

# *Sphagnum* sect. *Squarrosa* (*Sphagnaceae*, Musci) en España

Estrella MUNÍN & Esther FUERTES

Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología.  
Universidad Complutense. E-28040 Madrid

## Resumen

MUNÍN, E. & FUERTES, E. 2001. *Sphagnum* sect. *Squarrosa* (*Sphagnaceae*, Musci) en la Península Ibérica. *Bot. Complutensis* 25: 271-287.

El género *Sphagnum* sect. *Squarrosa* está representado en España por las especies *Sphagnum teres* y *S. squarrosom*, ambas restringidos a habitats oligotróficos y húmedos de la alta montaña de la Península Ibérica. Se aportan fotografías de los filidios al SEM y los mapas de distribución de cada taxon.

**Palabras clave:** *Sphagnum* sect. *Squarrosa*, Musci, morfología, anatomía, ecología, corología, Península Ibérica.

## Abstract

MUNÍN, E. & FUERTES, E. 2001. *Sphagnum* sect. *Squarrosa* (*Sphagnaceae*, Musci) in the Iberian Peninsula. *Bot. Complutensis* 25: 271-287.

*Sphagnum* sect. *Squarrosa* is represented by the species *Sphagnum squarrosom* and *S. teres* in Spain both are restricted to oligotrophic, wet habitats in high mountains from the Iberian Peninsula. The SEM photographs leaves and the distribution maps of each taxon are reported.

**Key words:** *Sphagnum* sect. *Squarrosa*, Musci, morphology, anatomy, ecology, chorology, Iberian Peninsula.

## INTRODUCCIÓN

De la sección *Squarrosa* (Russow) Schimp.1876 del género *Sphagnum* L., están representadas en la Península Ibérica las especies *Sphagnum squarrosom* Cromé y *S. teres* (Schimp.) Ångstr.

La primera referencia de *Sphagnum squarrosom* fue dada por Spruce (1849) de Pirineos y posteriormente fue recolectada en Cáceres por Rivas Mateos (1897). En

Portugal, *S. squarrosus* fue recolectada por Newton en 1881 (Henriques, 1889) y confirmada por Lindberg (Séneca & Daniels, 1994; Casas *et al.*, 1996). De estas localidades no se han podido revisar los pliegos.

El primer testimonio de *Sphagnum teres* en España corresponde a Casares Gil (1911, MA8638) que lo recolectó en los pinares de Valsaín (Segovia) y más tarde en Sierra Nevada (Casares Gil, 1914). También destacamos las recolecciones realizadas por P. & V. Allorge en la Cordillera Cantábrica durante los años 1927-28 y en Pirineos en el año 1935, cuyos pliegos están registrados en el Herbario PC. En Portugal sólo se ha encontrado en dos localidades, una recolectada por Newton en el año 1881 en Douro Litoral (Casas *et al.* 1996) y otra en Serra da Estrela (Séneca & Daniels 1994).

En un estudio preliminar de material de herbario se ha comprobado que, en ocasiones, se producen confusiones entre *S. teres* y *S. squarrosus*. Por todo ello el objetivo es realizar el estudio anatómico y morfológico al microscopio óptico y SEM de algunos caracteres previamente seleccionados para determinar cuales son los que mejor diferencian a ambos taxones. También se estudia las preferencias ecológicas y el área de distribución.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material revisado procede de los herbarios: ARAN, BM, FCO, GDAC, H, MA-Musci, MACB, MAF, PAMP, PC, SALA, SANT y VIT. Para la nomenclatura se ha seguido el criterio de Isoviita (1966). Se han realizado medidas de diferentes caracteres morfológicos y anatómicos (Fig. 1) para averiguar los valores de la media y la desviación típica. Para conocer el gradiente de altitud de cada taxon se ha aplicado el programa estadístico STATGRAPHICS 3.0 para WINDOWS. En los mapas de distribución se ha utilizado el programa CYANUS.

## RESULTADOS

Clave de identificación de las especies de *Sphagnum* sect. *Squarrosa* de la Península Ibérica .

1. Plantas de color verde  $\pm$  oscuro, a veces muy pálido, con filidios rameales escurrosos ..... **2**

1. Plantas de color verde con tonalidades marrones oscuras o pálidas, puede observarse algún filidio rameal escurroso ..... *S. teres*

2. Plantas con filidios escurrosos en todas las ramas divergentes y de la cabezuela. Cara abaxial del filidio de las ramas divergentes con un sólo poro, entre redondeado y elíptico, en el ángulo superior del hialocisto hacia el ápice del filidio, más poros en los hialocistos de la base del filidio. En la cara adaxial poros elípticos en los ángulos superior e inferior y comisurales ..... *S. squarrosus*

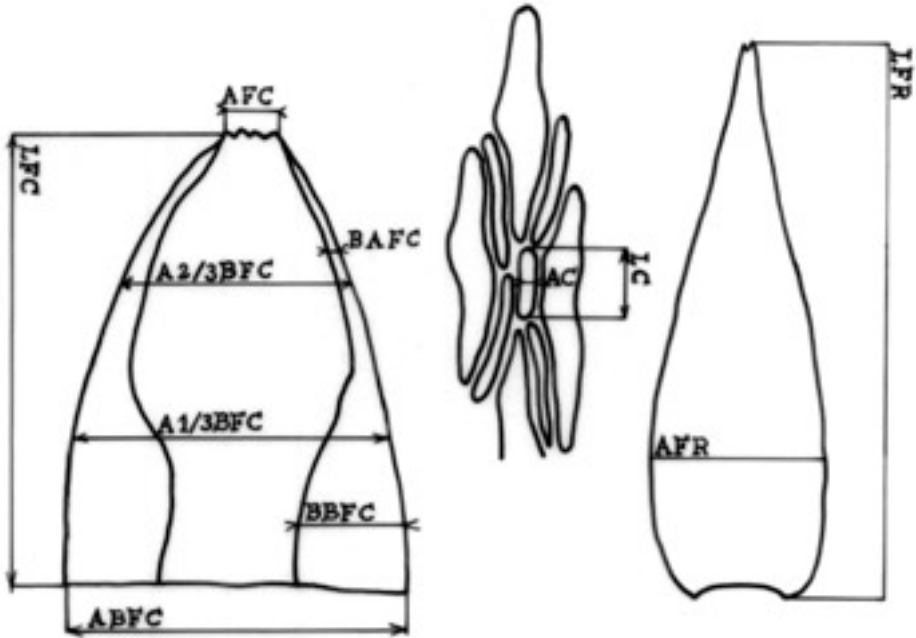


Fig. 1.—Medidas realizadas: LFC: longitud del filidio caulinar; ABFC: anchura de la base del filidio caulinar; A1/3BFC: anchura a 1/3 de la base del filidio caulinar; A2/3BFC: anchura a 2/3 de la base del filidio caulinar; AFC: anchura del ápice; BBFC: grosor del borde del filidio caulinar en la base; BAFC: grosor del borde del filidio caulinar en el ápice; LCFC: longitud del clorocisto del filidio caulinar; ACFC: anchura máxima del clorocisto del filidio caulinar; LFR: longitud del filidio rameal de las ramas divergentes; AFR: anchura máxima del filidio de las ramas erguidas; LCFRE: longitud del clorocisto del filidio de las ramas erguidas; ACFRE: anchura máxima del clorocisto del filidio de ramas divergentes; LFRP: longitud del filidio rameal de las ramas péndulas; AFRP: anchura máxima del filidio de las ramas péndulas.

