

¿PARA QUÉ SIRVEN LOS MUSGOS DESPUÉS DE NAVIDAD? PRIMERA PARTE. EL PAPEL ECOLÓGICO DE LOS BRIÓFITOS

Susana Rams Sánchez

Dpto. Biología Vegetal, Botánica. Facultad de Biología de la Univ. de Murcia

E-mail: susanarams@gmail.com

¿Quién no sabría reconocer el musgo? Todo el mundo sabe que son esos tapices verdes que se recolectan -o se compran- para decorar los nacimientos navideños, ¿no? Algunas personas, además, podrían decirnos que crecen en abundancia en algunos bosques, sobre todo en aquellos donde hay mucha humedad, y que sirven también para saber por dónde está el norte. Pero poco más.



Los musgos suelen ser un componente esencial para decorar y adornar los nacimientos navideños y los belenes.

Tan sólo los afortunados que hayan podido cursar alguna asignatura relacionada con la Botánica de las plantas sin flores ni semillas (las llamadas plantas Criptógamas) habrán tenido la oportunidad de profundizar en el conocimiento de estos pequeños seres que adornan nuestros belenes.

Esta es la primera parte de una pequeña serie de tres artículos que pretende divulgar aspectos generales sobre los musgos. En particular hablaremos de su relevancia biológica, de los usos que diferentes culturas han hecho de ellos y de los que se siguen haciendo en nuestros días.

Para comenzar, es importante destacar que en realidad no hay un solo musgo, sino muchos y que al conjunto de todos ellos se le denomina BRIÓFITOS. Biológicamente, estos briófitos comparten el tipo de ciclo vital, pero son de tres tipos muy diferentes. Dos de ellos son prácticamente desconocidos para el gran público: unos se llaman *antocerotas* y otros *hepáticas*. El tercer tipo son los *musgos* propiamente dichos.

Recientemente han sido encontrados fósiles que remontan su origen al periodo Ordovícico, hace 475 millones de años, por lo que son mucho más antiguos que las plantas con flores y semillas.

Los briófitos reúnen en todo el mundo unas 15.000 especies, con 1.750 en Europa y 1.100 en la Península Ibérica. En la Región de Murcia se han catalogado hasta 220 especies, lo que en términos comparativos es muy considerable, ya que representa un 20 % del total de la riqueza briofítica de la Península Ibérica.

¿Por qué entonces los briófitos son tan desconocidos? Pues muy probablemente a causa de su pequeño tamaño (los más grandes no suelen superar los 10 cm), también debido al hecho de que haya que agacharse para buscarlos y, sobre todo, a la necesidad de utilizar el microscopio para distinguir la mayoría de las especies. Esto hace que el naturalista aficionado a la Botánica, que normalmente no dispone de más que una lupa de pocos aumentos, se quede corto para abordar este maravilloso submundo dentro de las plantas. Afortunadamente, no hace mucho se publicó la edición en español de la europea *Guía de Campo de los Líquenes, Musgos y Hepáticas*, que cuenta con fotografías de más de 200 especies entre antocerotas, hepáticas y musgos, y que puede ser una excelente herramienta para iniciarse en el reconocimiento de los briófitos.

¿Cuáles son sus principales características?

Estas pequeñas plantas están presentes en casi todos los ambientes terrestres y de aguas continentales, pero no en el mar. Su éxito se debe en gran medida a su sistema de relación con el agua, única y muy efectiva, que le permite sobrevivir en la amplia variedad de climas donde se encuentran.

Este sistema se denomina *poiquilohidria*, un enrevesado término que significa ausencia de la capacidad de regulación del contenido hídrico celular, lo que implica para la planta una dependencia directa del agua y, por lo tanto, su desecación cuando no disponga de ella. Otras plantas presentan el sistema conocido como *homeohidria*, mediante el que, dentro de ciertos límites, se regula el contenido hídrico y se minimizan los efectos de la desecación. A pesar de su incapacidad para evitar la pérdida de agua, los briófitos pueden sobrevivir incluso años en estado deshidratado. Al volver a humedecerse, recuperan sus funciones vitales en tan sólo unos minutos, algo parecido a la *resurrección vegetal*.

Otra característica destacable de estos seres vivos es su morfología. No presentan verdaderas raíces, tallos ni hojas como las plantas con flores. Sus estructuras análogas son rizoides, caulidios y filidios y éstas absorben por toda su superficie la humedad ambiente.

tal y las partículas disueltas.

La vida de un musgo consta de dos fases: una verde, denominada *gametófito*, ya que es la que produce gametos, y otra no clorofílica, denominada *esporófito*, que es la que produce las esporas. La fase verde de su ciclo tiene una dotación genética sencilla, es decir, haploide (n), contrariamente a las plantas con flores, que la tienen doble, es decir, diploide ($2n$). En ocasiones esto se ha relacionado con una menor potencialidad evolutiva, pero no existen pruebas concluyentes de que esto sea cierto.

