

Metafitas

I

LAS METAFITAS

Algas unicelulares



Algas filamentosas



Algas macroscópicas



Musgos



El reino de las plantas

Helechos



Gimnospermas

Aún se debate sobre la colocación de las **algas** en los *protocistas* o en las *plantas*.



Angiospermas

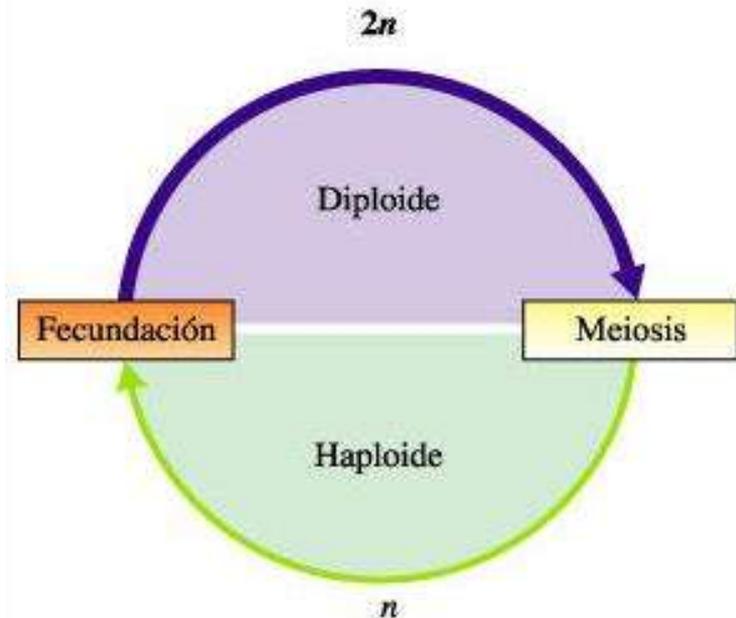
CARACTERÍSTICAS DE LAS METAFITAS

- Son **eucacariontes** pluricelulares **autótrofas fotosintéticas** (sus células tienen cloroplastos con *clorofila*).
- Sus células están protegidas de una **pared celular de celulosa**.
- Son *plantas terrestres* o adaptadas secundariamente al agua.
- Los embriones quedan *protegidos* después de la fecundación.
- Las plantas tienen un **crecimiento indeterminado**.



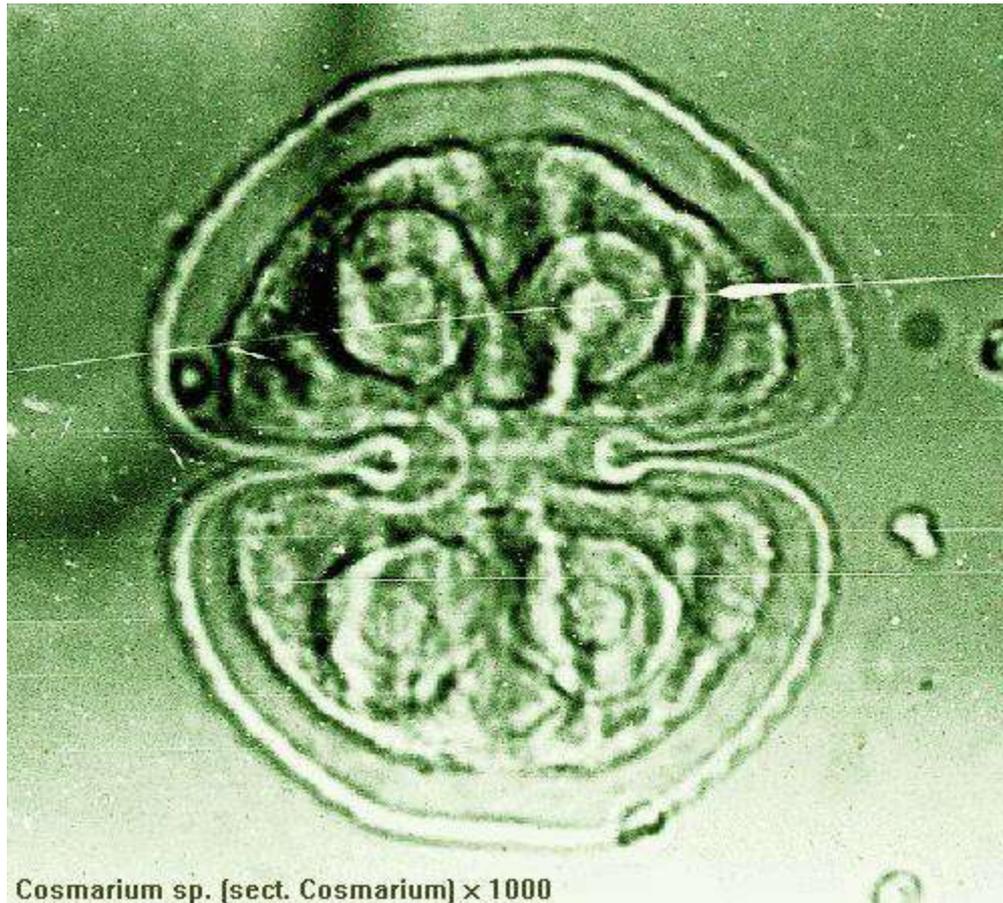
CARACTERÍSTICAS DE LAS METAFITAS

- Se reproducen mediante **alternancia de generaciones** (ciclo biológico *diplohaplonte*): a una fase de *gametofito haploide* le sigue una de *esporofito diploide*.



ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS METAFITAS

Las *metafitas* provienen de las **algas verdes** del grupo de las **carofíceas**, las cuales pudieron abandonar el medio acuático, conquistando el *medio terrestre*.



Cosmarium sp. [sect. Cosmarium] × 1000

VOCABULARIO-1

Esporangio

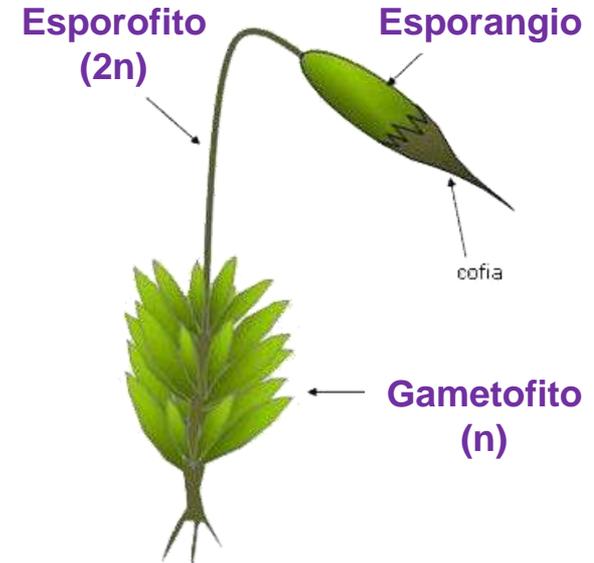
Recipiente donde se forman las esporas. Se localiza en el **esporofito**.



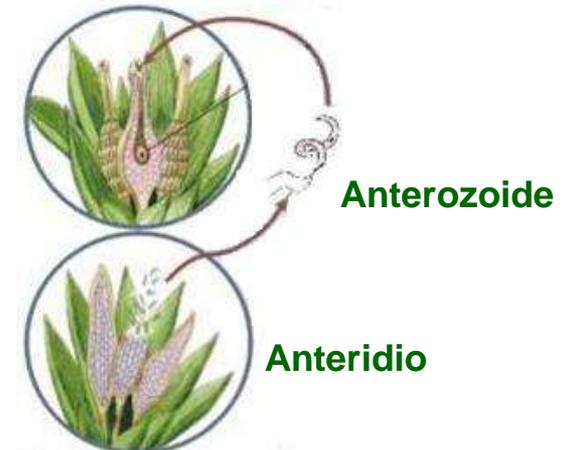
Gametangio

Estructura que produce los gametos. Se localiza en el **gametofito**.

En las plantas sin semilla, el *gametangio femenino* (en forma de botella) se llama **arquegonio**, y el *masculino*, **anteridio**, en el cual se producen los **anterozoides** (gametos masculinos).



Arquegonio



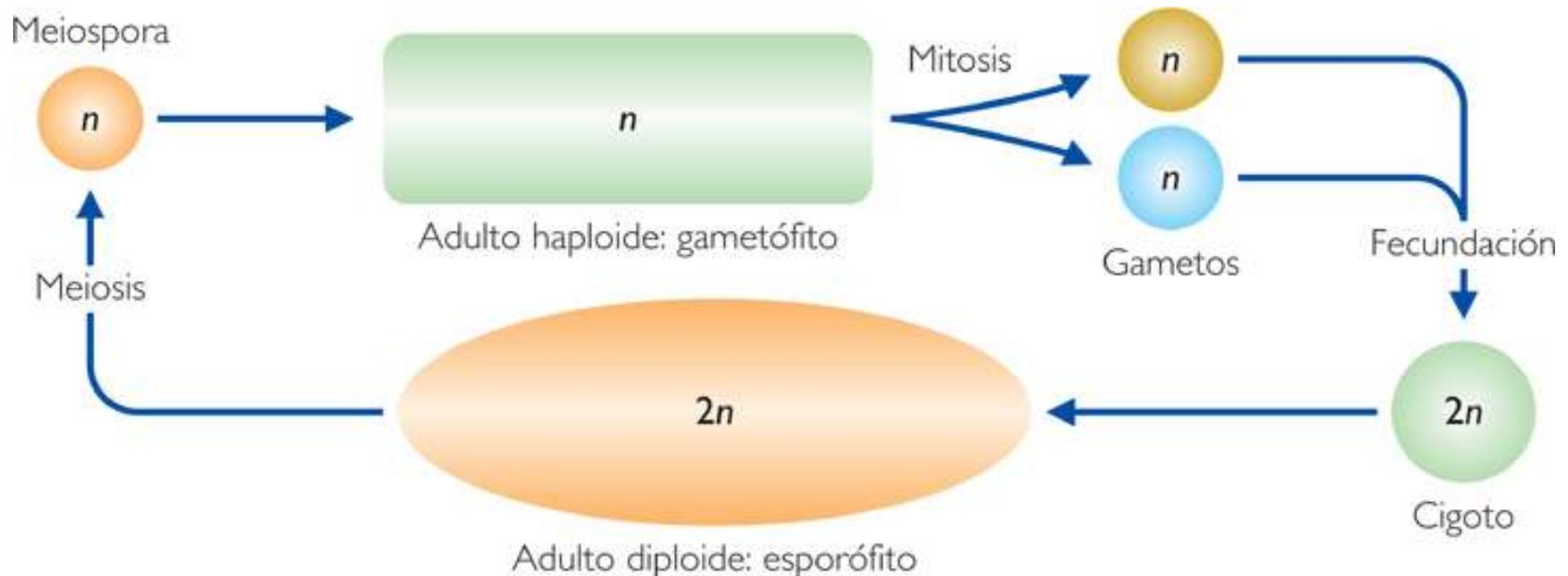
VOCABULARIO-2

Ciclo biológico diplohaplonte

Reproducción mediante **alternancia de generaciones**: a una fase de **gametofito haploide** le sigue una de **esporofito diploide**.

