



## LOS HELECHOS. PROPUESTA DIDÁCTICA

---

*J. Díaz de Bustamante*

*I. García-Rodeja Gayoso*

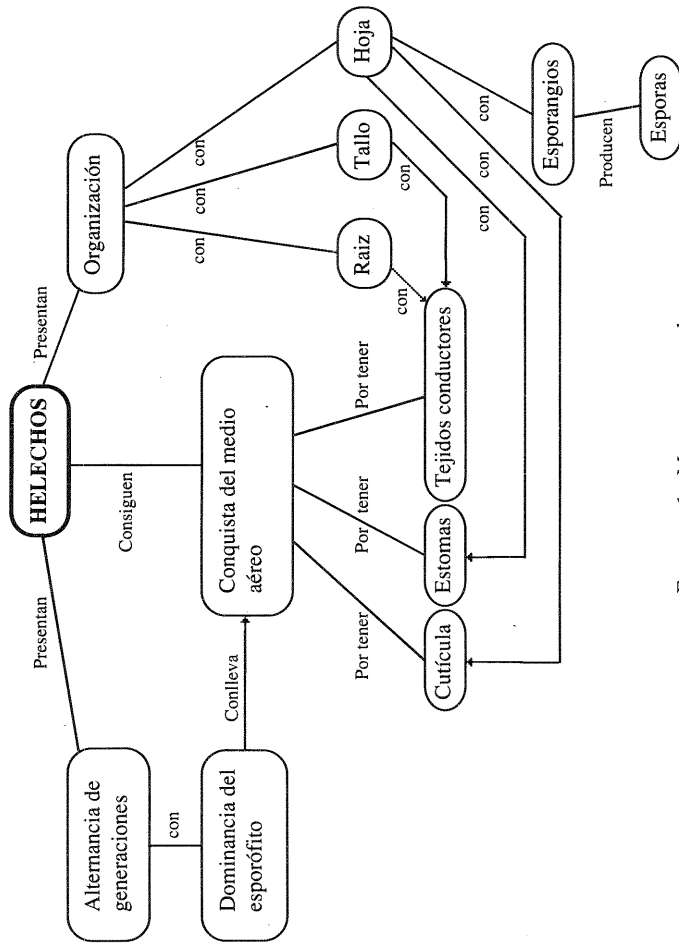
Las investigaciones sobre Didáctica de las Ciencias Naturales se han centrado fundamentalmente en el estudio de preconceptos del alumno, metodologías de enseñanza, etc. Ahora se trata de partir de estas investigaciones para realizar propuestas didácticas sobre temas concretos teniendo en cuenta las características cognoscitivas de los alumnos a los que va dirigida. Es también importante, a la hora de plantearse una nueva propuesta didáctica, considerar la actual tendencia de los nuevos currícula de ciencia de tratar tanto los aspectos de contenido como los del aprendizaje de los procesos de la ciencia.

Dentro del Seminario Permanente: "Actividades Abiertas como Alternativa para o Ensino da Biología no Nivel 12-16", estamos elaborando propuestas didácticas entorno al estudio de determinados organismos. Las AcAb biología, que corresponden al esquema básico de Actividad Abierta ( Domínguez, J.M. y Lorenzo, F.M., 1987), se centra en el estudio de un organismo, que deberá ser familiar para el alumno, útil para ilustrar determinadas características y susceptible de ser utilizado para realizar experiencias, observaciones y manipulaciones sencillas potenciando aspectos concretos.

La presentación de cada AcAb se realiza en trípticos. La primera columna corresponde a las indicaciones y preguntas que se realizan a los alumnos, la segunda presenta los resultados a los que llega el alumno y en la tercera corresponde a los aspectos más importantes sobre los que ha de incidir el profesor y a las aclaraciones que sobre los mismos se consideran oportunas.