2. Plantas con algunas ramas de la cabezuela o ramas divergentes sin filidios escuarrosos. Cara abaxial del filidio de los ramos divergentes con un solo poro a modo de laguna de membrana, en el ángulo superior del hialocisto; en la base del filidio no aparecen poros, algunos hialocistos presentan la membrana reabsorbida. Cara adaxial con poros elípticos sobre las comisuras y un poro en el ángulo superior o en el inferior tipo laguna de membrana. En los hialocistos de la base del filidio no aparecen poros ..... *S. teres*

### DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

*Sphagnum squarrosum* Crome 1803 p. 24, sel. Dusén 1887. Om sphagnaceernas utbredning Skandinavien. En växtgeografisk studie. Diss. VI Upsala p. 21. *Lec-*

*totypus*: E. Germany, Mecklenburg: Schwerin, auf dem Schelfwerder in dem Torfmoore, c. spor., G. E. W. Crome (Crome, Samml. Deutsch. Laub-Moose n.º 3, S-PA). (Isoviita, 1966). (= *S. semisquarrosum* (Russow ex Warnst.) Lepage, Nat. Canad. 72: 250. 1945.)

Plantas robustas de color verde, oscuras unas veces, más brillantes otras. **Ca-bezuelas** con ramas gruesas, romas y filidios escuarrosos. **Yema terminal** visible pero no conspicua. **Fascículos** formados por 2 **ramas divergentes** largas y sinuosas y 2 **péndulas** más finas y sin filidios escuarrosos.

**Caulidio** grueso, verde oscuro, con 3(-2) capas de hialodermis bien diferenciadas y sin fibrillas ni poros, de  $\approx 0,065$  mm de diámetro. **Filidios caulinares** de 1,97 mm de longitud y 1,05 mm de anchura en la base, lingulados, planos, dentados o, a veces, algo fimbriados, de 0,27 (0,063-0,513) mm de anchura en el **ápice**, los lados  $\pm$  rectos hasta cerca de 1/3 del ápice, donde empieza a estrecharse (Tabla 1). Membrana de los hialocistos hacia el ápice por lo general reabsorbida en ambas caras. Los hialocistos de la base pueden presentar poros o lagunas de membrana. **Borde** en general estrecho (Fig. 2).

**Filidios de las ramas divergentes** de 2,64 mm de longitud, oblongo-lanceolados, escuarrosos y cóncavos, con el ápice dentado, en general involuto. **Clorocistos** en sección transversal triangular-trapezoide (Fig. 6a), con ambas caras expuestas, aunque la interna casi no se aprecia ya que es mucho más estrecha que la externa. Pueden observarse pequeñas papilas redondeadas sobre la pared externa de los clorocistos (Fig. 4b). **Hialocistos** con fibrillas en toda la longitud del filidio, en ambas caras. En la cara abaxial y hacia el ápice presentan en el ángulo superior del hialocisto un solo poro perfectamente formado, sin anillo, entre redondeado y elíptico, haciéndose más grandes y alargados hacia la base del filidio. En la base del filidio los hialocistos presentan mayor cantidad de poros, estos se pueden distribuir ocupando toda la anchura del hialocisto y/o hacia las comisuras (Figs. 4a, b). En la cara adaxial los hialocistos presentan poros entre redondeados y elípticos, en los ángulos superior e inferior y también en las comisuras; en algunos casos los poros pueden ser muy grandes y adoptar forma de laguna de membrana. Hacia la base, los hialocistos se alargan y en consecuencia aparecen mayor cantidad de poros en toda su longitud y en las comisuras (Figs. 4c, d). **Filidios de las ramas péndulas** más pequeños que los de las divergentes, de 2,1 mm de longitud, aunque, pueden alcanzar una longitud considerable, variando desde la zona de inserción de la rama en el caulidio al ápice de la misma, donde son más alargados. También son más estrechos, de 0,8 mm de anchura máxima (Tabla 1).

Ecología: Crece desde los 650 m en zonas de bosque, formando pequeños céspedes poco compactos en taludes, bordes de arroyos junto con *S. centrale* ó en zonas más expuestas, pero entonces ocupa biótupos a 2000-2500 m de altura; también se desarrolla en bordes de lagos de origen glaciar entremezclado, a veces, con *S. teres*. Por sus requerimientos de humedad más o menos constante tiene preferencia a ocupar los habitats más ombrófilos, en laderas o zonas orientadas al norte donde las precipitaciones son más abundantes y las nieblas en verano son fre-