El **gametofito (n)** contiene los **gametangios** que producen los **gametos**.

El **esporofito ($2n$)** contiene los **esporangios** productores de **esporas**.



VOCABULARIO-3

Criptógamas

Plantas *sin* flores.

PLANTAS SIN FLORES



Musgos



Helechos



PLANTAS CON FLORES

Fanerógamas

Plantas *con* flores.



Gimnospermas



Angiospermas



VOCABULARIO-4

Arquegoniadas

Plantas productoras de esporas (sin flores ni semillas).

Espermafitas

Plantas con semillas (y, por lo tanto, con flores).

Traqueofitas

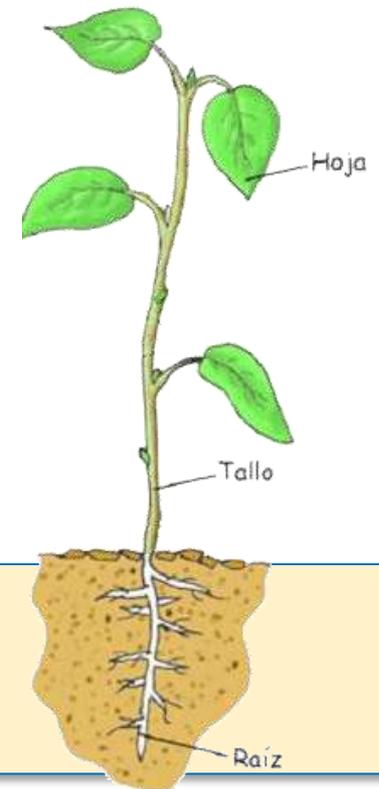
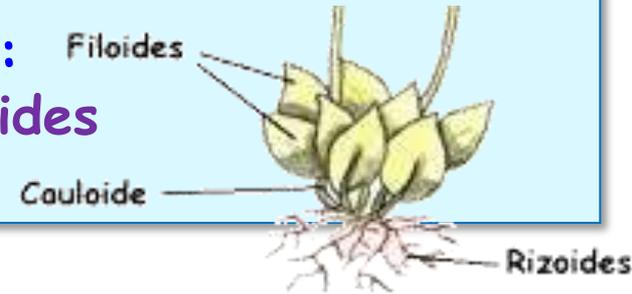
Plantas con tejidos vasculares.



VOCABULARIO-5

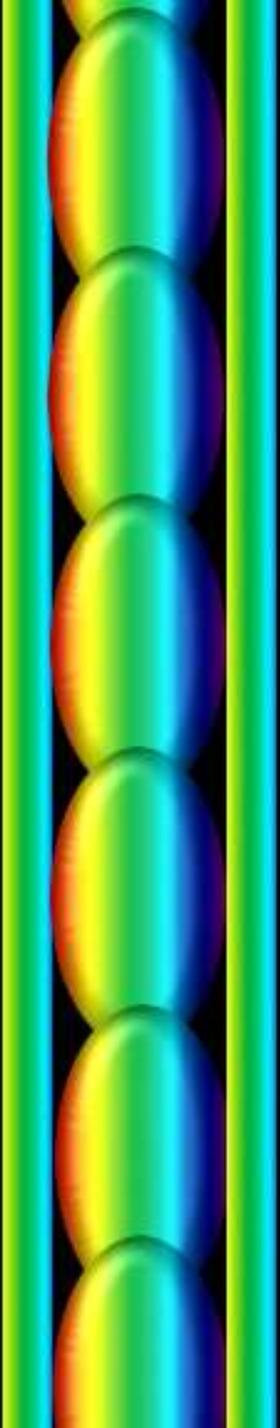
Talofitas

Plantas no vasculares con organización tipo **talo**: sin raíz ni tallo ni hojas. Tienen rizoides, cauloides y filoides (falsas raíces, tallos y hojas, resp.).



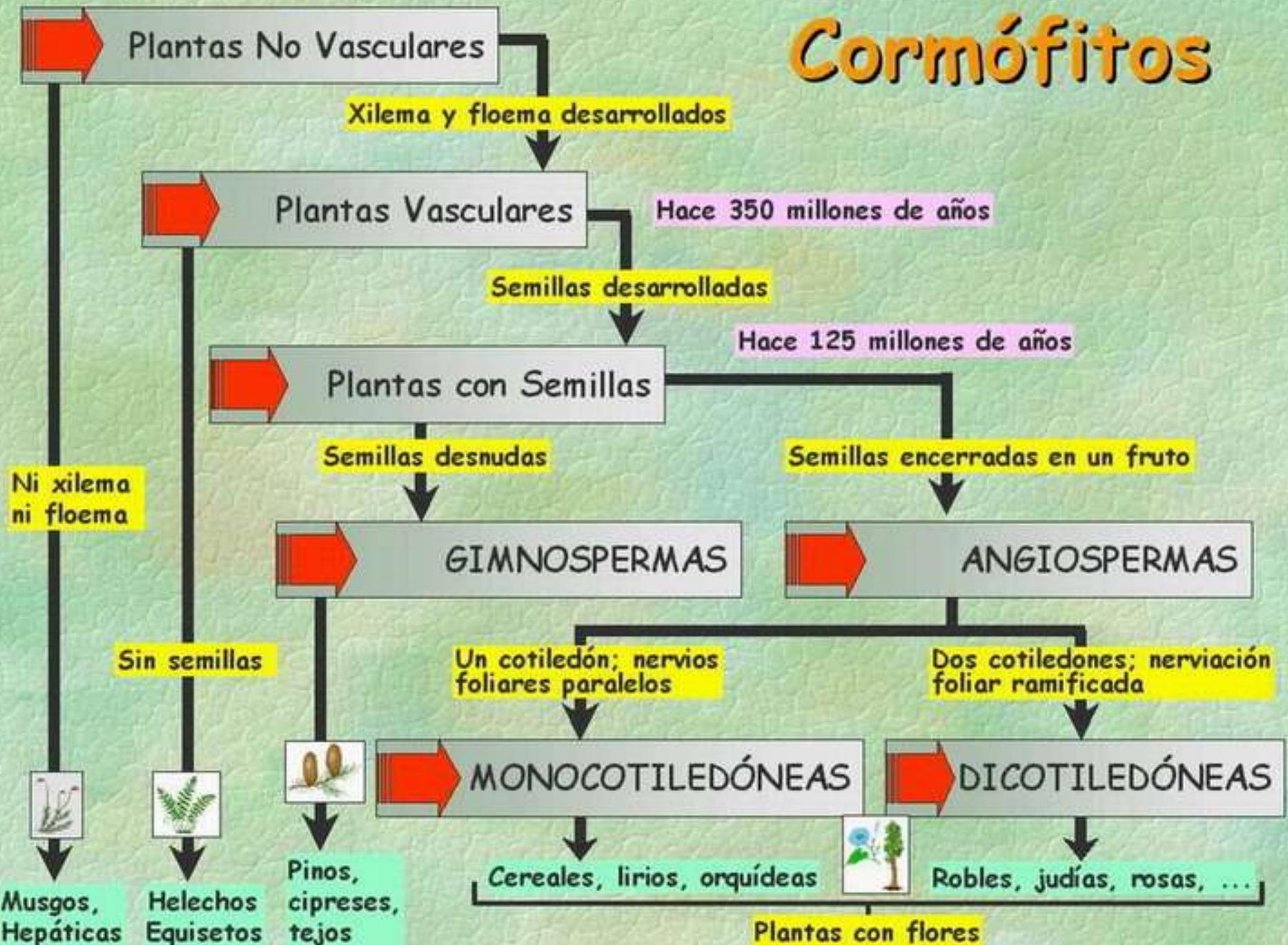
Cormofitas

Plantas vasculares con organización tipo **cormo**: con tejidos que forman raíces, tallos y hojas.

