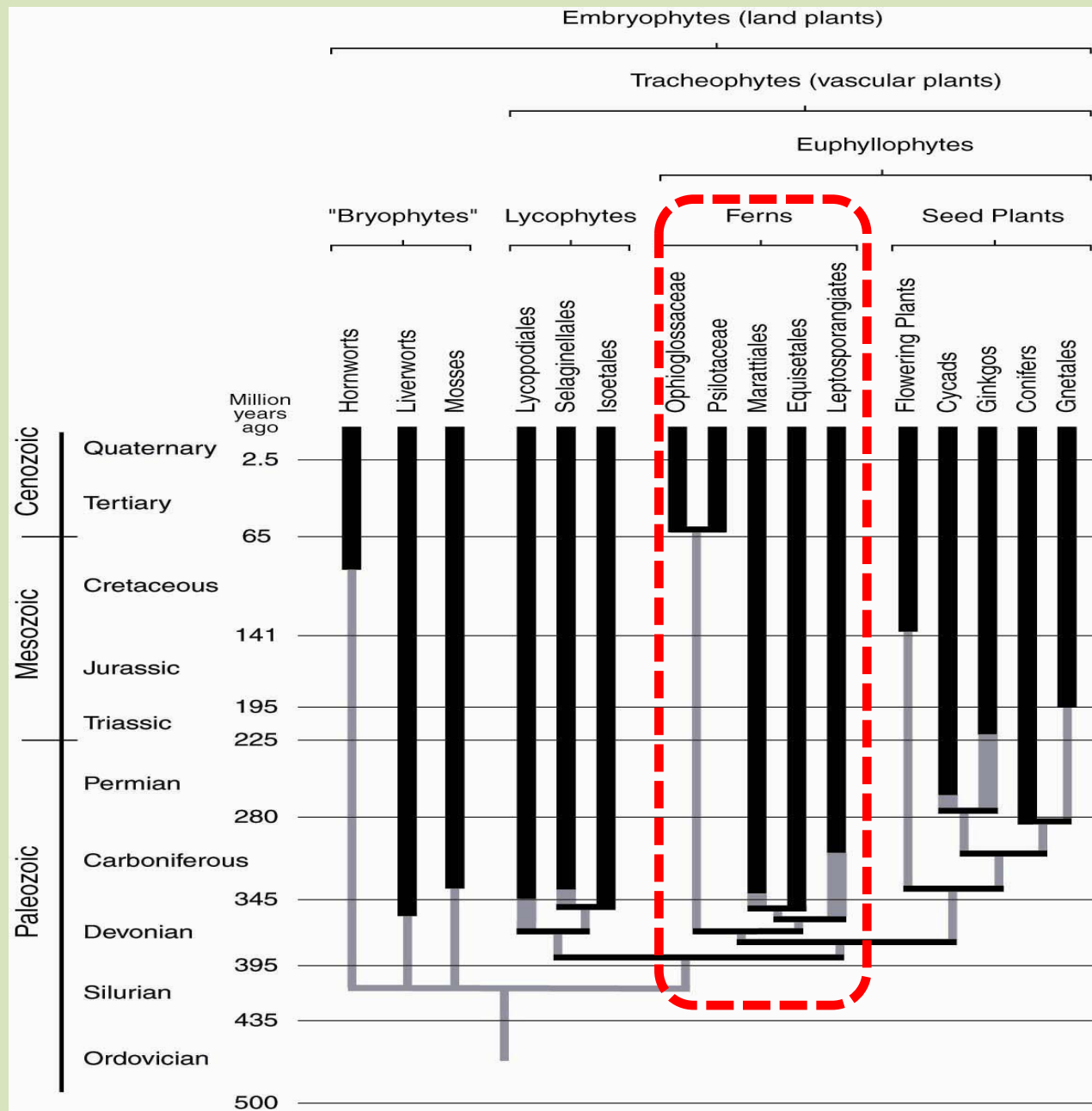


PTERIDOPHYTA

Sumario: División **Pteridophyta**. **Características generales. Ciclo de vida.** Clasificación. Familias: Psilotaceae, Anemiaceae, Salviniaceae, Cyatheaceae, Pteridaceae, Polypodiaceae y Lomariopsidaceae. Importancia.

CLADOGRAM



División **Pteridophyta.**

Hábitat

- Viven fijos al sustrato tierra o flotantes en acuatorios de poca corriente, a veces son epífitos en diferentes sustratos. No se reconocen formas marinas.



Helechos terrestres



Helechos acuáticos



- A- Azolla
- B- Marsilea
- C- Salvinia

División **Pteridophyta**. Ecología

- Propios de climas húmedos, en zonas tropicales, ya que el agua es indispensable para su reproducción sexual.

División **Pteridophyta**

Distribución

- Abundantes en zonas tropicales

División **Pteridophyta**

Ciclo de vida

Con una alternancia de generaciones heterofásica, cuyas fases son de vida independiente y se presuponen. La fase esporofítica diploide y la gametofítica haploide. Existiendo una dependencia del agua para que ocurra la fecundación.