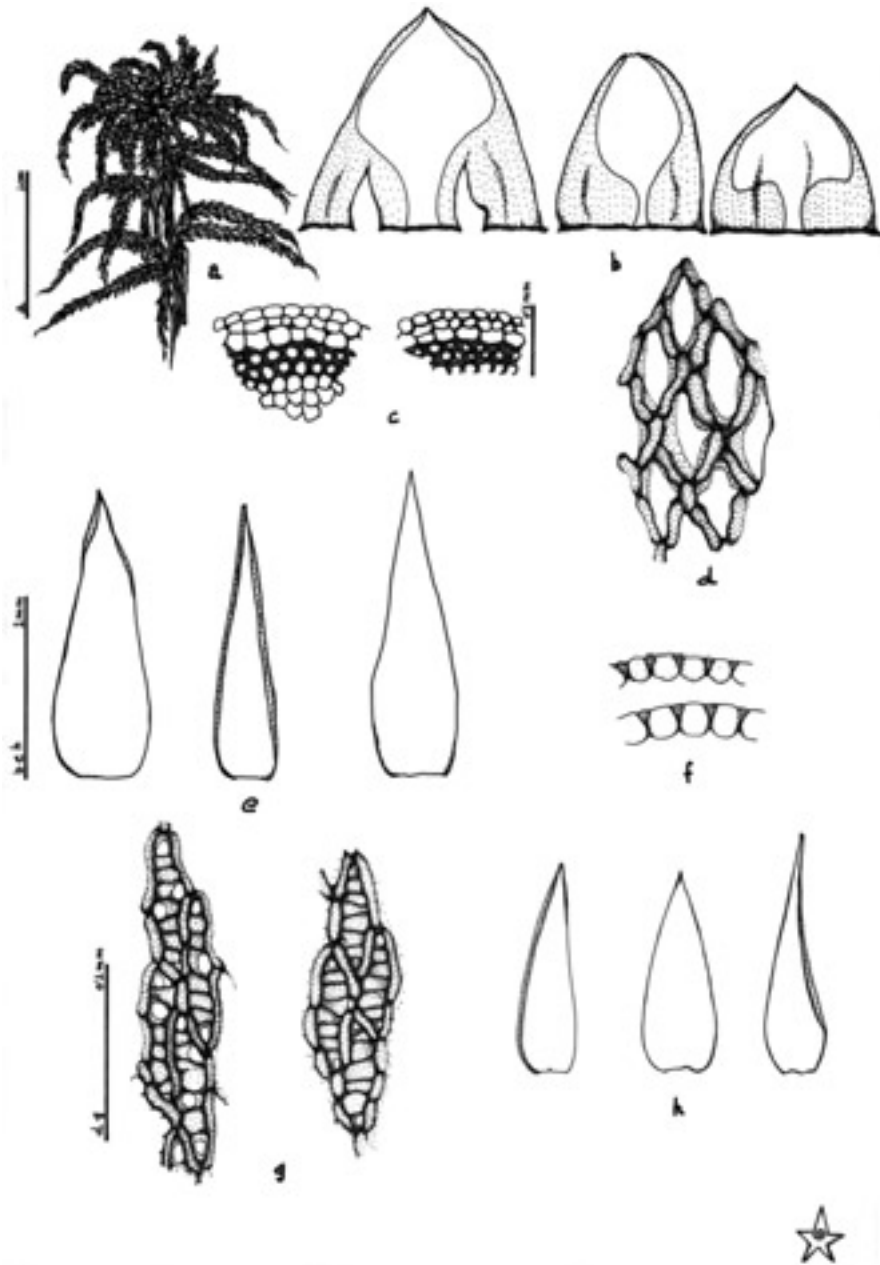


Figura 2.—*Sphagnum squarrosum*. a. Hábito. b. Filidios caulinares. c. Corte transversal del caulidío. d. Células hacia el ápice del filidío caulinar, cara interna a la izquierda y cara externa a la derecha. e. Filidios de las ramas gúridas.

cuentas. Puede encontrarse en zonas con cambios estacionales del nivel de agua, sin quedarse nunca sin agua, por eso crece formando pequeños céspedes nunca céspedes extensos. En general se le considera mesotrófica, con tendencias eutróficas (Andrus, 1974, 1980, Crum, 1984, 1997; Eurola *et al.*, 1994). En la Península Ibérica, también se comporta como mesotrófica, ya que se encuentra siempre en zonas de agua corriente, bordes de arroyos, taludes rezumantes o en bordes de lagunas de circos glaciares que continuamente están recibiendo aportes de agua. Es una especie montana, ombrófila y esciófila.

Distribución: Según Isoviita (1966) se extiende desde las regiones árticas hasta las regiones sud-boreomeridionales, circumpolar de distribución general (Gauthier, 1980). Hill & Preston (1998) la consideran circumpolar ampliamente boreal mientras que Düll (1984) la considera con distribución templada. En la Península es un taxon raro; presenta una distribución dispersa en la mitad septentrional de la Península, restringida a las zonas montañosas húmedas y sombrías del piso altimontano/subalpino lo que coincide con la distribución en Norte América (Crum, 1984; Andrus, 1980). En España se encuentra en las provincias de Burgos, Cantabria, León, Lérida, Navarra, Segovia y Vizcaya. En Portugal ha sido citada de Beira Alta (Séneca & Daniels 1994) y Douro Litoral (Casas *et al.*, 1996)(Fig.8).

### Pliegos revisados

En este apartado hemos seleccionado una localidad de cada coordenada U.T.M., salvo en aquellas coordenadas donde se confirma la presencia de la especie recolectada antes de 1950. Para el resto de los pliegos revisados ver Munín (2000).

ESPAÑA: Burgos: 30TVM95: Neila, arroyo de la turbera de La Tejera, en bordes, 1700 m, leg. P. Heras, 20/8/89, VIT768/89. Cantabria: 30TUN87: Peña Sagra, taludes bajando del circo hacia la plataforma, 1600-1500 m, leg. E. Fuertes, E. Munín y G. Oliván, 10/7/97, MACB. 30TUN97:Saja, Monte de la Canal del Infierno, taludes húmedos del hayedo, leg. I. Martínez y A. R. Burgaz, 29/6/96. MACB. León: 30TUN06: Boñar, leg. P. Allorge, 14/9/34, PC. Lérida: 31TCH02: Valle de Arán, herbario de Casares Gil, 1/7/07, MA8052, MA8637; 31TCH62: Areu, Vallferrera, en borde de regato, abetal en Vallferrera, 1700 m, leg. P. Heras, 19/7/86, VIT1056/86; Navarra: 30TWN98: Articuza, leg. I. Aizpuru, 1984, ARAN. Segovia: 30TVL66: Puerto de la Quesera, prope Ríofrío de Riaza, trampales en las etapas aclaradas del melojar húmedo *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*, 1390 m, leg. T. Rojas *et al.*, 7/12/93, MACB53302. Vizcaya: 30TWN26: Ceánuri, turbera bajo sauces en Zubizabala, Macizo del Gorbea, leg. P. Heras, 24/8/88, 650 m, VIT1398/86; VIT1397/86. VIT781/88.

*Sphagnum teres* (Schimp.) Ångström in C. Hartman.1861. Handbok i Skandina-viens flora (Isoviita, 1966).

(= *Sphagnum teres* var. *squarrosulum* (Schimp.) Warnstorf 1882 c p. 208. *Sphagnum squarrosulum* var.  $\gamma$  *teres* Schimper., Versuch Torfm. 64. 1858 p) .