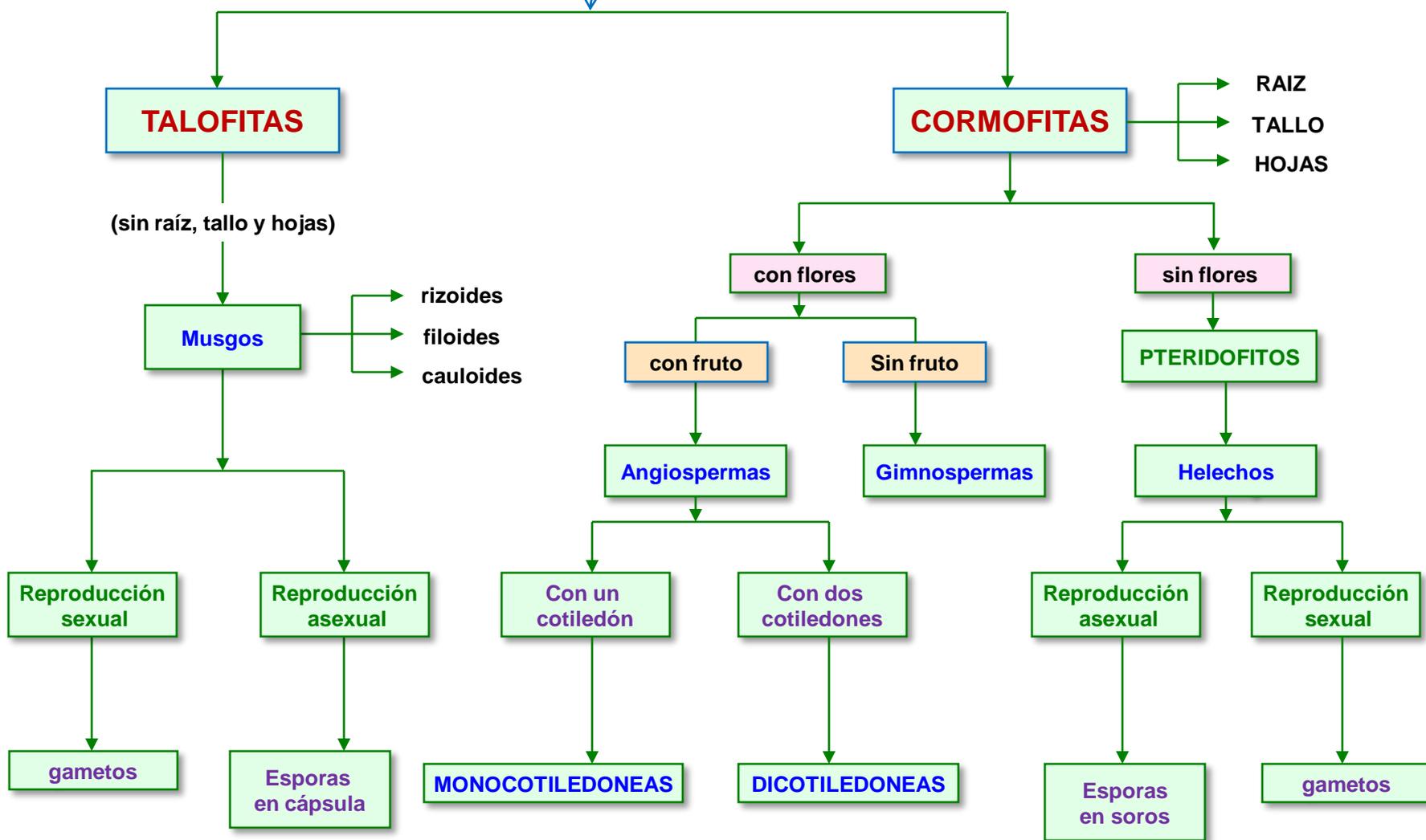


Clasificación de las Metafitas

Cormófitos



CLASIFICACIÓN DE LAS METAFITAS



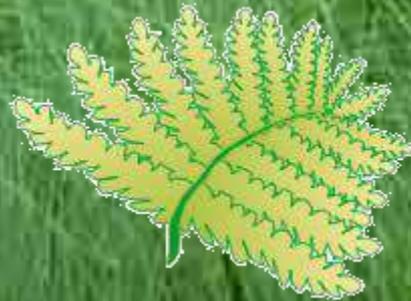
CLASIFICACIÓN DE LAS METAFITAS



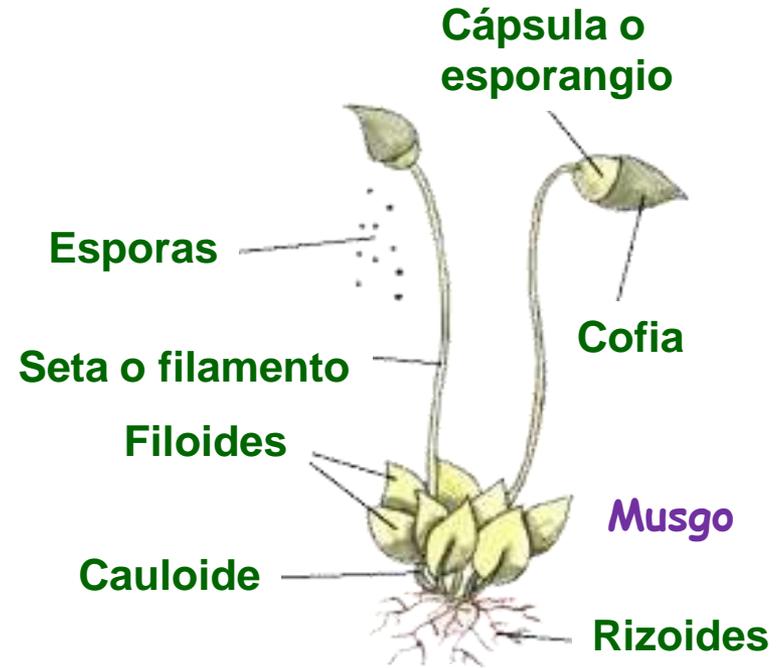
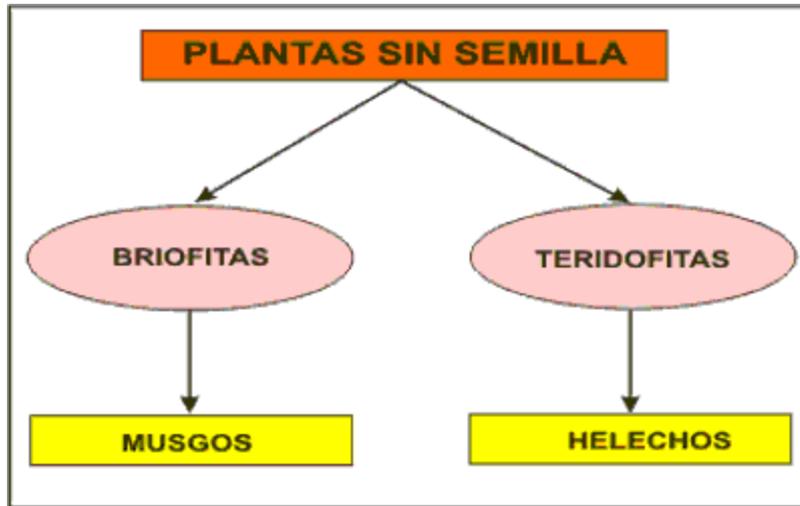
CLASIFICACIÓN DE LAS METAFITAS

	TIPOS DE TEJIDOS	FLORES Y SEMILLAS	FRUTOS	CATEGORÍAS TAXONÓMICAS
Briofitas (musgos y hepáticas) 16 000 especies	Tienen tejido epidérmico pero no conductor (= protocormófito)	No tienen (arquegoniadas)	No tienen	Div. Briofita Cl. Hepáticas Cl. Briópsidos
Pteridofitas (helechos, equisetos y licopodios) 14 000 especies	Tienen tejidos epidérmicos y conductores (= cormófitos)	No tienen (arquegoniadas)	No tienen	Div. Pteridofita Cl. Pteridópsidos Cl. Equisetópsidos Cl. Licopodiópsidos
Espermafitas gimnospermas (pinos, abetos, cipreses, tejos...) 700 especies	Tienen tejidos epidérmicos y conductores (= cormófitos)	Sí tienen (espermatófitas)	No tienen. Las semillas están en estructuras llamadas piñas, estróbilos, gábulas o arilos	Div. Espermafita Cl. Conífera Cl. Cicadófitos Cl. Gincópsidos
Espermafitas angiospermas (almendros, rosales...) 235 000 especies	Tienen tejidos epidérmicos y conductores (= cormófitos)	Sí tienen (espermatófitas)	Sí tienen	Div. Espermafita Cl. Dicotiledóneas 170 000 especies Cl. Monocotiledóneas 65 000 especies

Briofitas



BRIOFITAS



Estructura tipo talo

Son **criptógamas, arquegoniadas, talofitas, no vasculares**.
Sin semillas. En la alternancia de generaciones, el **gametofito** domina sobre el **esporofito**.
Esporas en cápsulas o **esporangios**.
Dependen del agua para sus procesos reproductivos.
Son los primeros vegetales que colonizaron la tierra (-480 m.a.).

CLASIFICACIÓN DE LAS METAFITAS

Sin semillas
(arquegoniadas)

■ División **BRIOFITAS**

Antoceros
Hepáticas
Musgos



No vasculares
(= talofitas)

■ División **TRAQUEOFITAS**
PTERIDOFITAS

Licopodios
Esfenofitos (Equisetos)
Pterofitos (Helechos)

Con semillas
(espermafitas)

ESPERMATOFITAS

GIMNOSPERMAS

Cicadofitos (Cicadales)
Gingkgofitos (Ginkgo)
Coniferófitos (Coníferas)

ANGIOSPERMAS

(Óvulos desnudos) **Monocotiledóneas**
(Óvulos en carpelos) **Eudicotiledóneas**

Vasculares
(= cormofitas)

→ Con frutos

BRIOFITAS (*Bryophyta*)

