

Los equisetos. Caracteres vegetativos.

Apellidos, nombre	Ferriol Molina, María ¹ (mafermo@upvnet.upv.es) López del Rincón, Carmelo ² (clopez@upvnet.upv.es)
Departamento	¹ Dpto. Ecosistemas Agroforestales ² Dpto. Biotecnología
Centro	Universitat Politècnica de València

1 Resumen de las ideas clave

En este artículo vamos a presentar las características vegetativas y ecológicas de los equisetos, últimos supervivientes del gran grupo de la clase Sphenopsida, que alcanzó su apogeo durante el Carbonífero. Son plantas vasculares, con largos y profundos rizomas que les permiten vivir en medios húmedos alterados. De los rizomas surgen tallos aéreos verdes y huecos de apariencia articulada, con microfilas y ramificaciones en verticilos. Poseen una gran cantidad de sílice en la epidermis, por lo que han sido empleados tradicionalmente para pulir materiales duros. Además, los equisetos tienen propiedades medicinales.

2 Introducción

Dentro de la división Pteridophyta del Reino Plantae, se incluyen las plantas vasculares que se reproducen y se dispersan por esporas sin formar semillas, como los helechos. Los equisetos o colas de caballo son también pteridofitos de la familia Equisetaceae, que posee un único género, *Equisetum*. Etimológicamente, el nombre procede del latín equis (caballo) y saeta (crin o cerda).

Al igual que todos los pteridofitos, son plantas muy primitivas. Se han descubierto fósiles del Jurásico (periodo medio de la Era Mesozoica, desde hace 201 millones de años hasta hace 145 millones de años) o incluso antes. Entonces, las tierras emergidas eran pantanosas. El grupo de los equisetos (clase Sphenopsida) alcanzó su máximo nivel de diversidad en el periodo Carbonífero de la Era Paleozoica (hace unos 303 a 359 millones de años), siendo algunos de ellos verdaderos gigantes con crecimiento en grosor. Por ejemplo, el extinto género *Calamites*, incluía plantas que podían medir hasta 30 metros de alto y 60 cm de diámetro. Actualmente Equisetaceae es la única familia superviviente, estando únicamente representada por 15 especies. Tiene una distribución subcosmopolita, desde las tierras más meridionales de América y África hasta el círculo polar ártico, faltando solo en Australia, Nueva Zelanda y la Antártida.

En este artículo docente vamos a ver las características vegetativas de los equisetos que han sobrevivido desde el Carbonífero. Estas características están muy relacionadas con su ecología y también con el uso tradicional que se da a estas plantas.

3 Objetivos

Una vez que el alumno se lea con detenimiento este documento, será capaz de:

- Nombrar los principales caracteres vegetativos de los equisetos.
- Reconocer en campo las plantas pertenecientes al género *Equisetum*.

4 Desarrollo

4.1 Caracteres vegetativos

En el ciclo de vida de los equisetos, los esporofitos diploides predominan sobre los gametofitos haploides. Los esporofitos son hierbas perennes. Poseen dos tipos de tallos: rizomas subterráneos y tallos aéreos (Figura 1).