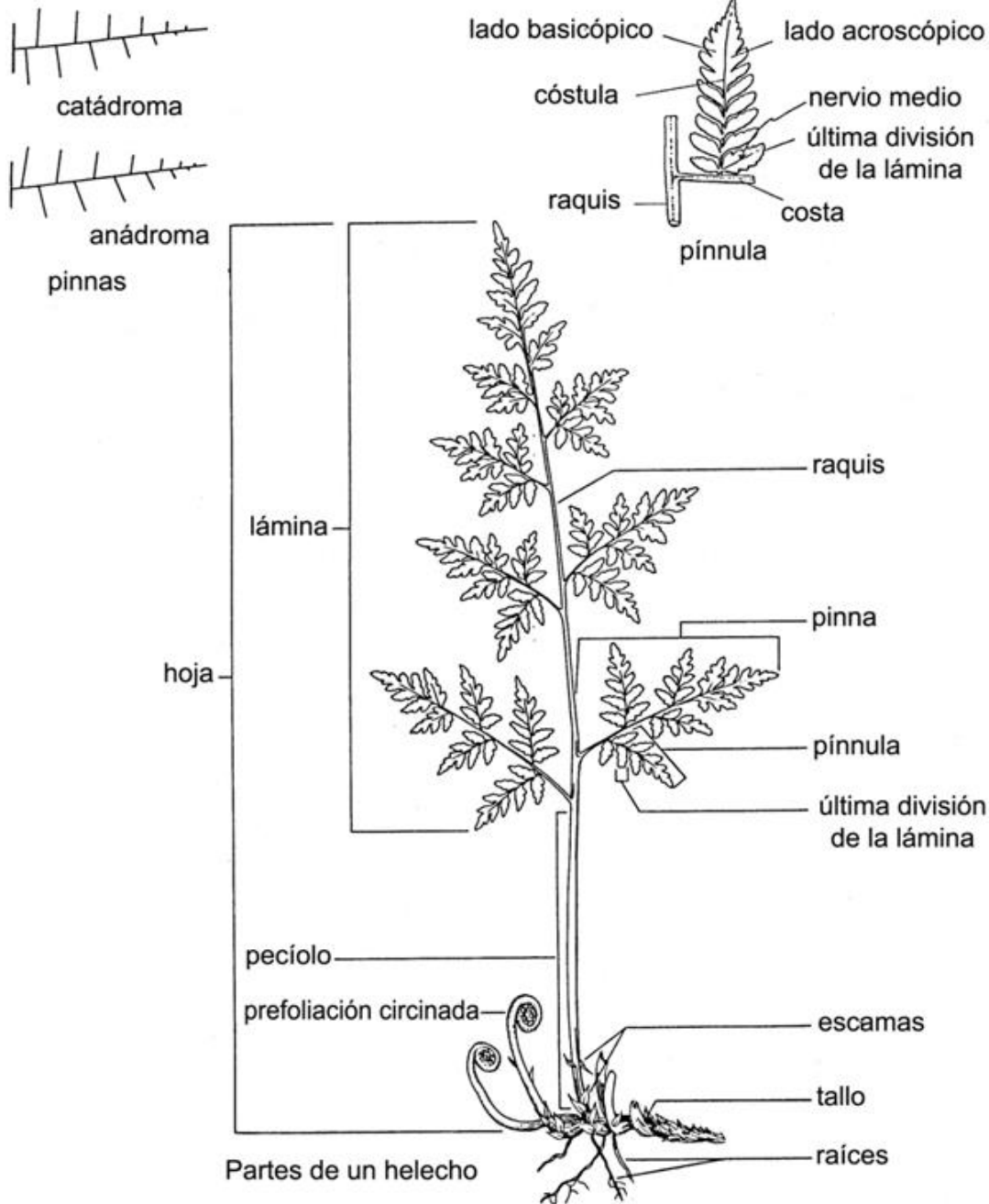
División **Pteridophyta**. Esporofito

- Es la fase diploide
- Es la planta que posee raíz, tallo y hojas.

División **Pteridophyta. Esporofito**

Hábito

- Encontramos mayormente hierba y otros arbóreos como los llamados helechos arborescentes



Características del esporofito

Pteridophyta. Esporofito

Raíces

- Son generalmente adventicias, equivalentes y similares en su forma y estructura, son numerosas y no penetran mucho en profundidad, tomando el agua con los nutrientes disueltos de las capas superiores del suelo.

Pteridophyta. Esporofito

Tallo

Este órgano es muy variable, en el caso de los terrestres pueden existir varios tipos de tallos.

- **Tallos rastreros.**- Usualmente son cilíndricos o ligeramente aplanados, pueden desarrollarse subterráneos a varios centímetros de profundidad, o casi superficiales
- **Tallos erectos.**- Generalmente son cilíndricos, se disponen casi perpendiculares o verticales a la superficie del terreno, pueden ser parcialmente subterráneos.

Pteridophyta. Esporofito

Tallo

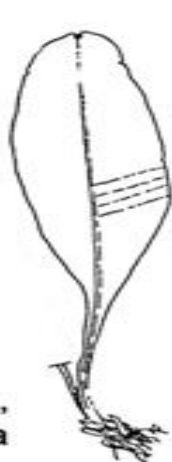
- **Caule.-** Es el tallo aéreo, cilíndrico, leñoso y usualmente no ramificado, típico de los helechos arborescentes; está rematado por un penacho o corona de hojas dando la apariencia de una palma.
- **Estolones.-** Son ramas laterales que emite el tallo principal, en los que a tramos se van formando nuevas plantas. Mecanismo muy eficaz para la multiplicación vegetativa de estas plantas.

Pteridophyta. Esporofito

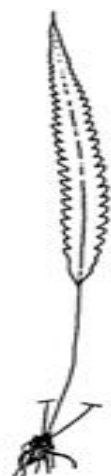
Hojas

- Generalmente son megáfilas y constituyen los órganos más variables de los helechos.
- En algunos textos a la hoja de los helechos se les denomina **fronde**.
- Estas pueden ser simples o compuestas estas últimas presentan un raquis central y los folíolos o pinnulas se disponen a ambos lados de este pudiera ser más de una pinnada, estas se desarrollan a partir del tallo rizomático.
- En las frondes encontramos los soros que es donde se encuentran las esporas.

simple,
entera



simple,
lobada



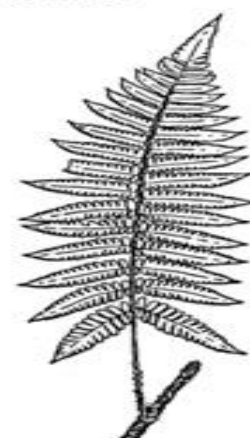
1- pinnada
(pinnatisecta distalmente)



1- pinnada

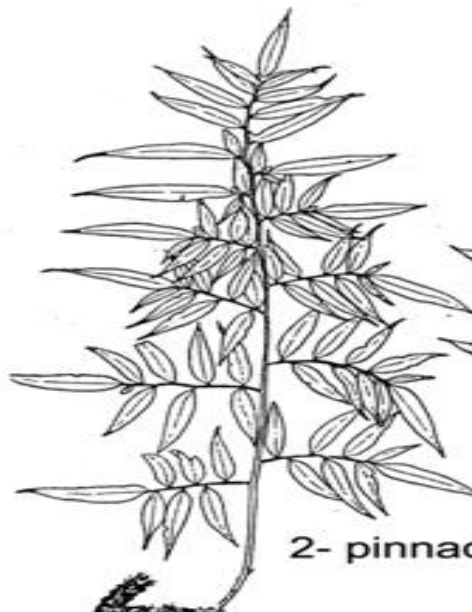


1- pinnada - pinnatífida



ápice pinnatífido

2- pinnada



2- pinnada - pinnatífida



3- pinnada



Pteridophyta. Hojas

- Presentan prefoliación circinada, la hoja joven aparece arrollada sobre sí misma, desde el ápice hasta la base extendiéndose posteriormente en su desarrollo, esto se debe a que la superficie superior: el haz se desarrolla más rápidamente que el envés.