Musgos y hepáticas

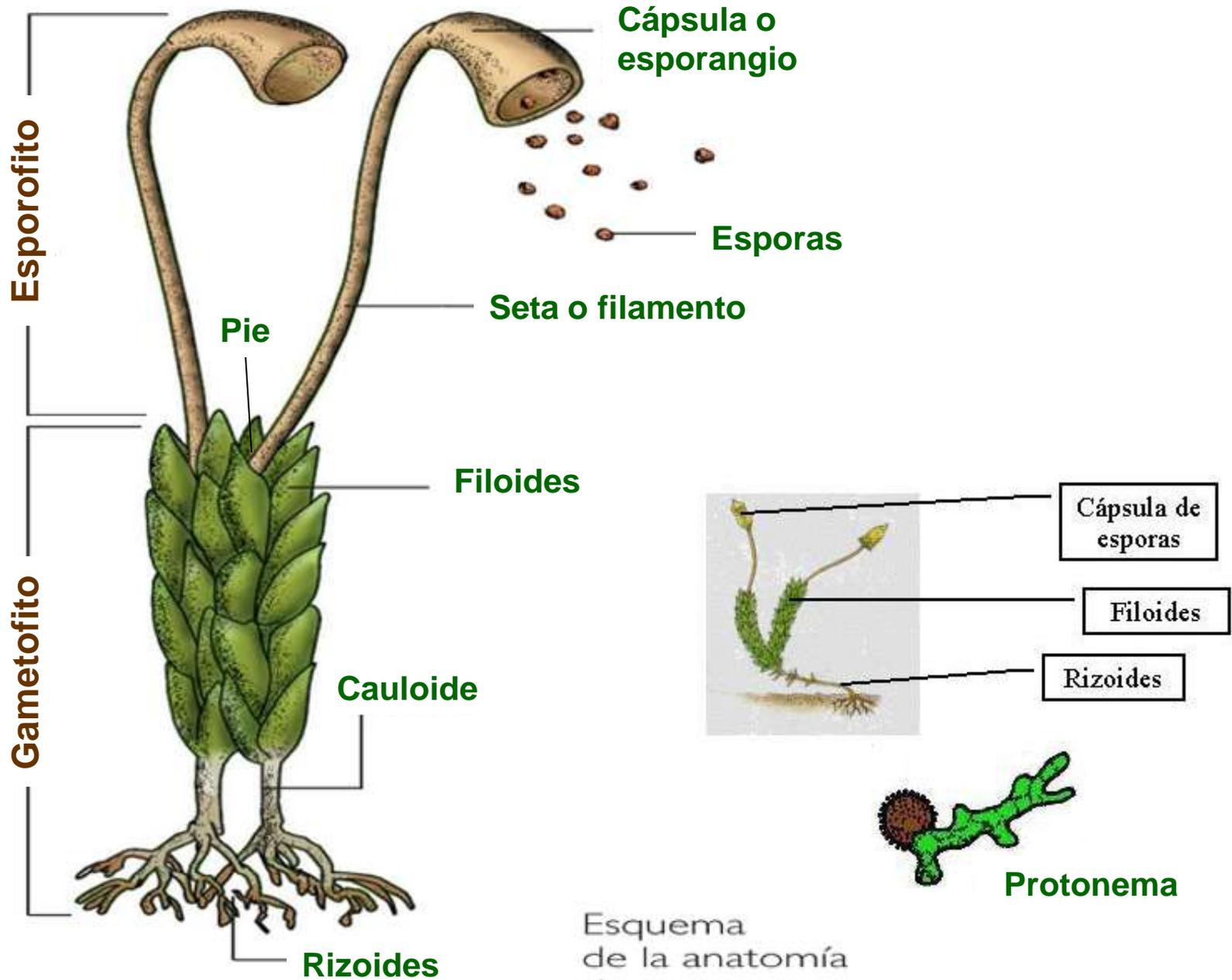
- Los musgos son de pequeño tamaño y tienen hojas puntiagudas.
- Carecen de tallo y verdaderas raíces.
- Se reproducen por esporas que se encuentran en cápsulas

- Las hepáticas viven en lugares húmedos y sus hojas son anchas
- Están adheridas al suelo o a los troncos de los árboles
- Carecen de tallos y verdaderas raíces
- Se reproducen por esporas.



Musgos (*Musci*)

BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)



Esquema de la anatomía de un musgo.

BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)

Estructura del musgo.



El esporofito vive adherido al gametofito por el pie, y se desarrolla a partir del **protonema** o filamento fruto de la germinación de la *espora*.

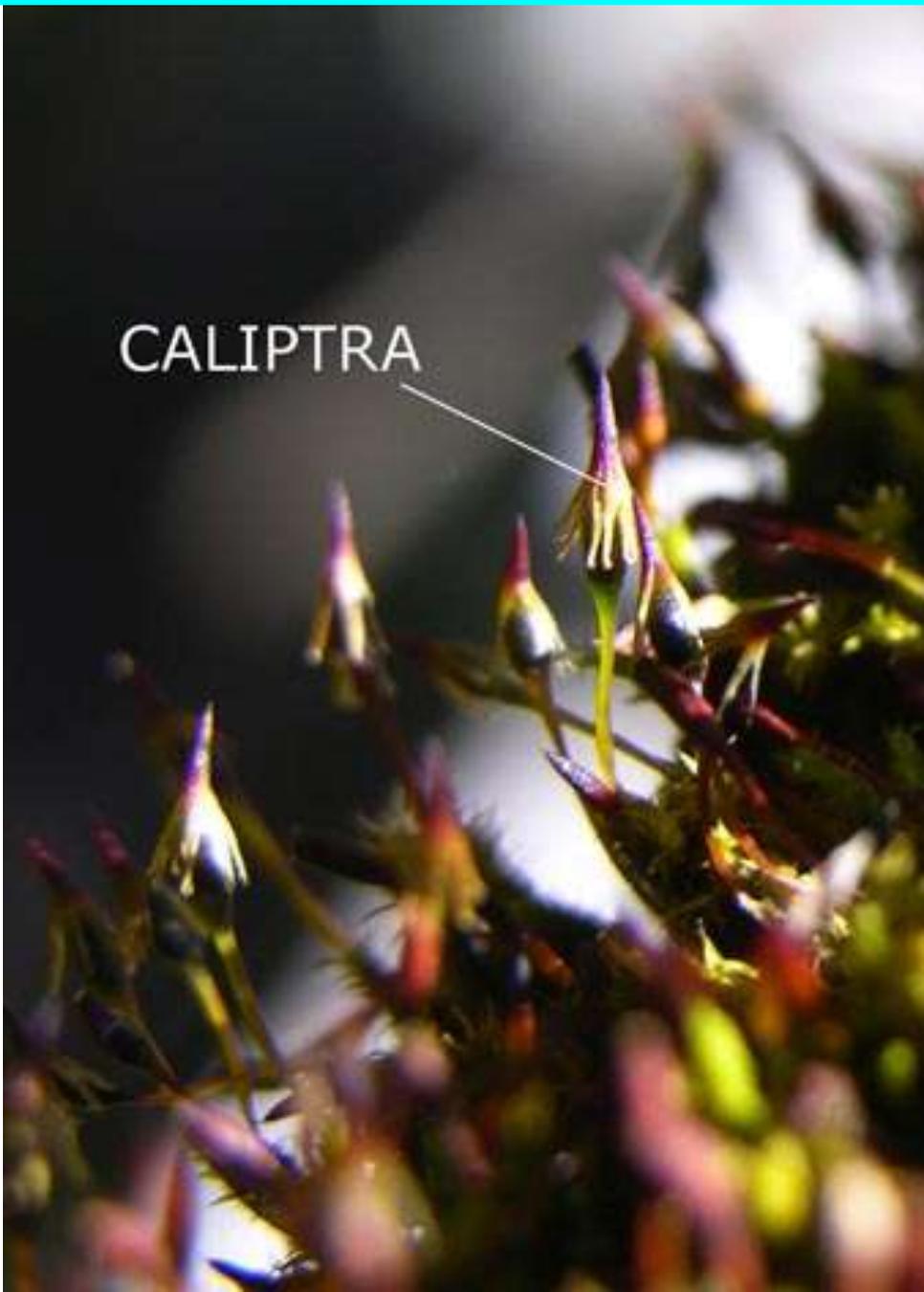
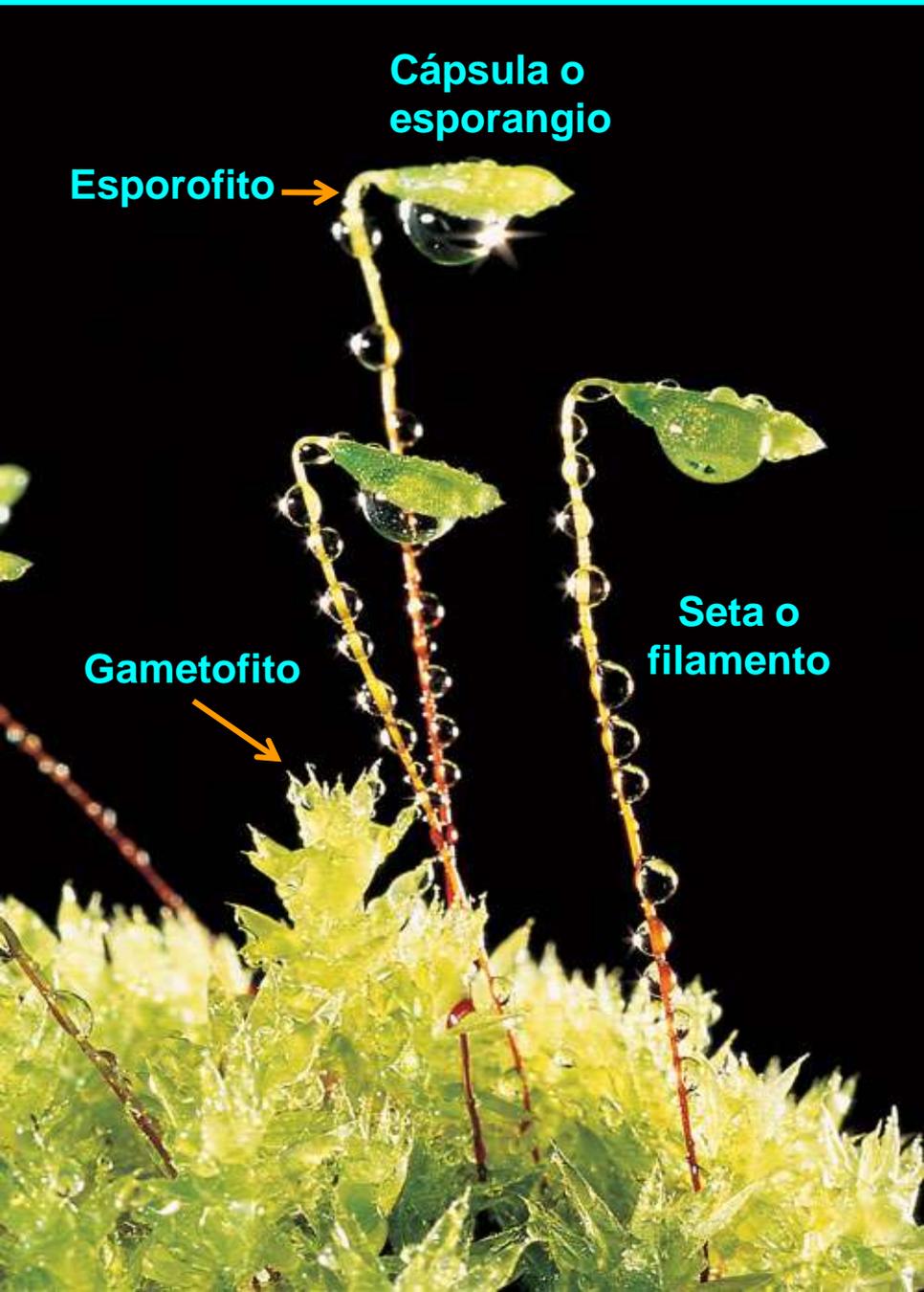
BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)

Son muy sensibles a la *contaminación*.

