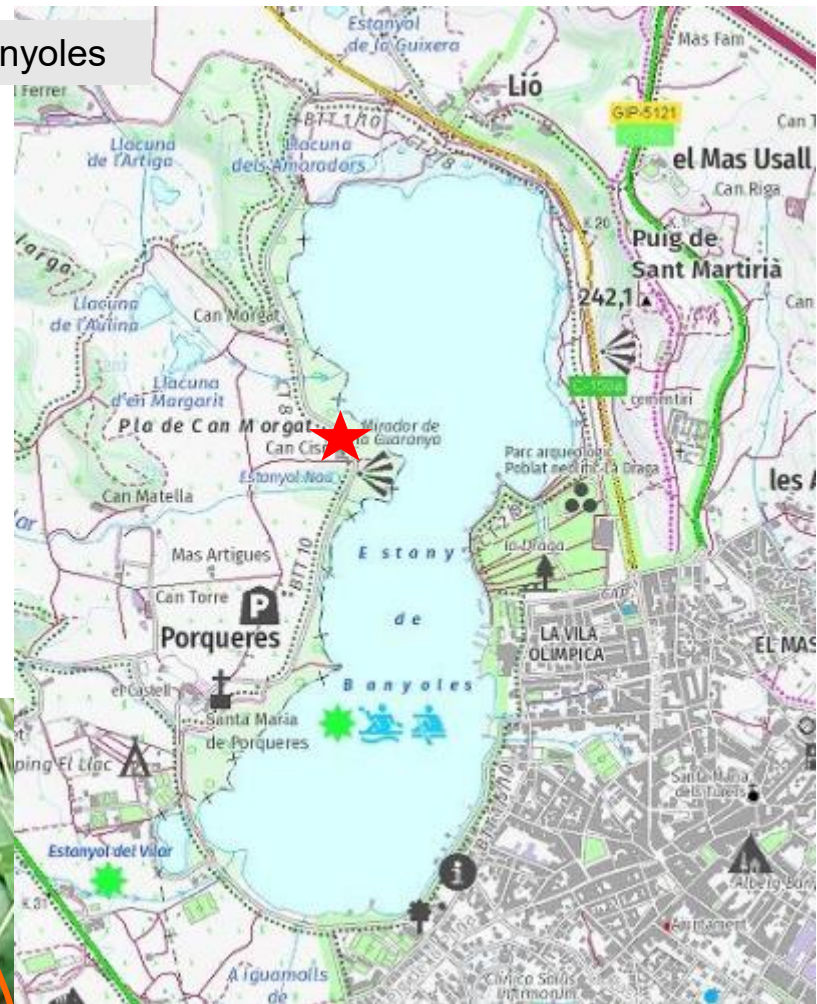
*Botrychium matricariifolium*



*Botrychium lunaria*

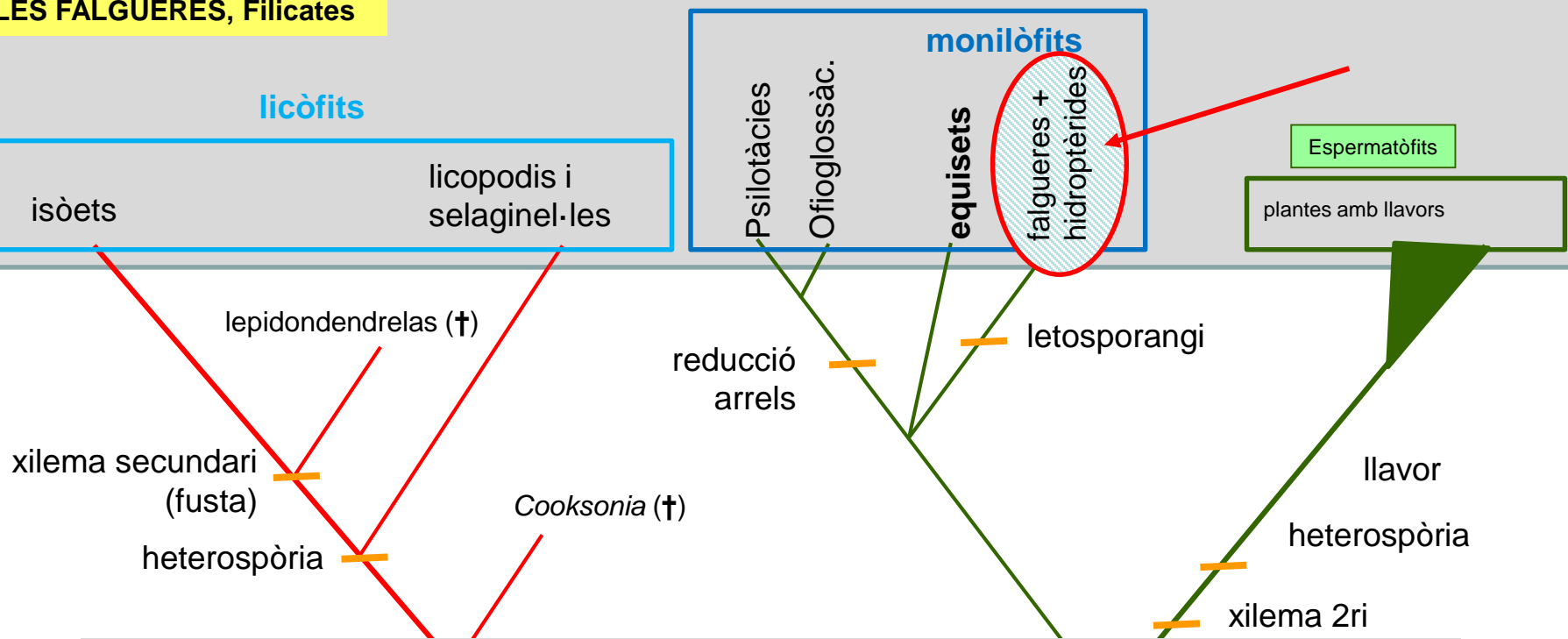


Llengua de serp a la riba esquerra de l'estany de Banyoles





### 5.3. LES FALGUERES, Filicetes



### Les falgueres típiques

Inclou la majoria de les espècies actuals de Pteridòfits i és el grup més divers (unes 9 000 espècies), les falgueres típiques de les regions temperades.