Pteridophyta. Hojas

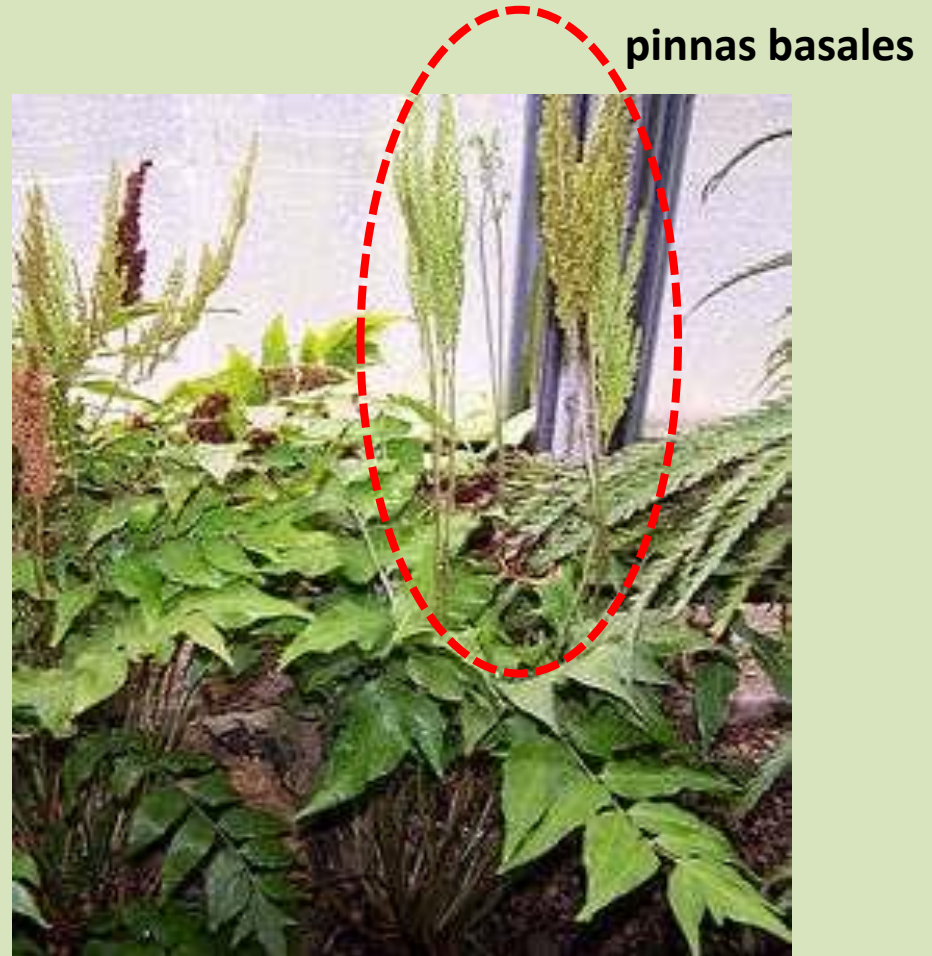
En algunas especies hay heterofilia o dimorfismo foliar (hojas trofófilas y hojas esporófila).



Platycerium

Pteridophyta. Hojas

- El género *Anemia* **NO ES HETEROFILIA** pues, el primer par de pinnas se especializan en la nutrición (**pinnas basales**).



Psilotum



Enación bífida

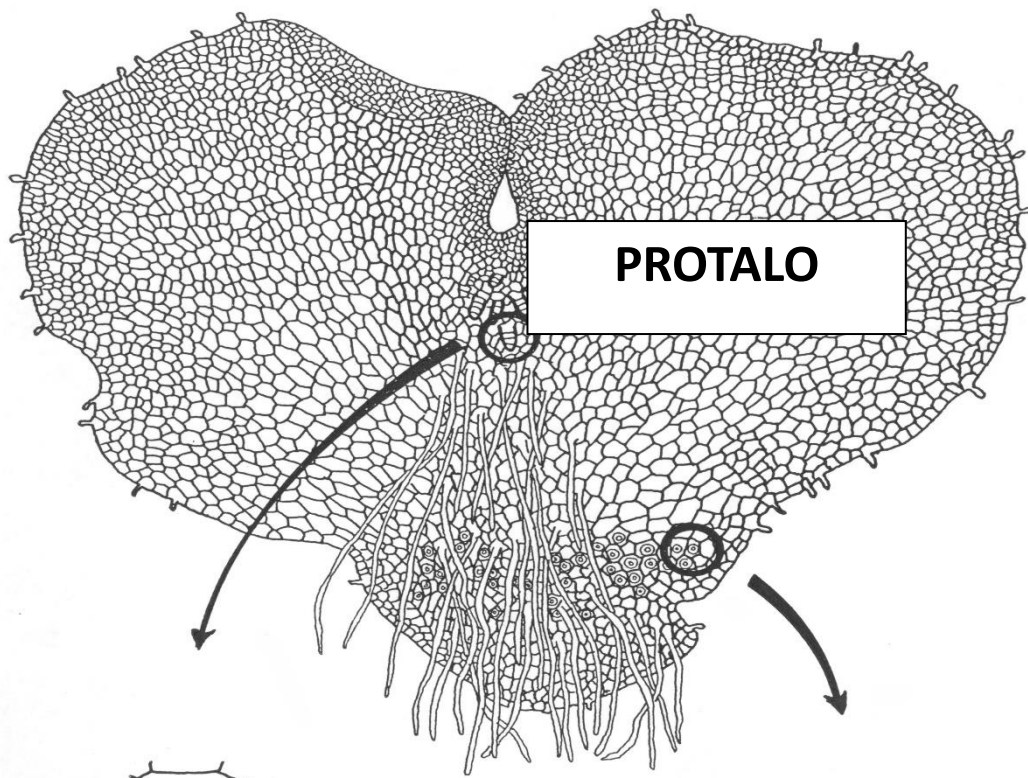


Soros

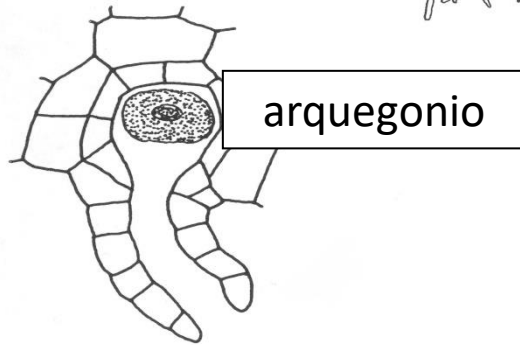


Pteridophyta. Gametofito

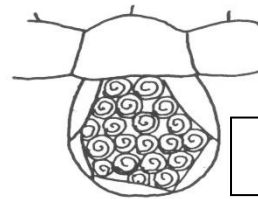
- El gametofito es una estructura acorazonada de color verde con simetría dorsoventral, que tiene vida independiente y rizoides en su parte ventral, flota en el agua, recibe el nombre de protalo.
- En la superficie ventral se forman los arquegonios y los anteridios; estos producen un óvulo en cada arquegonio treintava de espermatozoides el anteridio