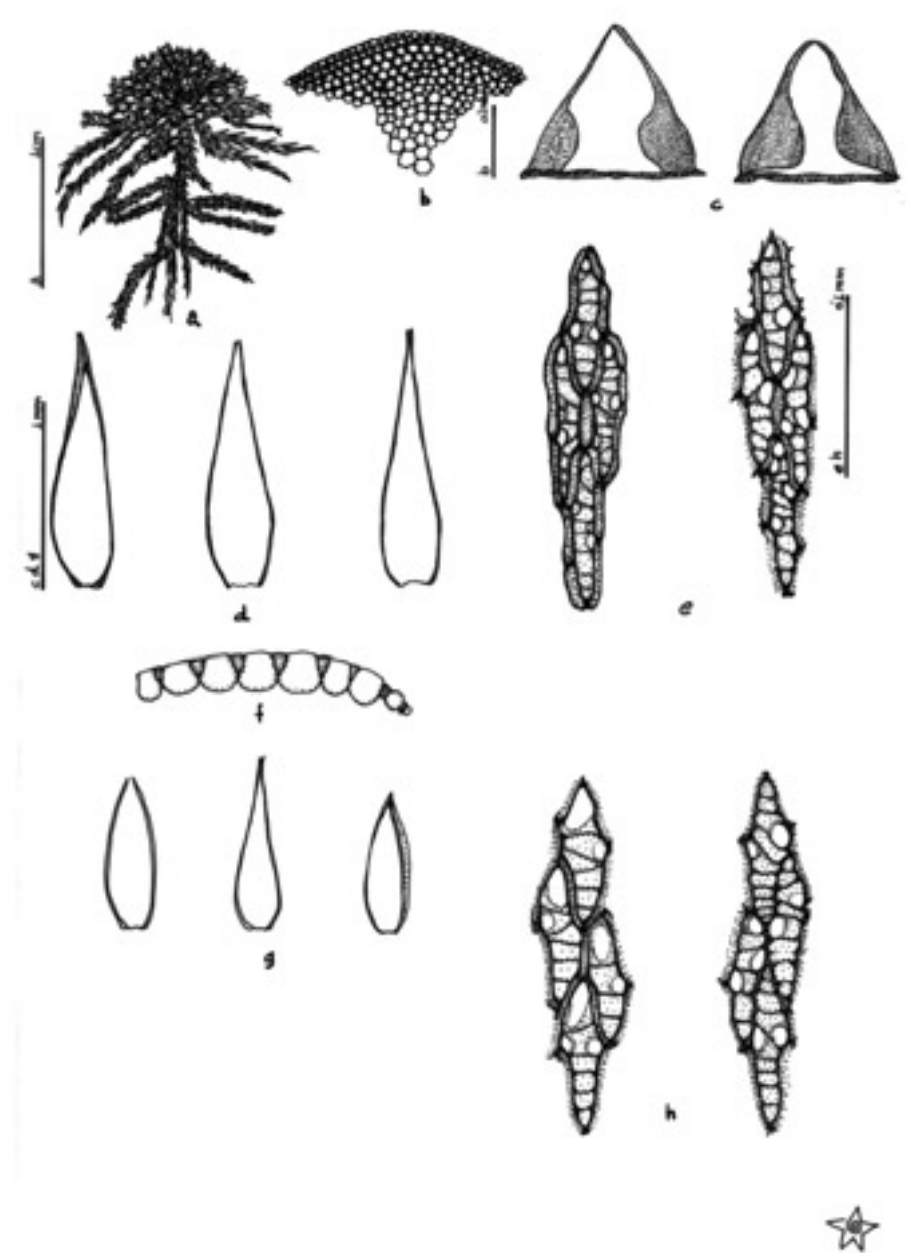


Figura 3.—*Sphagnum teres*. a. Hábito. b. Filidios caulinares. c. Corte transversal del caulidio. d. Células cercanas al ápice del filidio caulinar, cara interna. e. Filidios de las ramas erguidas. f. Filidio de ramas péndulas.

Plantas con cabezuelas verdes, caulidios y ramos más oscuros, de tonos marrones o dorados, cuando se secan. **Cabezuela** no demasiado grande, en general plana. **Yema terminal** conspicua, aunque es un carácter variable ya que en algunas ocasiones no llega a superar al resto de las ramas de la cabezuela al observarlo de perfil, pero es perfectamente visible.

**Caulidio** resistente, con hialodermis diferenciada, 2(-3) capas de  $\approx 0,063$  mm de anchura **Filidios caulinares** lingulados de 1,53 (0,65-1,825) mm de longitud y 0,75 (0,5-0,95) mm de anchura en la base con los lados rectos hasta casi el ápice; **ápice** redondeado, en general dentado, aunque a veces llega a ser fimbriado debido a que los clorocistos quedan libres por reabsorción de la membrana de los hialocistos. No presentan ni fibrillas ni poros. En general tienen la membrana reabsorbida en ambas caras, aunque a veces puede observarse en algunos hialocistos poros o lagunas de membrana. Hacia la base del filidio, en las células del borde se pueden observar este tipo de poros. **Borde** estrecho (Fig. 3).

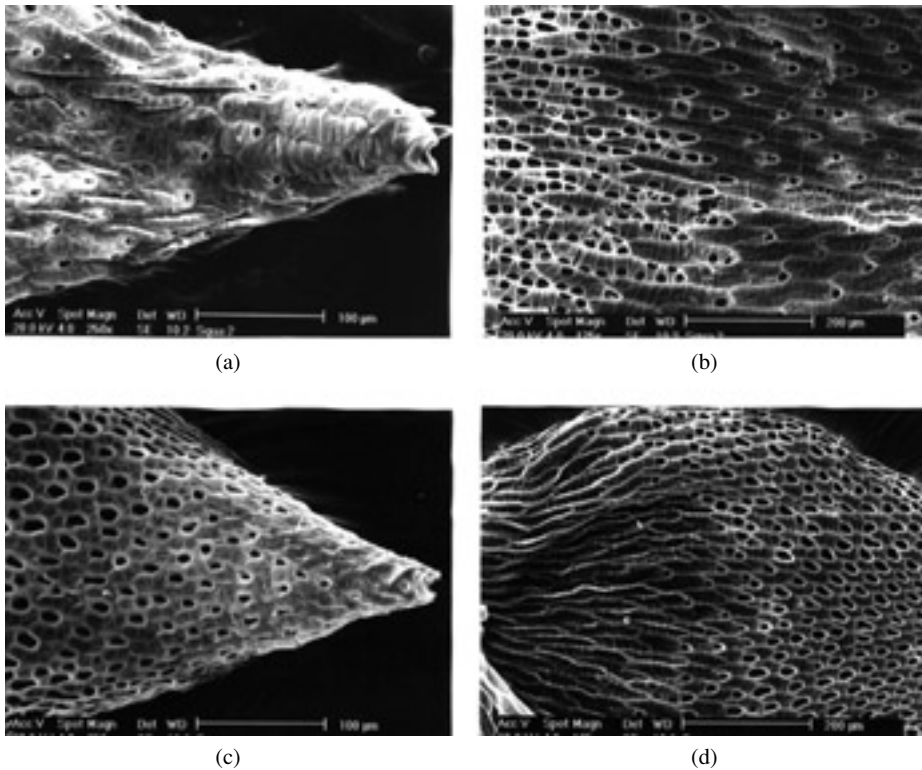


Figura 4.—Fotografías al SEM de la cara externa de filidios de las ramas erguidas. a, *Sphagnum squarrosum* hacia el ápice del filidio; b, hacia la base. c, *S. teres* hacia el ápice del filidio; d, hacia la base.