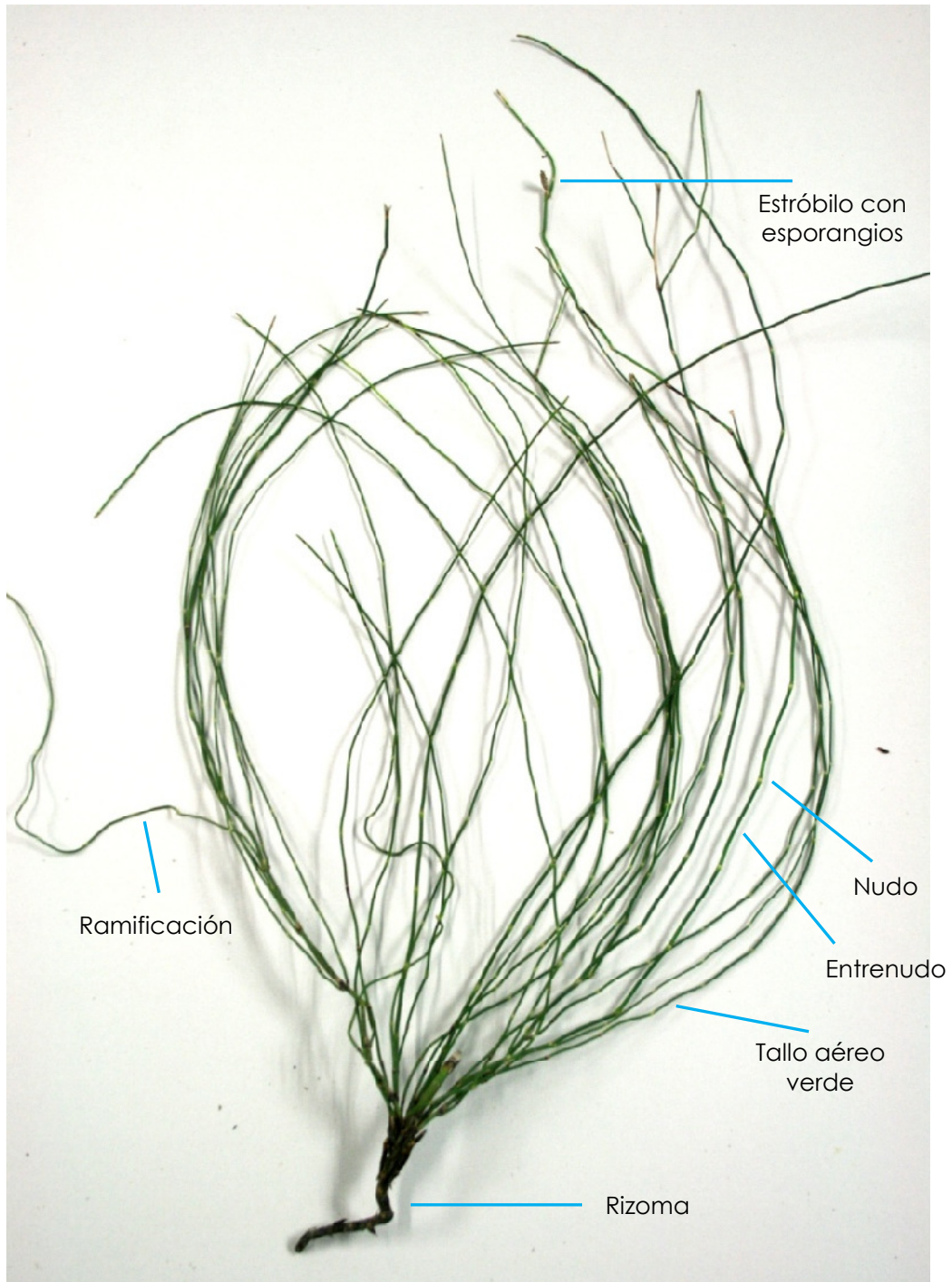


Figura 1. Porte de *Equisetum ramosissimum*.

Los rizomas son generalmente bastante extensos, y juegan un papel fundamental en la propagación vegetativa de las plantas y por tanto en su persistencia a largo plazo, permitiendo el desarrollo de grandes colonias. Los rizomas además pueden estar muy profundos en el suelo (hasta 2-4 metros), lo que les permite sobrevivir a sequías, fuegos y otras perturbaciones. Por ejemplo, la especie arvense *Equisetum arvense* es muy difícil de erradicar gracias a la presencia de rizomas subterráneos que sobreviven a las siegas y al laboreo del suelo. Los rizomas tienen raíces adventicias y de ellos surgen los tallos aéreos. Los tallos aéreos pueden ser diminutos (como en *E. scirpoides* cuyos tallos miden de media 13 cms de largo y 0.5-a 1 cm de diámetro) o muy grandes (*E. giganteum* puede alcanzar 8 m de altura y diámetros de 4 cm). Algunas especies poseen también tubérculos, que actúan como órganos de reserva de almidón.