PROTALO

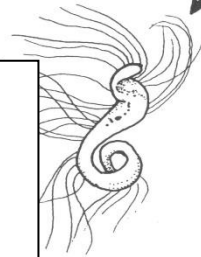


arquegonio



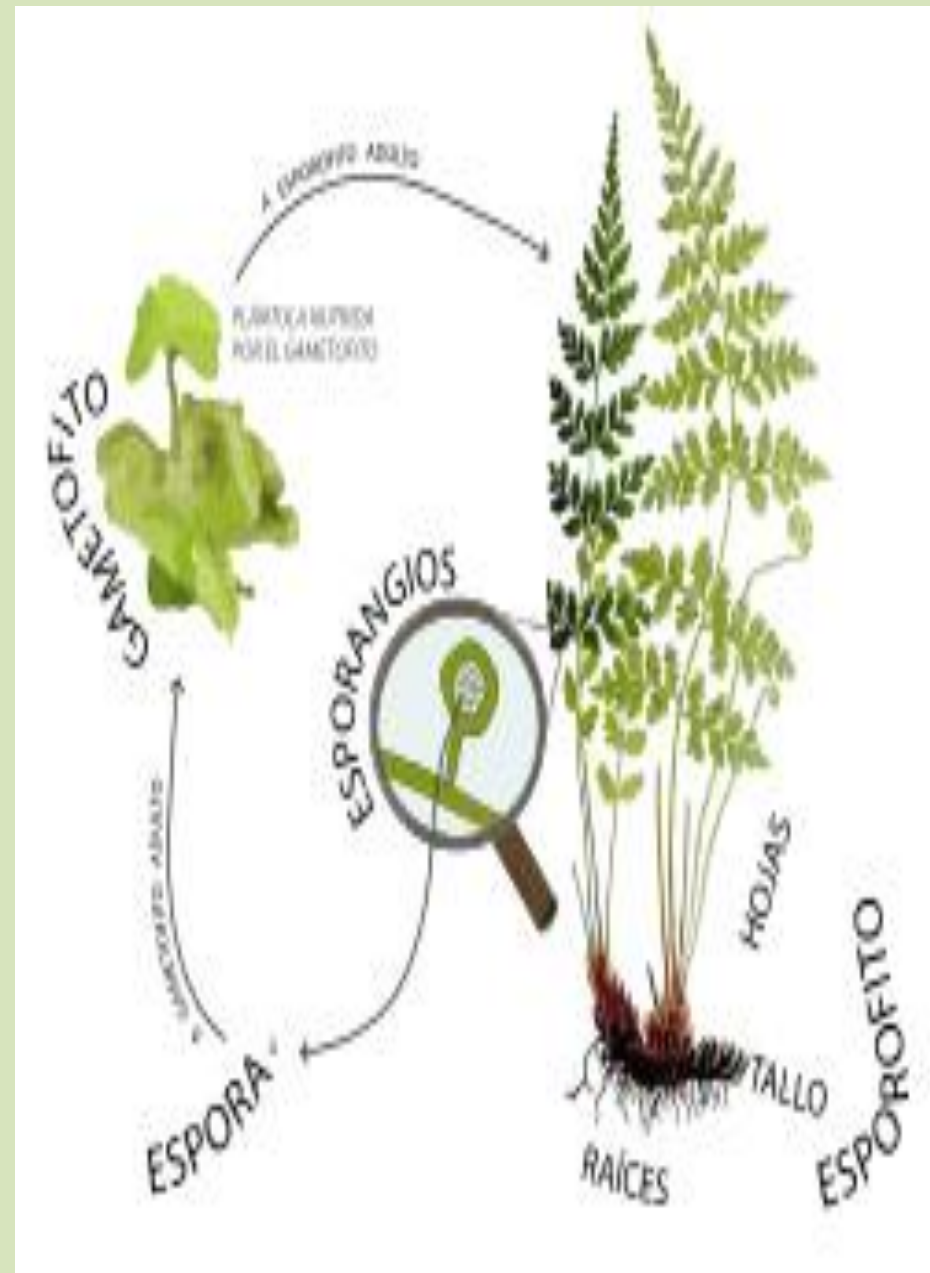
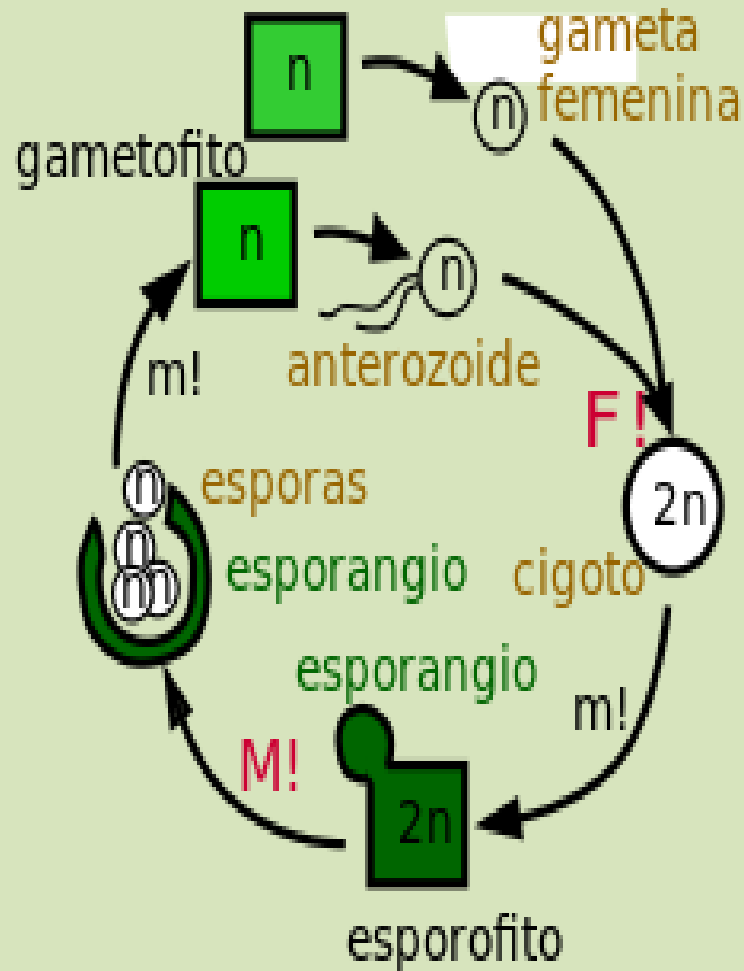
anteridio

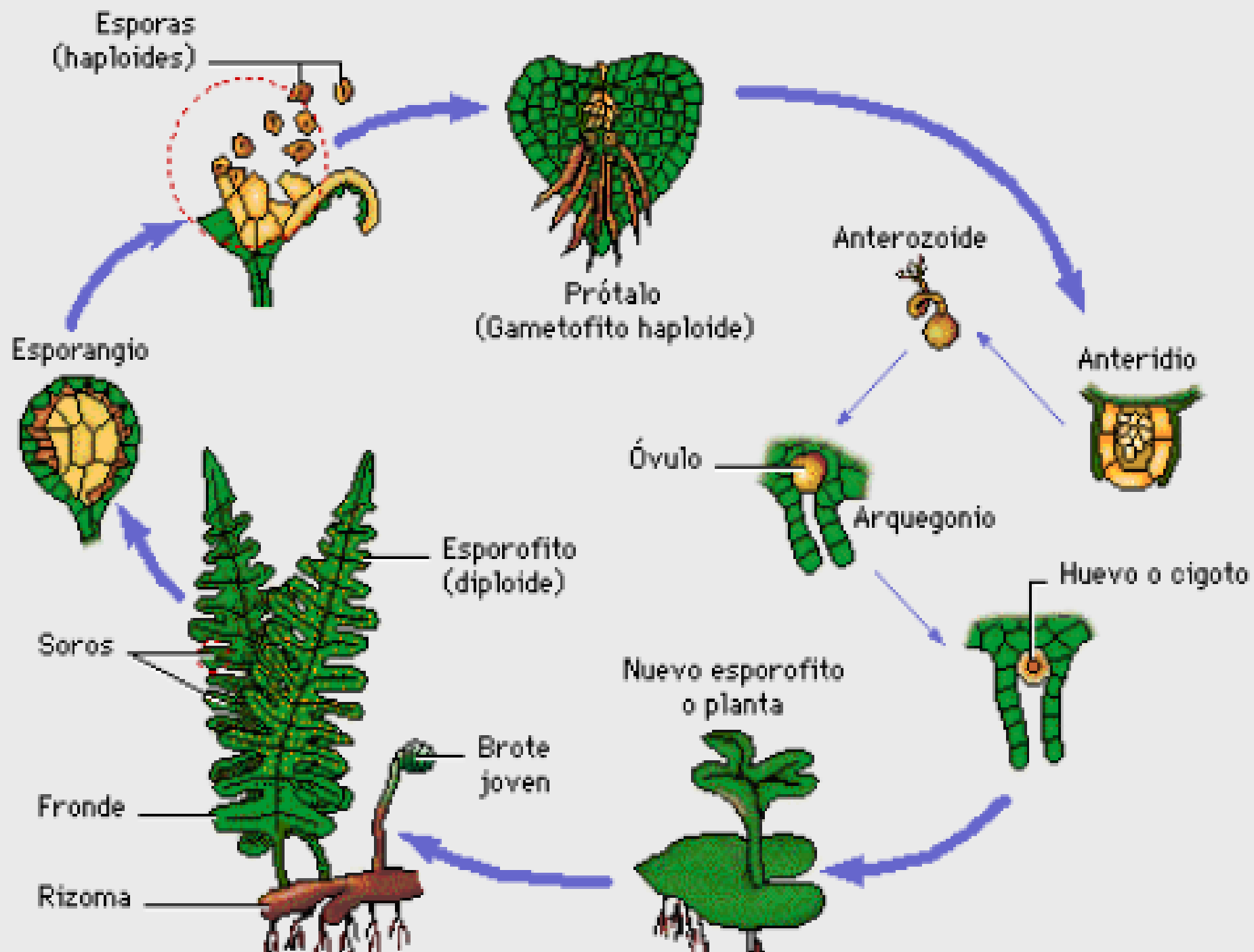
Espermatozoide
multiflagelado
(anterozoide)

