

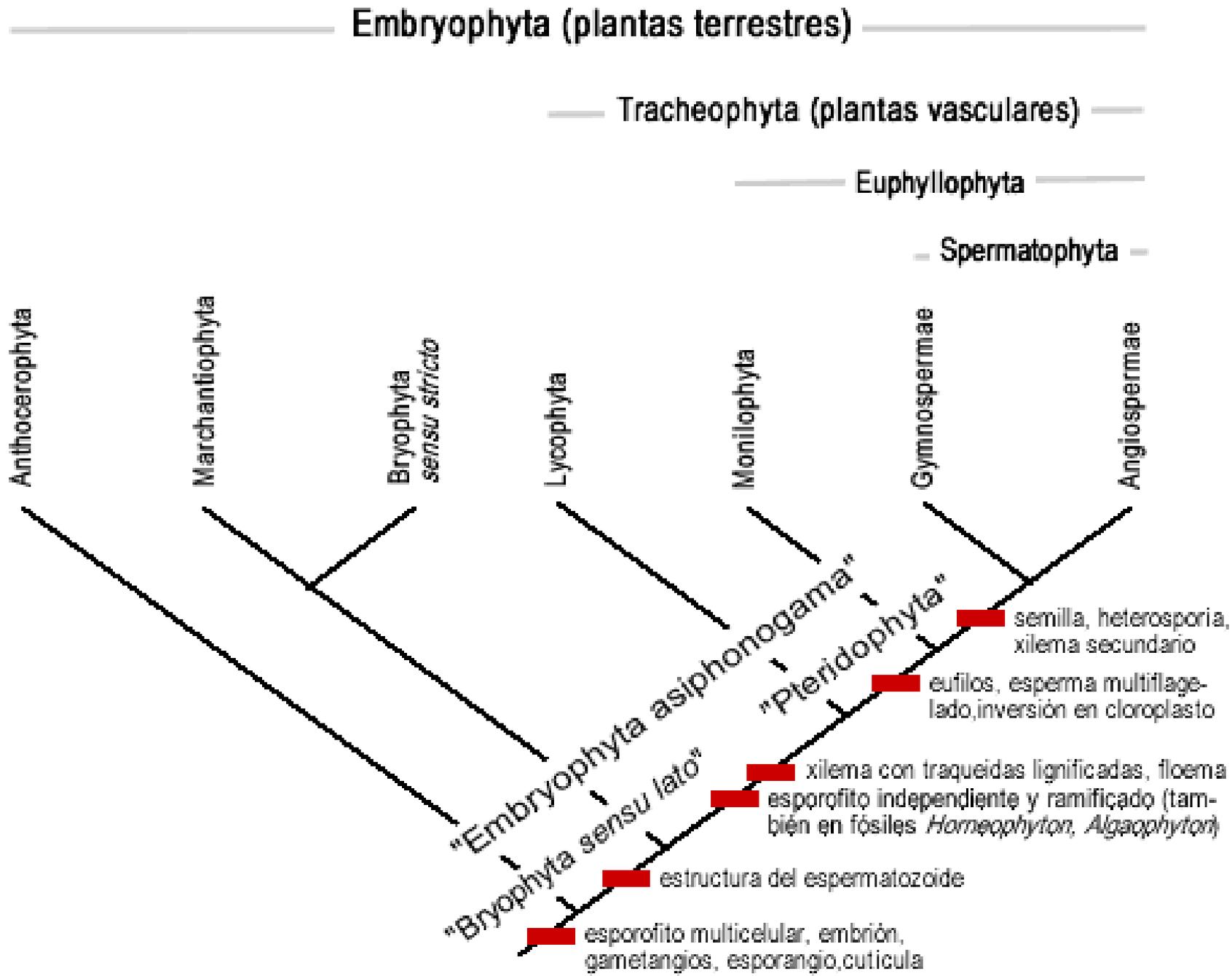
## Pteridófitos: plantas vasculares que dispersan esporas



# ADAPTACIONES A LA VIDA TERRESTRE

- Deseccación: Cutícula  
Esporopolenina
- Estomas
- Flavonoides: ayudan a absorber luz ultravioleta
- 
- Desarrollo de un sistema radical.
- Desarrollo de un sistema vascular para transporte de agua y sustancias orgánicas.
- Desarrollo de hojas portadoras de esporangios agrupadas en un eje (estróbilos) considerados hoy en día como flores primitivas

# FILOGENIA



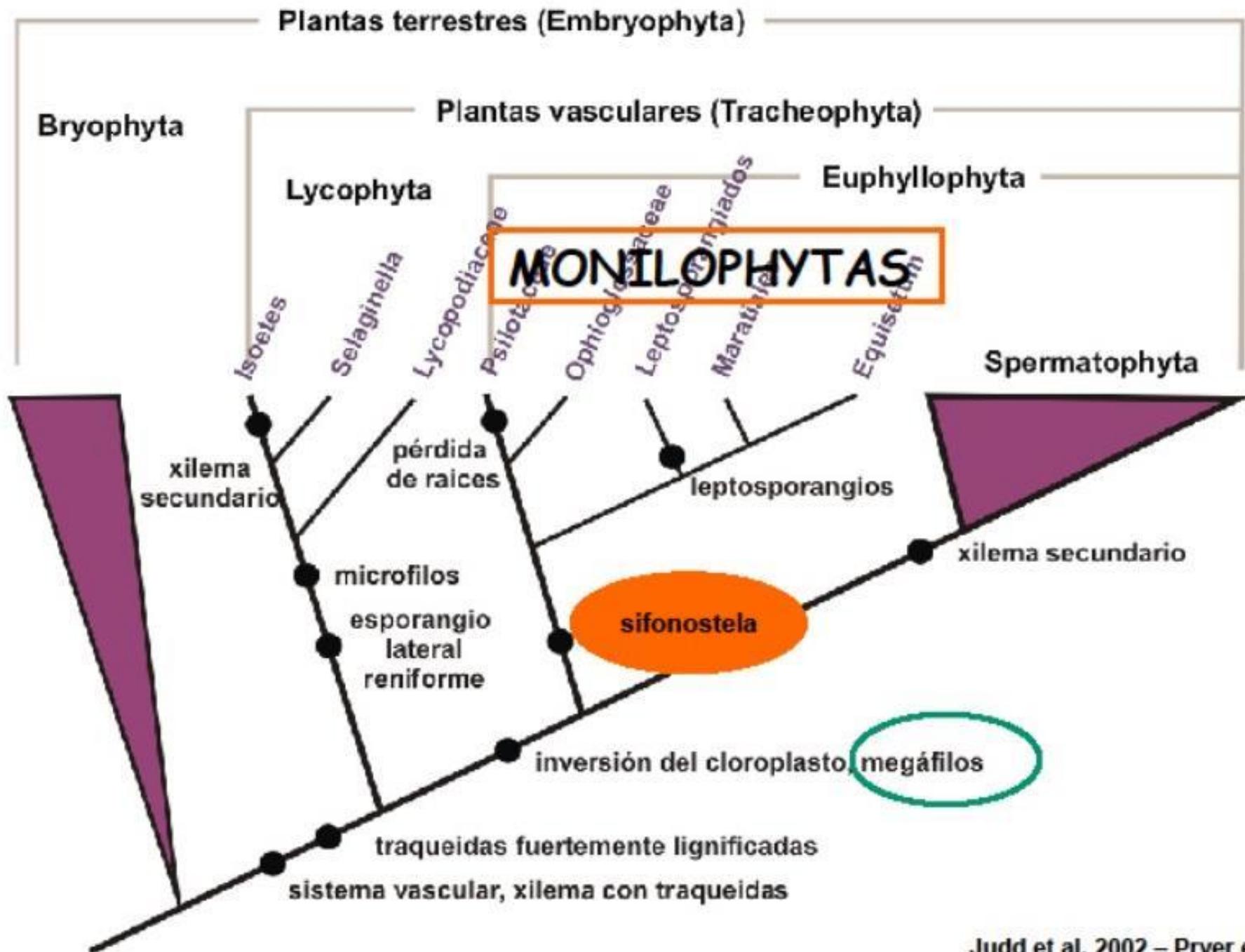
Dibujado a partir de Judd *et al.* (2002), taxones parafiléticos tomados de Engler (1924)

