



COMPLEMENTO TEORICO – DIVISIÓN BRIOPHYTA

La División Briophyta incluye a las hepáticas (clase Hepaticae) los antoceros (clase Anthocerotae) y los musgos (clase Musci).

Estos organismos no presentan una relación estrecha con ningún grupo de plantas vivo, ni parece haber sido precursores de algún grupo de plantas.

Existe una teoría que dice, que la subdivisión Riniofitinas, de la división Traqueófitas, presentan similitud, sugiriendo que hubo algún precursor común de estos organismos. Otra teoría dice que los briófitos y las plantas vasculares surgieron de modo independiente de precursores consistentes en algas verdes.

Los Briófitos son relativamente pequeños, siendo casi microscópicos los de tamaño mínimo. Las formas erectas de mayor envergadura llegan a los 80 cm. de alto.

Suelen encontrarse en hábitats húmedos y umbrosos. Crecen en suelo y piedras mojados y en la corteza húmeda de árboles. Así es como se los encuentran en bosques. Están distribuidos desde las regiones árticas, zonas templadas, hasta los bosques ecuatoriales.

Absorben humedad y nutrientes disueltos directamente a través de la pared de las células. En la mayoría de estos organismos la conducción del agua es sobre la superficie de la planta, mediante espacios capilares situados entre las hojas o rizoides; absorben y pierden humedad rápidamente.

Los Briófitos carecen de tallos y hojas verdaderas, pero presentan estructuras que cumplen la misma función.

El **gametóforo**, produce los órganos sexuales, el cual varía su forma siendo aplanado en algunas hepáticas y en la mayoría de los antoceros y folioso en la mayoría de las hepáticas y musgos.

Presenta un **esporofito** y un **gametofito** pluricelular, ambos son conspicuos muy diferentes entre sí.

El **esporofito** es dependiente del gametofito. Se desarrolla, por división mitótica del cigoto. Estructuralmente es muy sencillo, sin ramificar y posee un **esporangio** en el ápice de un pedúnculo llamado **seta**. La base del esporofito, el **pié**, penetra en el tejido del gametóforo. A medida que el esporofito se desarrolla, las células del vientre y del pedúnculo del arquegonio se dividen y se agrandan hasta convertirse en un casquete protector caliptra que rodea el embrión joven rico en clorofila.

El **gametofito** es la parte conspicua del ciclo vital de este grupo vegetal, es folioso, autótrofo y perenne. Está formado por dos fases distintivas: el protonema y el gametóforo.

El órgano sexual femenino: **arquegonio** es visible a simple vista, tiene forma de botella, es multicelular. El cuello es uniestrato (una sola capa de células) forma el canal del cuello. La parte inferior globosa, es llamada “vientre”, sus paredes pluriestratas rodean al óvulo. El arquegonio está unido al gametóforo por un pedúnculo corto.

El órgano sexual masculino: **anteridio**, es alargado o esférico y está unido al gametóforo por un pedúnculo. Presenta una envoltura externa uniestrata que es estéril. Internamente presenta numerosas células, cada una de ellas da lugar a un espermatozoide móvil que posee dos flagelos.

La espora de un Briófito germina dando lugar a un “protonema” estructuralmente sencillo.

DIVISIÓN BRIOPHYTA

1. Clase *Hepaticae* (Hepáticas)

Las Hepáticas alcanzan su mayor diversidad en los trópicos, son abundantes en los climas templados húmedos, donde florecen en lugares sombreados. Son pequeñas desde hebras hasta adquirir aspecto folioso cuyo talo puede alcanzar hasta 20 cm. Algunas toleran la deshidratación y otras son acuáticas.

Las más especializadas de las hepáticas pertenecen al orden Marchantiales.

El gametóforo es taloso, con ramificación dicótoma. Internamente diferenciado en varios tejidos. La superficie superior forma una epidermis uniestrata, cuyas paredes externas están cutinizadas esta epidermis presenta poros continuamente abiertos y rodeados de varias