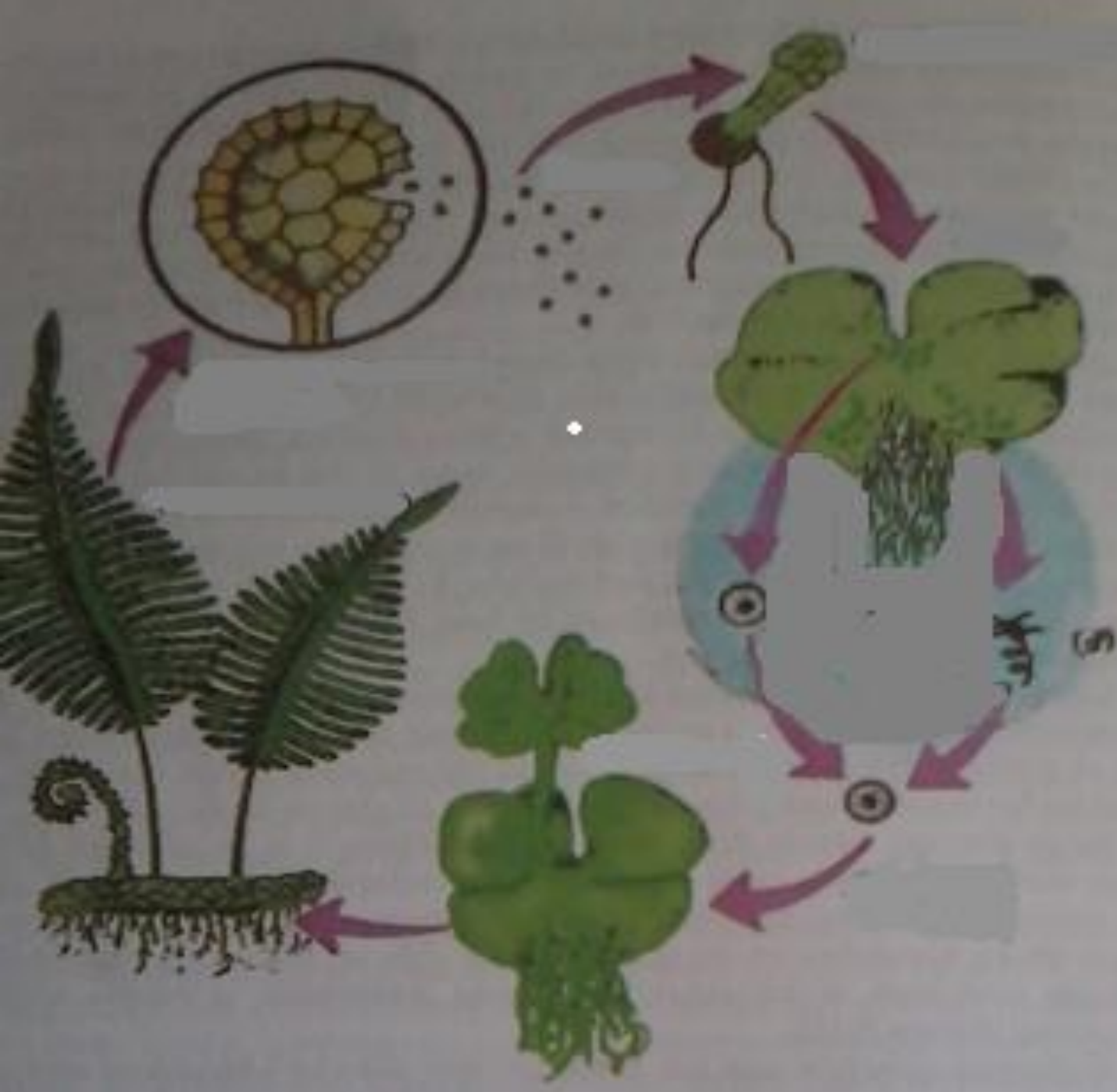


Características del protalo (Gametofito)