# TRAQUEOFITA

- Generación esporofítica dominante
- La fase gametofítica es reducida
- Sistema vascular con traqueidas y células cribosas
- esporangios numerosos
- Hay dos linajes principales, Lycophyta y Euphyllrophyta, diferenciadas por la forma de construcción de sus hojas (en las licofitas son lycofilos y en las eufilofitas son eufilos)

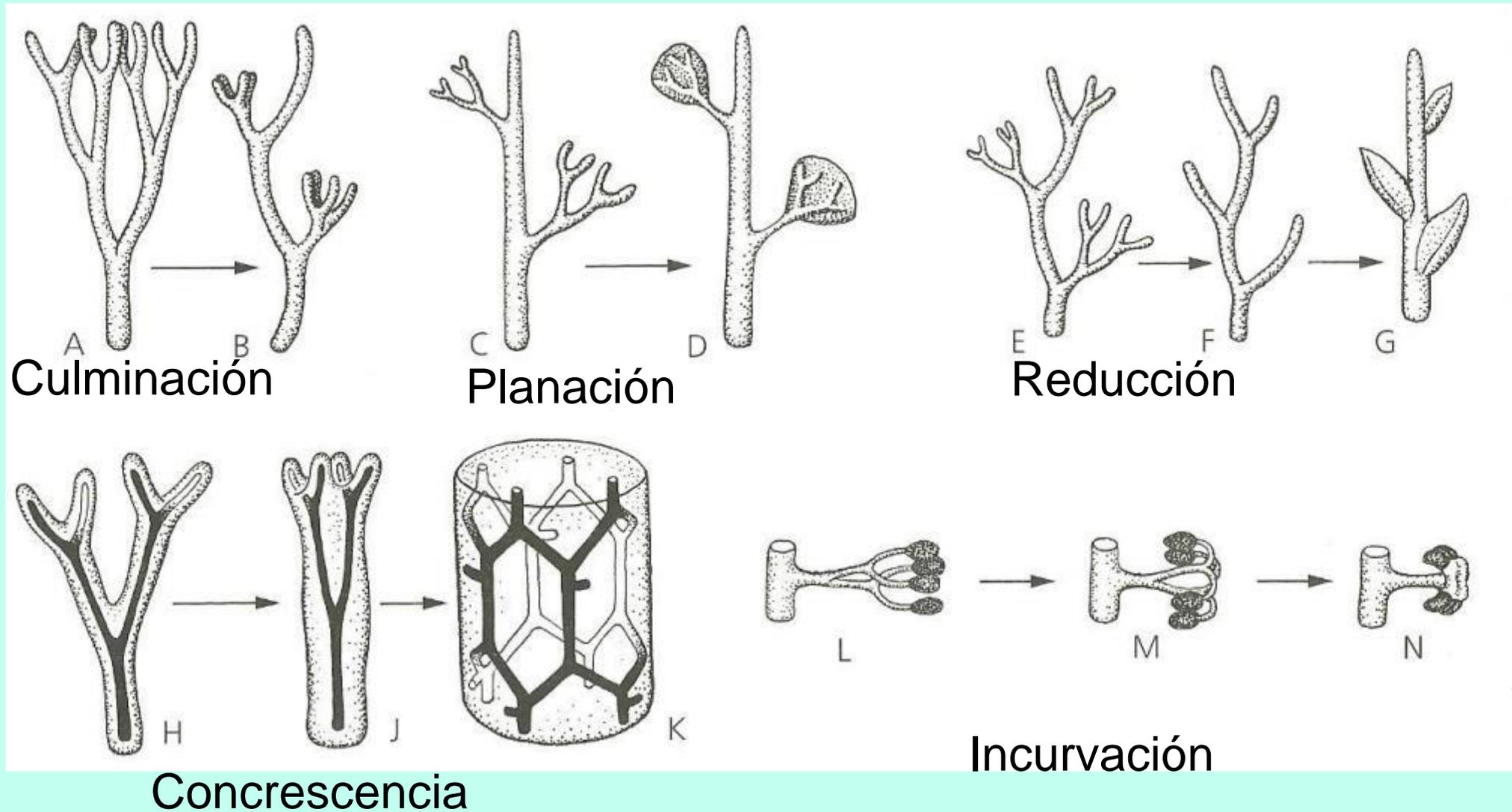


# Filiogenia de las "Pteridophyta"



# Teoría Telomática

Según la teoría telomática de Zimmerman, en las primeras plantas vasculares los esporangios estaban directamente sobre el tallo, como en las pteridofitas que aún viven que no tienen hojas (Psilotum).