Es caracteritzen per

420 m.a.  
aparició teixit vascular amb xilema

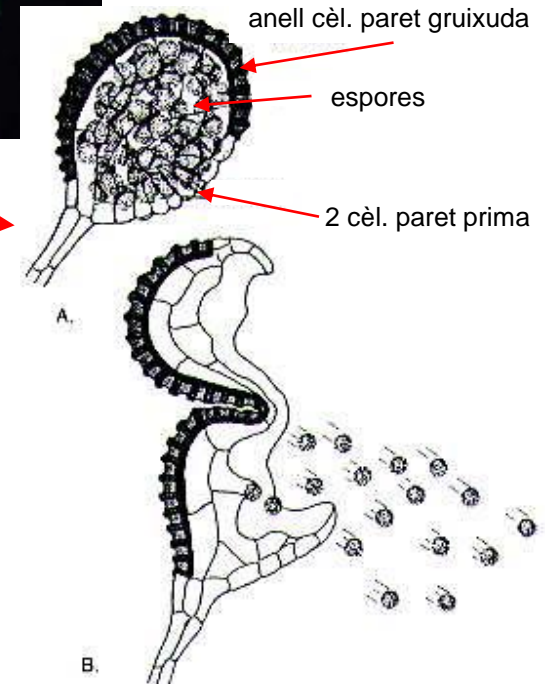
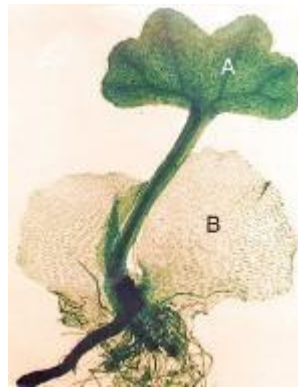
Es caracteritzen per:

- . vernació circinada a les fulles (recargolades quan són joves)
- . esporangis agrupats en un **sorus** (gr *amuntegar*) i poden ser protegits per un tel o **indusi**



. mecanisme especial d'obertura dels esporangis

. Gametòfits (la generació que fa els gàmetes) **grossos, verds i en forma de cor**





Família de les osmundàcies: una de les primitives, on esporangis no tenen anell d'obertura



*Osmunda regalis*  
[osmunda, nom popular francès]





Amb fulles enteres

*Phyllitis scolopendrium*

*Asplenium scolopendrium*

[del grec, llengua de cérvol, i semblant a una escolopendra]





# *Ceterach officinarum* (*Asplenium ceterach*)

[nom grec de la planta]

Amb esquames al rizoma i a les fulles





Amb esquames al rizoma

## Herba pigotera, polipodi (*Polypodium vulgare*), del grec, pop petit



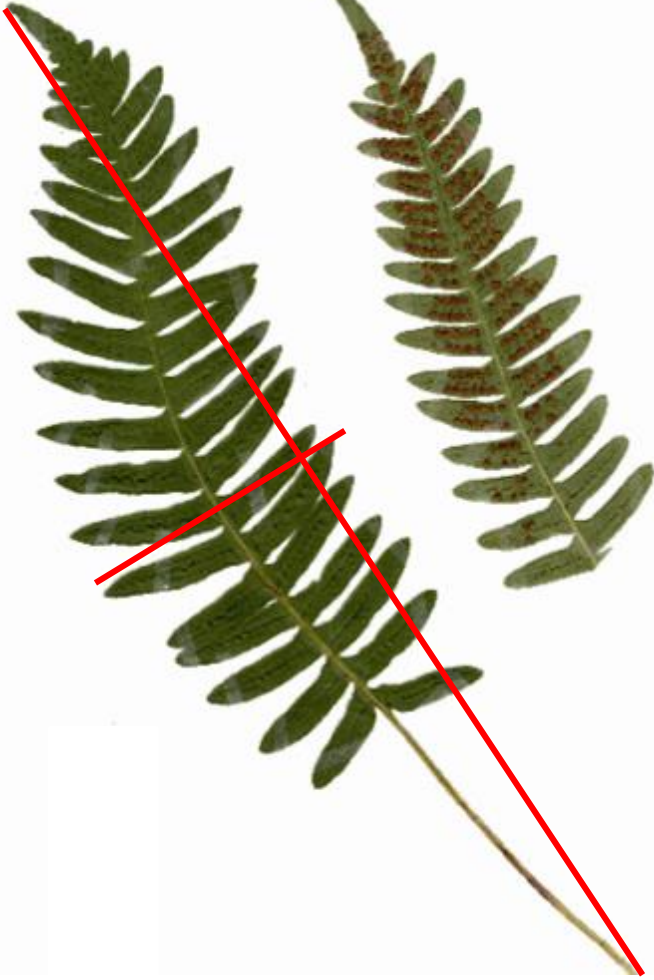
L'herba pigotera comprèn 3 espècies molt semblants i diversos híbrids →

- *P. cambricum* (*P. vulgare* subsp. *serrulatum*), amb pèls entre els sori, < 10 cèl·lules a l'anell, fulles triangulars menys de 2 vegades més llargues que amples; **planta de terra baixa amb les fulles seques a l'estiu**
- *P. interjectum* (*P. vulgare* subsp. *prionodes*), sense pèls entre els sori, ≤ 10 cèl·lules a l'anell, fulles allargades; **planta de muntanya sovint sobre substrat silici amb les fulles verdes a l'estiu**
- *P. vulgare* (*P. vulgare* subsp. *vulgare*), sense pèls entre els sori, ≥ 10 cèl·lules a l'anell, fulles allargades; **planta de llocs humits de muntanya sovint sobre substrat silici amb les fulles verdes a l'estiu**

