Las plantas I. Briófitas. Géneros comunes e importancia ecológica. El paso a la vascularidad: licopodios, equisetos y helechos. La adquisición de semillas: cicadófitos y ginkófitos.

Esquema del tema

1. Introducción y justificación
2. Briófitas
   - 2.1. Caracterñisticas
   - 2.2. Géneros comunes e importancia ecológica
3. El paso a la vascularidad - pteridófitas
   - 3.1. Licopodios
   - 3.2. Equisetos
   - 3.3. Helechos
4. La adquisición de semillas . espermáfitas
   - 4.1. Ciclo vital
   - 4.2. Gimnospermas - cicadófitos y ginkófitos
5. Conclusión
6. Bibliografía

5. BIBLIOGRAFÍA:

Strasburger, E y Sitte, P. (2004). Tratado de Botánica. Omega

2. Briófitas

Forman parte del **Reino Metáfitas**, comúnmente lladas plantas superiores, que presentan clorofilas a y b. Incluye a briófitas, pteridófitas y espermátifas, mostrando una profresiva adaptación al medio aéreo así coomo la aparición de estructuras asociadas a una mayor independencia del medio acuático.

Recordar que actualmente la división en 5 reinos de Whittaker está superada y se prefiere la clasificación en 3 dominios de Woese, pese a todo sigue siendo muy relevante por su mayor valor pedagógico.

Tanto briófitas como pteridófitas se incluyen dentro del grupo de los **arquegoniados**, con órganos reproductores **arquegonios** y forma de dispersión mediante esporas habloides. Por su parte, las **espermáfitas** son plantas con semillas y se organizan en gimnospermas, con semillas expuestas en el tallo o en un cono, y **angiospermas**, grupo más reciente evolutivamente y que incluye a todas las plantas con flores. Estos conceptos se profundizan en el Tema 37.

2.1. Características

Se trata de un grupo que engloba unas 20.000 especies diferentes, siendo siempre de pequeño tamaño como consecuencia de la ausencia de tejidos vasculares, y con una amplia distribución geográfica. Requieren ambientes húmedos para vivir. Diferenciamos **musgos**, **hepáticas** y **antoceradas**.

Presentan una estructura habloide o **gametofito** dominante y persistente, frente al **esporofito** diploide. Pueden ser anuales o perennes y presentan tejidos no verdaderos con características rudimentarias:

- **Rizoides**: función similar a las raíces, de fijación y absorción. Se trata de células largas en una sola hilera salvo en musgos donde aparecen bifurcaciones.
- **Cauloide**: función de soporte de los filoides y el esporofito. La conducción tiene lugar por ósmosis al carecer de un tejido conductor diferenciado, si bien algunos estudios parecen haber identificado células conductoras rudimentarias similares a traqueidas sin lignina. En Politrichum se han identificado células hidroides y leptoides con función conductora.
- **Filoides**: semejantes a hojas, en sus axilas se localizan los órganos reproductores, **ateridios** y **arquegonios**. Según su disposición sobre pueden ser especies dioicas o monoicas.
  - **Anteridio**: ovoideo y pedicelado. Consta de una pared de una única capa de células que rodean los **anterozoides biflagelados** y haploides.
  - **Arquegonios**: constan de vientre y cuello, en su interior se encuentra la **oosfera**. Los anterozoides acceden tras lluvias y fecundan la oosfera generando un embrión 2n.

  Tras la fecundación la pared del arquegonio origina la **caliptra** protectora bajo la cual se desarrolla el **esporofito** 2n, pequeño y de corta duración, formado a su vez por:

  - Pie: sujección.
  - Pedicelo o seta: con la cápsula en su extremo.
  - Cápsula o esporangio: donde se originan las esporas habploides mediante meiosis originando **isosporas** no ciliadas.

Al germinar las esporas se forma un **protonema haploide** que da origen a un nuevo gametofito en un ciclo **haplo-diplonte**.

También es frecuente en briófitos la **reproducción asexual**, pudiendo en algunos ejemplos ser dominante. Se produce por fragmentación del protonema o a través de la formación de estructuras como propágulos o tubérculos, siempre sobre los gametófitos.

2.2. Géneros comunes e importancia ecológica

Abarca **3 clases**, con especies distribuídas por todos los continentes con independencia del clima, si bien la mayor riqueza se encuentra en climas intertropicales, siendo más escasas en zonas frías como tundra o turberas altas.

- **Antoceros**: con unas 100 especies actualmente, se trata de reliquias de los primeros organismos metáfitas terrestres. Presentan **cloroplastos con pirenoide** como en algas. El esperofito tiene forma de espina y se proyecta hacia fuera.

  Destaca el género Anthoceros el cual presenta cavidades con mucílago, frecuentemente ocupadas por cianobacterias como Nostoc en simbiosis, aportando capacidad de fijación de nitrógeno gracias a los heterocistes con actividad nitrogenasa.