## CLASE RHYNIOPSIDA †

Reconstrucción del esporofito de *Rhynia*

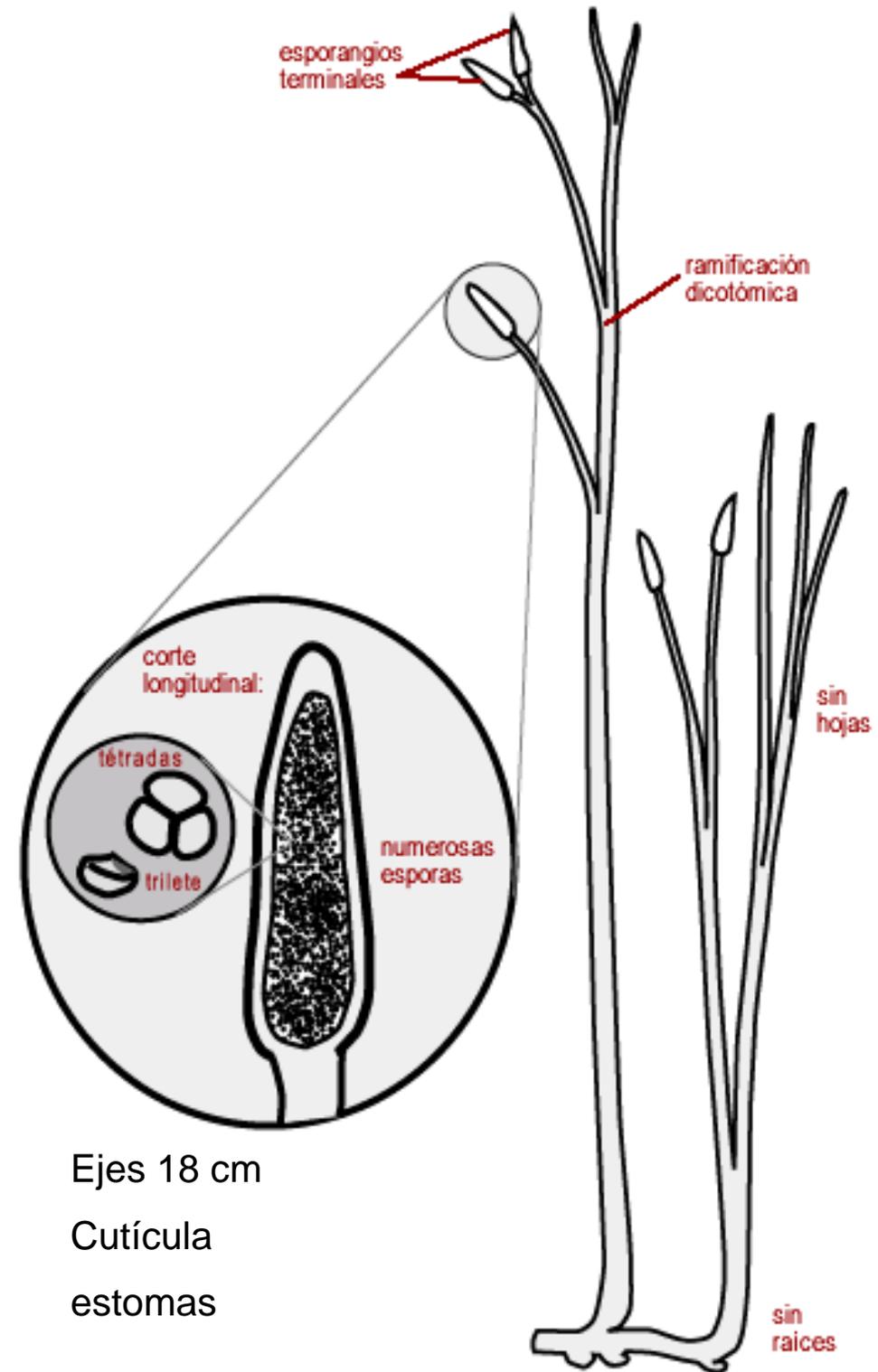
Ramificación dicotómica del tallo

Ausencia de hojas y raíces

Esporangios terminales cilíndricos o claviformes: paredes varios estratos de células. Abertura longitudinal

Tétrada de esporas isospóricas

Espora con marca trilete



Los pteridófitos presentan rasgos comunes, que permiten diferenciarlos de los briófitos, las gimnospermas o las angiospermas. Estos rasgos son:

El ciclo vital con dos generaciones diferenciadas e independientes:

Gametofito sencillo, efímero y pequeño (unos pocos centímetros)

Esporofito maduro complejo, duradero y grande

Las esporas son liberadas por el esporofito y germinan dando gametofitos

La fecundación requiere agua para que naden los espermatozoides

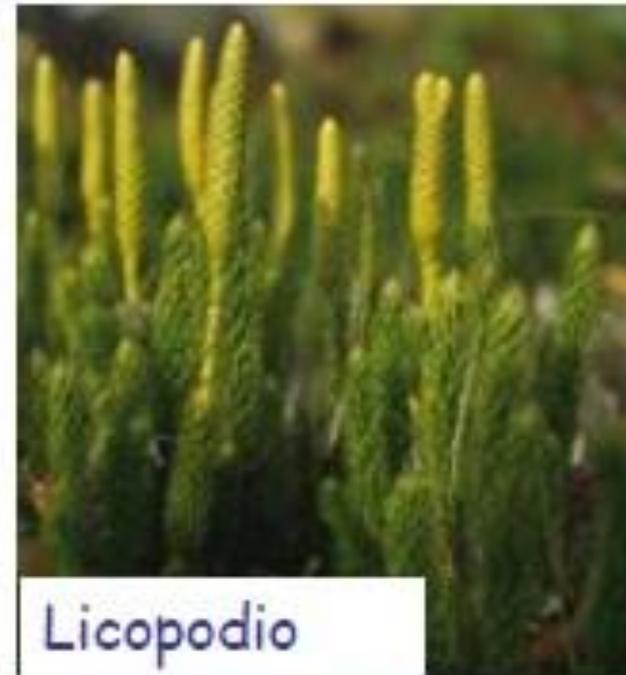


# Plantas terrestres vasculares, sin semillas

## Pteridófitos



Equiseto



Licopodio



Helecho

## Sistemática de Pteridófitos

En base a esos caracteres se reconocen cuatro divisiones con representantes actuales

**Div. Lycopodiophyta**, fósiles desde el Devónico, abundantes en el Carbónífero, actuales 1000 especies

- O. Lycopodiales (licopodios) aprox. 200 especies
- O. Selaginellales (selaginelas) aprox. 700 especies
- O. Isoetales (isoetes) aprox. 40 especies

**Div. Equisetophyta** (equisetos) fósiles, abundantes en el Carbónífero, actuales 30-40 especies

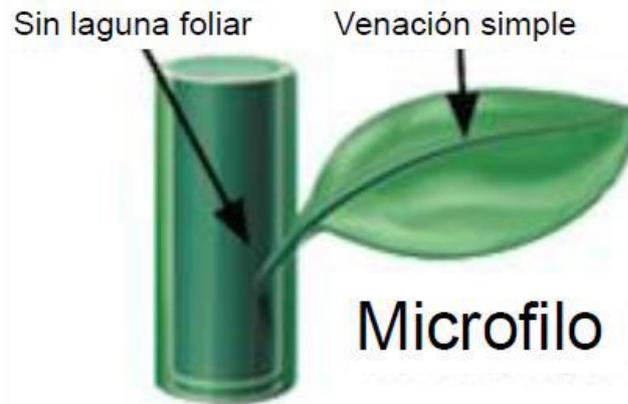
**Div. Psilotophyta**, actuales, 2 géneros (muy relacionada con las siguientes divisiones)

**Div. Pteridophyta** (helechos) fósiles y actuales, aprox. 12000 especies

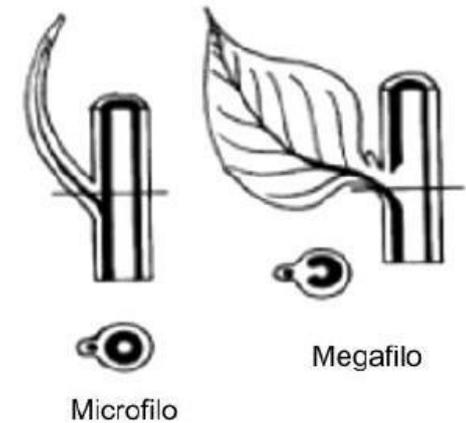
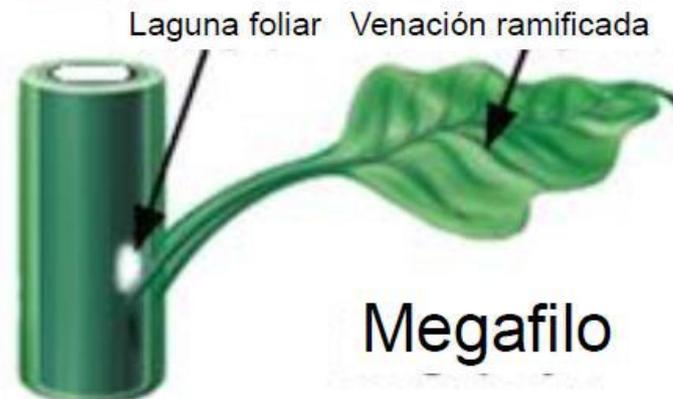
Sin embargo, los estudios basados en caracteres moleculares están cambiando profundamente las ideas previas

# Laguna o intersticio foliar

✓ **MICROFILA:** hoja generalmente pequeña, con una vena media no ramificada cuya salida del estele no deja una laguna. Su aparato vascular está formado por un solo haz, que se separa del haz vascular del tallo.



✓ **MEGAFILA:** tipo de hoja asociada con una laguna foliar en el estele. Su aparato vascular conecta con las verdaderas hojas, a través de haces que dejan restos foliares



✓ Tanto el tipo de esporangio (eusporangio, leptosporangio), como la forma de rompimiento de la pared del esporangio o "mecanismo de dehiscencia" (por escudo, por anillo completo, por anillo incompleto con estomio), como la forma de la espora (trilete, monolete, con perisporio o sin perisporio) y los "adornos" que hay en la pared de la espora, son utilizados para la determinación de las familias y especies.

**Eusporangiados** caracterizados porque los esporangios se desarrollan a partir de un grupo inicial de células y cuando adulto presentan una pared pluriestratificada y numerosas esporas.