Tanto los rizomas como los tallos aéreos de los equisetos se ramifican de forma regular o irregular, y cada rama es una réplica del tallo principal (Figura 2). Las ramas forman verticilos, pero a diferencia de las gimnospermas y angiospermas, no surgen de las axilas de las hojas sino de su base, y aparecen alternando con ellas.



Figura 2. Ramificación regular (izquierda) e irregular (derecha) de *Equisetum*.

Los tallos parecen estar articulados, dividiéndose claramente en nudos y entrenudos. Los entrenudos están estriados longitudinalmente, son huecos y poseen además canales longitudinales por debajo de los surcos (Figura 3). Los canales aeríferos facilitan la llegada de oxígeno a todos los tejidos vegetales, favoreciendo el intercambio gaseoso en medios acuáticos. En la epidermis, los equisetos contienen inclusiones de sílice que se disponen hacia el exterior. Este alto contenido en sílice puede funcionar como un sistema de defensa frente a enfermedades fúngicas y plagas.

Las hojas son pequeñas (también llamadas microfílas). Están dispuestas en verticilos formando vainas soldadas por su base alrededor del tallo en cada nudo (Figura 4). Al ser tan pequeñas y perder pronto la clorofila, tienen poca capacidad fotosintética, por lo que el tallo es capaz de fotosintetizar, encontrándose estomas a lo largo de los surcos longitudinales.

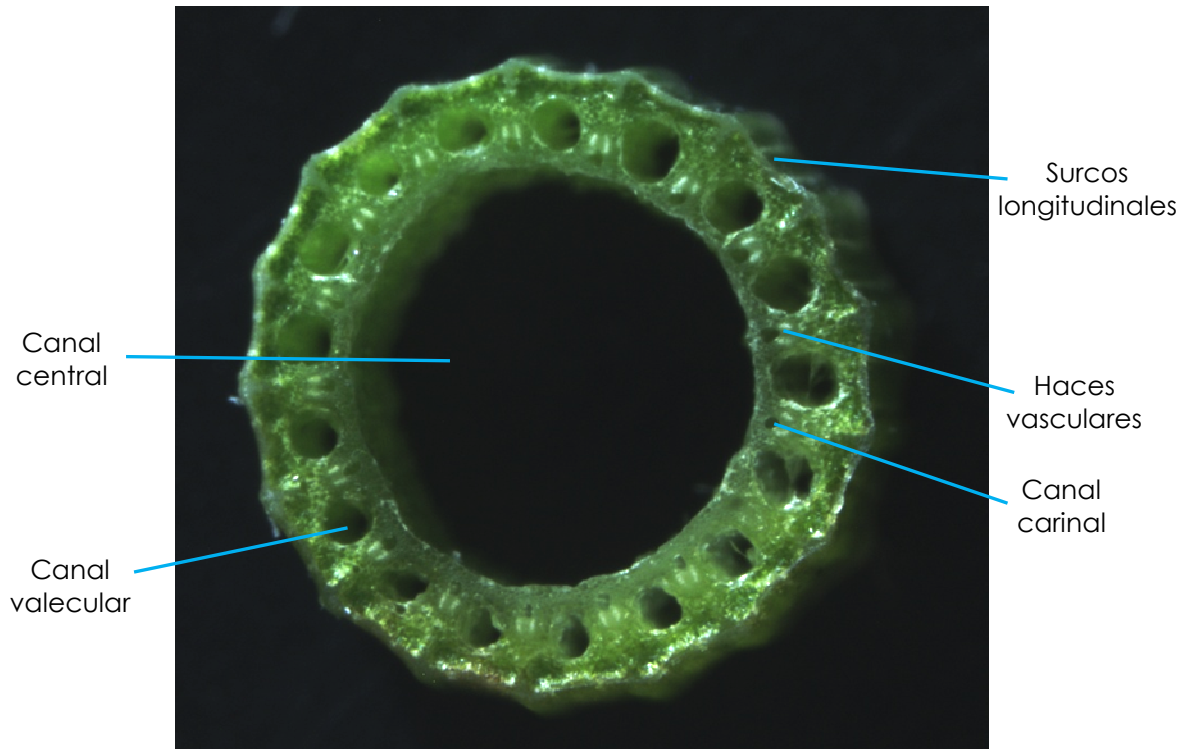


Figura 3. Sección transversal del tallo aéreo hueco de un equiseto.