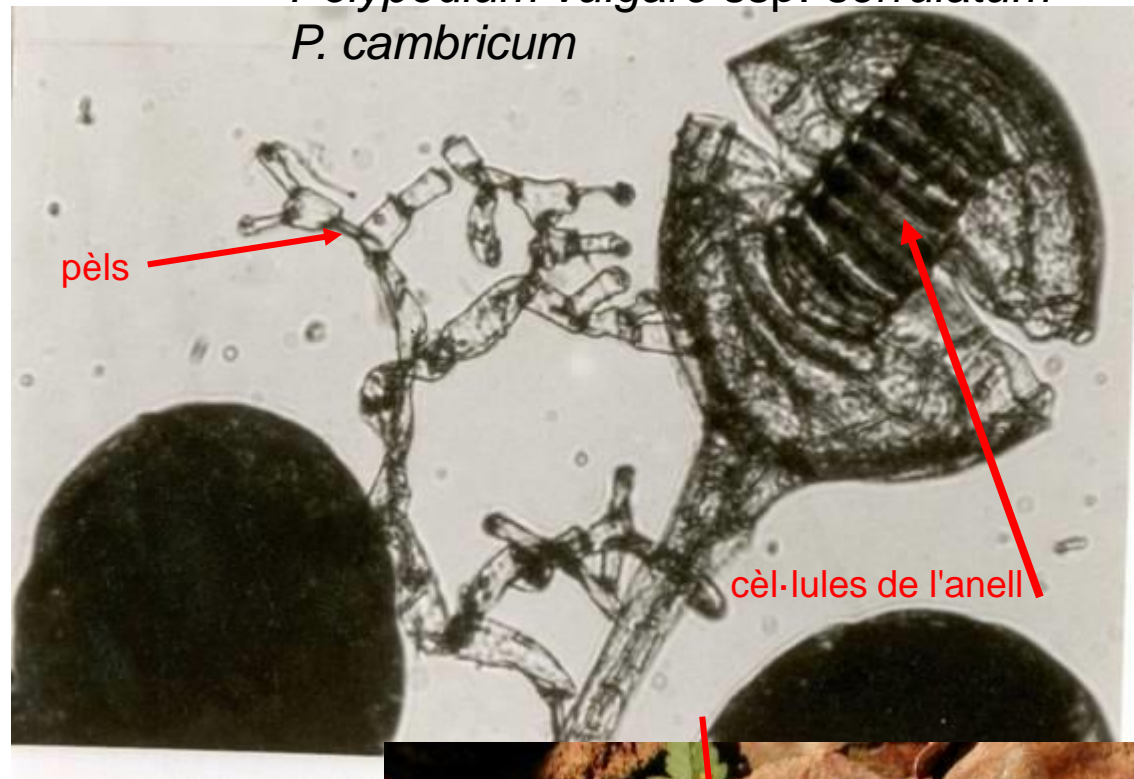




*Polypodium vulgare* ssp. *vulgare*



*Polypodium vulgare* ssp. *serrulatum*  
*P. cambricum*



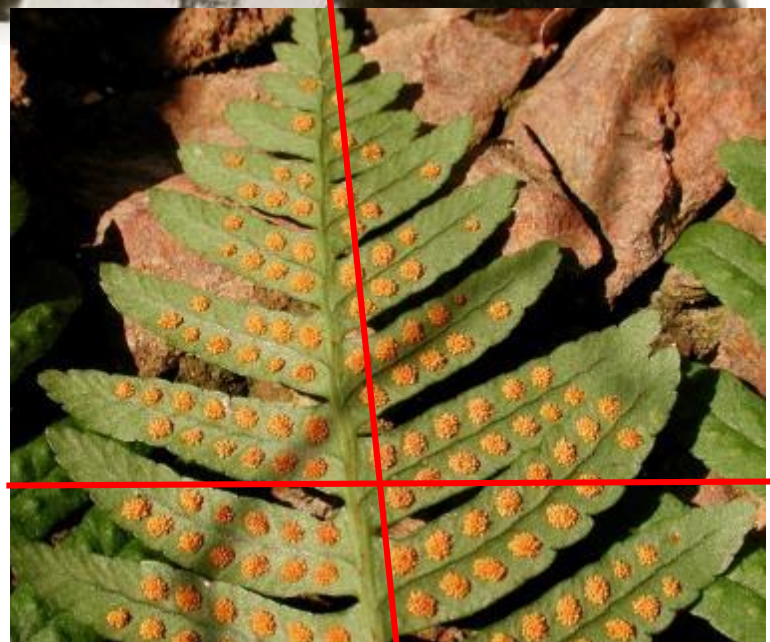
1 - *P. cambricum*



2 - *P. interjectum*



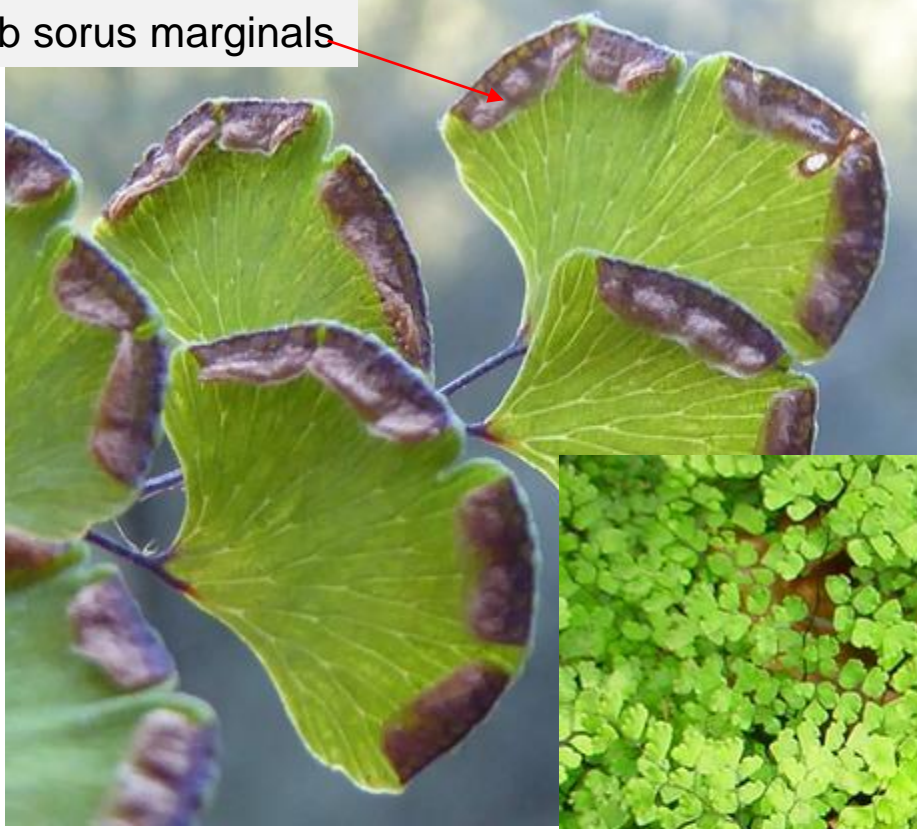
3 - *P. vulgare*







Amb sorus marginals



## *Adiantum capillus-veneris*

[del grec *adianton*, no humit, que no reté l'aigua i per això viu en llocs humits]

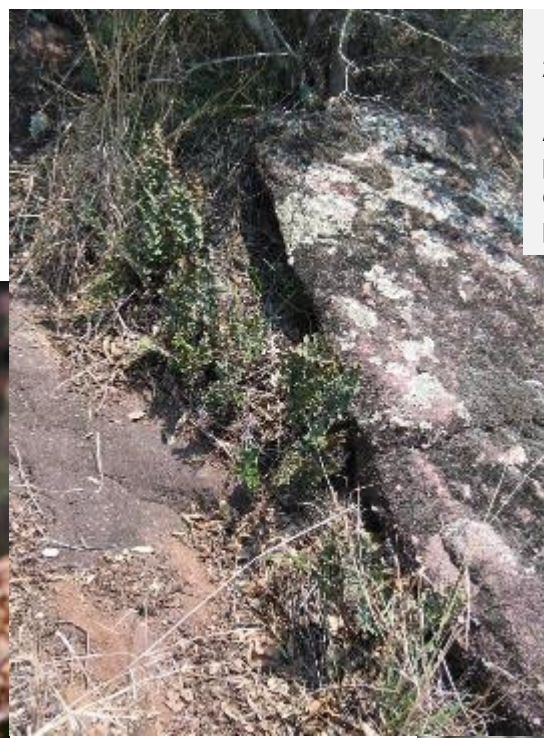
- la *veneris* dels grecs perquè com una donzella envoltada d'homes..
- els cabells de Venus dels romans per les tiges negres i brillants, com els cabells de la deessa de l'amor



amb sorus marginals

## *Pellaea calomelanos*

[del grec *pellaia*, ombra, fosca, pel pecíol fosc de la fulla; i de *kalos*, bell i *melas*, negre]



Planta protegida per la legislació per tenir les 2 úniques localitats europees a Catalunya.

A Àfrica les fulles seques es fumen i es prenen com un te, pel serveixen pel mal de cap, asma..., i els rizomes per les llagues i paràsits intestinals.