La actividad que aquí presentamos trata sobre la morfología, reproducción, adaptaciones, distribución, usos, etc. de los helechos. Las líneas básicas de la estructura conceptual de la actividad se muestra en el esquema 1.

Esta propuesta no es definitiva; pretendemos que la puesta en marcha de esta actividad en el aula, nos oriente para su posterior modificación.



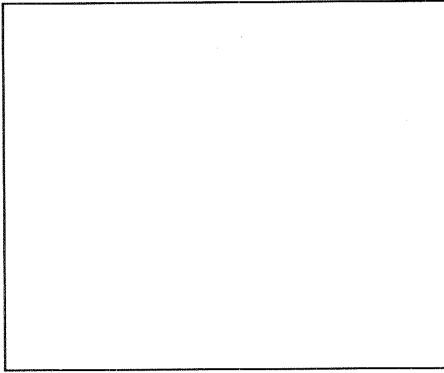
Esquema 1.- Mapa conceptual

## HELECHOS- I

### Actividad

Escoge un helecho y descríbelo haciendo un dibujo en el recuadro.

Alumno



Profesor

Se supone que se han recogido helechos de diferentes aspectos, los cuales se encuentran en un estado de desarrollo adecuado.

Conviene controlar la realización del dibujo para que el alumno se fije en aquellos detalles que conviene resaltar.

Compara tu dibujo con el esquema de la diapositiva o el dibujo del libro e identifica sus partes.

Se señalarán aquellas partes (fig. 1) que se consideren interesantes:

-tallo

-raíces

-frondes, en distintas fases de crecimiento y con todas sus partes.

-soros.

Compáralo con otros helechos, fijándote en las diferencias.

Las frondes son diferentes, encontrándose divididas de otra forma.

El tallo tiene otro aspecto.

Los soros tienen forma diferente y su posición es distinta.

Se elegirán helechos que presenten los rasgos que interesa remarcar, por ejemplo:

*Polypodium vulgare*,

*Pteridium aquilinum*,

*Phyllitis scolopendrium*,

*Asplenium adiantum-nigrum*,

*Athyrium filix-femina*,

*Dryopteris filix-mas*,

*Polystichum setiferum*.

Toma ahora una hoja (fronde) y rompe con las manos el pedúnculo. Observa el extremo roto.

Se ven unos "hilitos" o "cordoncillos" blanquecinos. Son vasos conductores.

**Haces vasculares** (fig. 2).

Sirven para el transporte de savia

→ Salto evolutivo.

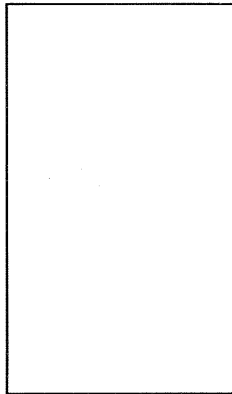
**HELECHOS- 2**

*Actividad*

¿ Para qué le sirven al helecho los haces vasculares?

Fíjate en una de las hojas, ¿cómo es? ¿Cuántas veces se encuentra dividida?

Haz un dibujo de un folíolo en el recuadro, procurando fijarte en todos sus detalles.



*Alumno*

Transporte de agua y sustancias  
→ savia

Bastante triangular.  
Sólo se divide una vez.

*Profesor*

**Xilema** (transporte ascendente de savia bruta).  
**Floema** (transporte descendente de savia elaborada).

Aspecto del pecíolo, número de veces que se subdivide, forma de los folíolos, etc.  
→ Sistemática.

Forma.  
Soros.  
Nervios.

Ahora haz lo siguiente:  
-pon una gota de agua sobre un porta y  
-colócalo en el agua procurando que quede sumergido. ¿Qué notas?  
-coloca un cubre y obsérvalos con un microscopio.  
¿Qué ves?

Que flotan y no "quieren" mojarse.