Esporofitos



BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)



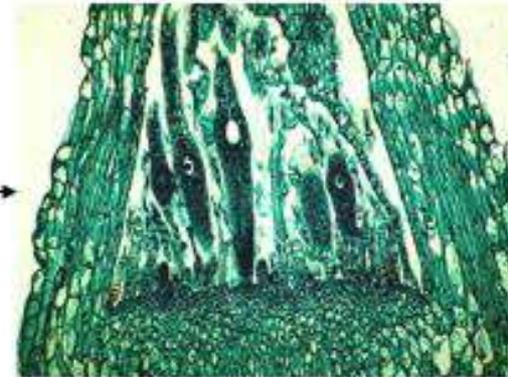
BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)



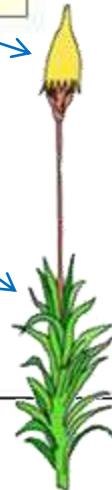
Gametofitos y esporofitos.



Anteridios (♂)



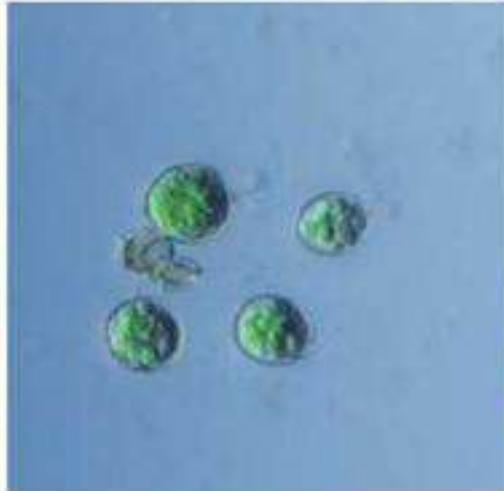
Arquegonios (♀)



Sus gametos femeninos se hallan en el int. del órgano reproductor femenino: el **arquegonio**, al que accede nadando el gameto masculino desde el **anteridio**.
Necesitan el agua para la reproducción.

BRIOFITAS (*Bryophyta*): MUSGO (*C. Musci*)

1) Gametofitos de musgo; 2) arquegonios; 3) esporofitos; 4) urna; 5) esporas; 6) desarrollo del gametofito.



Antoceros (*Anthocerothae*)

BRIOFITAS (*Bryophyta*): ANTOCEROS (*Anthocerothae*)

Sus **esporofitos** tienen forma de *cuernos*. →
Ya poseen *estomas* y se asocian con *cianobacterias* que fijan *nitrógeno*. Carecen de *cauloides*.



Hepáticas (*Hepaticae*)

BRIOFITAS (*Bryophyta*): HEPÁTICAS (*Hepaticae*)

El nombre de "*hepáticas*" se debe a que la forma del gametofito de la *Marchantia polymorpha* tiene forma de lóbulos de hígado.



Talosas (aspecto de lámina)

Foliosas (forma de arbolillos)



Marchantia polymorpha

BRIOFITAS (*Bryophyta*): HEPÁTICAS (*Hepaticae*)

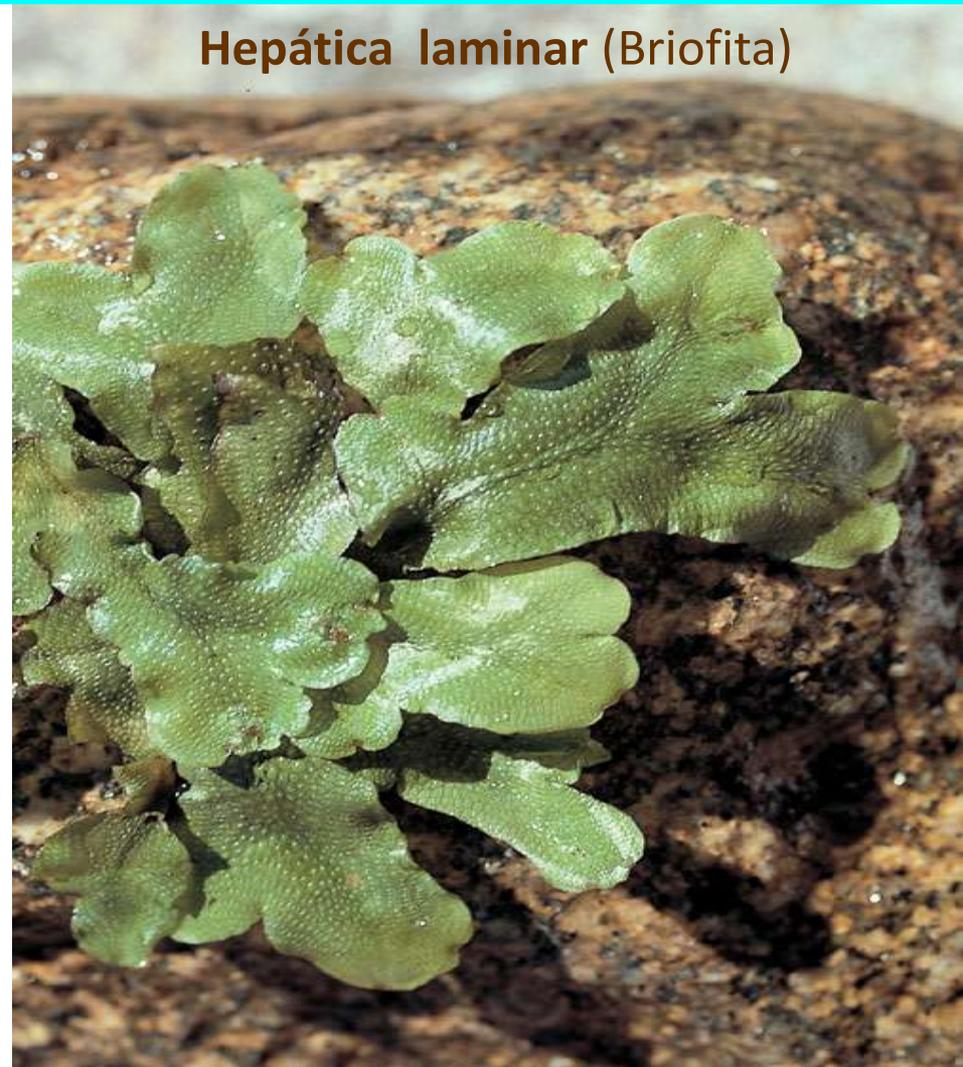
Foliosa



BRIOFITAS (*Bryophyta*): HEPÁTICAS (*Hepaticae*)



Hepática con propágulos



Hepática laminar (Briofita)

En el interior de la cápsula están los **elaterios**, estructuras para esparcir *esporas*.

Son las plantas más primitivas que existen, y los primeros briofitos en colonizar el medio terrestre.

Las briofitas en los ecosistemas

BRIOFITOS Y LÍQUENES SOBRE LAS ROCAS

Junto con los *líquenes*, los *briofitos* son los primeros **colonizadores** de las rocas.



LÍQUENES COLONIZANDO ROCAS



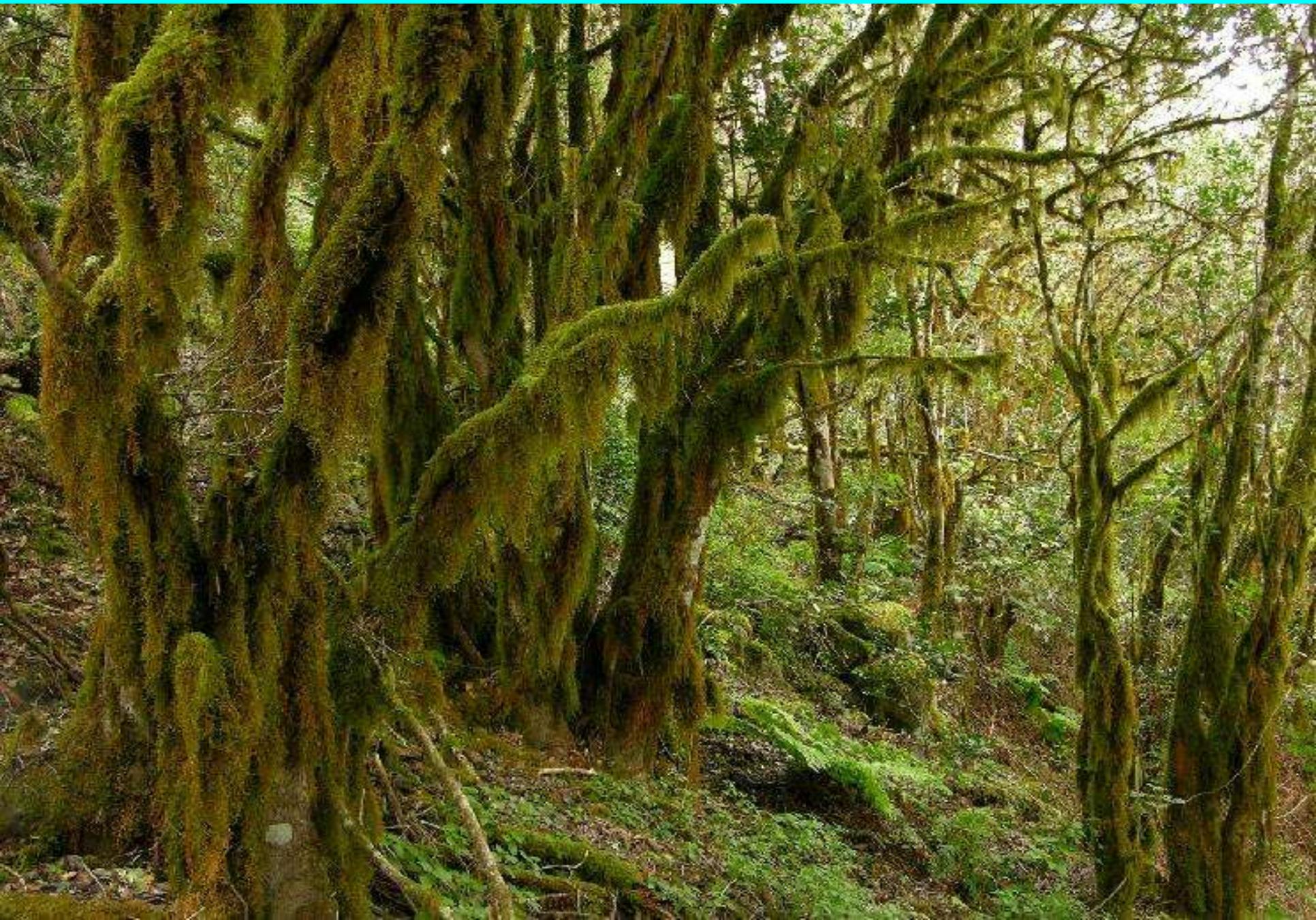
MUSGOS COLONIZANDO ROCAS



MUSGOS COLONIZANDO ROCAS



MUCHOS BRIOFITOS SON EPIFITOS



LAS BRIOFITAS EN LOS ECOSISTEMAS

Los musgos, junto a los líquenes, pueden llegar a ser especies dominantes de la **tundra**.