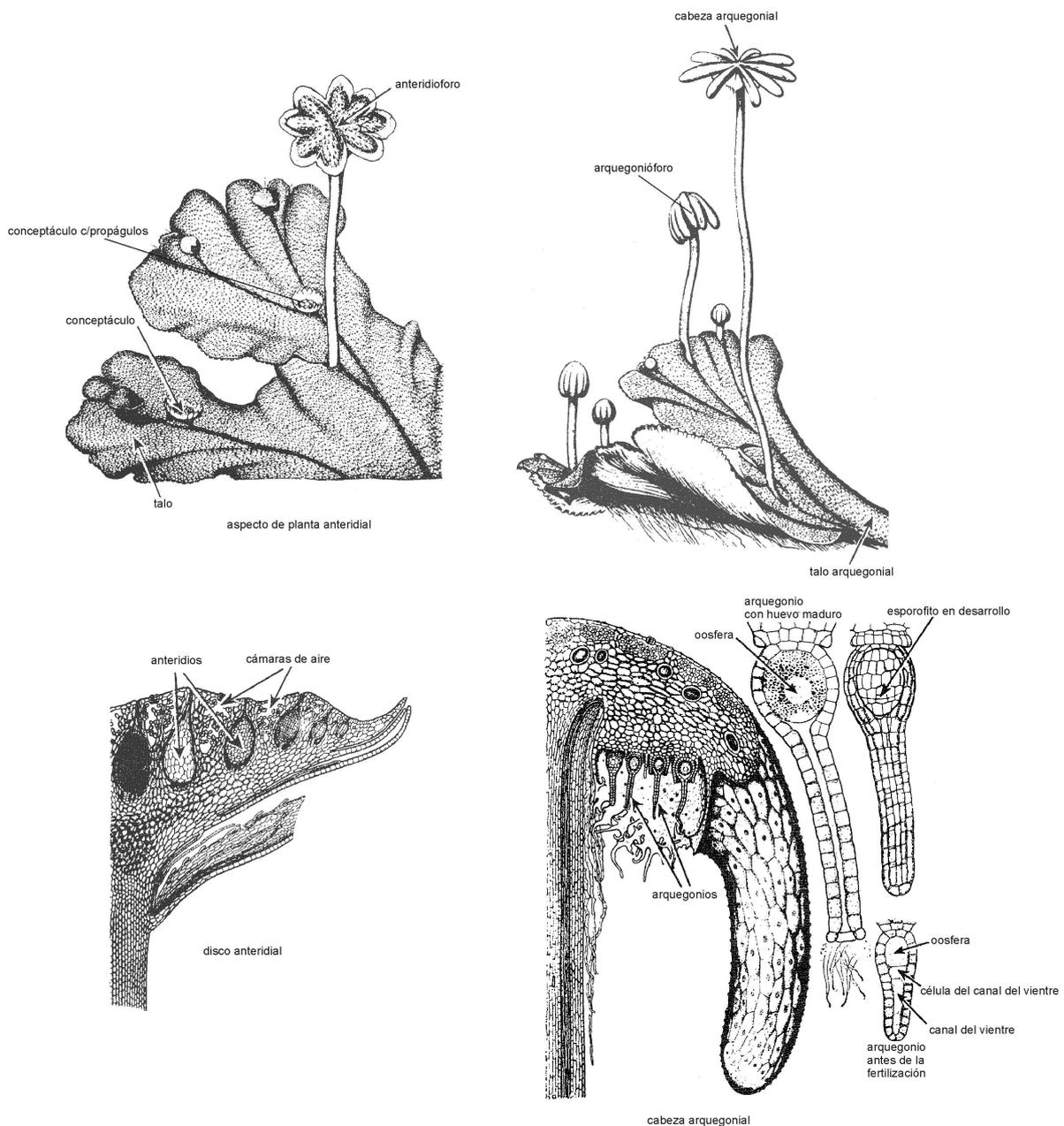


CÁTEDRA FARMACOBOTÁNICA

células, que comunican al tejido fotosintético. Otras células contienen en vez de cloroplastos, un cuerpo oleífero grande. Las células por debajo del tejido clorofílico son parenquimáticas, algunas llenas de mucílagos y otras poseen punteaduras pero no forman un sistema conductor continuo. Presentan una epidermis ventral, algunas células presentan una banda engrosada en la zona media del talo y producen rizoides incoloros, estos rizoides permiten la unión del gametóforo al sustrato.

Los talos son unisexuales o bisexuales. El **anteridio** está sumergido en un receptáculo peltado **anteridióforo**. Los **arquegonios** a veces están sumergidos en el talo, o bien sobre un receptáculo especializado el **arquegonióforo**.

El **esporangio** presenta una forma esférica o alargada, con una envoltura uniestrata. Dentro de él las esporas derivan de una célula madre de las esporas. El esporangio se abre de diferentes maneras y deja en libertad las esporas.



2. Clase *Anthocerotae* (Antoceros)



Los Antoceros se parecen superficialmente a algunas hepáticas talosas. Al presentar rasgos esporofíticos y gametofíticos únicos, hacen que constituyan una línea evolutiva independiente. Por lo general presentan células con cloroplastos únicos, con un pirenoide en el cloroplasto.

3. Clase *Musci* (Musgos)

Constituye el grupo más diverso de briófitos. Si bien se parecen a las hepáticas foliosas, muestran varias diferencias. El protonema es extenso, uniseriado y ramificado, clorofiloso, unido al sustrato por rizoides. La estructura del gametóforo varía, desde tallos sin ramificar, hasta un sistema complejo de ramas.

Las hojas están dispuestas en espiral sobre el tallo, generalmente unistratas, con un nervio medio pluristrato. Las células foliares presentan engrosamientos de las superficies que se encuentran al descubierto.

El tallo algunas veces posee estructuras clorofilosas pequeñas, unistratas y ramificadas, denominadas "parafilos". Estas estructuras representan un papel importante en la conducción externa del agua a lo largo del tallo.