- **Hepáticas**: incluye unas 9.000 especies. Se caracterizan por su forma, con **lóbulos en forma de hígado** en el tallo. Los gametófitos bien son aplanados con los rizoides en la zona inferior o bien foliáceos semejantes a musgos. El esporofito generalmente esférico.

  El género Marchantia presenta cámaras llenas de aire con un poro respiratorio en el centro. Otros géneros relevantes son Sphaerocarpus empleado comúnmente en experimentación, Conocephalum , Lunularia o Riccia que ocupan suelos de roca y son clave en las primeras etapas del proceso de desarrollo del suelo.

- **Musgos**: o clase Bryatae, incluye más de 15.000 especies, frecuentemente distribuídas en densas colonias. Presentan siempre un gametófito folioso, con filoides organizados helicoidalmente.

  Sphagnum es un género de musgos adaptados a pHs ácidos que se emplea como bioindicador, así como a nivel económico para terrarios. También bioindicador, en este caso de suelos salinos, es el género Eucladium.

  Plytrichum commune es el principal representante en la península de su género, presentando cauloides erectos y dénsamenta foliados.

Al igual que los líquenes, la mayoría de briófitas son sensibles a la contaminación dada su forma de absorción de nutrientes en ausencia de tejidos conductores. Esto hace que muchas especies puedan ser empleadas como bioindicadores de contaminación. Además, participan en el control del balance hídrico de bosques gracias a la gran capacidad de absorción de agua de sus tejidos.

3. El paso a la vascularidad - Pteridófitas

Se trata de plantas **criotógamas vasculares**, siendo las más antiguas en formar parte del grupo de las **cormófitas** (cuerpo dividido en raíz, tallo y hojas).

El grupo lo conforman los licopodios, equisetos y helechos. Filogenéticamente están relacionados con las briófitas, presentando arquegonios como éstas, así como cierta dependencia de ambientes húmedos. También muestran alternancia de generaciones haploide y diploide.

A diferencia de briófitas, sí presentan **tejidos verdaderos** además de un **sistema vascular** que permite el reparto de agua y un mayor crecimiento en altura. Así lograron una verdadera conquista del medio aéreo con aumento del tamaño del esporofito dominante, especialmente en ciertas épocas de la historia terrestre.

El **esporofito**, la estructura **dominante y visible**, es diploide e independiente del gametofito salvo en las primeras etapas del desarrollo. Se diferencia en **raíz, tallo y hojas**. En muchas ocasiones el tallo es subterráneo y se denomina **rizoma**. Generalmente hay una ramificación dicotómica y en algunos casos crecimiento secundario en grosor del tallo (Carbonífero).

Los primeros ejemplares carecían de hojas, diferenciándose una vez aparecieron estas en **micrófilos** y **megáfilos**. Los micrófilos son hojas pequeñas con nerviación sencilla, más primitivas. Los megáfilos son grandes y con nerviación compleja. En ambos casos su función es fotosintética, además algunas hojas se especializan en mantener los esporangios y se denominan esporófilos. En conjunto se denominan **frondes**.

Los esporangios se localizan en posición terminal sobre los esporófilos, pudiendo tratarse de:

- Eusporangiados: grandes y séliles, comunes en los helechos primitivos.
- Leptosporangiados: pequeños y unidos al esporofito por un pie.

Las esporas se originas por meiosis, por tanto haploides. Diferenciando:

- Isospóreos: esporas pequeñas, dan lugar a un **prótalo** con anteriodios y arquegonios.
- Heterospóreos: donde se producen **macrosportas** que originan **macrosporangios femeninos** y **microsporas** que dan lugar a **microsporangios masculinos**.

Los esporangios se agrupan en **soros** y la maduración de las esporas está ligada a una elevada humedad ambiental. Una vez germinan las esporas estas originan un gametofito.

El **gametofito** es de color verde, a menudo con forma de corazón, y se desarrolla horizontalmente sobre el suelo. Carece de tejido vascular o rizoides. Sobre él se originan los anteriodios y arquegonios, de forma similar a briófitas, y la fecundación origina un **cigoto diploide** que al madurar se transforma en un esporofito de vida libre.

Actualmente se trata de un **grupo en regresión** por la competencia con plantas mejor adaptadas como las espermáfitas. Su mayor diversidad es en zonas húmedas intertropicales. Tienen una gran relevancia en el **registro fósil** siendo las primeras plantas en conquistar el medio aéreo y sus restos habiendo originado la gran mayoría del carbón. Algunas especies de los géneros Equisetum o Asplenium también tienen valor medicinal.

3.1. Licopodios

Se originaron entre el Silúrico y el Devónico. Presentan verdaderas raíces y esporangios agrupados así como frondes de tipo micrófilos. Los principales grupos son:

- **Lycopodiales**: herbáceos, el más representativo en Europa Lycopodium clavatum.
- **Selaginellales**: con tallos rastreros, herbáceos y dicotómicos. Presentan tanto microsporangios como macrosporangios sobre los esporófilos. Una única especie en España, Selaginella denticulata.
- **Isoetales**: en su mayoría de ecosistemas acuáticos.