Ciclo de vida



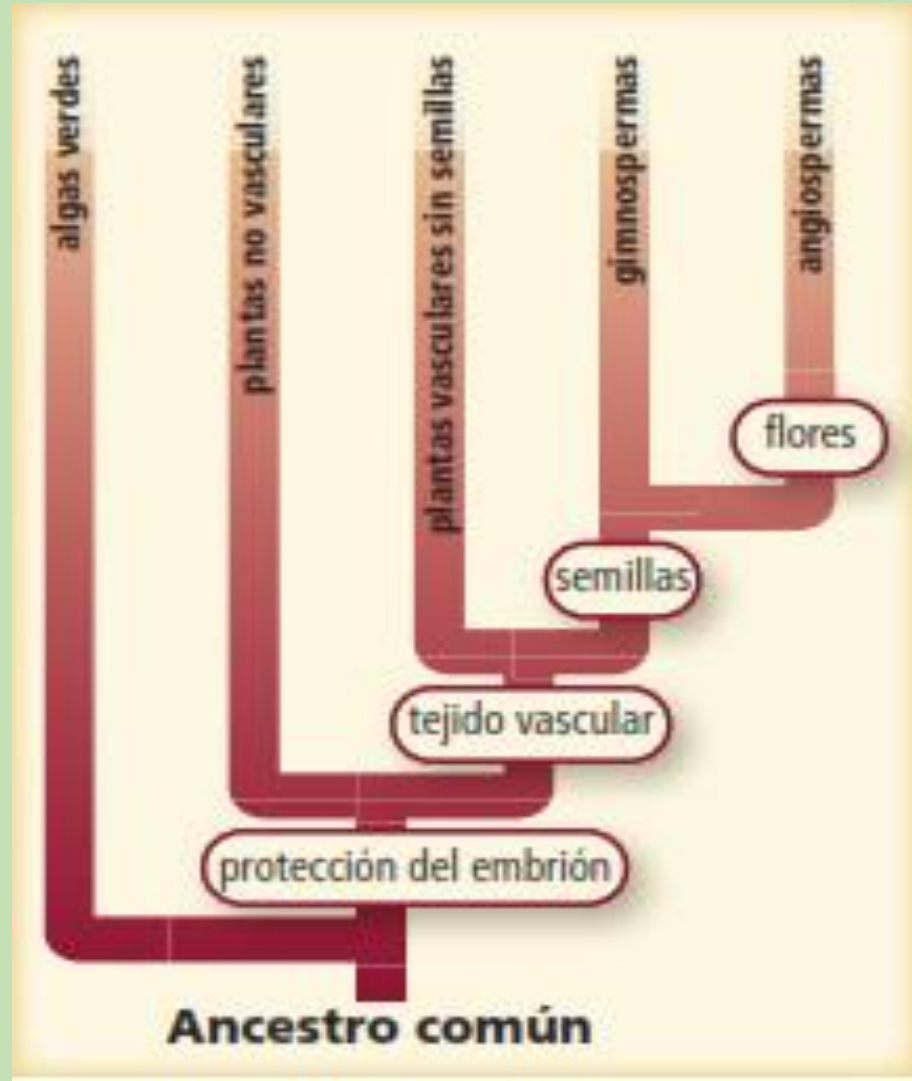




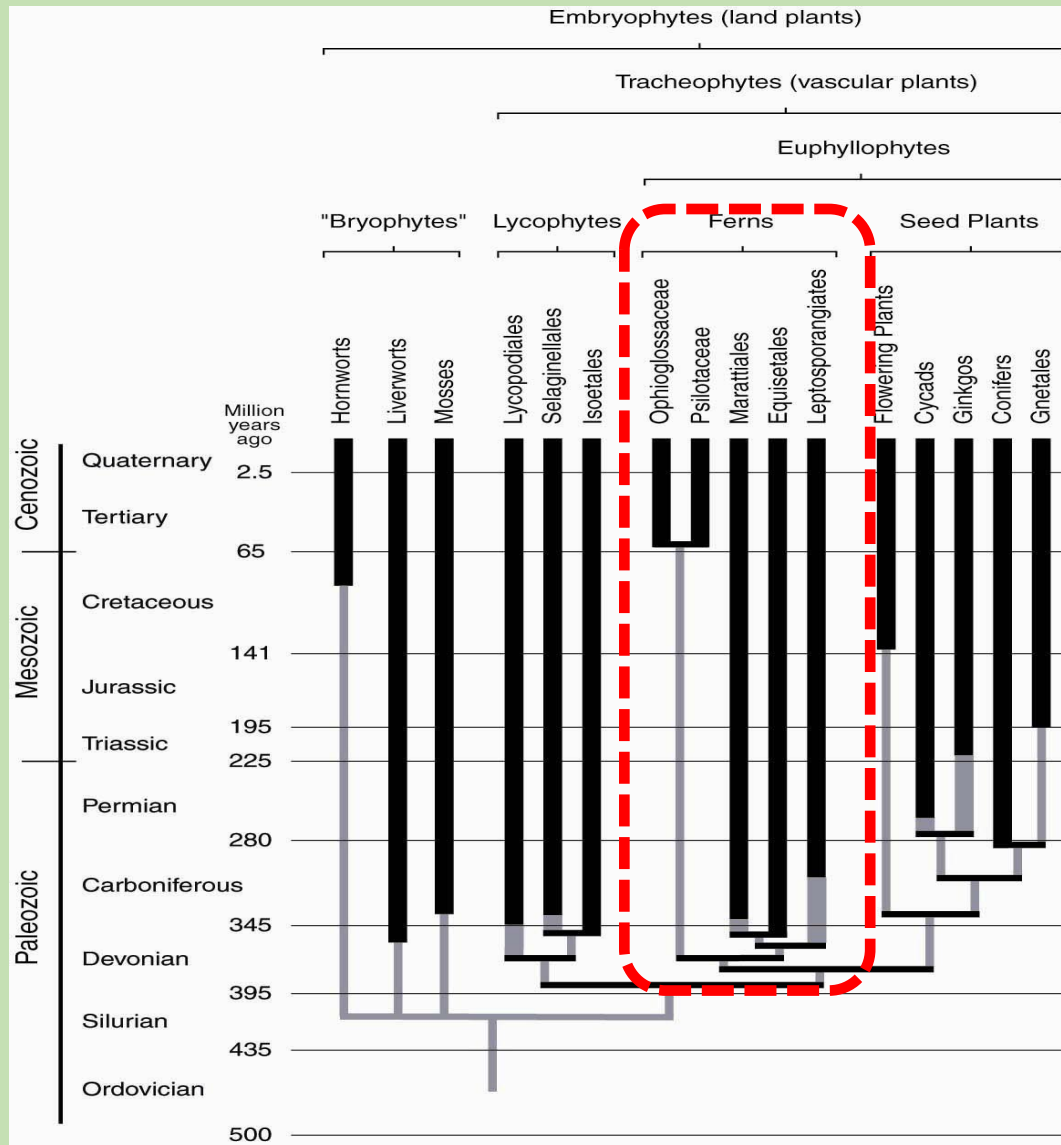
Ciclo de vida

LT. 7mo

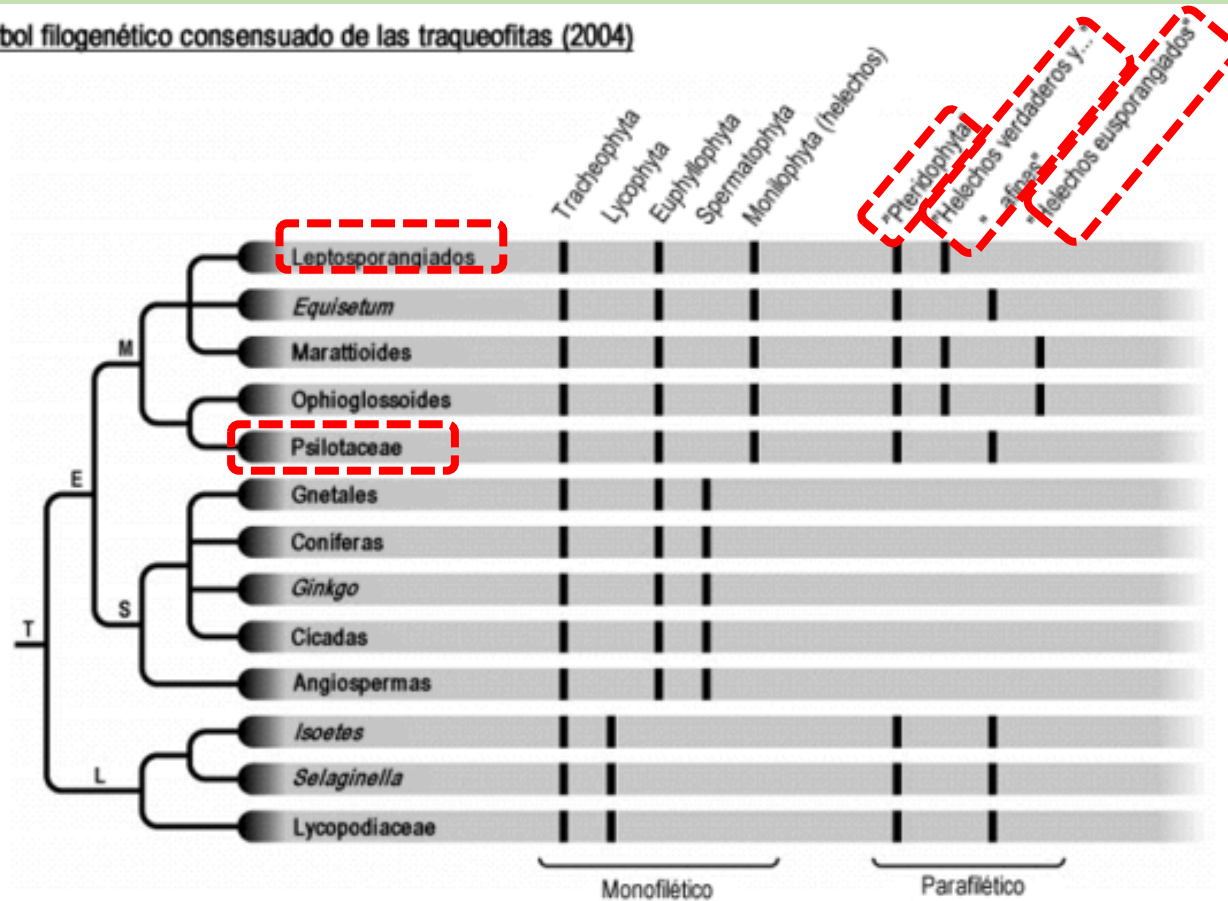




CLADOGRAMMA



Árbol filogenético consensuado de las traqueofitas (2004)



Referencias. T: Traqueofitas. L: Lycofitas. E: Eufilofitas. S: Espermatofitas. M: Monilofitas.

Dibujado a partir de Pryer *et al.* 2004.

DIVISIÓN **PTERIDOPHYTA**. CLASIFICACIÓN

Dominio: Eukarya

Reino: Plantae

División: Pteridophyta

Clase	Orden	Familias	Géneros	Nombre común
Psilotopsida	Psilotaes	Psilotaceae	Psilotum	Psilotum
Polypodiopsida	Schizaeales	Anemiaceae	Anemia	Anemia
	Polypodiales	Pteridaceae	Adiantum	Culantrillo de pozo
			Pteris	Helecho de sol
		Lomariopsidaceae	Nephrolepis	Helecho espada
		Polypodiaceae	Polypodium	Helecho volador, Calaguala
			Campyloneurum	Pelo de negra
			Platynerium	Platicerio, helecho plato
	Cyatheaales	Cyatheaceae	Cyathea	Helechos arborescentes
			Alsophila	
	Salviniales	Salvinaceae	Salvinia	Helecho acuático

Familia **Psilotaceae**. J. F. Griff. & Henfr.

Esporófito.- Plantas sin raíces ni hojas, su cormo está formado por tallo subterráneo y ramas aéreas clorofílicas (telomas) con ramificación dicótomo-isótoma; las ramas o ejes aéreos con **enaciones** escuamiformes, carentes de tejido vascular (venas). Esporangios fusionados formando un sinangio de tres esporangios (*Psilotum*), en la axila de una enación bífida

- **Gametófito.**- subterráneo, carente de clorofila y asociado a micorrizas

Las características para la familia son válidas para el género

Psilotum nudum es una especie común, se reconoce por la ausencia de raíces y hojas en su cormo, formado por ramas aéreas triangulares clorofílicas con ramificaciones dicótomicas, cubiertas por enaciones y la presencia de sinangios formados por tres esporangios.



Enación bífida

Familia **Anemiaceae** Link

Esporófito.- Plantas terrestres o rupícolas.

- **Tallo** subterráneo corto rastrero, cubierto de pelos anaranjados o pardos