**Filidios de las ramas divergentes** de 1,52 mm de longitud y 0,83 mm de anchura máxima (Tabla 1), ovado-lanceolados, ápice usualmente no escuarroso, aunque éste carácter es muy variable. Los hialocistos en la cara abaxial y hacia el ápice tienen un poro grande entre 0,035 mm a 0,023 mm de diámetro mayor, a veces similar a una laguna de membrana (Fig. 4c), que se agranda hacia la base y los lados del filidio, donde también aparecen más cantidad de poros (Fig. 4d). En la cara adaxial se observan más cantidad de poros en cada hialocisto, sobre todo hacia la base del filidio (Fig. 5c y d). En sección transversal los **clorocistos** tienen forma triangular-trapezoide, expuestos por ambas caras, más en la externa lo cual, en ocasiones, no es apreciable por el microscopio óptico (Fig. 6c). Los clorocistos presentan unas pequeñas papilas en la pared externa, hacia el interior del hialocisto (Fig. 6d), que también se observan al microscopio óptico y al SEM, y con el ápice redondeado o algunas veces más aguzado. **Filidios de las ramas péndulas** más pequeños, de 1,49 mm de longitud y 0,63 mm de anchura (Tabla 1), de aspecto más frágil que los de las divergentes y con una estructura de poros similar a la de los anteriores.

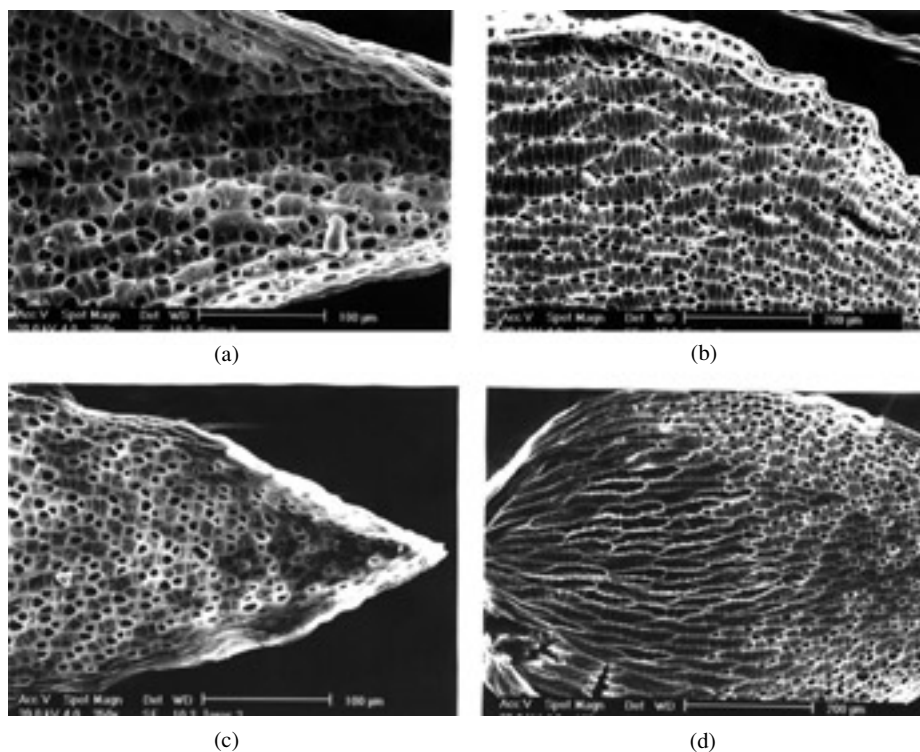


Figura 5.—Fotografías al SEM de la cara interna de filidios de las ramas erguidas. a, *Sphagnum squarrosum* hacia el ápice del filidio; b, hacia la base y el borde. c, *S. teres* hacia el ápice del filidio; d, hacia la base.

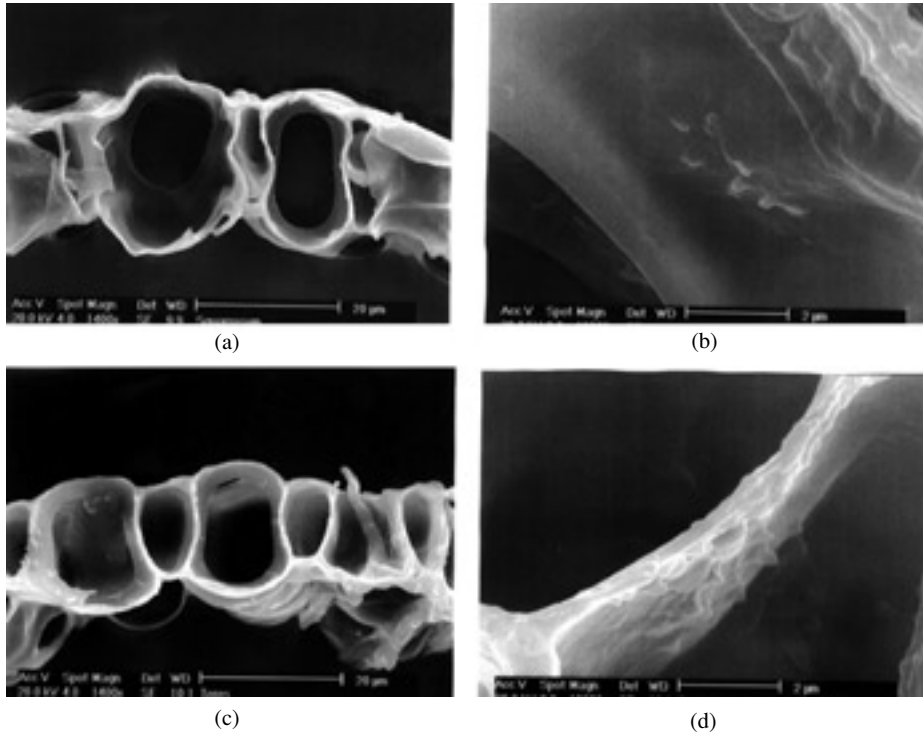


Figura 6.—Fotografías al SEM de corte transversal de filidio caulinar. a, hialocistos y clorocistos de *Sphagnum squarrosum*; b, pared del clorocisto. c, hialocistos y clorocistos de *S. teres*; d, pared del clorocisto.

Ecología: forma céspedes ± extensos, desde los 600 m hasta los 2500 m de altitud, en zonas usualmente expuestas. En cuanto a la hidromorfía del sustrato presenta un amplio rango de posibilidades. Puede aparecer en trampales con una turba profunda ± compacta soportando cierta sequía superficial y con aportes minerales por movilidad del agua, o en zonas muy expuestas de suelo poco profundo pero muy encharcado. Puede ser compañera de *S. squarrosum* en bordes de lagos de origen glaciar. En general se le considera mesotrófica con tendencias eutróficas (Andrus, 1974, 1980; Eurola et al., 1994); carácter que se confirma en la Península; además es fotófila e higró-mesohigrófila, coincidiendo con su comportamiento en el norte de Europa (Eurola et al., 1994).