3.2. Equisetos

Surgen en el Devónico inferior como plantas pequeñas, pero llegando a originar especies arbóreas de hasta 20 metros de altura durante el carbonífero. El único género actual es Equisetum también llamadas colas de caballo, con rizoma rastrreto y tallo articulado, huevo y verticilado en nudos.

3.3. Helechos

Clase filicatae. Es el grupo más numeroso y diversificado. Esporofitos con raíz, rizoma y frondes megafilos, pero sin crecimiento secundario. Los frondes pueden presentar divisiones en pinnas y pínnulas, siendo a menudo un rasgo característico de especie.

Los más característicos forman parte de la subclase Leptosporangiatae con distribución cosmopolita y preferencia por zonas umbrías.

4. La adquisición de las semillas - espermáfitas

Plantas vasculares cormófitas con una completa adaptación al medio terreste y aéreo así como una gran independencia del agua incluso en la reproducción.

La adquisición de las semillas permitió una **mayor eficiencia reproductiva** así como una mayor adaptabilidad para la dispersión posterior. Esto dio lugar a un gran éxito evolutivo de las semillas sobre las esporas ya que en la semilla se encuentra una planta jóven con estructuras embrionarias que además de una mayor resistencia a variaciones ambientales aporta estructuras adaptadas a la dispersión (anemógama, entomógama, etc.) y sustancias de reserva.

Paralelamente aparecen estructuras seminales protegiendo el gametofito femenino, lo que permitirá la fecundación sobre la planta. Se produce la evolución del **polen** y una tendencia a la **reducción de ambos gametofitos** que acaban retenidos sobre el esporofito.

Presean un ciclo vital con alternancia de generaciones **haplodiplonte**, con un esporofito diploide dominante y permanente con tejidos verdaderos diferenciados, sobre el que se desarrollan los esporangios.

- **Microsporangios**: sacos polínicos, se generan sobre micrófilos o estambres. Originan los granos de polen.
- **Megasporangios**: nucela, de tipo carnoso, sobre los megasporófilos o carpelos.

En estos se originan los **granos de polen o gametofito masculino**, y el **saco embrionario o gametofito femenino** que no abandona el esporangio. La fecundación origina un embrión pluricelular rodeado de tejido del gametofito y el esporofito con función principalmente nutritiva. En plantas primitivas la semilla podía dispersarse de forma anterior al desarrollo del embrión. En las plantas actuales se forma antes de la dispersión.

En las angiospermas, el ovario se encuentra sobre la flor y sobre esta se desarrolla el fruto tras la fecundación a partir de los tejidos del ovario. Esto se amplía en el Tema 37.

4.1. Gimnospermas - cicadófilos y ginkófilos

Son las primeras formas de plantas con semillas en surgir, **sin flores ni frutos**. Se trata de plantas de porte únicamente leñoso, es decir, con crecimiento secundario, y morfología variable. Aparecen en la era primaria y secundaria siendo durante la terciaria cuando se produce la mayor radiación de este grupo.

Los óvulos, gametofitos femeninos, se sitúan sobre una hoja modificada y no encerrados en un ovario. Tras la fecundación generan semillas pero no frutos.

La mayor parte de las especies se encuentran en el registro fósil, de las actuales el grupo más importante son las coníferas, que se desarrolla en el Tema 37, y con gran relevancia forestal.

Cicadófilos o clase cicadópsidas.

En la actualidad incluye sólo especies tropicales, distribuídas de forma discontinua. Son semejantes a helechos arborescentes y a algunas palmeras. El ejemplo más común es Cycas revoluta que tiene un alto valor decorativo.

Presenta un penacho de hojas persistentes en la parte superior del tallo. Son plantas diocas y que generan conos compactos, excepto en Cycas donde las semillas se disponen a lo largo de dos hileras sobre una hoja fértil reducida. Cuando aparecen conos, los femeninos son mayores, pudiendo alcanzar más de 30Kg de peso en algunas especies.

Con frecuencia presentan simbiosis con algas y bacterias para la fijación de nitrógeno.

Ginkófilos o clase ginkopsida.

Un único representante actual Ginko biloba, se trata de un **fósil viviente** semejante a organismos del Mesozoico y que ha sobrevivido en parte gracias a la protección desde la antigüedad en China y Japón.

Se trata de un árbol caducifolio con alto valor ornamental y presente en todo el mundo. Tiene además una alta resistencia a la polución, las enfermedades y al fuego. Sus hojas son muy características, con un largo peciolo y un limbo con forma de abanico. Son plantas dioicas que forman una semilla rodeada de envuelta carnosa con desagradable olor, por lo que en muchos casos se plantan únicamente machos. No obstante, las semillas son comestibles y altamente consideradas en China.