# *Pteridium aquilinum*

[del llatí *aquilinus*, aquilí, de l'àliga, ja que la cicatriu que deixa el pecíol sembla una àguila heràldica]



amb sorus marginals







*Asplenium trichomanes*  
[nom grec de la planta]





*Asplenium adiantum-nigrum*

*ssp. adiantum-nigrum*  
(és un tetraploide)



*ssp. onopteris*







*Thelypteris palustris*  
[del grec, falguera femella]





# El cas de les falgueres arborescents

## *Cyathea*

[del grec *kyathos*, copa]













## USOS

Algunes espècies tropicals són epífits amb rizoma gruixut i buit i les formigues hi fan el niu i en disseminen les espores

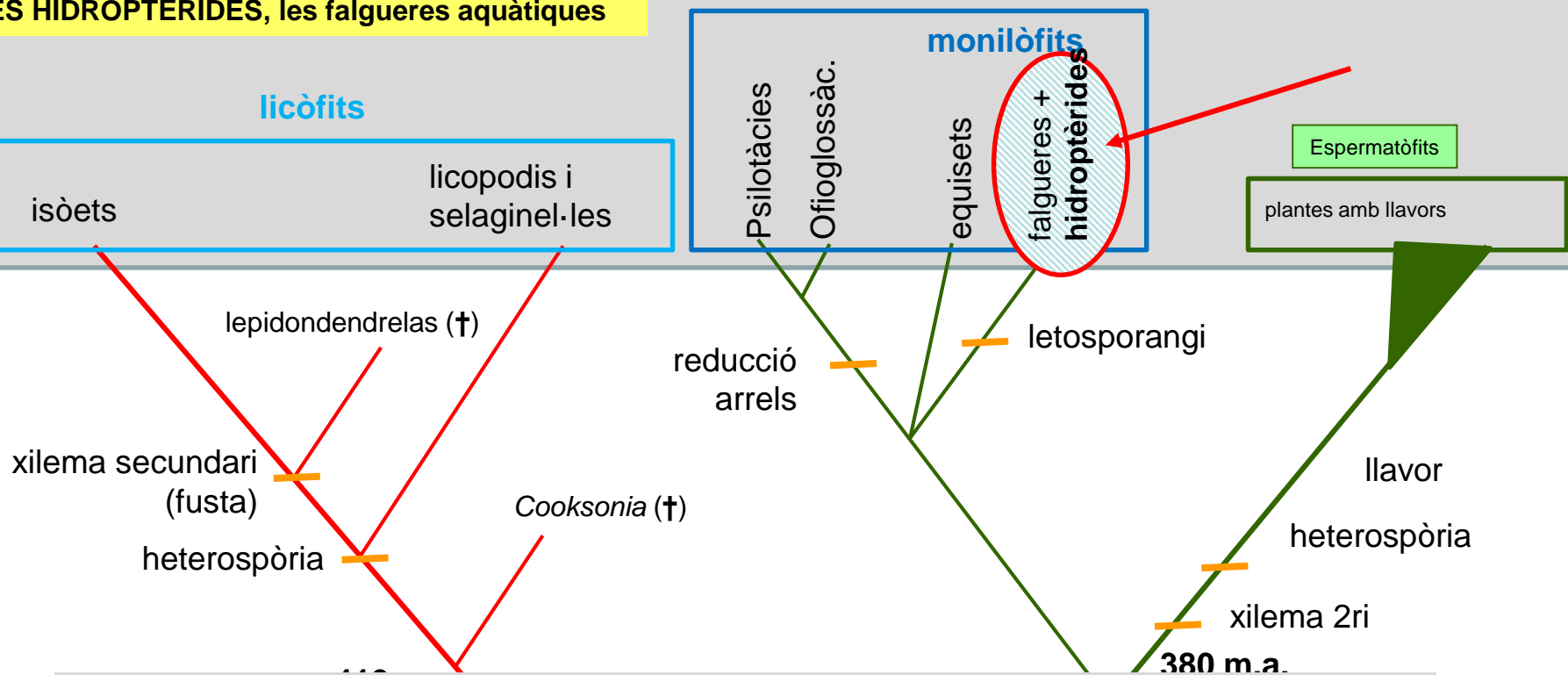
De la falguera aquilina es poden menjar els rizomes, però cal coure'l primer, ja que té una substància cancerígena i ecoïsona, una hormona que mata els insectes

Els troncs de les arborescents serveixen per fer barraques i cases, ja que no es podreix i és molt resistent als terratrèmols

Moltes espècies són emprades en jardineria

Les fulles seques es fan servir per protegir les patates i la grana seca a l'hivern

## 6. LES HIDROPTÈRIDES, les falgueres aquàtiques



Les **falgueres** aquàtiques són un grup especialitzat a la vida dins l'aigua o als fangs humits que periòdicament poden ser eixuts.

L'adaptació a la vida aquàtica fa que no tinguin aspecte de falguera ...

Fan 2 tipus d'esporengis i doncs 2 tipus d'espores, tot i que són directament emparentades amb les falgueres típiques que només en fan d'un sol tipus

Es caracteritzen per **tenir els esporangis tancats a l'interior de receptacles arrodonits, els ESPOROCARPS**

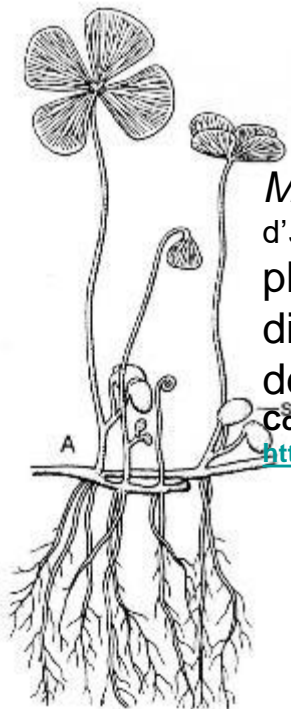
A casa nostra són plantes rares i amenaçades, i també hi ha espècies tropicals invasores

És un retorn a la vida aquàtica comparable a la dels cetacis en els mamífers ...