Eusporangiados: musgos, hepáticas, anthoceros, licófitas, plantas con semillas helechos del orden Ophioglossales y Marattiales

**Leptosporangiados**, se caracterizan porque los esporangios se originan a partir de una única célula epidérmica, poseen pared uniestratificada, anillo de dehiscencia y un número fijo y bajo de esporas.

Leptosporangiados: helechos del Orden Polypodiales

➤ En los pteridófitos más primitivos, todas las esporas tienen la misma constitución y al germinar dan origen a un protalo en el cual se forman juntos anteridios y arquegonios: ISOSPÓRICOS

➤ Los protalos pueden ser dioicos, la separación de los sexos conduce al desarrollo de dos formas de meiósporas HETEROSPÓRICOS: MEGÁSPORAS (macrósporas), que al germinar producen protalos femeninos y MICRÓSPORAS, formadas en microsporangios, las cuales originan protalos masculinos.

## Div. Lycopodiophyta (licopodios, selaginelas e isoetes)

- Protostelas
- Microfilos
- Eusporangios
- Homosporia o heterosporia



O. Lycopodiales



O. Selaginellales



O. Isoetales

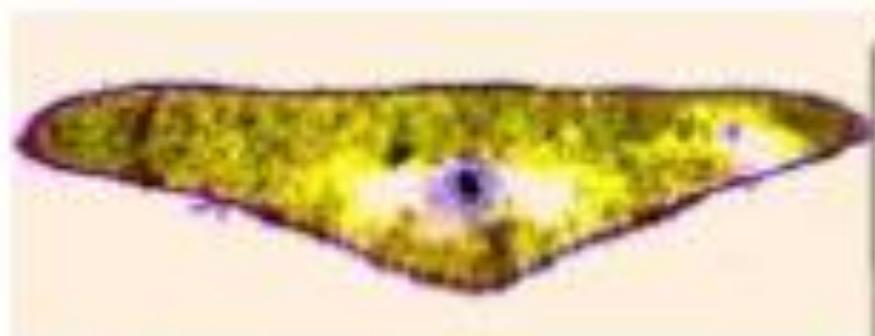
Lycopodiophyta: O. Lycopodiales

Raíces adventicias

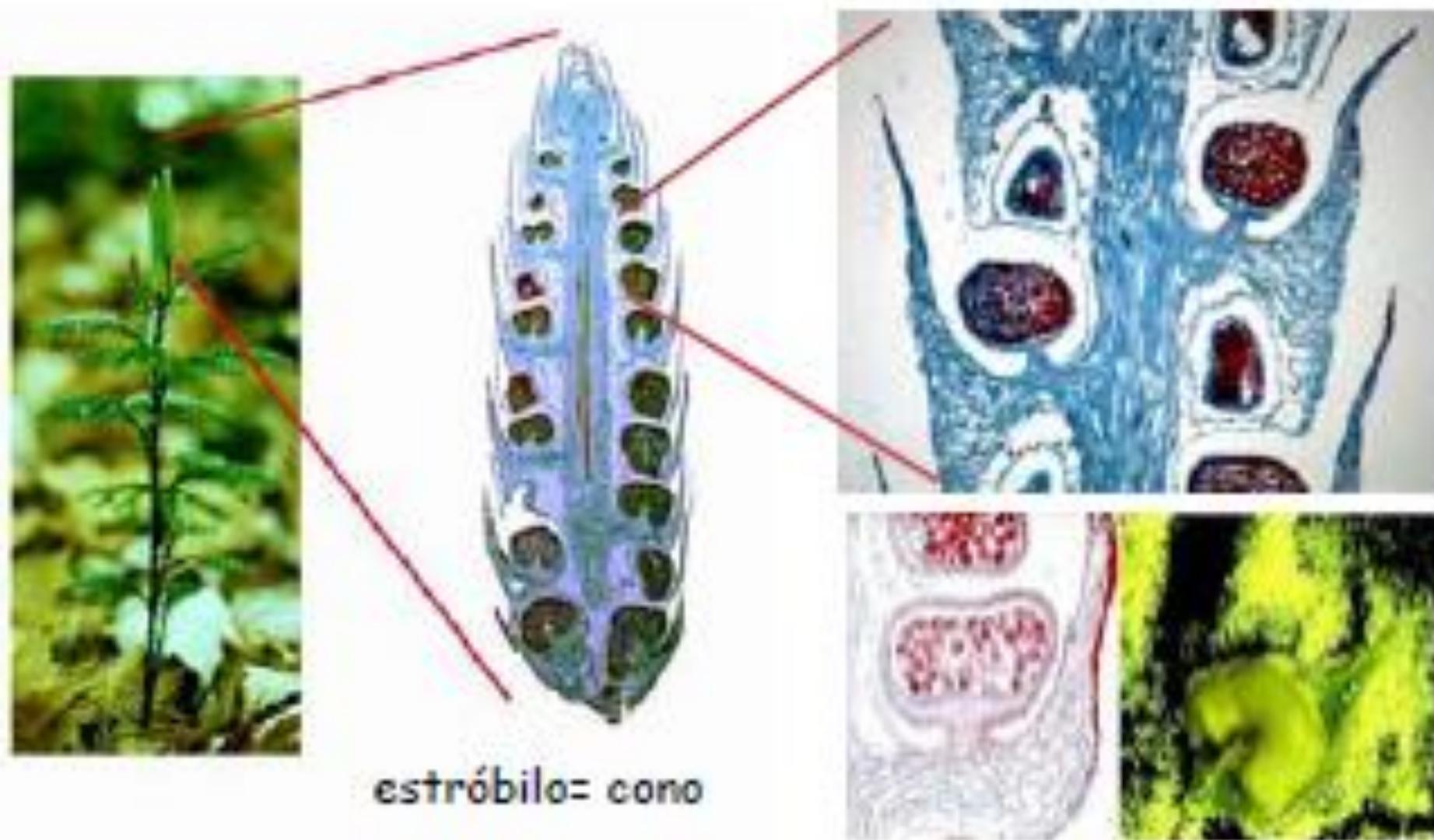
Tallo dicotómico

Actinostelas a plectostelas.

Microfilos helicoidales, opuestos o verticilados



- \*E孢rangios reniformes, dehiscentes por una fisura transversal, a menudo agrupados en estróbilos.
- \*Esporas triletas, reticuladas, todas iguales (homósporas)





www.chileflora.com © 2007 M. Belov



a5774

*Lycopodium magellanicum*  
(© Félix Vidot)