Mollisuelo

Permafrost



LA TUNDRA



LA TUNDRA



LAS BRIOFITAS EN LOS ECOSISTEMAS

Los musgos hidrófilos (*Sphagnum*), al acumular agua, forman turberas.



LAS BRIOFITAS EN LOS ECOSISTEMAS

Los musgos hidrófilos (*Sphagnum*), al acumular agua, forman turberas.



EL MUSGO SPHAGNUM (HIDRÓFILO) FORMA TURBERAS



EL MUSGO SPHAGNUM (HIDRÓFILO) FORMA TURBERAS



CLASIFICACIÓN DE LAS METAFITAS

Sin semillas
(arquegoniadas)

■ División BRIOFITAS

Antoceros
Hepáticas
Musgos

No vasculares
(= talofitas)

■ División TRAQUEOFITAS
PTERIDOFITAS

Licopodios
Esfenofitos (Equisetos)
Pterofitos (Helechos)

Con semillas
(espermafitas)

ESPERMATOFITAS

GIMNOSPERMAS

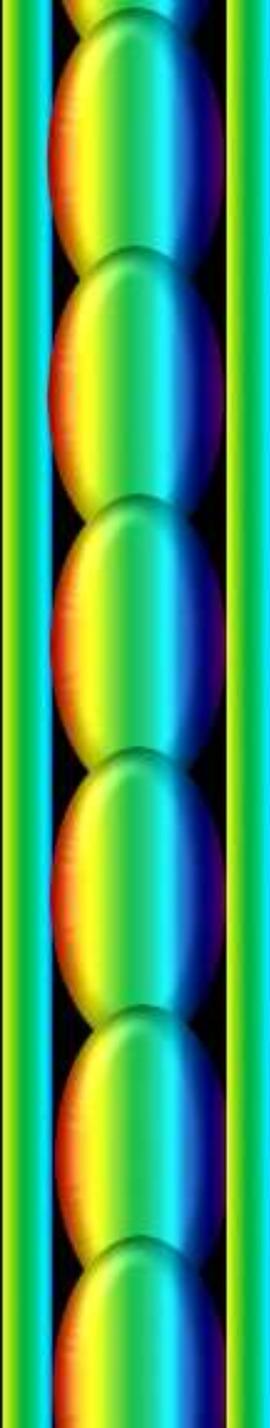
Cicadofitos (Cicadales)
Gingkgofitos (Ginkgo)
Coniferófitos (Coníferas)

ANGIOSPERMAS

(Óvulos desnudos) Monocotiledóneas
(Óvulos en carpelos) Eudicotiledóneas

Vasculares
(= cormofitas)

→ Con frutos



Traqueofitas o vasculares (cormofitas)

Son **cormofitas** y **vasculares** (al surgir las **traqueidas**).

Excepto en las *Pteridofitas*, que no tienen semillas, los *gametos femeninos* se hallan en el interior de un **óvulo**, que, una vez fecundado, dará lugar a la **semilla**.

Su ciclo vital transcurre totalmente fuera del agua.

Pteridofitas

TRAQUEOFITAS O VASCULARES
(CORMOFITAS)

Plantas vasculares sin semillas

Helechos y equisetos

- Los helechos parecen plantas con flores.
- Tienen raíz, tallo y hojas.
- Pero nunca producen flores ni semillas
- Los equisetos presentan hojas en forma de aguja
- Las hojas se disponen horizontalmente alrededor del tallo
- No producen flores ni semillas



Helechos (Pterofitos)



PTERIDOFITAS (*Pterydophyta*): HELECHOS

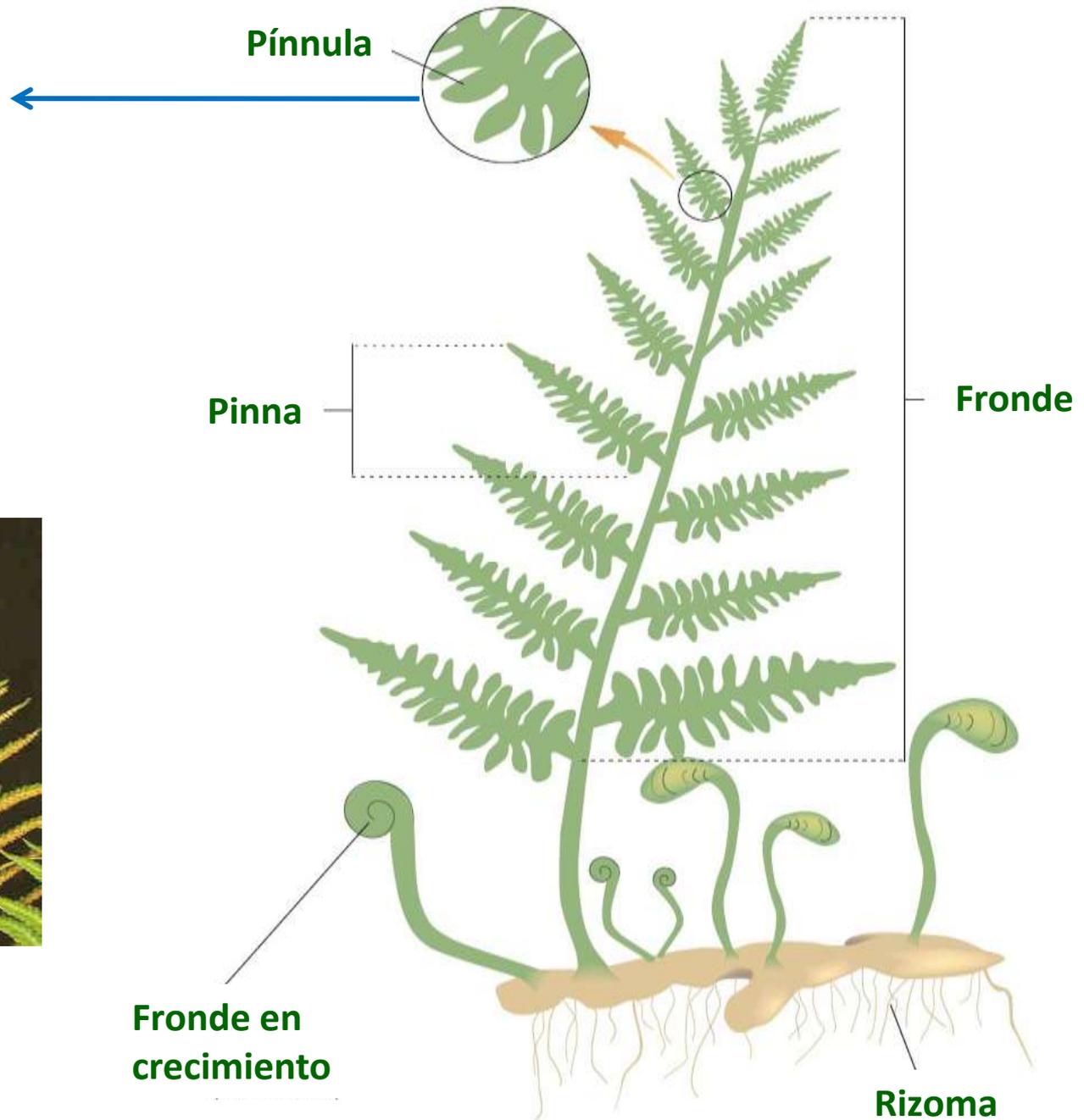
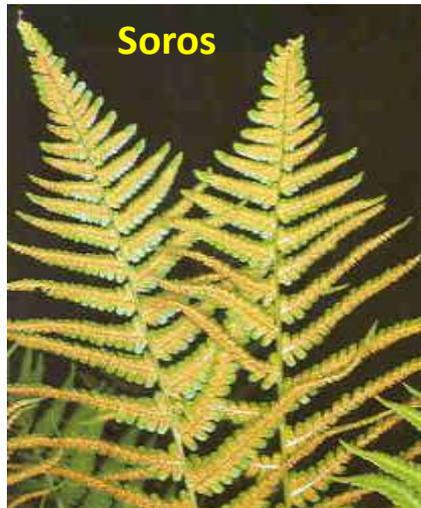
Son **criptógamas**, **arquegoniadas**, **cormofitas** y **vasculares**, aunque forman raíces, tallos y hojas sólo en una fase de su ciclo vital.
Esporas en esporangios.