## Fam. de les marsileàcies



*Marsilea strigosa* (Marsigli, botànic i d'*strigus*, pèls petits)

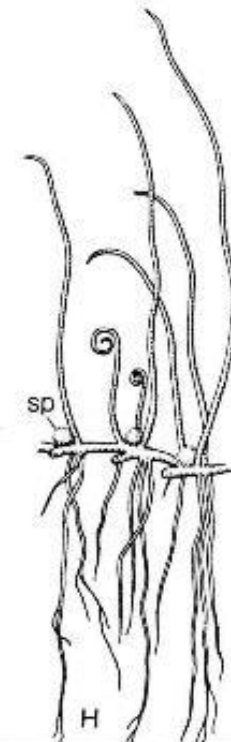
plantes de 10-15 cm amb fulles dividides en 4 peces, com un trèvol de 4 fulles

Consulteu també el web:

<https://espores.org/investigacio/marsilea.html>



## Fam. de les marsileàcies



*Pilularia* (*pilula*, píndola), petites plantes de < 5 cm amb fulles erectes i primes com un filament

Potser es faci a les basses de l'Albera, però mai retrobada ...  
(a Amèrica en diuen gèn. *Calamistrum*)



*Regnellidium diphyllum* (*Regnelli*, botànic) (Amazònia)



Estany d'en Perú (basses de l'Albera),  
on hi creix *Marsilea strigosa*



## USOS

d'algunes espècies de l'Índia, les fulles són emprades com a sedants i els esporocarps com a font de midó



Plec de *Marsilea quadrifolia*, procedent de Pals, el darrer lloc on s'ha trobat la planta a les CCGG





**F. de les salviniàcies**  
*Salvinia natans* (Salvini, botànic)

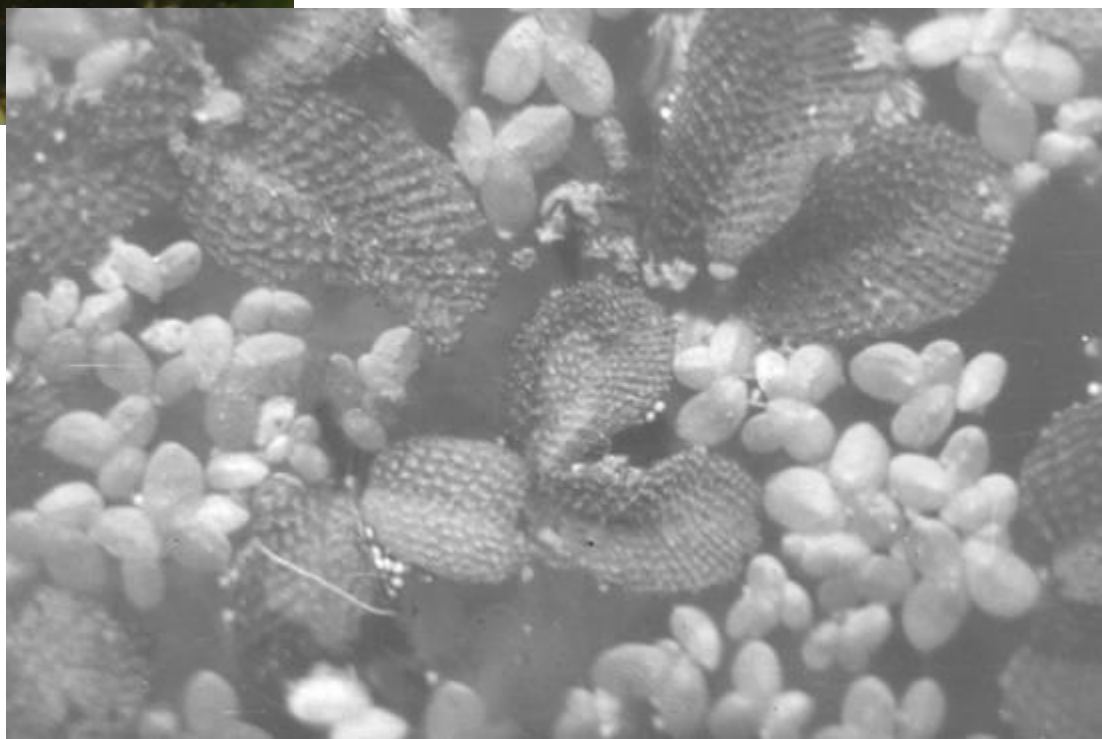


Fulles en verticils de 3 a cada nus de la tija: 2 són aèries i la 3<sup>a</sup> a sota de l'aigua, dividida i fa d'arrel absorbent





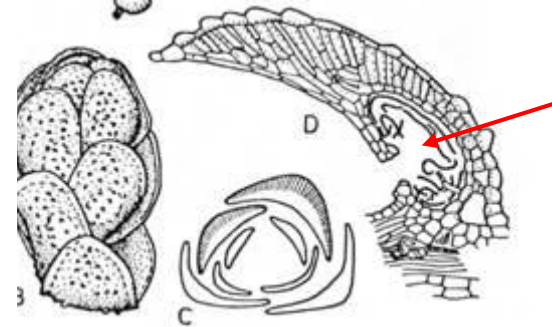
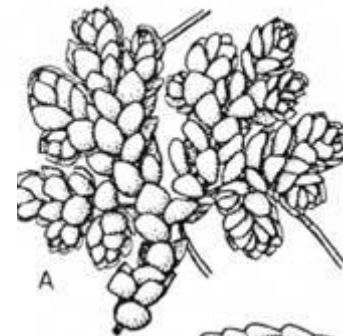
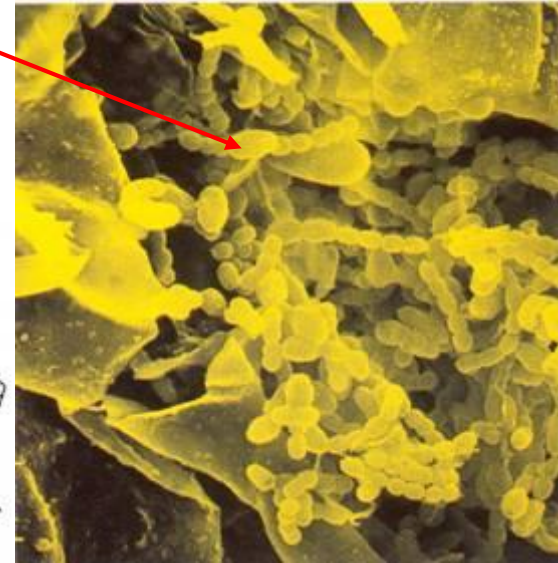
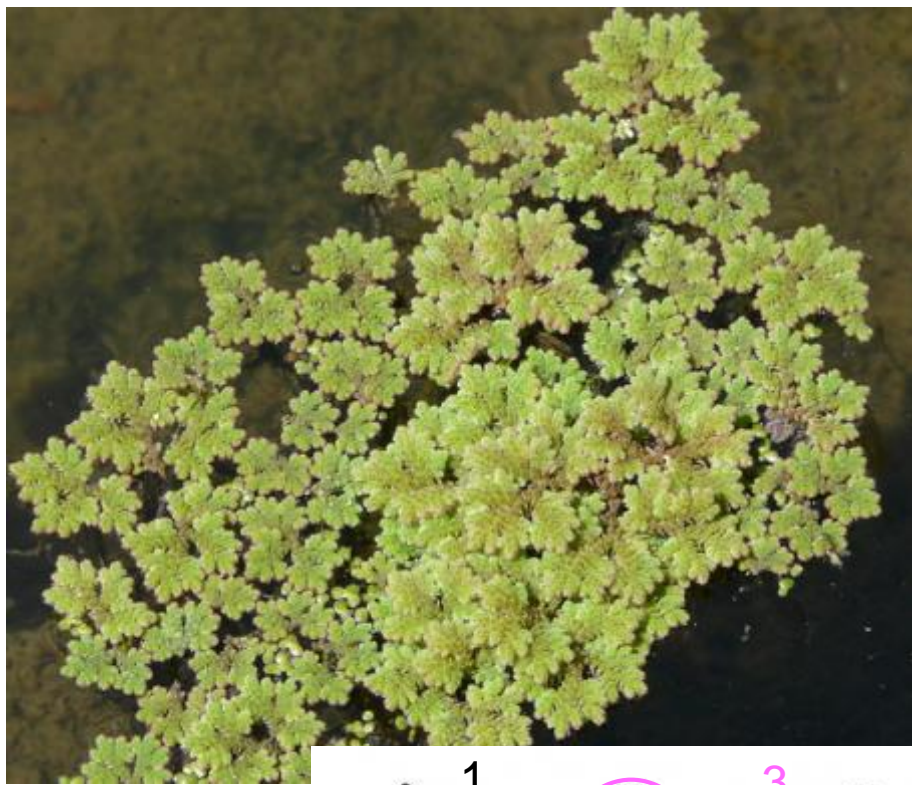
*Salvinia natans* fotografiada als arrossars de Pals, pels volts de 1990