## Div. Equisetophyta; O. Equisetales

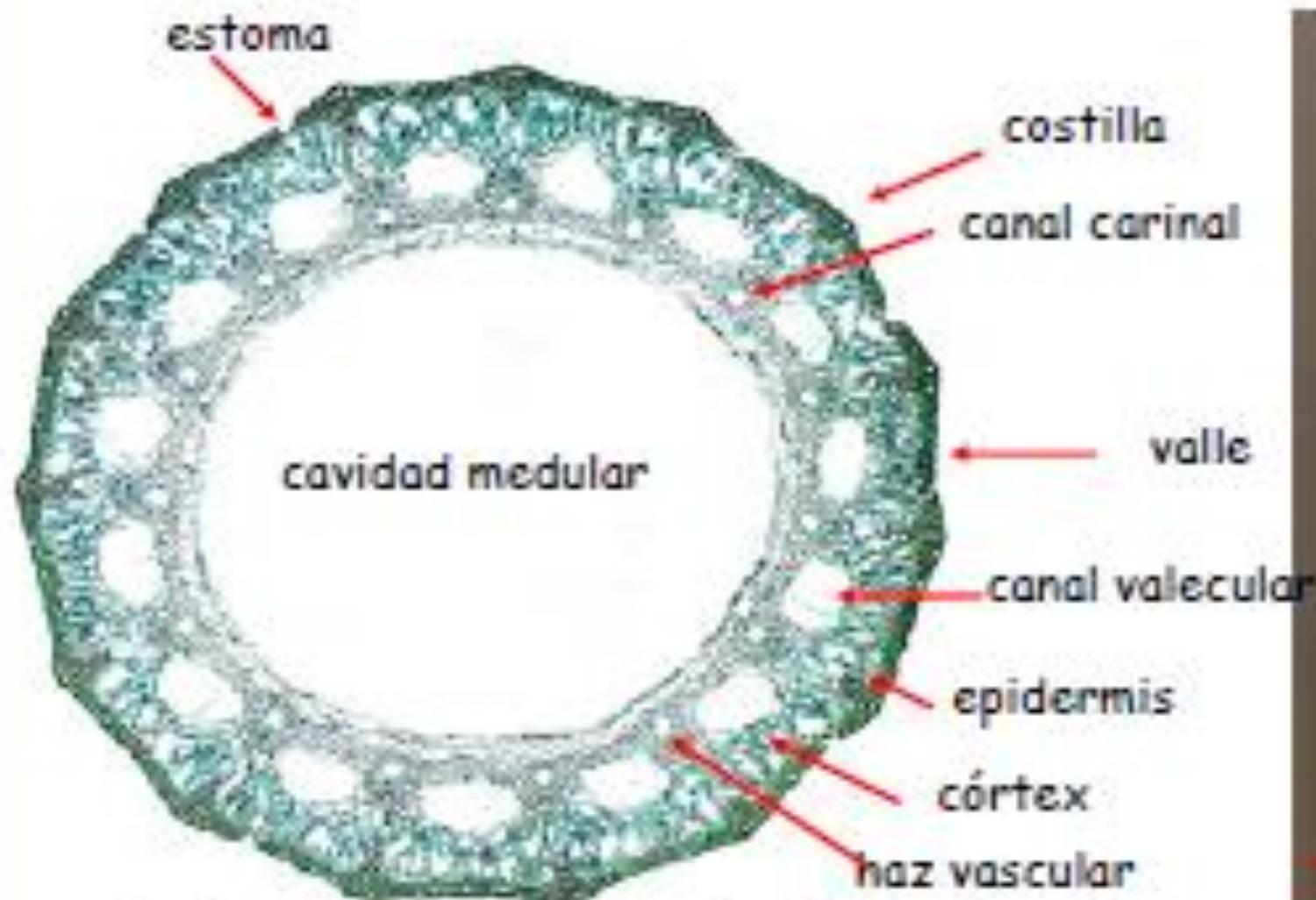
Plantas con rizoma subterráneo, que emite numerosos tallos aéreos.  
Tallos articulados, con nudos y entrenudos, con ramificaciones verticiladas. Superficie del tallo con surcos que alternan con costillas.



*E. giganteum*: ramificaciones verticiladas con estróbilos en los ápices de las ramificaciones



- Estructura interna compleja con numerosas cavidades (canales).
- Sifonostelas en nudos y falsas eustelas en entrenudos
- Megafilos muy reducidas, soldados en la base formando una vaina



sección transversal del tallo a nivel del entrenudo

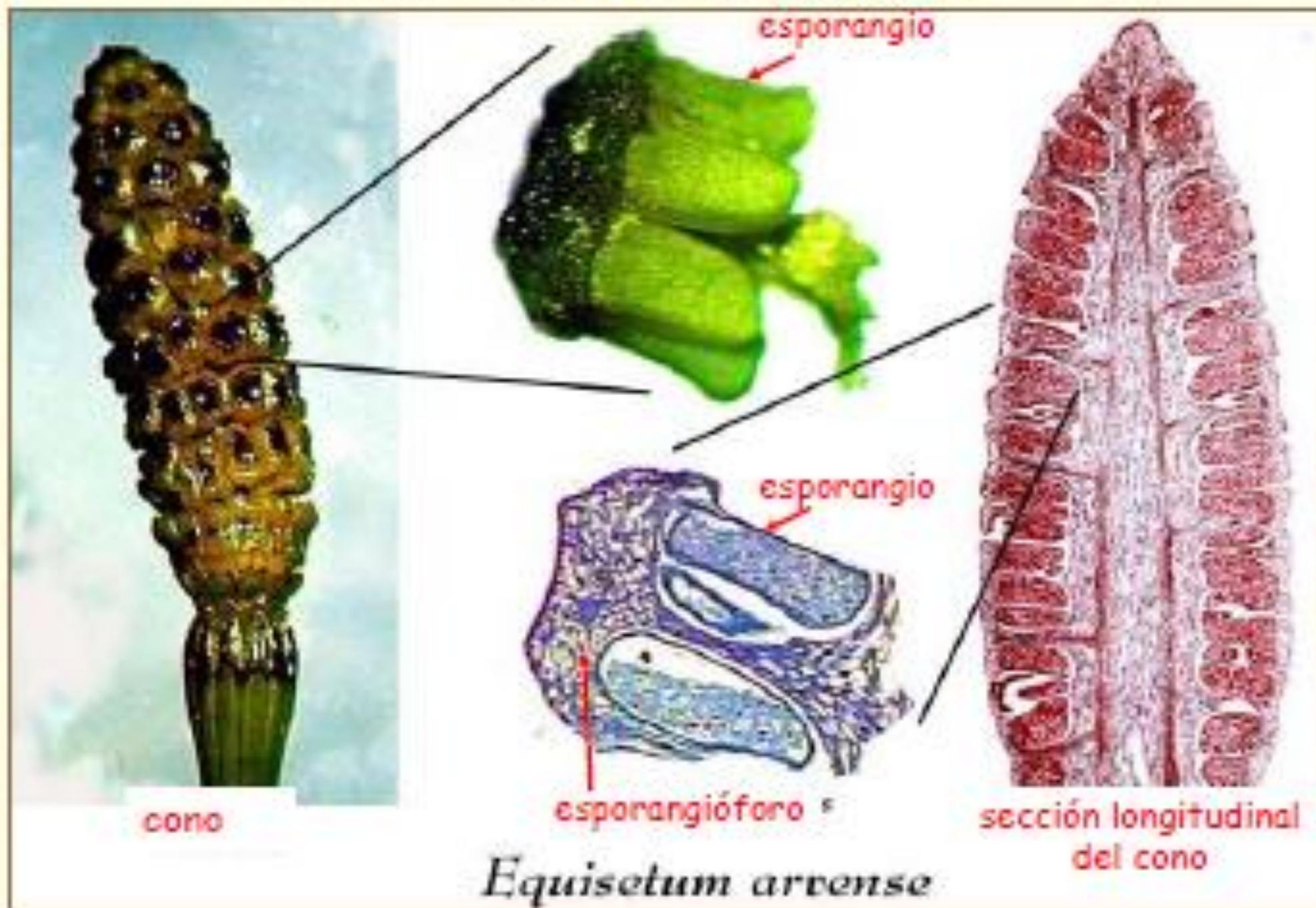


## Div. Equisetophyta; O. Equisetales

- Eusporangios agrupados, iguales, sobre esporangióforos peltados reunidos en un cono (= estróbilo)
- Conos en los extremos de los tallos fértiles, formados por esporangióforos



5- 10 esporangios por esporangióforo



*Equisetum arvense*

# cola de caballo

## *Equisetum giganteum* L. (Equisetaceae)

**Grupos químicos:** esteroides, alcaloides, **flavonoides**, minerales: **sílice**, saponinas, taninos, cumarinas.

### **Propiedades:**

Diurético, hipotensor, emenagogo. Regenerador de tejido conectivo (silicio), cicatrizante, astringente, antidiarreico.

### **Usos:**

insuficiencia cardíaca y renal, edemas, cicatrizante en procesos degenerativos de la piel (compresas y lavados), osteoporosis.

### **Presentaciones:**

tallos secos, extracto fluído y seco.