Muchos briófitos toleran sin problemas grandes adversidades ambientales. Para empezar, el frío, pues algunos soportan la congelación en nitrógeno líquido a -196°C ; también el calor, ya que en algunas especies los tejidos pueden alcanzar 70°C sin sufrir daños; también los extremos de escasez y exceso de luz; la carencia de nutrientes minerales; ... Estas peculiares características les permiten colonizar ambientes casi prohibidos para otros organismos: rocas desnudas, suelos de bosque donde apenas llega luz, profundidades de lagos (hasta 150 m), costras de suelos semi-desérticos, cursos altos de ríos o cortezas de árboles.

¿Qué papel pueden jugar estas pequeñas plantas en los ecosistemas?

Por desgracia, parece ser que incluso entre los botánicos especialistas en plantas con flores y semillas (las llamadas plantas Fanerógamas), la percepción general es que los briófitos juegan un papel ecológico poco relevante. Pues bien, esto es absolutamente falso.

Estas plantas viven envueltas en una gran variedad de interacciones con otros seres vivos. Estas relaciones se presentan de muy diferentes modos y se desarrollan a intensidades variables. Pueden existir de tipo competitivo, parasítico, simbiótico y mutualista y además establecerse tanto con plantas vasculares, como con algas, hongos, líquenes e incluso bacterias autotróficas y heterotróficas. Muchas de ellas todavía se están investigando y no son bien conocidas, pues históricamente a las plantas Criptógamas se les ha prestado menor atención.

En la Naturaleza estos pequeños seres actúan como sumideros de CO_2 , se encuentran en la base de las cadenas alimentarias allá donde viven, frenan la erosión de suelos y rocas, además son de las primeras plantas en crecer sobre los suelos tras un incendio, sirven de alimento o refugio a numerosas especies animales y otras muchas los utilizan para construir sus nidos o madrigueras.

Los briófitos influyen la composición del ecosistema creando un ambiente con un mayor grado de humedad, pues almacenan gran cantidad de agua. También mejoran la retención de nutrientes minerales disueltos en el agua de lluvia, incorporándolos a sus tejidos. Sin ellos, en muchas zonas esta agua se perdería rápidamente por drenaje, cosa que desafortunadamente

está sucediendo en muchos lugares que presentan importantes problemas de erosión hídrica.

Es bien conocido que los musgos juegan un papel importante en la sucesión primaria de una roca desnuda, ya que colonizan en muchos casos zonas donde es imposible la instalación del sistema radicular de las plantas vasculares.



Las semillas de este rododendro (en peligro de extinción en Andalucía) difícilmente germinan si no cuentan con una alfombra húmeda de musgos donde asentarse.

Es muy destacable que existe un tipo de ecosistema, denominado *turbera*, cuyos componentes principales son los musgos del género *Sphagnum*. Estas áreas turbosas ocupan nada menos que un 1 % de la superficie total de la Tierra.

Estas plantas tienen un rol nada despreciable en los ecosistemas, por ejemplo, en la provisión y modificación de hábitats ocupados por otros organismos.

Los invertebrados que pueden encontrarse viviendo en las alfombras y cojinetes que forman los musgos (y no hablamos sólo de ambientes tropicales) incluyen protozoos, turbelarios, rotíferos, nemátodos, anélidos, moluscos, tardígrados, crustáceos, miriápodos, arácnidos e insectos. Existen clasificaciones en las que algunos de estos invertebrados se conocen como BRYOBIONTES, es decir, su supervivencia depende de los briófitos. P.ej. esto le sucede a aquellos que tienen entre los musgos el ambiente adecuado para depositar sus huevos o para la maduración de su prole.

Los briófitos pueden proporcionar el hábitat adecuado para bacterias y algas verde-azuladas fijadoras de nitrógeno (p.ej. *Nostoc*), seres tan importantes en los ciclos de la materia. Estos microorganismos se benefician del microhábitat cálido y bajo en oxígeno ofrecido por los musgos, perfecto para llevar a cabo la fijación del nitrógeno. Algunos estudios indican que en este caso los briófitos pueden jugar un importante papel como tamponadores del pH.

Los animales de la tundra están mejor protegidos contra el frío cuando comen musgos, porque éstos contienen unas sustancias anticongelantes naturales que se incorporan a sus células.

También proveen a muchas semillas de un medio favorable para su germinación. Un caso bastante conocido es el de una planta en peligro de extinción para Andalucía, el rododendro (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*), cuyas semillas difícilmente germinan si no disponen de una condición ecológica muy precisa, como es una superficie permanentemente húmeda pero sin encharcamiento. Esto casi exclusivamente se lo proporcionan los suelos cubiertos por musgos y hepáticas.