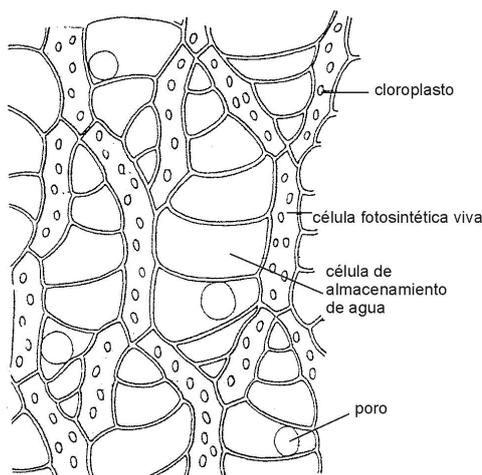
Los gametóforos de los musgos generalmente son unisexuales. En los bisexuales, los "arquegonios" están situados por lo general en ramas distintas a las ramas donde se encuentran los anteridios. Los arquegonios están rodeados de hojas especializadas "hojas periqueciales" y entre los arquegonios están dispersos filamentos llamados "paráfisis".

Los anteridios poseen paráfisis entremezcladas entre ellos y éstas están rodeadas de hojas perigoniales.

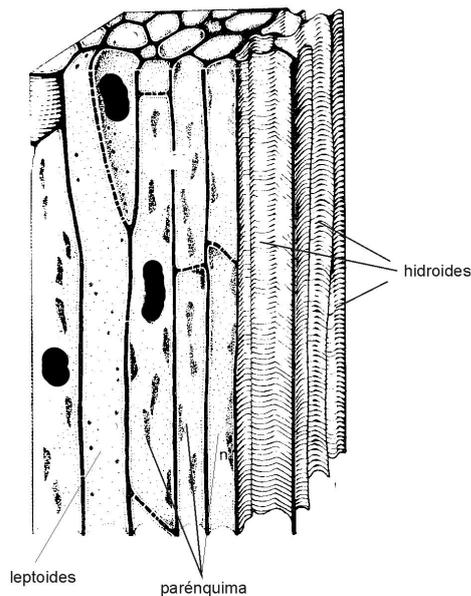
Los tallos de los musgos son un poco más complejos que los de las hepáticas. Presentan células epidérmicas, denominadas corticales externas y que difieren mucho de las del centro del tallo. En algunos musgos, las células centrales se parecen a los tubos cribosos, tanto en estructuras como en función y se llaman "leptoides"; en otros musgos existen cúmulos de células parecidas a traqueidas, los hidroides.

El esporofito está formado por un esporangio situado en el ápice de una seta rígida. En algunos musgos la seta posee hidroides y leptoides. Cuando el esporofito está creciendo, es rico en clorofila. La pared de las células del esporangio es generalmente de un grosor de varias células y posee estomas.

Células foliares de *Sphagnum*



Tejido conductor en el tallo folioso de *Polytrichum commune*



El esporofito está formado por un esporangio situado en el ápice de una seta rígida. En algunos musgos la seta posee hidroides y leptoides. Cuando el esporofito está creciendo,



CÁTEDRA FARMACOBOTÁNICA

es rico en clorofila. La pared de las células del esporangio es generalmente de un grosor de varias células y posee estomas.

El esporangio se abre siguiendo una línea cerca del ápice; la tapa que se separa es el opérculo. La caliptra recubre el esporangio hasta que se desprende el opérculo.

La mayoría de los musgos poseen dientes alrededor de la boca del esporangio, se trata de dientes peristomáticos y quedan al descubierto al desprenderse el opérculo. El esporangio posee comúnmente una masa central de tejido estéril, la colmuela, rodeada de un cilindro de esporas.

La propagación vegetativa del gametóforo, tiene lugar por medio de gemas y fragmentación.

El ciclo vital de un briofito empieza por la germinación de una espora (n). Esa espora germina e inicia la formación del protonema (n), el cual estructuralmente es muy simple. Se desarrolla así el gametóforo (n) que será el portador de los órganos sexuales. El anteridio maduro, expulsa al exterior a los espermatozoides (n) que son flagelados y que requieren del agua para dirigirse hacia el arqueogonio para fecundar a la oófera (n) formándose así el cigoto ($2n$) que por divisiones sucesivas formará el esporofito embrionario ($2n$). Este esporofito desarrolla un esporangio que posee una envoltura externa estéril y multiestrata y dentro de ella se diferencian las células madres de las esporas, experimentando así una división celular reduccional (meiosis) produciéndose una tétrada de meiósporas (n). Para la dispersión de las esporas se requiere de viento y para la germinación se necesita luz y humedad.

A este ciclo vital se lo denomina haplodiploide o con alternancia de generaciones: una generación llamada "**esporofítica**" diploide ($2n$) que empieza en el cigoto ($2n$) y finaliza en la cápsula con la formación de las células madre de las esporas ($2n$), y otra llamada "**gametofítica**" haploide (n) comienza después de la meiosis al formarse las meiósporas (n) y germinar las mismas originándose así el gametofito (n) quien lleva las estructuras sexuales (masculina y femenina) finalizando esta etapa con la fecundación.



Ciclo vital de un musgo típico