Figura 4. Disposición de las hojas del equiseto en los nudos. Nótese que las ramas no surgen de las axilas de las hojas, sino de su base, y aparecen alternando con ellas

4.2 Rasgos ecológicos de los equisetos

Los equisetos crecen en lugares húmedos, como orillas de lagos, ríos, acequias, humedales y bordes de caminos donde se acumula el agua (Figura 5). A veces, la superficie del suelo se encuentra seca, como ocurre en medios degradados (cunetas de carretera, zonas incendiadas, etc). Esta adaptación a medios secos y alterados se debe a las características de su rizoma, que puede captar nutrientes y agua de capas profundas del suelo.



Figura 5. Los equisetos requieren generalmente medios húmedos como esta orilla de riachuelo, aunque a veces pueden crecer también en medios secos si hay suficiente humedad en capas profundas del suelo.

4.3. Usos tradicionales de los equisetos

El equiseto es una de las plantas más empleadas en la medicina popular. Los tallos estériles y hojas desecados de *E. arvense* tienen una acción remineralizante, debido a la presencia de numerosos minerales y sobre todo ácido silícico que actúa sobre los huesos y regenera el tejido conectivo, y una acción diurética, debido a sus componentes flavónicos y saponínicos. Sin embargo, otros equisetos, como *E. palustre* y *E. ramosissimum*, poseen alcaloides tóxicos.

Además, se emplean las cenizas de los equisetos incinerados muy ricas en sílice para pulir metales y maderas duras.

Sin embargo, pueden tener también efectos indeseables. Las inclusiones epidérmicas de sílice se prolongan hacia el exterior actuando como pequeños dientes cortantes. Si los animales domésticos los ingieren, pueden provocarles daños en las vísceras e incluso causar su muerte.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto qué caracteres vegetativos poseen los equisetos, y cómo éstos están relacionados con sus requerimientos ecológicos y sus usos tradicionales. Como resumen, a diferencia de los demás pteridófitos (como los helechos), los equisetos pueden distinguirse vegetativamente por mostrar:

- tallos surcados
- surcos asociados con canales aeríferos internos
- microfílas que aparecen en verticilos y que forman una vaina.

Otras características que ayudan a identificar a los equisetos son la presencia de rizomas extensos portadores de raíces adventicias y la existencia de células epidérmicas impregnadas con sílice.

6 Bibliografía

Hauke, R.L. "Equisetatae". En: Kramer, K.U.; Green, P.S. "The Families and Genera of Vascular Plants. Volumen 1. Pteridophytes and Gymnosperms". Ed. Springer-Verlag, 1990, pág. 46-48.

Husby, C.E.; Walkowiak, R.J. "An introduction to the genus *Equisetum* (horsetail) and the Class Equisetopsida (Sphenopsida) as a whole". International Research Botany Group. IEA paper. 2012.

Prada, C. "Helechos". En: Izco J. (Coord.). "Botánica". 2ª edición. Mc Graw-Hill, Madrid, 2004, pág. 385-415.

Ramírez, M.R.; Pérez-García, B.; Mendoza, A. "Los equisetos, plantas del pasado en el presente". ContactoS 40: 33-36. 2001.

Simpson, M.G. "Plant Systematics". Elsevier, London. 2006.

Sitte, P.; Weiler, E.W.; Kadereit, J.W.; Bresinsky, A.; Körner, C. "Strasburger. Tratado de Botánica". Omega, Barcelona. 2004.

Villar, A.M.; Iglesias, I. "Equiseto. Farmacología y farmacoterapia". Farmacia Profesional 20(2): 74-77. 2006.