¿Hay animales que se los coman?

En los ambientes polares y en las altas montañas, briófitos y líquenes son reconocidos como el principal componente vegetal, capaces de soportar las bajas temperaturas y la aridez reinante de estas zonas del planeta. Se sabe que los musgos son parte importante de la dieta de muchos vertebrados en estos lugares tan fríos, como renos, caribús, lemmings, topillos y algunas aves anátidas.

Los musgos de estos lugares contienen muy altas concentraciones de unas sustancias naturales anticongelantes, que también pueden formar parte de las membranas de las células animales. Cuando los animales los comen, esto les ayuda a mantener sus niveles metabólicos a temperaturas algo menores que si no dispusieran de estas sustancias, lo cual es vital para su supervivencia en un ambiente gélido. Pero a pesar de sus propiedades, estos musgos no deben ser para ellos ningún manjar, ya que de forma generalizada presentan escasa palatabilidad (tampoco estaban muy buenas las cucharadas de aceite de ricino que nos daban nuestras madres contra el estreñimiento).

En otras latitudes, sin embargo, la mayoría del consumo animal de musgos está en relación con invertebrados. P.ej. se han visto *hormigas* en el desierto de Negev (Israel) colectando cápsulas de musgos. Se sabe incluso que existen animales cuya dieta se compone casi exclusivamente de briófitos, como para la *mosca escorpión* y algunos tardígrados.

¿Pueden utilizarse como bioindicadores?

A partir de la década de los 70 se extendió el uso de briófitos (y líquenes) como **bioindicadores** de contaminación ambiental, especialmente por metales pesados, ya que estas plantas son capaces de acumularlos específicamente, debido a la peculiar composición de sus paredes celulares. También pueden acumular oro y plata, por lo que se les ha utilizado como detectores de minas de estos metales preciosos.

Su uso en la bioindicación del aumento de radiación ultravioleta-B en la biosfera como consecuencia de la degradación de la capa de ozono es el actual tema de investigación de un grupo de briólogos de la Universidad de La Rioja. Se ha descubierto en este sentido que algunos briófitos (p.ej. la hepática llamada *Jungermannia cordifolia*) sintetizan ciertos flavonoides protectores en un proceso similar a la síntesis de melanina en la piel humana.



Los briófitos son muy buenos bioindicadores de contaminación ambiental y de niveles de radiación UV.

Más recientemente también se están desarrollando estudios que tratan de desvelar el papel que pueden tener los briófitos como bioindicadores de cambio climático. Por sus particularidades biológicas, los briófitos de alta montaña pueden convertirse en excelentes marcadores biológicos de cambios microclimáticos en los regímenes de temperatura y humedad ambiental.

Por último, quisiera comentar que en la Universidad de Murcia tenemos la gran suerte de contar con dos grupos de investigación que se dedican al estudio de los briófitos, fundamentalmente desde sus perspectivas taxonómica, molecular y ecológica. Es una auténtica pena y una pérdida de calidad educativa para nuestra Universidad, que teniendo tantos profesionales y conocedores de estas plantas, el Departamento de Biología Vegetal no los inste a verter su saber en una **asignatura optativa sobre briófitos**, tanto para la carrera de Biología como para la de Ciencias Ambientales. Esta asignatura ya existió hace años... y desapareció misteriosamente (decían que por falta de un número mínimo de alumnos). Actualmente, los Biólogos que se licencian en la UM, en el mejor de los casos, tan sólo reciben 3 horas de docen-

cia sobre sobre este grupo vegetal.

Bibliografía

- Cano, M.J., Jiménez, J.A., Gallego, M.T., Ros, R.M. & Guerra, J. (2004) Bryophyte Check-list of Murcia Province (Southeastern Spain). *Anales de Biología* 26: 117-155.
- Cano, M.J., Pérez Latorre, A.V., Ros, R.M., Guerra, J. & Cabezudo, B. (2003) Flora brio-pteridofítica de los bosques lauroides de *Rhododendron ponticum* L. del Parque Natural de los Alcornocales, Cádiz-Málaga, España. 28: 19-36.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, R.M. & Sérgio, C. (2006) *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, España. 349 pp.
- Longton, R.E. (1984) The role of bryophytes in terrestrial ecosystems. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 55: 147-163.
- Martínez Abaigar, J. & Núñez Olivera, E. (2004) Los briófitos: plantas diminutas al borde del masoquismo. *Páginas de Información Ambiental* 17: 24-28.
- Llimona, X., Ros, R.M. & Werner, O. (2004) *Guía de Campo de los Líquenes, Musgos y Hepáticas*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.