- **Hojas** con dimorfismo parcial (hemidimorfas) o total (dimorfas), distantes pero próximas unas a las otras en el tallo; venación libre y dicótoma, ocasionalmente reticulada; pinnas con el par basal modificado portando los esporangios.
- **Esporangios** sésiles, con anillo apical, dispuestos en dos hileras sobre los últimos segmentos muy contraídos, de las pinnas fértiles.

Gametófito.- Planta haploide, taloide, epígeo, verde.

- **Distribución:** un único género **Anemia** y ca. 120 especies de amplia distribución en los trópicos y subtrópicos, pero presente también con pocas especies en África, India e islas del Océano Índico.

Los caracteres de la familia válidos para el género.



*Anemia
underwoodiana*

Foto Caluff

Familia Pteridaceae

Esporófito.-Plantas terrestres, epífitas o rupícolas. Tallos compactos y masivos, o rastreros, ramificados o no, cubiertos por escamas y en menor medida pelos.

Hojas monomorfas o dimorfas; pecíolos escamosos en la base, 1-pinnada, hasta 6-pinnada; variado, comúnmente pelos, glándulas o escamas, también se presentan en algunas especies, secreciones céreas de aspecto harinoso, blancas o amarillas en la superficie abaxial de la lámina; venación pinnada, libre o anastomosada en patrones complejos.

Familia Pteridaceae

Soros creciendo abaxialmente, hacia el margen, es frecuente que se tornen confluentes en su madurez y formen una banda continua submarginal, comúnmente el **margen** se torna **reflexo** para proteger los esporangios pero no constituye un verdadero indusio (**falso indusio**), es posible que los esporangios no estén agrupados en soros, receptáculo inexistente o levemente diferenciado.

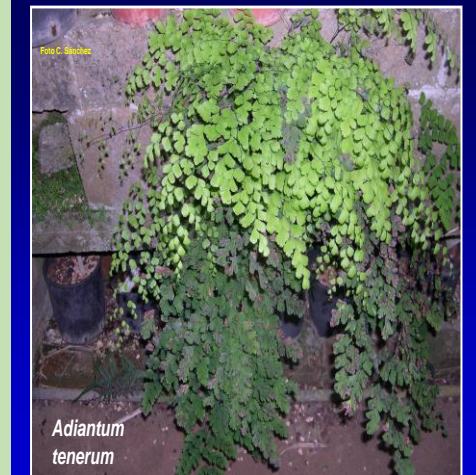


Familia **Pteridaceae**

Gametófito.- Planta haploide epígea, verde, obcordada, reniforme o asimétrica.

Distribución.- Cosmopolita, ca. 50 géneros y 950 especies. En Cuba 18 géneros y ca. 83 spp.

Géneros a estudiar: ***Pteris*** y ***Adiantum***



Familia **Lomariopsidaceae** Alston

Nephrolepis sp

- **Esporófito.**- Plantas terrestres, rupícolas, hemiepífitos o epífitos.