# *Azolla filiculoides* (azo, sec)

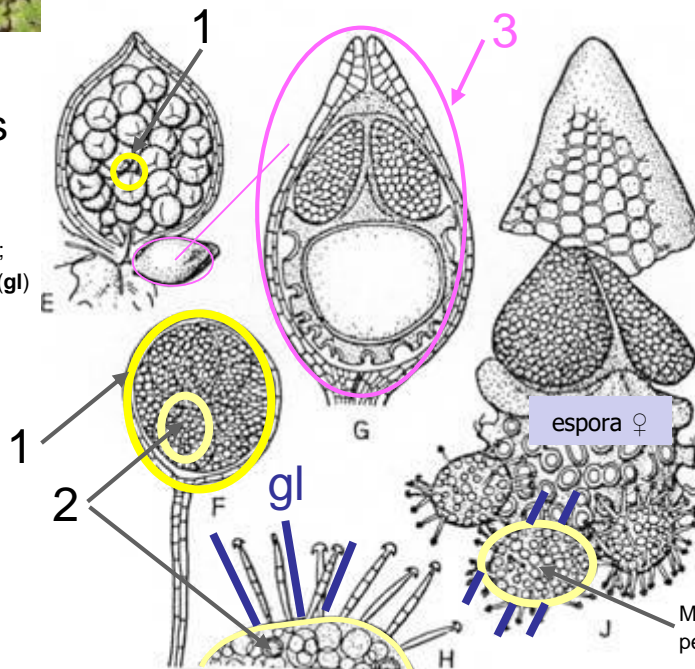
Amb fulles imbricades amb un part aèria i una de submergida no clorofíl·lica que capta aigua a l'anvers de les fulles hi ha filaments del **cianobacteri *Anabena*** que **fixen N<sub>2</sub>**



## Estructures reproductores a *Azolla* →

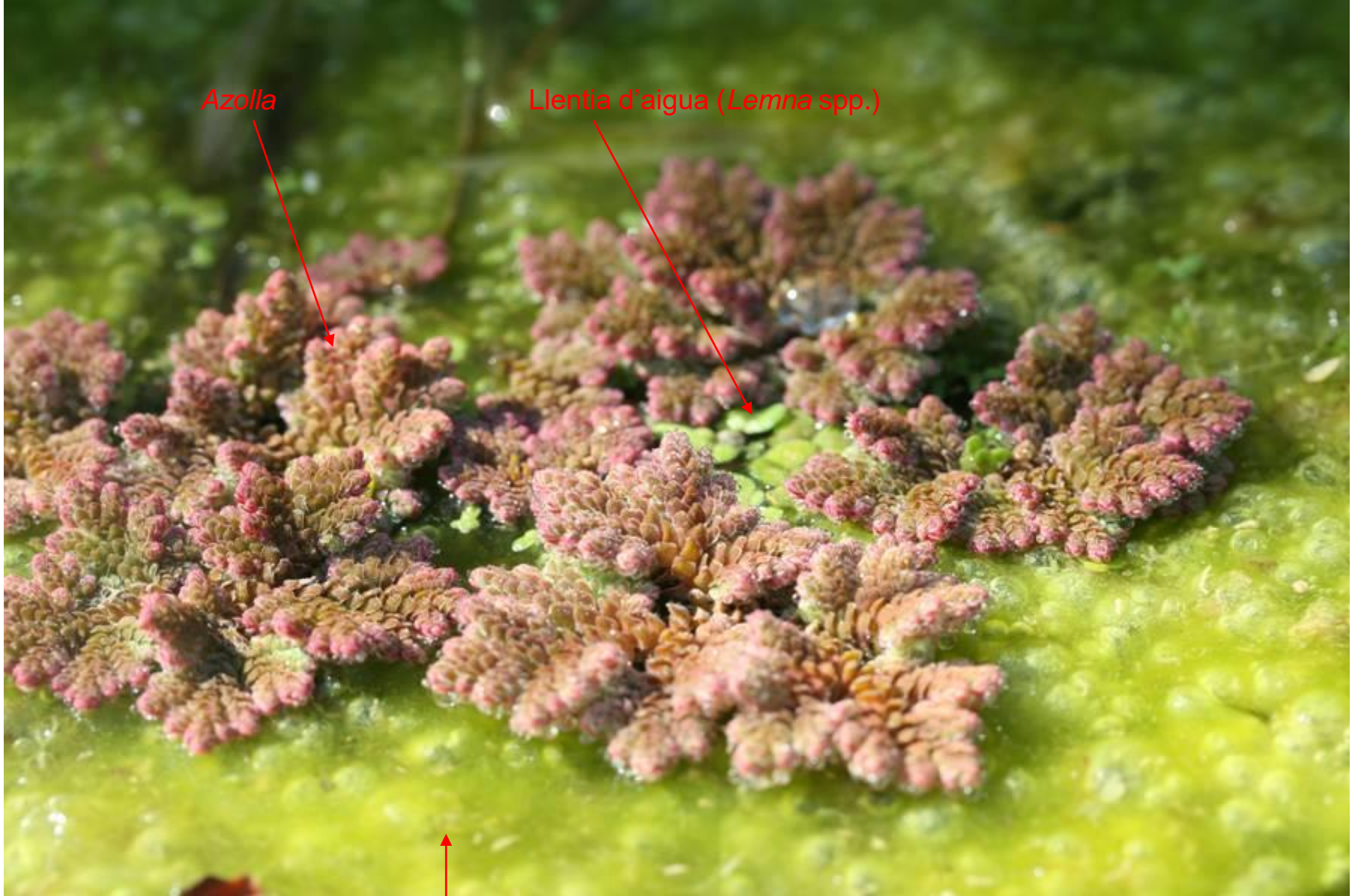
♂ : microsporangis (1);  
microspores (2); gloquidis (gl)

♀ : megasporangi (3)



Massa de diverses espores ♂ amb gloquidis (gl) que els serveixen per unir-se a l'espóra ♀ i així no ser arrossegades pel corrent.





