

Briófitos (musgos, hepáticas y antoceros)

Ir a PPT

Los briófitos son un grupo de organismos que se separaron tempranamente del resto de las plantas terrestres dando lugar a tres linajes diferenciados: musgos y esfagnos (Div. Bryophyta), hepáticas (Div. Hepatophyta) y antoceros (Div. Anthocerophyta). Aunque parece que estos tres linajes no forman un grupo monofilético presentan caracteres reproductores y estructurales comunes, y exclusivos de ellos, por lo que de manera informal se le denomina “Briófitos”.



Polytrichum (musgo), *Marchantia* (hepática) y *Anthoceros* (antoceros)

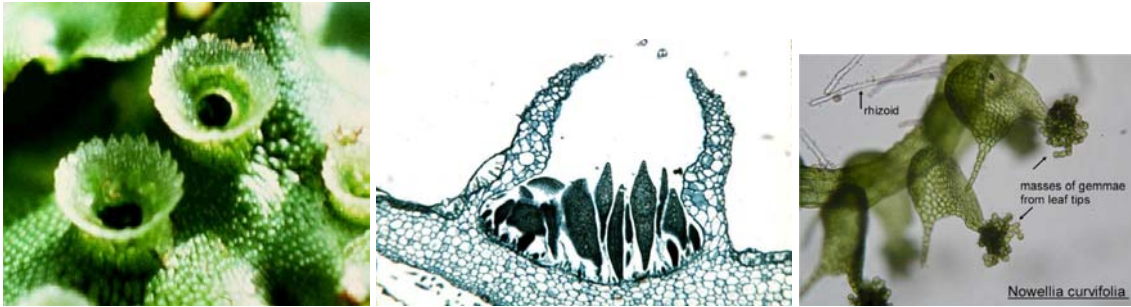
Los briófitos son embriófitos no vasculares. Como el resto de los embriófitos (las plantas vasculares) tienen dos generaciones pluricelulares en su ciclo vital (**gametofito** y **esporofito**), presentan gametangios femeninos (**arquegonio**) y masculinos (**anteridio**) cubiertos con capas de células estériles para proteger las células reproductoras, la fecundación ocurre por oogamia, y el cigoto y el embrión se desarrollan protegidos dentro del gamentangio femenino.

Sin embargo los briófitos son las únicas plantas terrestres en las que la generación dominante es el gametofito. El gametofito es fotosintético mientras que el esporofito realiza tan poca fotosíntesis que tiene que tomar los nutrientes del gametofito, al que vive ligado toda su corta vida. Por ello, a diferencia de lo que ocurre en las plantas vasculares, en los briófitos el gametofito es la generación dominante, más duradera y compleja mientras que el esporofito es efímero y sencillo.



Esporofitos y gametofitos de un musgo (izquierda) y una hepática (derecha). Observe que la fase esporofítica vive sobre la gametofítica.

La fase gametofítica es la que prolifera y se expande mediante procesos de reproducción sexual y multiplicación asexual, aumentando el número de individuos de la población y colonizando nuevas zonas.



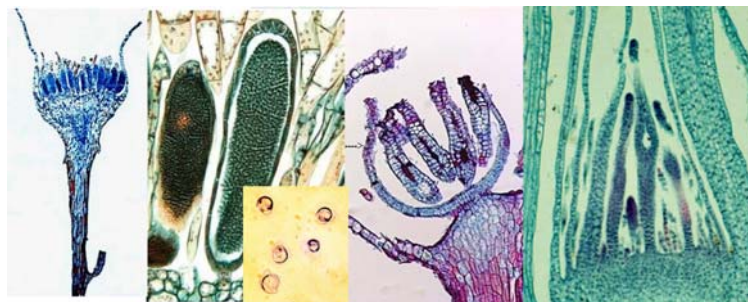
Diversas formas de multiplicación asexual en hepáticas. Izquierda y centro: gemas, pequeñas estructuras en forma de copa en *Marchantia polymorpha*. Derecha: masas de gemas en el extremo de las hojitas en *Nowellia curvifolia*. Más imágenes en <http://www2.una.edu/pdavis/bryophytes.htm>

El gametofito se desarrolla a partir de un ápice generativo (meristemo apical) de forma modular (forma patrones repetidos) y progresiva en el tiempo, dando lugar a formas foliosas (con hojitas) o talosas (planas).



Sección longitudinal del ápice de un tallito de musgo mostrando en el centro la célula apical única, en el centro el comienzo de la diferenciación de los hidroides y a los lados las hojitas emergiendo del tallito.

La reproducción sexual de los briófitos implica la liberación de gametos masculinos móviles que tienen que nadar hasta los gametangios femeninos para poder fecundar el gameto femenino, es decir necesitan la presencia de una película de agua para su reproducción. Por ello los gametofitos no alcanzan grandes tamaños y para que puedan reproducirse tienen que vivir en sustratos húmedos.



Anteridios y arquegonios de musgo. En el pequeño recuadro se observan los espermatozoides biflagelados liberados de los anteridios. Observe el núcleo oscuro enrollado.