Tallo trepador, corto o largamente rastrero, estela usualmente dorsiventral. Hojas monomorfas o dimorfas; pecíolo con varios haces vasculares (más de tres) dispuestos en U; lámina 1-pinnada, pinnas enteras o crenadas, a menudo articuladas; venación libre.



Familia **Lomariopsidaceae** Alston



Soros redondos, indusiados, indusio de orbicular a reniforme o exindusiados, o los esporangios en condición acrosticoide en las hojas fértiles (dimorfas), esporas bilaterales, monoletes.

- **Gametófito.**- Planta haploide, taloide, epígea, verde, cordada o elongada e irregularmente lobada.
- **Distribución.**- Pantropical, cuatro géneros y ca. 70-80 spp. En Cuba tres géneros y ca. 10 spp.
- Géenro a estudiar: ***Nephrolepis***

Familia **Polypodiaceae** J. C. Presl

- **Esporófito.**- Plantas en su mayoría epífitas, en menor proporción rupícolas o terrestres. Tallo corto o largamente rastrero, escamoso, con una estela dorsiventral, o erecto y radial.
- Hojas monomorfas o dimorfas, usualmente distantes o en fascículo, (en correspondencia con el tipo de tallo); pecíolo creciendo articulados sobre cortos filopodios, y separándose limpiamente por esta unión con la edad cuando ocurre la abscisión de las hojas; lámina simple, venación muy variada para la familia, desde libre hasta reticulada, con o sin venillas libres incluidas.

Familia **Polypodiaceae** J. C. Presl

- Soros redondeados con frecuencia (también se pueden presentar elongados o lineales), típicamente exindusiados, esporas: bilaterales, incoloras o amarillentas (helechos polypodioides), o verdes y triletes con frecuencia transparentes, perisporio variado.



Familia **Polypodiaceae** J. C. Presl

- **Gametófito.-** Planta haploide, taloide, epígea, verde, cordada, elongada o cintada con propágulos, pubescentes o glabras.
- **Distribución.-** Pantropical, algunos representantes en las zonas templadas, ca. 56 géneros y ca. 1200 spp. En Cuba 18 géneros y ca. 71 spp.
- **Géneros a estudiar:** *Polypodium*, *Campyloneurum*, *Platyserium*

Familia **Cyatheaceae** Kaulf.

- **Esporófito.**- Plantas terrestres, arborescentes.
- **tallo** es un caule, leñoso, columnar, hacia la base con densos reforzamientos formados por masas de raíces adventicias negruzcas, el ápice del caule y la base de los pecíolos con escamas diminutas y pelos, con estípites como el de las palmas.
- **Hojas** monomorfas, grandes de hasta 4 m de largo, formando un penacho o corona en la parte apical del caule, largamente pecioladas, en las especies cubanas, venación abierta. Soros redondeados, dorsales sobre las venas, indusio variado, esporangios con anillos oblicuos, número cromosómico $x=69$.

Familia **Cyatheaceae** Kaulf.



Gametófito.- Planta haploide, acorazonada, verde.

Distribución.- Aproximadamente 600 spp. pantropicales con tres géneros típicamente arborescentes. En Cuba 3 géneros y 24 especies.

Géneros a estudiar: ***Alsophila*, *Cyathea*** (cubanos)

Familia **Salviniaceae** Martynov

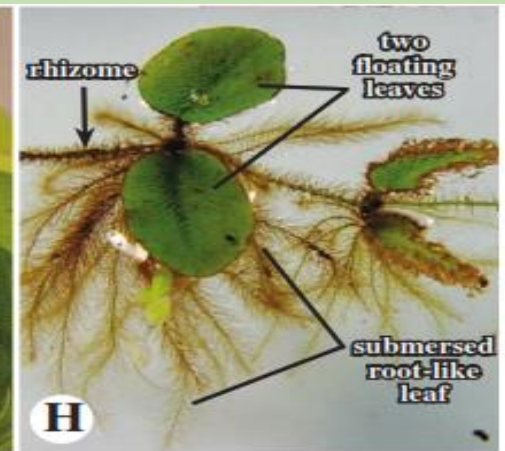
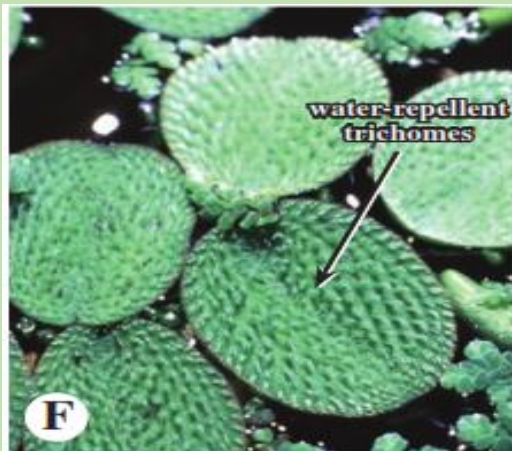
- **Esporófito.- Plantas** acuáticas, flotadoras de vida libre.
- **Tallo** delgado, horizontal, ramificado, portando hojas en verticilos (*Salvinia*) o alternas (*Azolla*) , raíces presentes (*Azolla*) o ausentes (*Salvinia*).
- **Hojas** con vernación erecta, alternas o en verticilos de tres hojas, venación libre (*Azolla*) o anastomosada (*Salvinia*). **Soros** formados por esporangios de dos tipos (plantas heterospóricas), **microsporangios** (♂) en soros masculinos más pequeños y **megasporangios** (♀) en soros femeninos de mayor tamaño, ambos tipos de soros son estructuras cerradas, por un indusio globoso, delgado y blancuzco.
- **Gametófito.-** Planta haploide, diminuta, microscópica, endospórica.
- Género a estudiar: ***Salvinia***

Familia **Salviniaceae** Martynov

Azolla sp.
Helecho mosquito



Salvinia sp



División *Pteridophyta*. Importancia

Su importancia es sistemática. De poca importancia económica, se las cultiva principalmente como ornamentales, otros se utilizan como elementos decorativos en la Navidad.

Algunas especies son venenosas para el ganado, no se consumen en suficientes cantidades como para producir daño agudo. Las yemas de renuevo y el follaje joven de muchas especies son comestibles.

A partir del rizoma del 'helecho macho' se obtiene un medicamento antihelmíntico utilizado para expulsar gusanos, especialmente tenias o solitarias del intestino humano o de otros animales, pero en la medicina moderna son mucho más utilizados otros productos sintéticos nuevos.

División *Pteridophyta*. Importancia

La *Azolla*, debido a su capacidad de fijación de nitrógeno, se usan para incrementar la productividad de la agricultura en partes del sudeste de Asia. Cuando los campos de arroz se inundan en primavera, se los puede inocular con *Azolla*, que por su rápida multiplicación, cubre el agua, suprimiendo malezas. Cuando las *Azolla* mueren, contribuyen con nitrógeno que luego el arroz tomará por las raíces, y como los campos de arroz se secan, todas las *Azolla* eventualmente mueren, haciendo un excepcional abono verde, pudiendo entregar más de 9 t/ha/año de proteína

La *Azolla* y la *Salvinia* son consideradas plantas exóticas invasoras