### Distribución:

***Equisetum*** es un género subcosmopolita y es llamado popularmente “cola de caballo”, frecuentemente son usadas como abrasivos por sus células silíceas (“yerba del platero”), varias de sus especies tienen aplicaciones en la medicina popular.

En la Argentina tenemos 2 especies, ***Equisetum giganteum***, es la especie más grande del género, alcanzando varios metros de altura, es común en zonas inundables de la ribera platense y en otras zonas húmedas del país; la segunda especie ***Equisetum bogotense***, es más frecuente en la zona andina.

# Polypodiopsida

Plantas herbáceas o arborescentes, terrestres, epífitas, palustres o acuáticas. El tallo puede ser superficial y rastrero o subterráneo como un rizoma. Las hojas o frondes son megáfilos con sistema vascular bien desarrollado, con raquis central donde se insertan las pinnas y pínulas., la estela puede ser protostela, sifonostela o dictiostela.

Esporangios aislados o agrupados en soros.

Este grupo constituye el más diverso de la división, incluyendo a unas 10.000 especies distribuidas en, aproximadamente, 300 géneros, 33 familias y 7 órdenes.

Helechos leptosporangiados: el esporangio se desarrolla a partir de una única célula, y en el corte del esporangio maduro se observa que su pared es de una célula de espesor

Osmundales

Hymenophyllales

Gleicheniales

Schizaeales

Cyatheaales

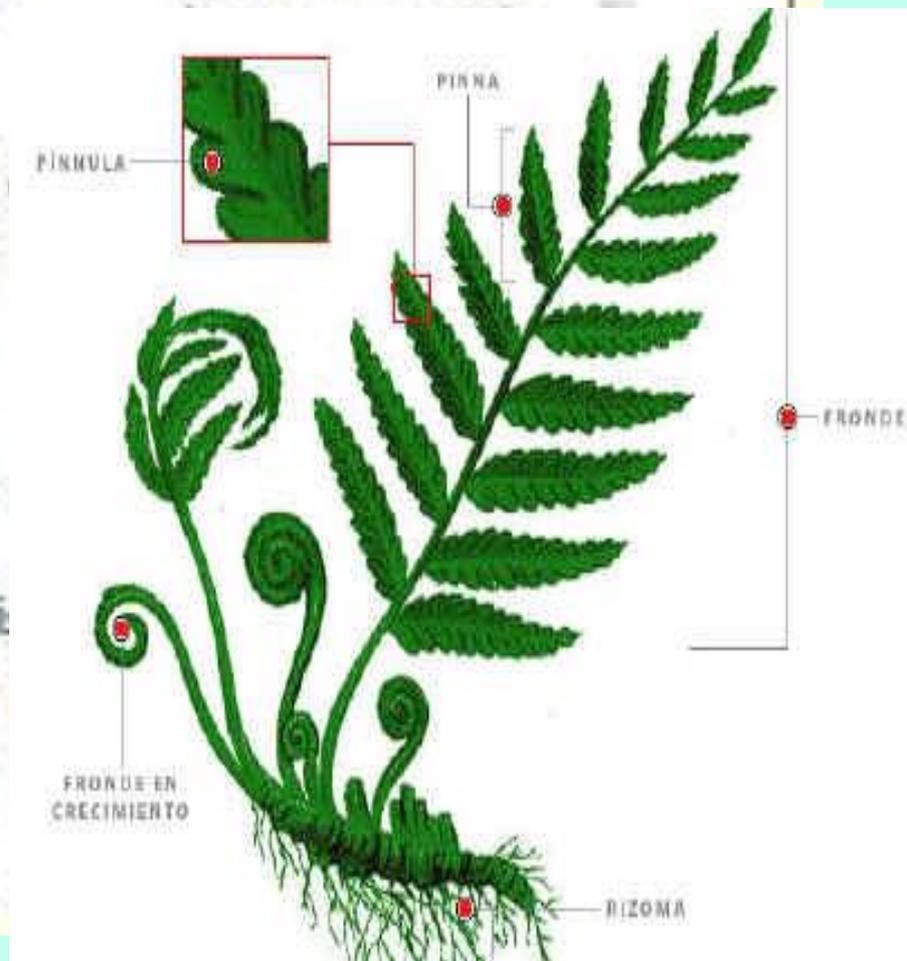
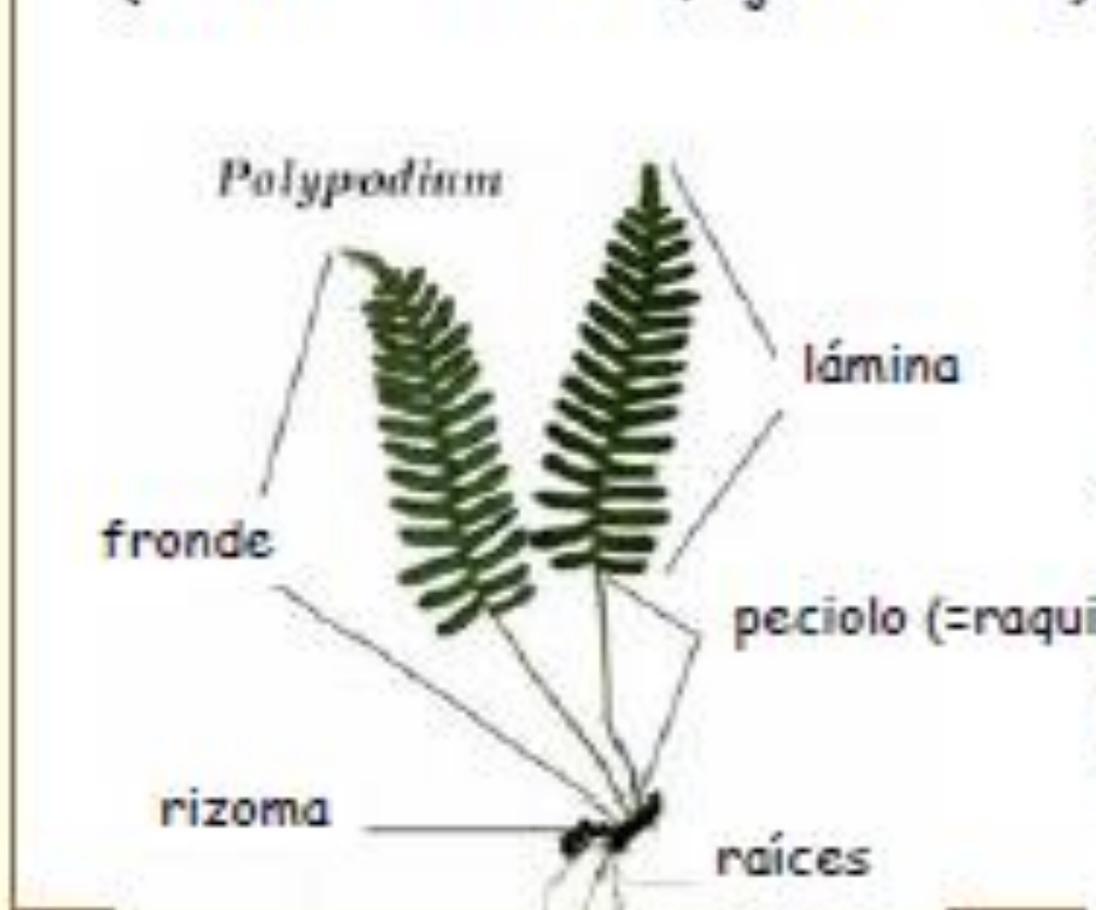
Polypodiales

# Clase Polypodiopsida

La mayoría vivaces con **rizomas** de los que salen raíces adventicias.