Existe una **cutícula** cérica, que protege de la desecación  
→ **Adaptación al medio aéreo.**

**Estomas**, permiten el intercambio gaseoso entre interior de la hoja y el exterior  
→ **Adaptación al medio aéreo.**  
Si se ilumina con una lámpara por encima la preparación se observan mejor los estomas.  
Las frondes del helecho están formadas por varias capas de células, con funciones diferentes  
→ **Tejidos.**

### HELECHOS-3

#### Actividad

Fijate en el envés de las hojas. ¿Qué ves?

Realiza lo siguiente:

- coloca sobre un portaobjetos una gota de agua.
- con unas pinzas finas arranca un soro y ponlo en la gota de agua.
- cúbrela y obsérvala al un microscopio. ¿Qué se ve?

¿Qué es lo que te llama más la atención de los esporangios?

Si el helecho produce esporas, ¿de que tipo de individuo se trata?

¿A qué da origen una espora?

¿Qué otras plantas conoces en que se produzca la alternancia de generaciones entre un esporófito y un gametófito?

#### Alumno

Hay soros.

"Cosas" redondas con un "rabillo".

Algunas están abiertas por un lado y salen granos pequeños con forma de haba.

Una especie de "cremallera" y las esporas.

Esporófito.

Origina otra planta (distinta).

Musgos.  
Algas.

#### Profesor

La forma y disposición de los soros varía según las especies.  
Cada soro está formado por muchos esporangios.

**Esporangios** (fig.3), que frecuentemente se abren y dejan salir las **esporas** que contienen.

**Anillo** (fig. 4) de células con las paredes inferior y laterales mucho más engrosadas que la superior, que supone un dispositivo de ruptura del esporangio como consecuencia de variaciones de humedad.

Señalar (o recordar) las características de un **esporófito**.

Señalar al alumno la existencia de **alternancia de generaciones**, que puede haber visto ya en musgos. La obtención de **gametófitos** de helecho o **protalos** a partir de esporas es difícil, ya que tardan varios meses en desarrollarse. Una forma de obtenerlos es sembrando esporas en placas de agar-agar con medio nutritivo para plantas: 1,5 g de agar en 70 c.c. de agua y 30 c.c. de abono líquido para plantas.

→ **Ciclos diferentes.**

Los esporófitos son **diploides** (dotación cromosómica 2N) y producen esporas. Los gametófitos son **haploide** (dotación cromosómica N) y producen gametófitos.

## HELECHOS- 4

Actividad	Alumno	Profesor
¿Qué órganos tiene un protalo?	Organos sexuales.	<b>Anteridios y arquegonios</b> parecidos a los de los musgos, situados en la cara inferior del protalo.
Los helechos son plantas que se usan como adorno. ¿Sabes cuáles son sus necesidades?	Humedad.  Suelo adecuado.	La humedad es importante para su <i>reproducción sexual</i> (los anterozoides son flagelados y han de nadar hasta el arquegonio). El suelo ha de ser <b>rico en N</b> . <b>Temperatura</b> moderada. <b>Luz</b> difusa, pero no escasa.
¿Cómo puedes conseguir helechos sin comprarlos en una tienda?	Cogiéndolos en el campo. Sembrando esporas.	No debe fomentarse que los recojan en el campo. A partir de esporas es muy laborioso y lento. Trozos de rizomas → <b>Reproducción vegetativa</b> . Se consigue que enraice si se pone en tierra bastante mojada y, encerrándolo en una bolsa de plástico, se controla la humedad durante un tiempo.
¿Qué tamaño pueden tener los helechos?	Unos son pequeños y otros tan altos como una persona.	<b>Muy pequeños</b> , de unos pocos cm. El mayor en Galicia es <i>Woodwardia radicans</i> , con frondes de <b>hasta 2,5 m</b> . Arborescentes tropicales de varios metros.
¿Dónde abundan más los helechos?	En el monte y en los muros.	En pinares, muros, lugares húmedos y sombríos. En bosques tropicales húmedos.
¿Conoces algún uso de los helechos?	Adorno. Para quemar.	Se usan como plantas ornamentales debido a la belleza y elegancia de sus frondes. En la medicina tradicional (en heridas, contra la tos y el reumatismo, etc.)
¿Qué han originado los helechos que vivieron en el período geológicos pasados?	Carbón. Fósiles.	Mostrar helechos fósiles en carbón, por ejemplo de la cuenca de Fabero (León), procurando que recuerden a algún helecho de los que haya visto el alumno.