Distribución: Boreal-montana (Düll, 1984), circumpolar boreo-ártico-montana (Hill & Preston, 1998), en la Península Ibérica tiende a ocupar zonas montañosas donde la influencia continental es más acusada por lo que su área de distribución es más amplia que la de *S. squarrosum*. Se encuentra en Andorra, Portugal (Séneca & Daniels 1994) y en España es frecuente en las provincias de Asturias, Cantabria,

León, Palencia, Huesca, Lérida, Gerona, Ávila, Madrid, Salamanca, Soria y Segovia, siendo ya muy escasa en Cáceres, Zamora, Vizcaya, Granada y Teruel (Fig. 9).

### Pliegos revisados

ANDORRA: 31TCH71: Pal, Pla de Boros, aguazales en el pinar, 1700 m, *leg.* C. Casas, 13/7/78, BH740; 31TCH91: Sisqueró, subida al refugio de Sisqueró, 1950 m, *leg.* I. Martínez y A.R. Burgaz, 3/7/96, MACB.

ESPAÑA: Asturias: 29TQH06: Laguna de Arbas, *leg.* P. y V. Allorge, 6/7/27, PC; Al borde de la Laguna de Arbas, 1690 m, *leg.* M. Acón, E. Fuertes, E. Munín y G. Oliván, 12/5/99, MACB; 29TPH86: Subiendo al puerto del Connio, taludes rezumantes, *leg.* R.M. Simó 18/3/73, FCO803; 30TUN27: Ponga, Pto de Ventaniello, prado turboso, 1100 m, *leg.* M. C. Fernández Ordóñez, 6/9/81, FCO1260. Ávila: 30TUK07: S<sup>a</sup> de Gredos, Piedrahita, Pto de la Peña Negra, 1760 m, *leg.* I. Granzow & E. Ron, 6/7/83, MACB11307; 30TUK06: Prado de las Pozas, vertiente norte S<sup>a</sup> de Gredos, 1920 m borde de charcas, *leg.* E. Fuertes, 18/6/85, MACB; 30TTK77: Puerto del Tremedal, 1600 m, *leg.* J. Izco y M. Ladero, 1/7/73, MACB, GDAC11138. 29TTK67: S<sup>a</sup> de Bejar, bordes de arroyos junto a la laguna del Duque, *leg.* Elías, 24/7/85, SALA444. Cáceres: 30TTK66: Pantano de las Angosturas, *leg.* M. Acón, E. Fuertes y E. Munín, MACB. Cantabria: 30TUN56: Puerto de San Glorio, 1680 m, *leg.* E. Fuertes, 7/6/94, MACB; 30TUN86: Pico Tres Mares, turberas en la vertiente Norte de la montaña, 1600 m, *leg.* M. Acón, E. Fuertes & G. Oliván, 19/6/00, MACB; 30TUN87: Peña Sagra, Pozo de la Vega, laguna del circo, 1600 m, *leg.* E. Fuertes, E. Munín & G. Oliván 10/7/97, MACB. Gerona: 31TDH00: Maranges, Pirineos Orientales, La Cerdaña, *leg.* C. Casas & V. Allorge, 23/6/58, GDAC11137. Granada: 30SVG70: S<sup>a</sup> Nevada, Barranco de San Juan, 2500 m, *leg.* J. Varo, 1/7/71, MACB24803,24802; PAMP683. Huesca: 30TYN03: Camino del Anayet, en aguazales y trampales orófilos, 2000 m, *leg.* E. Fuertes, 22/7/87, MACB35111; 30TYN23: Panticosa, pradera de El Bozuelo, turbera en la pradera, 1800 m, *leg.* C. Casas, 14/7/65, MACB3097; 03104; 3098; 31TBH81: Gistain, camino del Collado de los Caballos al valle de Gistain, zona encharcada, substrato pizarroso, *leg.* A. Herrero, 24/7/97, MACB; 30TYN14: Formigal, borde del Ibón del Anayet, 1930 m, *leg.* P. Heras, 12/8/81, VIT583/81; León: 30TUN06: Boñar, *leg.* P. et V. Allorge, PC; Puebla de Lillo, supra Isoba, hacia arroyo Ausente, turbera de ladera, 1650 m, *leg.* J. Muñoz, 2/8/95, MA13304; 30TTN76: Busdongo, *leg.* P. et V. Allorge, 9/7/28, PC; Pto Pajares, subiendo al Brañillín, prado turboso, 1400 m, *leg.* R. M. Simó 18/9/76, FCO801; FCO800. Lérida: 31TCH12: La Maladeta, *leg.* P. y V. Allorge, 3/9/35, PC; Lago de Paderna, La Maladeta, 2225 m, *leg.* C. Casas, 13/7/66, MACB02185; FCO802; 31TCH61: Valferrera, Pont de Puntanou, prado inundado, 1380 m, *leg.* C. Casas 2/8/68, MACB24268; PAMP684; GDAC11140; 31TCH21: Caldas de Boí, Barranco de la Sallent, tremedales de alta montaña 2000 m, *leg.* G. Aragón *et al.* 9/7/94, MACB; 31TCH62: Areu, turbera de Plá de Boet, 1860 m, *leg.* P. Heras, 19/7/86, VIT1040/86; BIO504/86; VIT1041/86; 31TCH32: Tredós, turbera en el Valle de Ruda, granitos, 1800 m, *leg.* P. Heras, 21/7/86, VIT1102/86. Madrid: 30TVL22: Sierra de Guadarrama, Herbario A. Casares, 1/7/11, MA8055; Trampales de los alrededores de la Laguna de Peñalara, 2030 m, *leg.* E. Fuertes *et al.*, 22/5/87, MACB24290; MA12198; 30TVL32: Cabeza de la Braña, Puerto de Canencia, en pradera encharcada, 1500 m, *leg.* V. Mazimpaka & E. Ron, 24/10/84, MACB27818. Palencia: 30TUN66: Pozo Curavacas, subiendo a Fuentes Carrionas, 1800-2000 m, *leg.* E. Fuertes & E. Munín, 6/7/96, MACB, MUB6466; 30TUN56: Cardaño de Arriba, Valle del arroyo de las Lomas, lugares

encharcados a orillas de los arroyos, 2200 m, *leg.* I. Álvarez, 30/5/95, MACB. Salamanca: 29TTK67: S<sup>a</sup> de Bejar, Garganta del Oso, orillas semiencharcadas, *leg.* M.J. Elías, 2/7/85, SALA443. Segovia: 30TVL12: Pinar de Balsaín, Herbario de Casares Gil, 1/7/11, MA8638. Soria: 30TWM15: Laguna Negra, Sierra de Urbión, al borde de un torrente, 1650 m, *leg.* C. Casas, 11/7/74, BCB5575; 30TWM14: Covalada, turbera en brezales sobre la Laguna Negra, 1820 m, *leg.* P. Heras, 15/9/84, VIT906/84. Teruel: 30TXK18 Puerto de Orihuela, *leg.*: E. Fuertes, 1974, MACB. Vizcaya: 30TWN26: Ceánuri, esfagnal bajo sauces, en Zubizabala, Macizo del Gorbea, 650 m, *leg.* P. Heras, 20/8/88, MUB3592. Zamora: 30TPG76: Porto, S<sup>a</sup> Segundera, turberas a 1600 m, *leg.* E. Munín, 7/6/1999, MACB.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Frecuencia, gradiente altitudinal, ecología y corología

Se ha revisado en total 107 poblaciones del género *Sphagnum* sect. *Squarrosa* recolectadas en España, de ellas 82 corresponden a *Sphagnum teres*, la especie más frecuente de la sección (77 % del material revisado), el resto, 25 poblaciones, corresponden a *S. squarrosom* que representa el 23 %. Ambos taxones muestran el mismo gradiente altitudinal ya que crecen entre los 650-2500 m de altitud, pero *en Sphagnum squarrosom* el 50 % de las localidades se encuentran a menor altitud (1400-1800 m) mientras que *S. teres* ocupa los biotopos entre 1600-1950 m, dato acorde con el carácter más continental observado en ésta última especie y con las distribuciones, ya comentadas para estos dos taxones (Fig. 7).