**Megafilos.** Hojas muy jóvenes con frecuencia enrolladas en el ápice (prefoliación circinada).

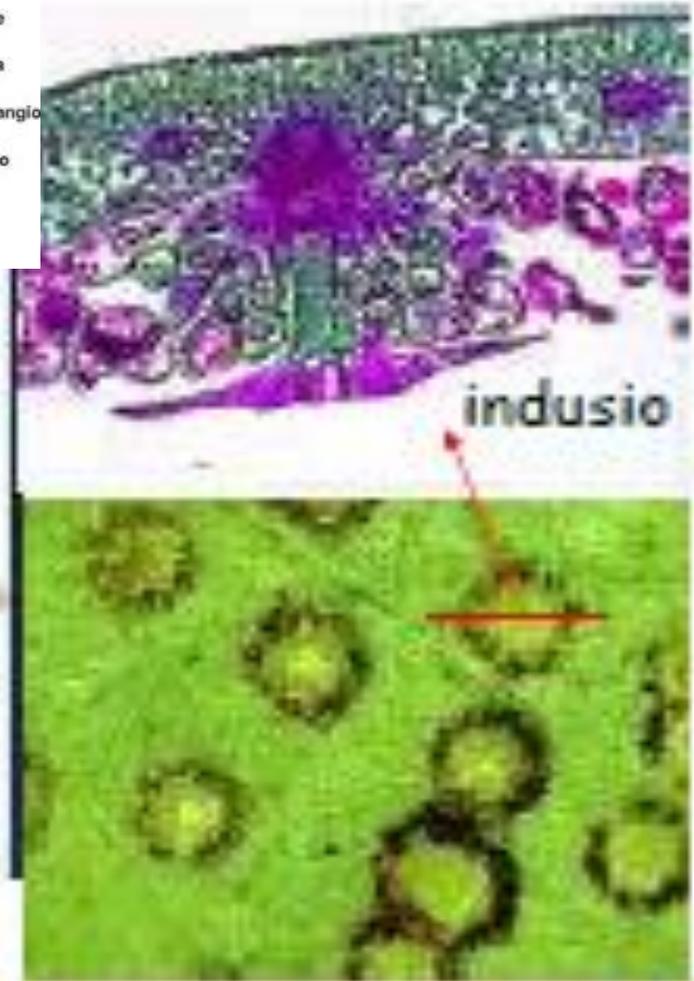
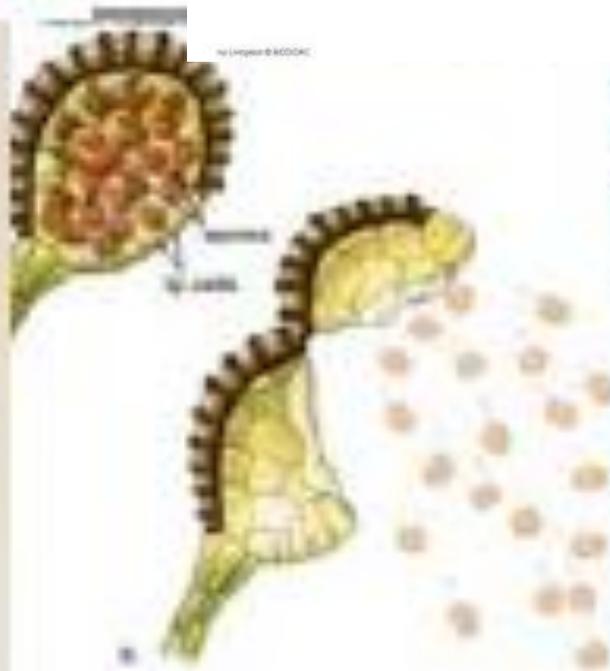
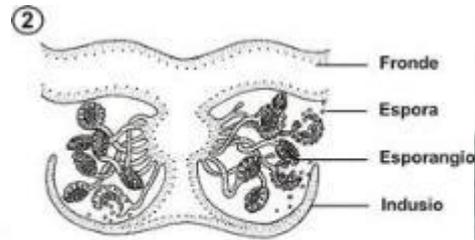
Un sólo tipo de hojas ej. *Polypodium*) o dos tipos de hojas (fértiles o estériles, ej. *Blechnum*)



**Leptosporangios**, con mecanismo de dehiscencia (**anillo**)

Marginales o abaxiales, generalmente agrupados en soros

Soros desnudos, protegidos por indusio o por el borde de la hoja (pseudindusio).



La forma del indusio y del soro sirve para diferenciar los géneros



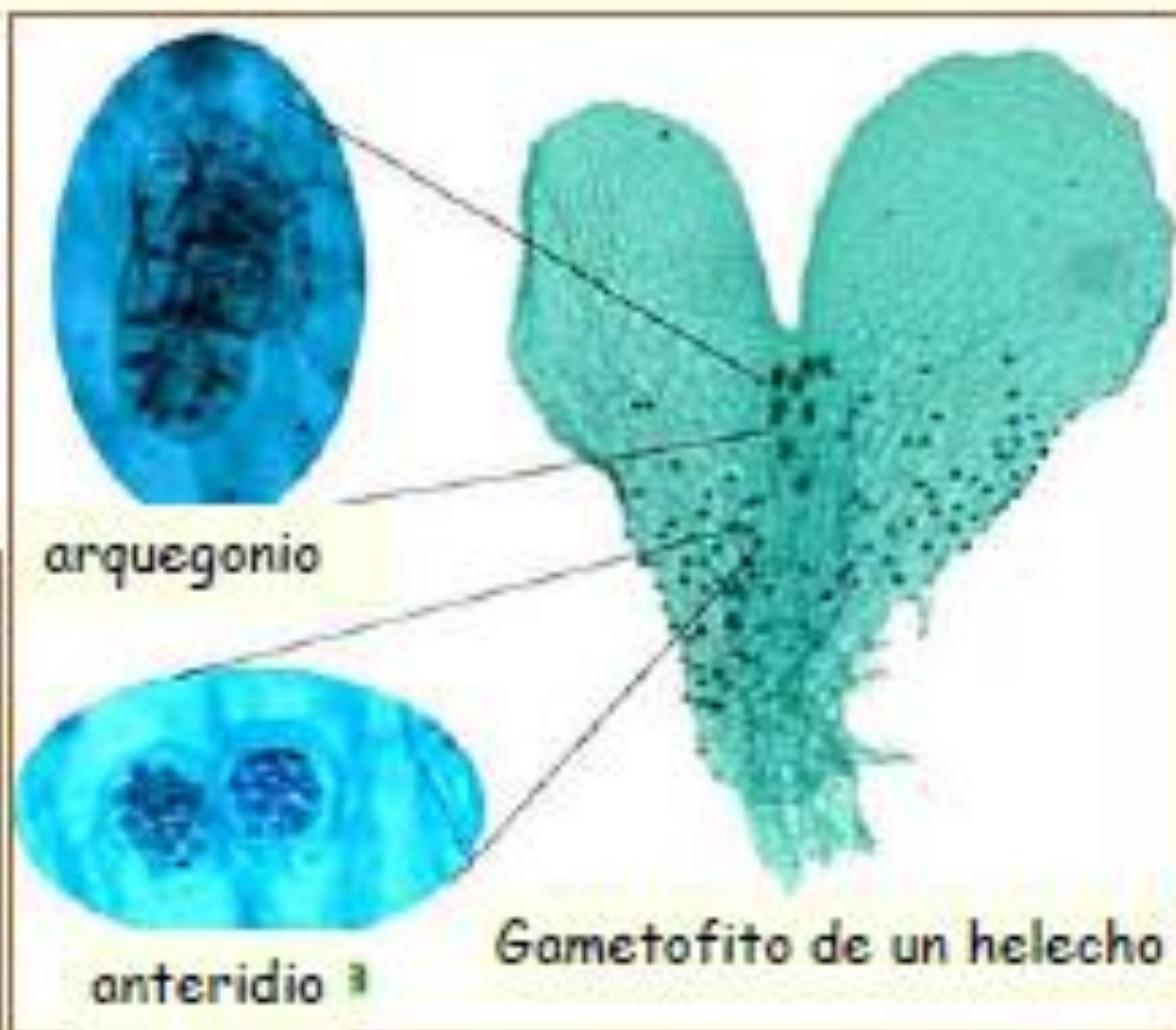
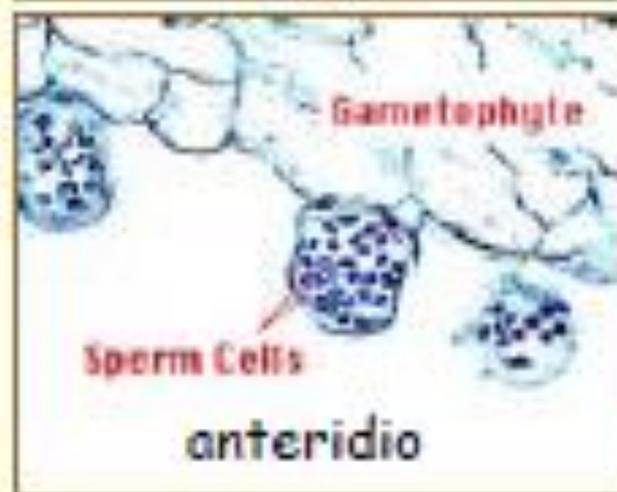
- ✓ Las esporas son dispersadas por el viento, caen y se desarrolla el gametofito.
- ✓ El gametofito debe estar ligado al suelo para que ocurra la **fecundación** que depende del agua.
- ✓ El gametofito de las pteridofitas es llamado "**protalo**", normalmente es un talo pequeño (menos de 1 **cm** de diámetro) que absorbe agua por todo el cuerpo pero especialmente por **rizoides** (evaginaciones alargadas del talo).