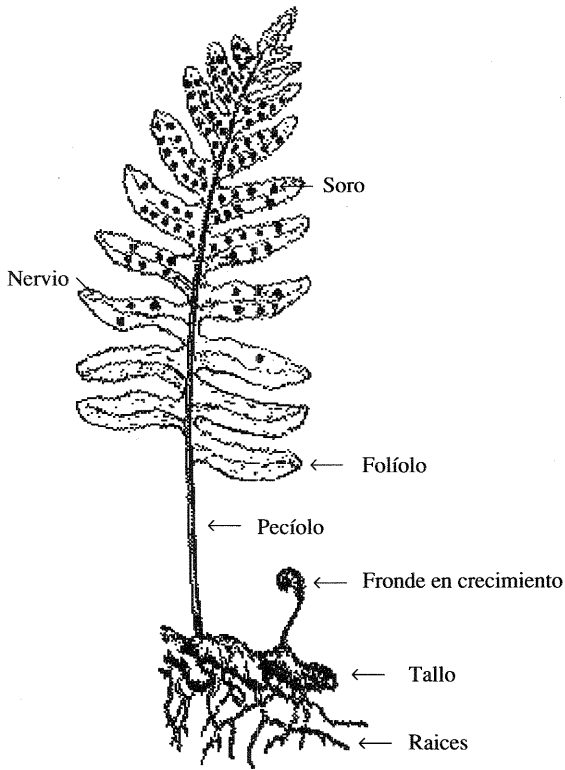


Fig. 1.- Partes del helecho

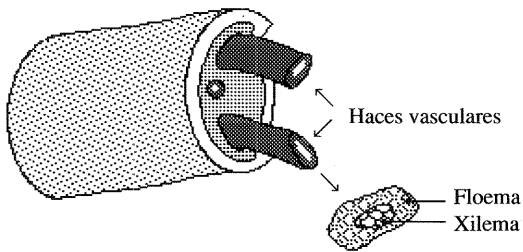


Fig. 2.- Sección del pecíolo

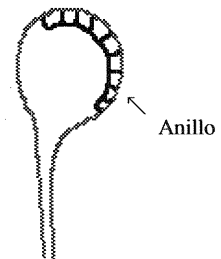


Fig. 3.- Esporangio

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrera Martínez, I. (1980) Os fentos de Galicia. Revisión iconográfica dos Pteridófitos de Galicia. *Cuadernos da Area de Ciencias Biolóxicas, 1*. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos. Edicións do Castro. Sada- A Coruña.
- Bishop, O. (1988) Aventuras con plantas pequenas. Ed. Labor, Barcelona. 2ª edición .
- Brightman, F.H. / Nicholson, B.E.(1977) Guía de campo de las plantas sin flores. Ed.Omega, Barcelona.
- Domínguez, J.M./ Lorenzo, F.M. (1987). Proyecto: Actividades Abiertas como alternativa para la enseñanza integrada de las Ciencias Experimentales. Química. *Actas II Semana de Ma-xisterio Lucense*. Servicio Publicaciones Diputación Provincial de Lugo
- Novak, J.D. / Gowin, D.B. (1988) Aprendiendo a aprender. Ed. Martínez Roca. Barcelona.
- Rubio, N. (1982) Los helechos. *La Escuela en Acción. nº 10.430*. vol. I, Septbre.Octubre.
- Théron, A.- Botánica. Montaner y Simón. Barcelona, 1977.