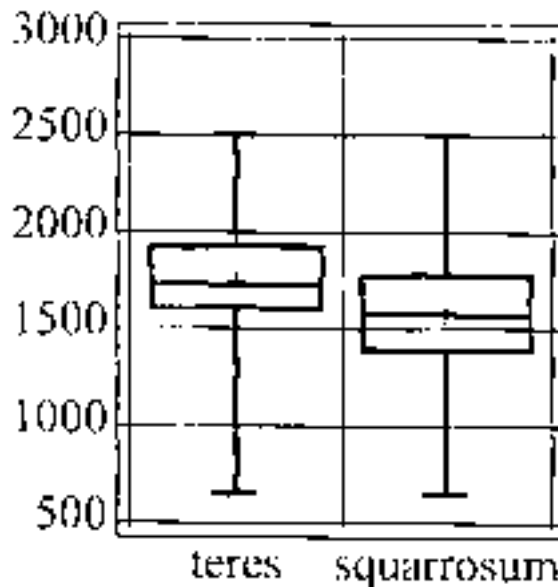


Figura 7.—Representación del gradiente altitudinal de *Sphagnum teres* y *S. squarrosom*.

*Sphagnum teres* crece en zonas expuestas donde la influencia continental es más acusada, es decir zonas con mayor contraste de temperaturas y con cierta sequía estival; también puede encontrarse en zonas muy encharcadas y con poco suelo; en ocasiones puede compartir el mismo hábitat con *S. squarrosom*; pero siempre en ecótopos donde la influencia oceánica es más acusada, en laderas húmedas y sombrías orientadas a septentrión. *S. teres* se le considera mesotrófica con tendencias eutróficas y soporta más los medios eutrofos que *S. squarrosom*. *S. teres* muestra mayor amplitud ecológica por lo que su área de distribución en la Península Ibérica es mayor que la de *S. squarrosom*, (Figs. 8 y 9).



Figura 8.—Mapa de distribución de *Sphagnum squarrosom* en España.

Con esta revisión, *Sphagnum teres* es novedad para las provincias de Vizcaya, Soria, Segovia y Cáceres (Fig. 9) y *S. squarrosom* en Cantabria y Segovia. *S. squarrosom* fue recolectado en Cáceres por Rivas Mateos (1897) pero no hemos encontrado el pliego en ningún herbario. Hemos herborizado en las posibles localidades dadas por el autor y sólo se ha encontrado *S. teres*. Dadas las exigencias mesológicas de *S. squarrosom* consideramos muy improbable su presencia en dicha provincia (Fig. 8).



Figura 9.—Mapa de distribución de *Sphagnum teres* en España.

### Caracteres morfológicos diferenciales

*Sphagnum squarrosum*, por lo general, es una planta de mayor tamaño que *S. teres*, y tiene unos filidios rameales escuarrosos característicos, pero *S. teres* presenta a veces gran variabilidad en el tamaño y puede también presentar algunas ramas con filidios escuarrosos, lo que hace que ambos taxones pueden confundirse. Aunque el aspecto externo puede, en ocasiones, asemejarse, ambas especies presentan unos caracteres microscópicos que puede diferenciarlas claramente.

Los caracteres morfométricos (Tabla 1) son bastante variables, aunque las medias nos indican que en general *S. squarrosum* es una planta de mayor porte en todos sus caracteres, la elevada variabilidad de los mismos no los hacen muy fiables a la hora de separar a ambos taxones, aunque no se deben descartar por completo ya que pueden ayudar a completar la determinación.

La forma de los filidios caulinares y rameales puede ser similar, *S. teres* tiene unos filidios caulinares con los lados más rectos que los de *S. squarrosum*, si comparamos los datos de la Tabla 1 podemos comprobar que el ápice de *S. teres* es más abierto que el de *S. squarrosum*.

**Tabla 1**  
**Media, mínimo, máximo y desviación típica de los caracteres medidos**  
**en *Sphagnum squarrosum* y *S. teres***

Carácter	<i>S. Squarrosum</i>		<i>S. Teres</i>	
	Media (mín.-máx.)	Desviación típica	Media (mín.-máx.)	Desviación típica
Longitud del filidio caulinar	<b>1,95 mm</b> (1,075-2,375)	0,22	<b>1,53 mm</b> (0,65-1,830)	0,185
Anchura de la base del filidio caulinar	<b>1,05 mm</b> (0,825-1,4)	0,11	<b>0,75 mm</b> (0,5-0,95)	0,085
Anchura/longitud del filidio caulinar	<b>0,54 mm</b> (0,4-0,9)	0,062	<b>0,49 mm</b> (0,3-1,38)	0,08
Anchura a 1/3 de la base del folidio caulinar	<b>1,1 mm</b> (0,8-1,45)	0,12	<b>0,85 mm</b> (0,588-1,125)	0,097
Anchura a 2/3 de la base del filidio caulinar	<b>0,857 mm</b> (0,538-2,05)	0,13	<b>0,73 mm</b> (0,525-1)	0,088
Anchura del ápice del filidio caulinar	<b>0,273 mm</b> (0,063-0,513)	0,068	<b>0,364 mm</b> (0,1-0,85)	0,111
Longitud del filidio de las ramas erguidas	<b>2,64 mm</b> (1,863-3,875)	0,31	<b>1,52 mm</b> (1,025-2)	0,195
Anchura máxima del filidio ramas erguidas	<b>1,34 mm</b> (0,9-2,3)	0,2	<b>0,83 mm</b> (0,375-1,45)	0,161
Anchura/longitud filidios ramas erguidas	<b>0,51</b> (0,361-0,916)	0,085	<b>0,545</b> (0,245-1,16)	0,073
Longitud de los filidios de las ramas péndulas	<b>2,1 mm</b> (1,35-2,875)	0,38	<b>1,489 mm</b> (1,025-1,9)	0,173
Anchura máxima de los filidios ramas péndulas	<b>0,8 mm</b> (0,5-1,375)	0,15	<b>0,634 mm</b> (0,375-0,85)	0,083
Anchura/longitud filidios ramas péndulas	<b>0,395</b> (0,2-0,63)	0,08	<b>0,428</b> (0,267-0,66)	0,067