Fronde



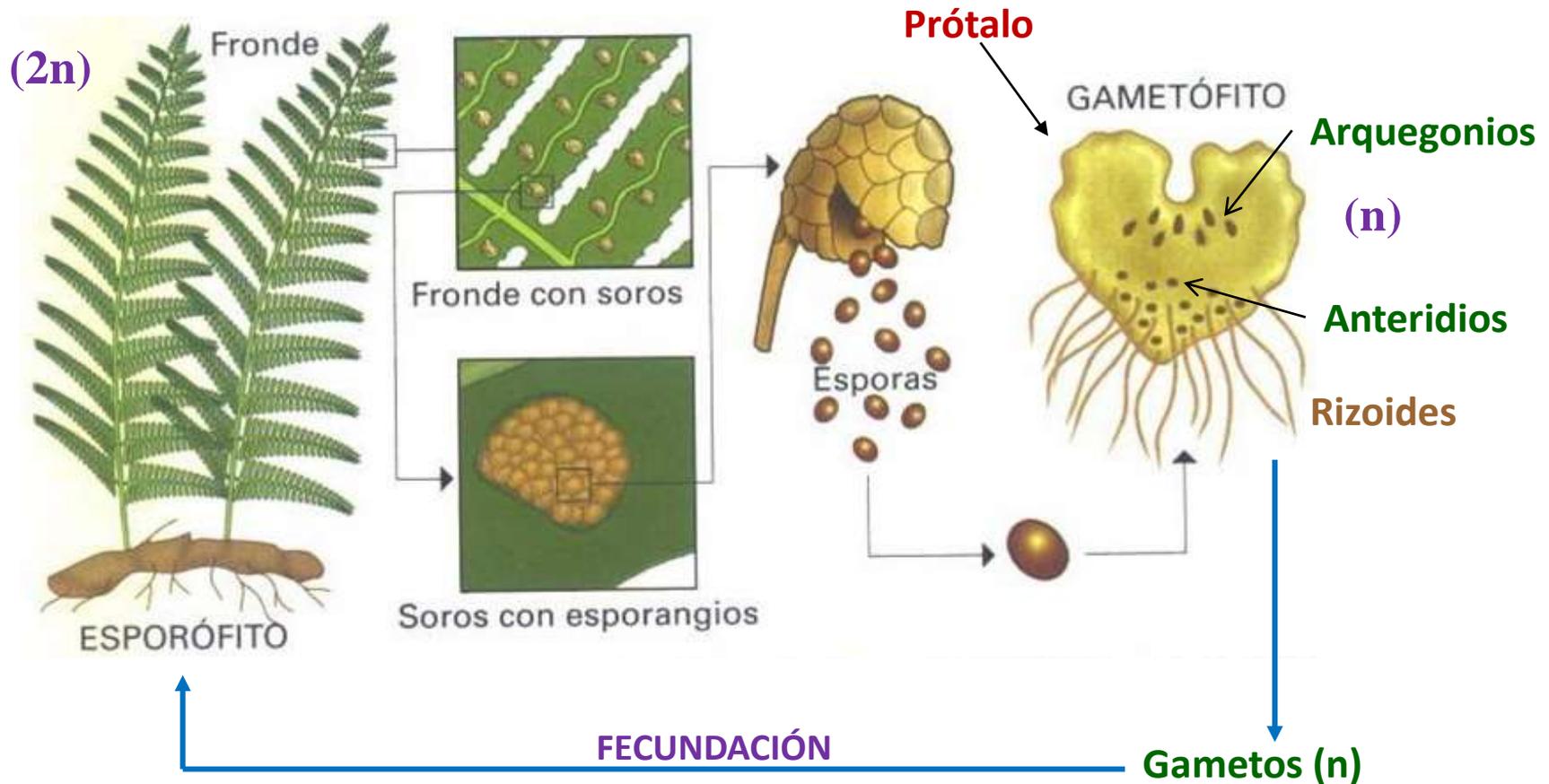
PTERIDOFITAS (*Pterydophyta*): HELECHOS



FRONDES DE HELECHOS



PTERIDOFITAS (*Pterydophyta*): HELECHOS



La generación dominante es el esporofito. El gametofito (prótalo) es *hermafrodita* y diminuto. Los **anteridios** producen **anterozoides flagelados**, por lo que necesitan el *agua* para nadar hasta la *oosfera* de los **arquegonios** y producir la *fecundación*.

FRONDES CON SOROS (→ CONJUNTO DE ESPONRANGIOS)



↔ Pinnas

HAY UNA GRAN VARIEDAD DE HELECHOS



SOTOBOSQUE DE HELECHOS



Fronde tipo megáfilo

Licopodios (Lycophyta)



PTERIDOFITAS (Pterydophyta): LICOPODIOS (*Lycophyta*)



Estróbilos



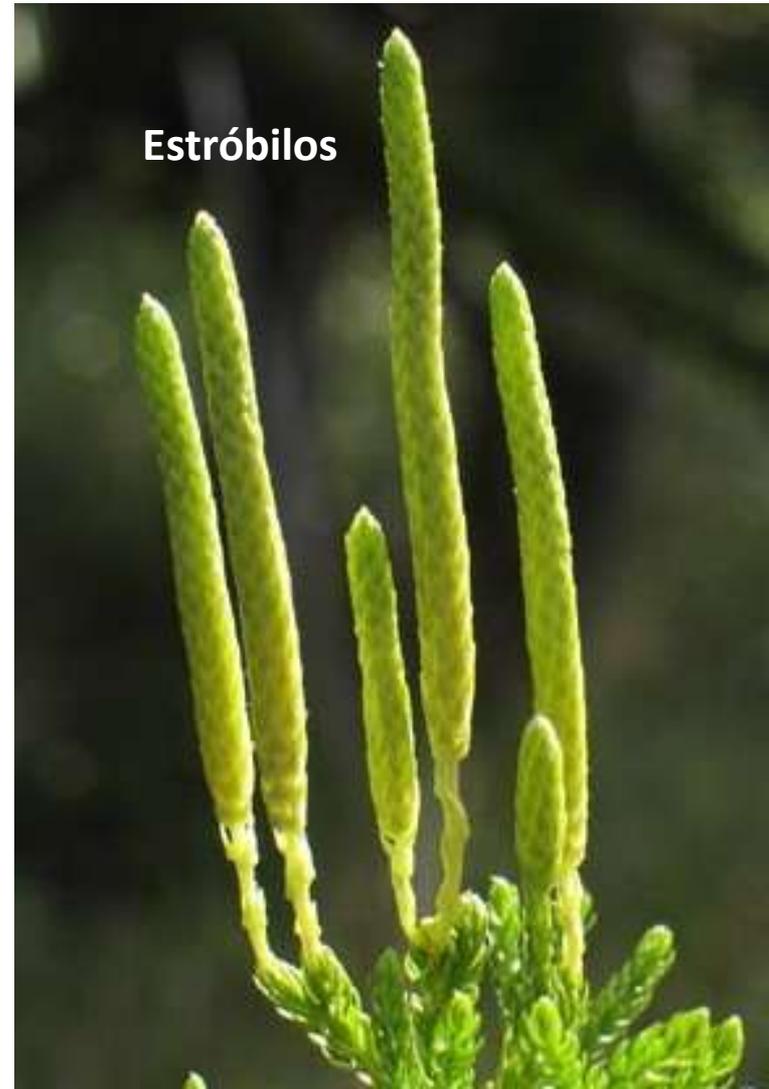
PTERIDOFITAS (Pterydophyta): LICOPODIOS (*Lycophyta*)



Muy parecidas a los *musgos*.
Árboles magníficos durante el
Carbonífero.



Licopodios (1), musgos (2) y líquenes (3)



Estróbilos

LICOPODIOS (*Lycophyta*)



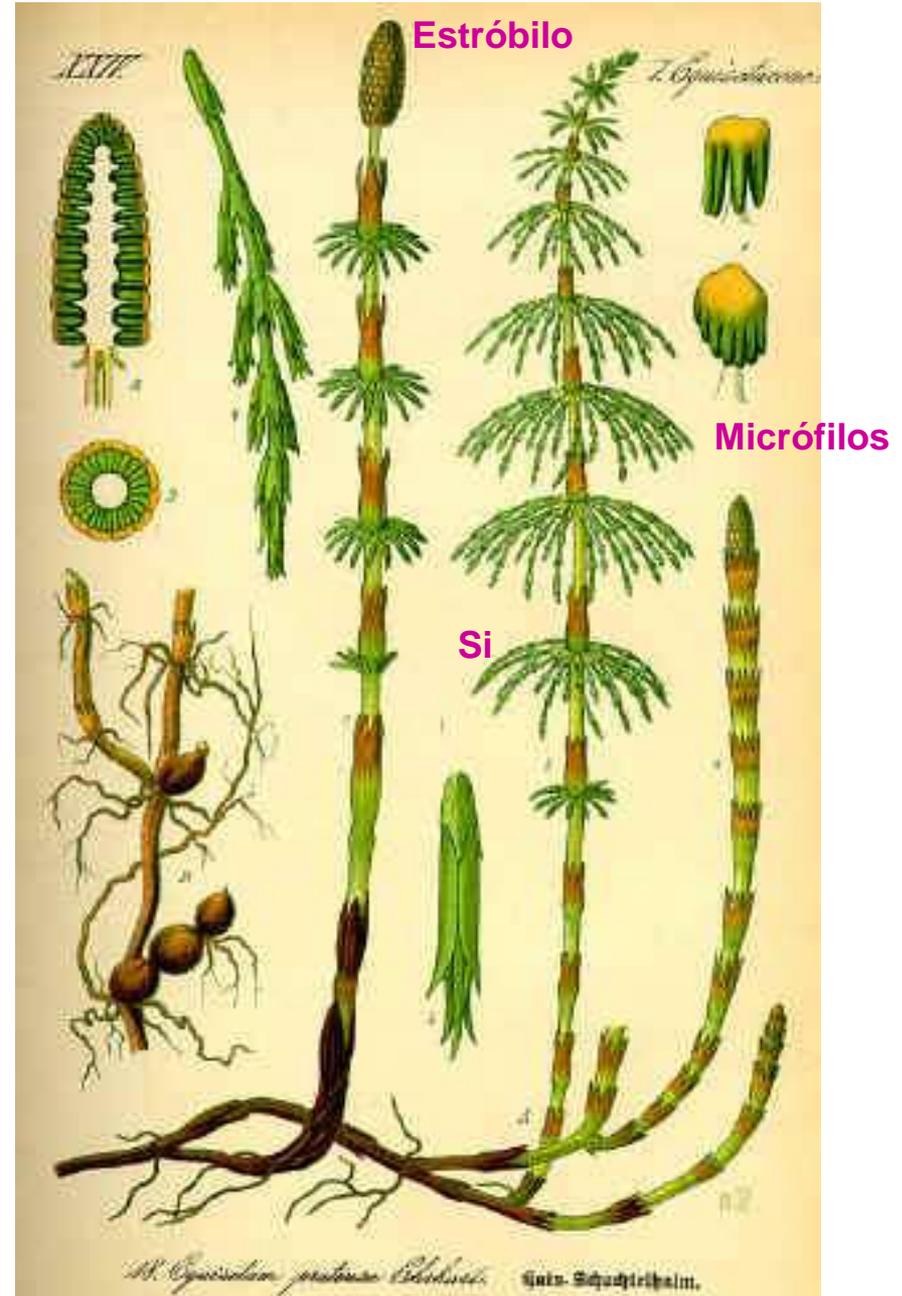
Equisetos (colas de caballo)
(Sphenophyta)

PTERIDOFITAS (Pterydophyta): EQUISETOS (*Sphenophyta*)



Equiseto
(cola de
caballo)

Fronde tipo **micrófilo**, los cuales
salen en grupo a dif. alturas.