Gametofito de *Dicksonia antarctica*.

**Homósporos** (esporas de un solo tipo)

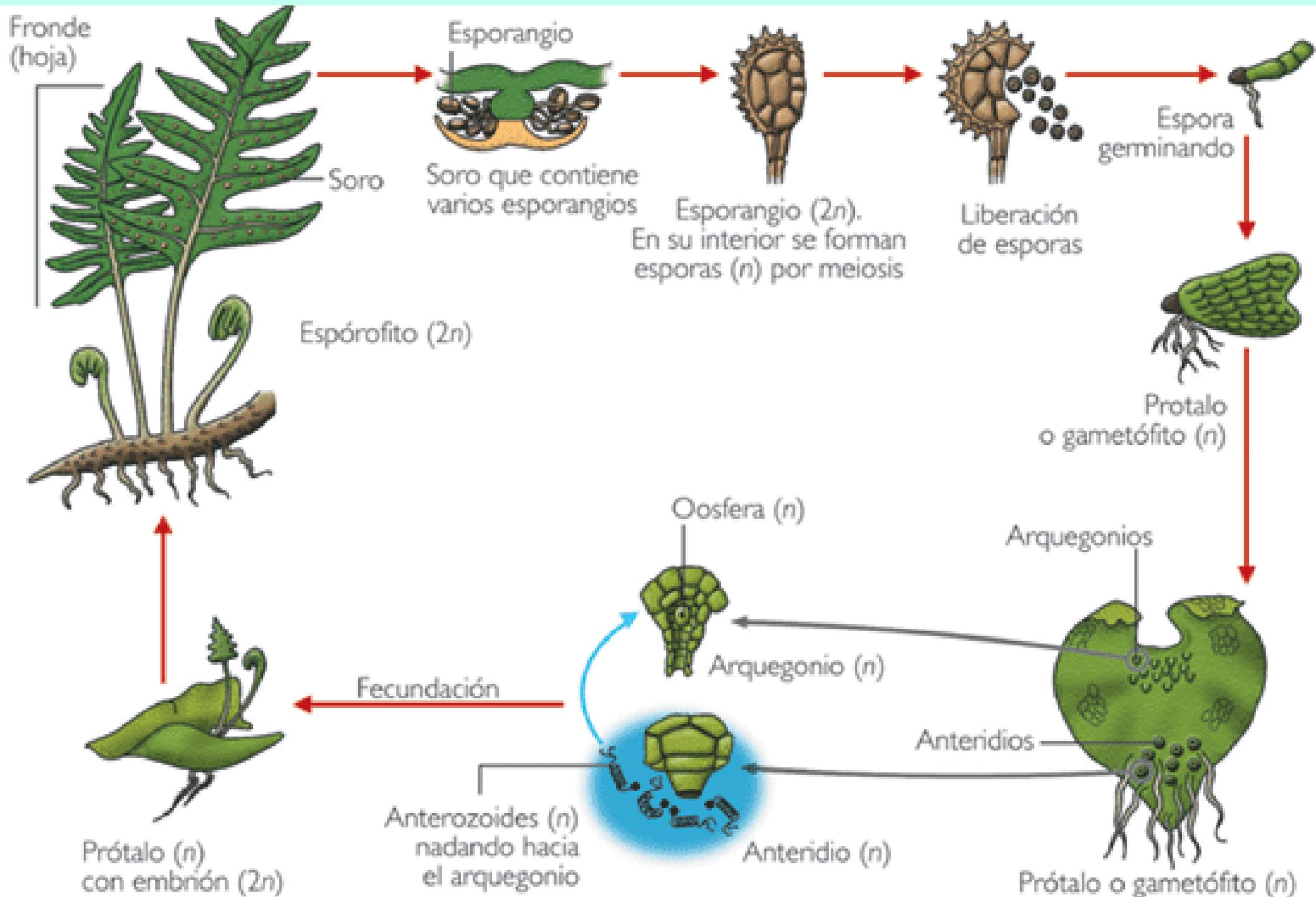
Gametofito bisexual, con desarrollo exospórico.



## CICLO DE VIDA

- ❖ Presentan ciclos de vida con alternancia de generación heteromorfa.
- ❖ El esporofito es la generación dominante el cual diferencia un cormo.
- ❖ El gametófito es una planta de vida libre, poco desarrollada que en algunos casos puede ser subterráneo.
- ❖ El gametangio masculino recibe el nombre de anteridio y el gametangio femenino arquegonio.
- ❖ De acuerdo a la morfología de las esporas pueden ser homospóricos ó isosporicos y heterospóricos (microsporas y macrosporas).
- ❖ Las microsporas al germinar desarrollan gametófitos masculinos y las macrosporas originan gametófitos femeninos..
- ❖ Los gametófitos pueden ser unisexual ó bisexuales, cilíndricos, laminares, verdes o incoloros.

# Ciclo vital de un helecho homosporico



# Las Pteridofitas



## ✓ Usos

A algunos helechos el hombre los usa de maneras diferentes, pudiendo ser:

- ☞ comestibles
- ☞ medicinales
- ☞ ornamentales
- ☞ "industriales"
- ☞ agrícolas
- ☞ rituales



## ✓ Usos

☞ *medicinales*

Especies del género *Equisetum* son muy utilizadas para afecciones urinarias y para la diabetes y se les denomina "cola de caballo"



## ✓ Usos

☞ *medicinales*

Especies de los géneros *Phlebodium* y *Polypodium* son muy utilizadas para afecciones de las vías respiratorias y se les denomina "calahuala"



## ✓ Usos

☞ *comestibles*

Aquí podemos citar a *Pteridium spp.* que crece en zonas templadas y cálidas de todo el mundo, se come cocinado al vapor (al parecer es carcinogénico).



## ✓ Usos

☞ *comestibles*

Aquí podemos citar a *Matteucia struthiopteris* que crece en zonas templadas del Hemisferio Norte y se come cocinado al vapor.



## ✓ Usos

☞ *medicinales*

Especies del género *Selaginella* son utilizadas para afecciones urinarias principalmente y se les denomina "doradilla" o "siempreviva"