Los filidios de las ramas divergentes también muestran diferencias en el tamaño y en los poros, tanto en la cara adaxial como en la abaxial. Los hialocistos de la cara abaxial de *Sphagnum teres* presentan hacia el ápice un solo poro, grande de forma elíptica o irregular (Fig. 4c), algunas veces como lagunas de membrana, más grandes hacia la base, aunque en la base la membrana de los hialocistos aparece reabsorbida (Fig. 4d), en cambio *S. squarrosum* aunque tiene un solo poro es más pequeño y redondeado (Fig. 4a) y en los hialocistos de la base en lugar de aparecer un único poro en el ángulo superior, aparecen numerosos poros en toda su longitud (Fig. 4b). En la cara adaxial, *S. teres* presenta poros en los hialocistos que se sitúan en el ángulo superior del hialocisto y junto a las comisuras, el poro del ángulo superior del hialocisto suele ser irregular y los que están sobre las comisuras más elípticos, repitiéndose el patrón en toda la longitud del filidio (Fig. 5c y d), excepto en la base, en la que la membrana aparece reabsorbida. En *S. squarrosum* los po-

ros de los hialocistos de la cara adaxial son redondeado-elípticos, tanto los del ángulo superior como los cercanos a las comisuras (Fig. 5a y b), aumentando el número de poros en los hialocistos de la base. Además, *S. teres* tiene pequeñas y abundantes papilas en la pared de los clorocistos (Fig. 6d), que se aprecian al microscopio óptico, en *S. squarrosum* también pueden aparecer pero en menor cantidad (Fig. 6b) y en algunas ocasiones las paredes se observan totalmente lisas, siendo muy difíciles de observar al microscopio óptico. Todos estos caracteres diferenciales, incluidos los ecológicos, se resumen en la tabla 2.

**Tabla 2**  
**Resumen de los caracteres más diferenciadores de *Sphagnum squarrosum* y *S. teres***

<i>Carácter</i>	<i>Sphagnum teres</i>	<i>Sphagnum squarrosum</i>
<b>Filidio caulinar</b>		
— Lados	— Rectos hasta el ápice	— Se estrechan desde 1/3 del ápice hasta el ápice
— Ápice	— Redondeado-dentado-fimbriado.	— Redondeado-dentado.
<b>Filidio de las ramas divergentes</b>		
— Poros en cara abaxial, entre ápice y 1/3 de la base	— Poro grande, más bien irregular en el ángulo superior del hialocisto, pueden agrandarse hacia la base.	— Poro pequeño entre redondeado a elíptico, se agranda hacia la base.
— Poros en cara abaxial en la base	— No presenta, a veces hay reabsorción de la membrana	— Numerosos poros entre redondeados y elípticos, en una fila en medio del hialocisto o a ambos lados sobre las comisuras
— Poros cara adaxial entre el ápice y 1/3 de la base	— Un poro similar a laguna de membrana en el ángulo superior del hialocisto y poros sobre las comisuras entre redondeados y elípticos.	— Poros tanto en el ángulo superior del hialocisto como sobre las comisuras entre redondeados y elípticos.
— Poros en cara adaxial en la base	— No se observan, a veces hay reabsorción de membrana de algunos hialocistos.	— Iguales que los anteriores, en más cantidad pues los hialocistos son más largos.
— Papilas de los clorocistos	— Abundantes, por toda la pared del clorocisto y en todos los clorocistos.	— Escasas y algunos clorocistos sin ellas.
<b>Ecología</b>		
— Troficidad	— Mesotrófica con tendencias eutróficas	— Mesotrófica
— Requerimiento de agua	— Mesohigrófila	— Higrófila
— Exposición	— Fotófila	— Esciófila



## AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud a los reponsables de los herbarios citados, por las facilidades que nos han dado para revisar el material sin el cual no hubiera sido posible este trabajo, y al Ministerio de Ciencia y Tecnología por la subvención parcial de esta investigación a través de la D.G.I.C.Y.T. PB98/0792.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRUS, R. E. (1974). *The Sphagna of New York State*. Ph.D. Dissertation, SUNY-Syracuse. New York.
- ANDRUS, R. E. (1980). *Sphagnaceae* (Peat Moss Family) of New York State. New York State Museum Bull. n.º 442.
- CASARES GIL, A. (1911). Muscíneas nuevas para la flora española. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 11: 515-516. Madrid.
- CASARES GIL, A. (1914). Una excursión briológica a Sierra Nevada. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 14: 100-104. Madrid.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M., CROS, R. M., SÉRGIO, C. (1996). *Cartografia de briòfits, Península Ibèrica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira*. Fasc. IV: 151-200. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CRUM, H. (1984). North American Flora Series II, part 11, *Sphagnopsida Sphagnaceae*. The New York Botanical Garden.
- CRUM, H. (1997). Miscellaneous Notes on *Sphagnum*-10. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 21:147-159.
- DUELL, R. (1984). Distribution of the European Mosses. *Bryologische Beitrage*, Band 4: 1-114
- EUROLA, S., BENDIKSEN, K. & RÖNKA, A. (1994). Oulanka Reports 13. Finland
- GAUTHIER, R. (1980). *La végétation des tourbières et les sphaignes du Parc des Laurentides*, Québec. Etudes écologiques .3 Laboratoire d'écologie forestière, Université Laval, Québec.
- HENRIQUES, J. (1889). Os Musgos. *Bol. Soc. Brot.* 7: 186-223.
- HILL, M. O. & PRESTON, C. D. (1998) The geographical relationships of British and Irish bryophytes. *J. Bryol.* 20 (1): 127-226.
- MUNÍN, E. (2000). Revisión taxonómica y fitogeográfica del género *Sphagnum* L., Sección *Cuspidata*, Sección *Rigida* y Sección *Squarrosa*. Tesis Doct. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.
- ISOVIITA, P. (1966). Studies on *Sphagnum* L. I. Nomenclatural revision of the European taxa. *Ann. Bot. Fennici* 3: 199-264.
- RIVAS MATEOS, M. (1897). Estudios preliminares para la flora de la provincia de Cáceres. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* Ser. 2, 6: 209-212. Madrid.
- SÉNECA, A. & DANIELS, R. E. (1994). Four boreal sphagna new for the Portuguese mountains and *Sphagnum molle* in the coastal plain. Bryological Notes. *J. Bryol.* 18: 369-372.
- SPRUCE, R. (1849). The Musci and Hepaticae on the Pyrenees. *Ann. Magaz. Natur. Hist.* 3: 103-216.

*Original recibido: 30 de Marzo de 2001*

*Versión final recibida: 25 de Septiembre de 2001*