PTERIDOFITAS (Pterydophyta): EQUISETOS (*Sphenophyta*)



PTERIDOFITAS (Pterydophyta): EQUISETOS (*Sphenophyta*)

Sus esporangios se agrupan en **estróbilos**. También poseen **elaterios** para la expulsión de las esporas



PTERIDOFITAS (Pterydophyta): EQUISETOS (*Sphenophyta*)



Foto Luciana Bartolini



Frondes tipo micrófilo

EQUISETOS (*Sphenophyta*)



← Estróbilos

EQUISETOS (*Sphenophyta*)

Sus células epidérmicas contienen **sílice**, por lo que son ásperas y se usan como *escobones*.



Impacto ecológico de las Pteridofitas



IMPACTO ECOLÓGICO DE LA APARICIÓN DE LAS PTERIDOFITAS

Los *helechos gigantes* formaron grandes masas boscosas durante el **Carbonífero**, que se convirtieron en depósitos de **carbón**. Al disminuir el CO_2 atmosférico, disminuyó la temperatura.

Al quemar el carbón y devolver el CO_2 a la atmósfera, estamos ayudando al *cambio climático*.



FÓSILES DE HELECHOS DEL CARBONÍFERO (-280 m.a.)

Pecopteris arborescens



FÓSILES DE HELECHOS DEL CARBONÍFERO (-280 m.a.)

Sigillaria polyploca

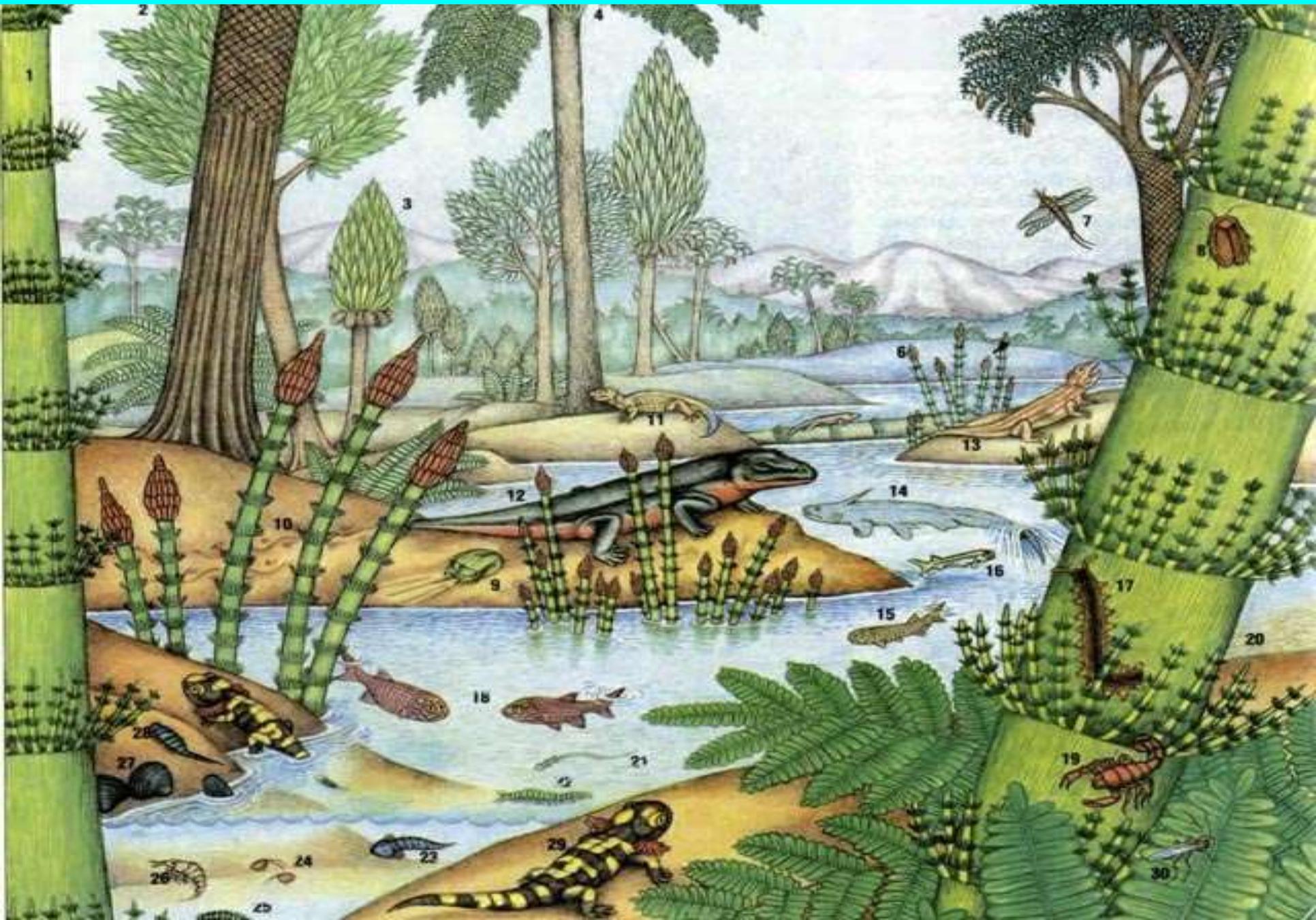


FÓSILES DE HELECHOS DEL CARBONÍFERO (-280 m.a.)

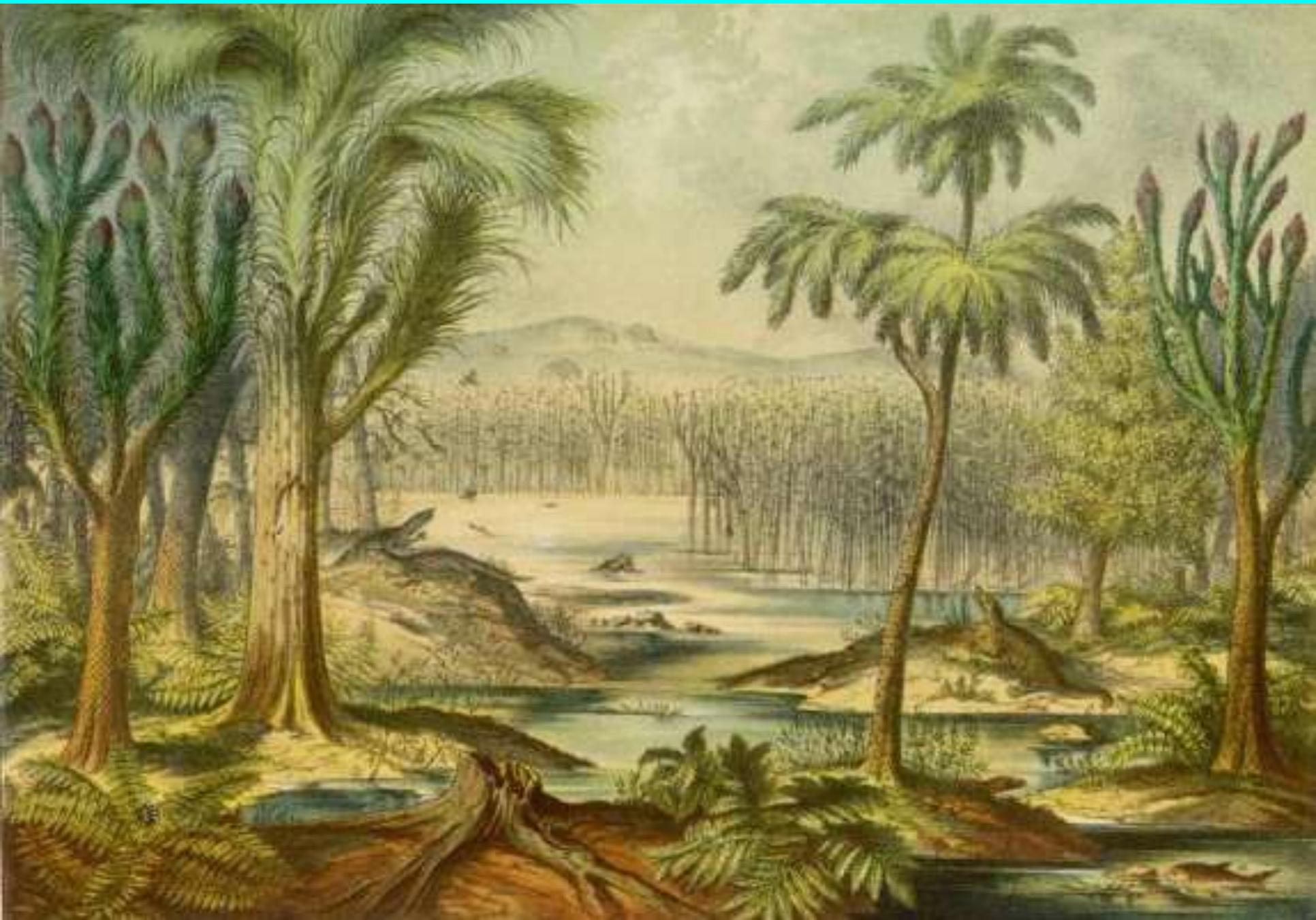
Calamites undulatus



PAISAJES DEL CARBONÍFERO



PAISAJES DEL CARBONÍFERO



PAISAJES DEL CARBONÍFERO



PAISAJES DEL CARBONÍFERO





FIN