Azolla

Llentic d'aigua (*Lemna* spp.)

Algues filamentoses verdes, del grup dels cloròfits, el llot



poblaments d'*Azolla filiculoides*, al riu Ter









# USOS

*Salvinia molesta* pot arribar a ser una plaga

*Azolla*, al fer simbiosi amb el cianobacteri *Anabena*, que fixa  $N_2$ , s'utilitza per adobar els camps d'arròs abans de plantar-hi la planta, ja que n'aporta a les aigües on viuen

l'eficiència és molt elevada i ja es feia servir a la Xina des d'antic cas únic en totes les pl vasculars !

a vegades la planta agafa un color vermellós a causa del sol que indueix la síntesi d'un pigment antociànic

Moltes espècies han estat introduïdes dels PP tropicals amb el conreu de l'arròs



## Principals conceptes que cal recordar del curs

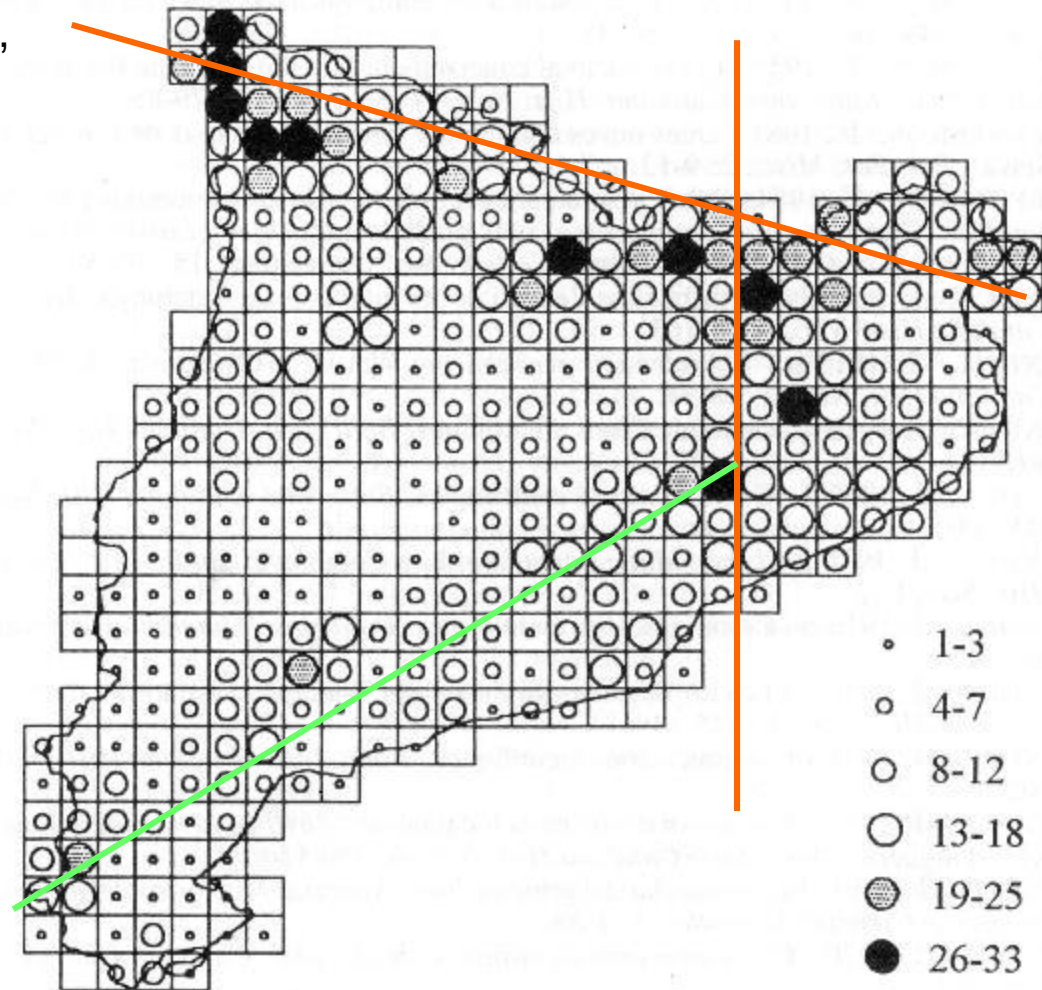
- . Per què en diem plantes homeohídriques dels pteridòfits ?
- . Què ens indica la presència de gàmetes mòbils en aquest grup ?
- . Dins els esporangis es formen les ... prèvia ..., o sigui que les espores són ...
- . Quins són els 2 grans grups de pteridòfits que hi ha, i quin té més importància actual
- . Totes les falgueres tenen les fulles dividides ?
- . Quines són els trets que fan que els equisets sigui un grup a part dins dels pteridòfits
- . Quina és la utilitat dels equisets ?
- . A les falgueres els esporangis s'agrupen en ..., els quals poden ser protegits per un tel o ...
- . A les falgueres típiques, els esporangis s'obren ...
- . A les falgueres aquàtiques, les estructures de repòs no són les espores sinó els ...



## 7. ELS PTERIDÒFITS A CATALUNYA

A Catalunya hi hauria **>110 taxons**, dels quals 17 són híbrids i 4 són pteridòfits naturalitzats.

La distribució segons els territoris mostra ...