Los esporofitos de todos los briófitos son efímeros, viven unidos al gametofito femenino y dependen de él para su nutrición. Son morfológicamente sencillos y tienen crecimiento limitado. Los esporofitos más complejos constan de un **pie** (a través del cual toman nutrientes del gametofito femenino), un eje alargado (**seta**) y un esporangio terminal (**cápsula**) donde ocurre la meiosis. Las cápsulas presentan mecanismos complejos para favorecer la producción y dispersión de las esporas.



Esporofito de musgo. Observe los sistemas de apertura de la cápsula, mediante una serie de dientes.

Desde el punto de vista de la adaptación al medio terrestre, los briófitos son marcadamente diferentes de las plantas vasculares. Los briofitos son **poiquilohidros**, es decir pierden y ganan agua a través de las membranas celulares, equilibrando rápidamente la cantidad de agua que presentan sus células con la cantidad disponible en el medio. Los gametofitos de los briófitos presentan **rizoides** (no verdaderas raíces) que sólo les sirven para sujetarse al substrato, es decir no tienen sistemas activos de captación de agua desde el substrato, ni de almacenamiento de la misma. Las hojitas (**filidios**) o las estructuras talosas sólo tienen una fina e incompleta cutícula en la cara superior, por lo que si están expuestas al aire seco durante unas horas, la planta se seca. Los tallitos (**caulidios**), si existen, carecen de tejido vascular, por lo que tampoco son capaces de transportar líquidos de una parte a otra en el gametofito (aunque los rizoides estén en contacto con un medio húmedo). Sólo algunos briófitos complejos (por ejemplo *Polytrichum*) presentan células especializadas que cumplen un primitivo papel de conducción (**hidroides y leptoides**).

Los briófitos poseen varios mecanismos para compensar su incapacidad de retener agua. Uno de estos es elegir cuidadosamente el medio en el que se instalan. Muchas especies viven en hábitats permanentemente húmedos como las selvas tropicales, los bosques de niebla y zonas donde les alcanza la salpicadura de ríos y cascadas. En esas condiciones los briófitos llegan a ser relativamente grandes (hasta unos 60 cm de longitud), ya que pueden absorber agua a través de toda su superficie. También son capaces de vivir en microhábitats húmedos como pequeñas fisuras de roca que retienen la humedad y les protegen de los vientos desecantes.



En algunos hábitats los musgos son muy abundantes y alcanzan gran tamaño.

Otros briófitos compensan su incapacidad de retener agua siendo tolerantes a la desecación, esto es, a diferencia de las algas, el secado no daña sus tejidos de manera permanente. En condiciones de desecación extrema, permanecen durmientes (inactivos) pero vivos. Cuando reciben agua de la lluvia o del rocío, la absorben en pocos minutos, y sus niveles de fotosíntesis y respiración recuperan los niveles normales. En algunos musgos modelo (por ejemplo: *Tortula*) se han estudiado los procesos celulares que permiten este comportamiento. Dichos musgos poseen mecanismos de protección celular frente a la desecación, por lo que las células permanecen intactas mientras están en estado de desecación. Los daños principales se producen durante la rehidratación y por ello presentan mecanismos que reparan las células afectadas. Durante la rehidratación la célula pone en marcha la síntesis de todo un conjunto de proteínas (rehidrininas) que restauran la integridad celular rápidamente.

El estudio de estos mecanismos ha permitido plantear hipótesis sobre cómo las plantas terrestres primitivas pudieron colonizar el medio terrestre. Otros estudios relacionados han permitido además comparar estos mecanismos con los que han evolucionado en plantas vasculares más complejas. Entre otros, los mecanismos desarrollados por las semillas de las angiospermas para soportar procesos de desecación sin perder su capacidad germinativa. Estas investigaciones deberían permitir comprender mejor las bases genéticas y fisiológicas de los procesos de adaptación de los vegetales a los medios áridos. Tales estudios no son puramente teóricos ya que tienen potenciales aplicaciones agronómicas, por ejemplo para mejorar la tolerancia a la sequía e incrementar el rendimiento de los cultivos en zonas áridas, donde la obtención de vegetales para alimento o como fuente de combustibles es difícil.

Referencias

- Alpert, P. 2005. The Limits and Frontiers of Desiccation-Tolerant Life. *Integrative and Comparative Biology* 45: 685-695.
- Oliver, M. J., J. Velten, and B. D. Mishler. 2005. Desiccation tolerance in bryophytes: A reflection of the primitive strategy for plant survival in dehydration habitats. *Integrative and Comparative Biology* 45:788-799.
- Mauseth, J.D. 1995. *Botany. An introduction to plant biology*. Capítulo 22. Nonvascular plants: mosses, liverworts, and hornworts.
- Niklas, K.J. 1997. *The Evolutionary Biology of Plants*, Capítulo 14. The invasion of land and air. Chicago University Press.
- Shaw, J. And K. Renzaglia. 2004. Phylogeny and diversification of Bryophytes. *American Journal of Botany* 91(10): 1557-1581.