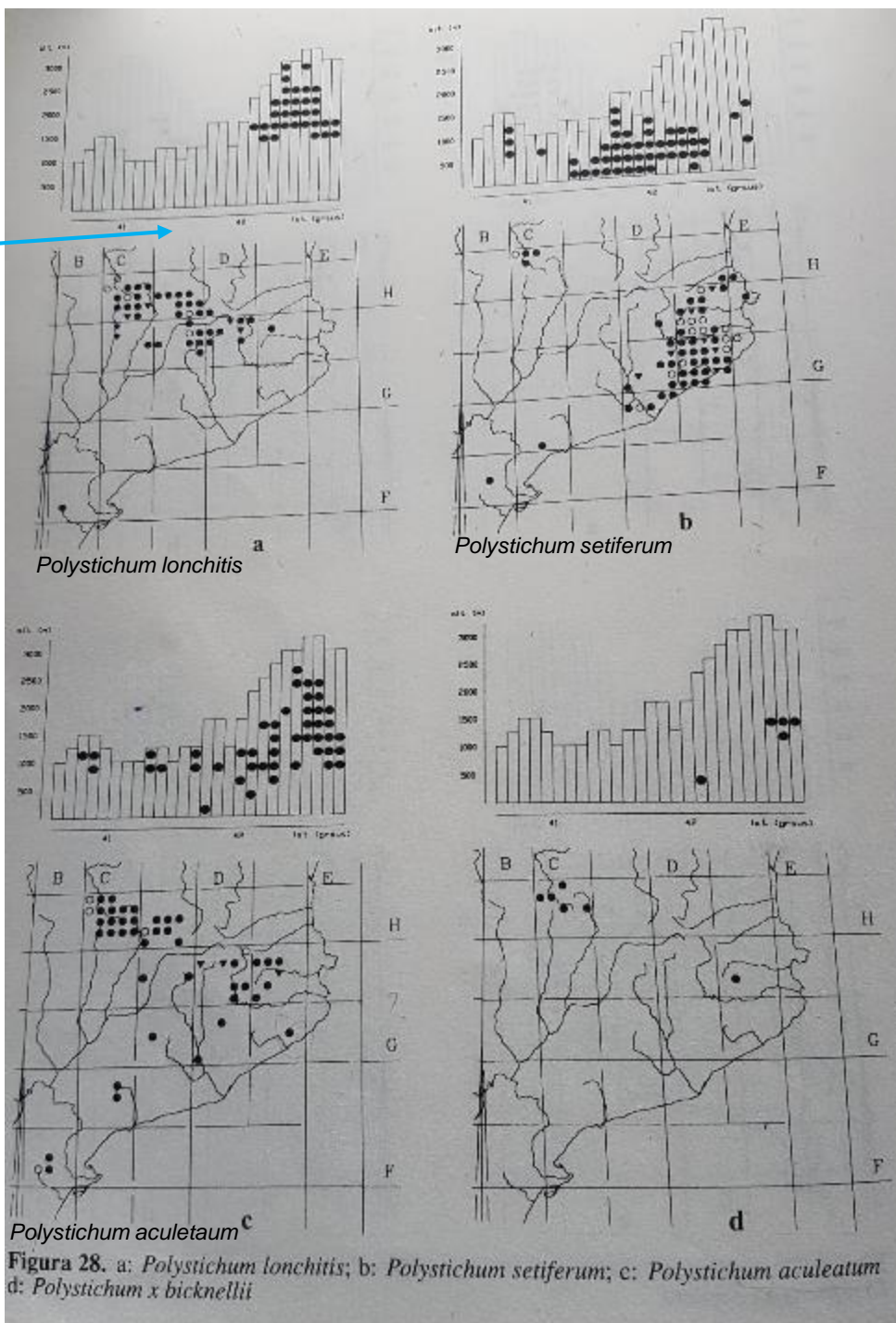


**Figura 31.** Mapa de densitat de tàxons de pteridòfits al territori estudiat, en quadrícules UTM de 10 km de costat.

Density of taxa in the area studied, according to the 10 km UTM grid.

En aquest article es pot observar la distribució dels pteridòfits a Catalunya i Andorra i també

la seva distribució **latitudinal** i **altitudinal**



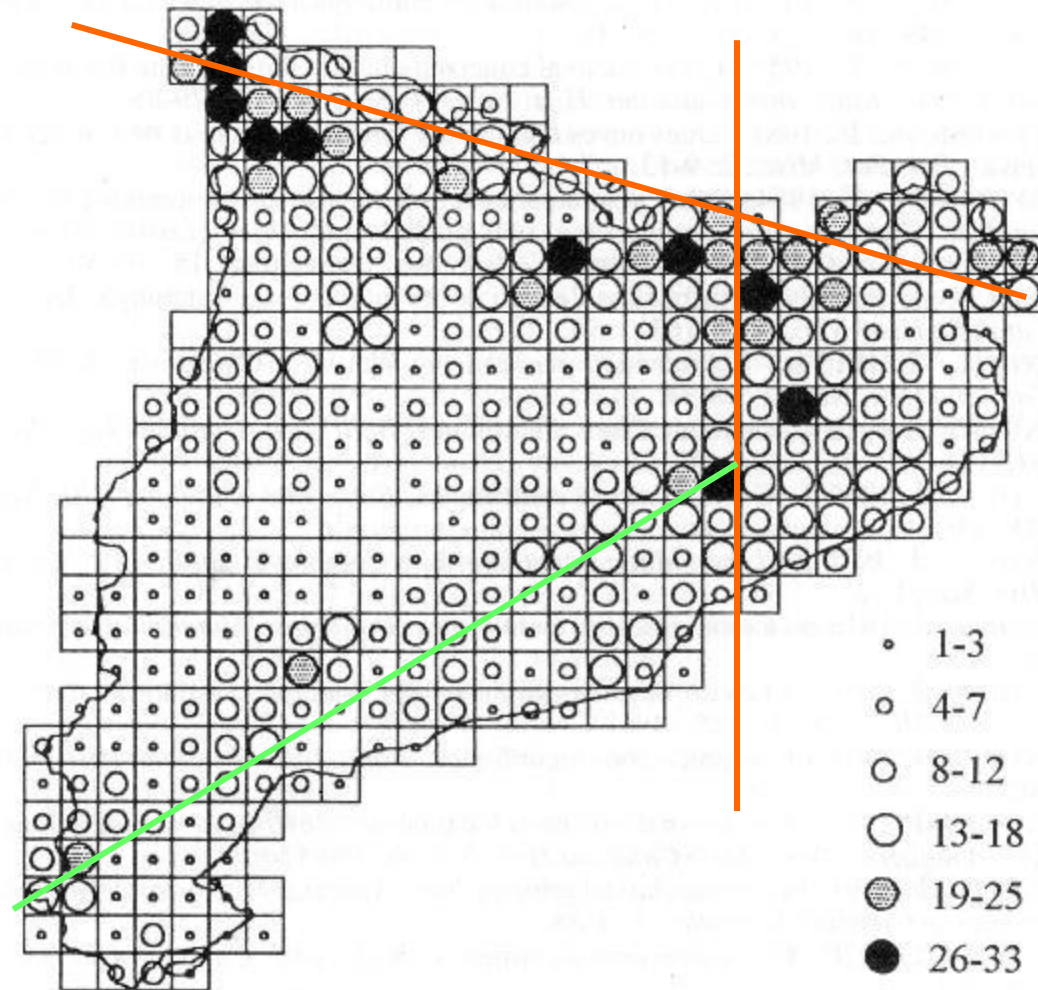
*Polystichum aculeatum* c

Figura 28. a: *Polystichum lonchitis*; b: *Polystichum setiferum*; c: *Polystichum aculeatum* d: *Polystichum x bicknellii*





Hom pot fer un **índex de pteridòfits**,  
que **dóna idea del grau ...**



**Figura 31.** Mapa de densitat de tàxons de pteridòfits al territori estudiat, en quadrícules UTM de 10 km de costat.

Density of taxa in the area studied, according to the 10 km UTM grid.

Si els pteridòfits donen idea de la humitat d'un territori,

per un índex d'aridesa, quina família escolliríeu ?

	índex de pteridòfits		índex de cistàcies	
Girona (DG 84)	1,51		1,03	
Gavarres	1,4		1,25	★
La Selva	2,06	★	0,87	
Mareme	--		1,08	
Alta Garrotxa	2,2		0,81	
Sant Climent Sescebes (DG 99)	2,24	★	1,08	
L'Albera	2,6	★	1	
Cap de Creus	--		1,45	★
Conca de Barberà	--		1,58	★
Vall de Ribes	2,4	★	0,35	