

SPHAGNUM (SPHAGNACEAE) EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA

por

Erika Johana Ruiz Suárez¹, Edgar Leonardo Linares² & María Eugenia Morales-P.^{1,2}

Resumen

Ruiz, E.J., E.L. Linares & M.E. Morales-P. *Sphagnum* (Sphagnaceae) en el departamento de Boyacá, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **30** (114): 31-45. 2006. ISSN 0370-3908.

Se presenta el tratamiento taxonómico, acompañado de descripciones, datos de distribución y claves taxonómicas. Se registran 18 especies del género *Sphagnum* distribuidas en 5 secciones, ubicadas en 21 localidades de Boyacá, se señalan por primera vez para el departamento las especies: *Sphagnum meridense*, *S. imperforatum*, *S. negrense*, *S. perichiatiale* y *S. flacidum*.

Palabras clave: Boyacá, musgos, Sphagnaceae, *Sphagnum*, Taxonomía.

Abstract

A taxonomic treatment is presented, accompanied by descriptions, distribution data and taxonomic keys. Eighteen species of *Sphagnum*, distributed in 21 localities of Boyaca are reported; *Sphagnum meridense*, *S. imperforatum*, *S. negrense*, *S. perichiatiale* y *S. flacidum* are registered for the first time in the department.

Key words: Boyacá, mosses, Sphagnaceae, *Sphagnum*, Taxonomy.

Introducción

La familia Sphagnaceae, con un género y cerca de 250 especies en el mundo (Crum, 1984, 2001; Queen, 1991) se encuentra representada en Colombia por 32 taxones, 11 de ellos en el departamento de Boyacá (Griffin, 1981; Churchill & Linares, 1995; Ruiz, 2003).

Los estudios taxonómicos en *Sphagnum*, se remontan a Dillenius (1741, en Isovitta, 1966) quien propuso a *Sphagnum* con dos especies, *S. palustre* y *S. nemoreum*. Más adelante Linneo (1753) describió el género *Sphagnum* y reconoció a *S. palustre* como especie tipo, a partir de caracteres macroscópicos como la forma de las ramas. Posteriormente Müller (1848, 1853) y Rabenhorst (1848,

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: ejruizs@unal.edu.co

² Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico elinares@unal.edu.co

^{1,2} Correo electrónico: memoralesp@unal.edu.co

en **Isovitta**, 1966) propusieron nuevos caracteres diagnósticos relacionados con la forma de las células hialinas y de las células clorofílicas.

A principios del siglo XX, **Warnostrof** (1911) describió las especies de *Sphagnum* registradas en el mundo, agrupándolas en dos secciones *Lithopholea* e *Inopholea*. *Sphagnum* se caracteriza por las diferencias que presentan las hojas del tallo con respecto a las hojas de las ramas, así como en la forma redonda y triangular que presentan las células en corte transversal y la presencia de poros, pseudoporos y poros perforados en las células hialinas. **Crum** (1984) registró 250 especies para el mundo, 50 para Norte América, con base en caracteres tales como la forma de las fibrillas, la presencia o ausencia de poros, los pseudoporos y los poros perforados, entre otros, que permiten diferenciar las secciones y las especies.

En Colombia los estudios que incluyen a *Sphagnum* son los de **Bartram** (1953) quien registra 13 especies; **Florschütz & Florschütz** (1964) quienes dan a conocer 14 especies para el país; **Robinson** (1967) señala 10 especies de *Sphagnum*; **Griffin** (1981) registra 15 taxones para los Andes de Colombia y Venezuela; **Torres** (1982), en un estudio de *Sphagnum* del páramo de Chingaza (Cundinamarca), encuentra 8 especies para esta región; **Churchill** (1989) destaca 19 especies para Colombia; en una de las obras más importantes para el país **Churchill & Linares** (1995), registran 32 especies, de las cuales 11 están en Boyacá; finalmente **Churchill et al.** (2000) da a conocer 37 especies de *Sphagnum* para Colombia.

Para el departamento de Boyacá se encuentran los trabajos de **Morales & Pérez** (1992) quienes mencionan la presencia de *Sphagnum* en el Santuario de Flora y Fauna de Iguaque; **Velandia & Zipa** (2003) registran 7 especies en el Cerro de Mamapacha. Finalmente **Ruiz et al.** (2002) mencionan 13 especies y **Ruiz** (2003) registra 18 especies para Boyacá, resaltando caracteres diagnósticos a nivel macro-microscópico, así como una breve descripción de los ambientes en que crecen.

Área de estudio

El departamento de Boyacá se encuentra localizado principalmente sobre la Cordillera Oriental colombiana, entre los 04°39'10" y los 07°03'17" de latitud Norte y los 75°57'49" y 74°41'35" de longitud Oeste y posee una superficie de 23.189 km². Tiene un área de páramos y bosques altoandinos de 629.500 ha, equivalentes al 54.44% del área total de los páramos del país. El relieve del territorio boyacense pertenece al sistema andino y se distinguen las unidades morfológicas del valle del río

Magdalena, cordillera Oriental, altiplano y piedemonte de los llanos Orientales (**IGAC**, 1996; **Roa**, 1998) (Fig. 1).

Materiales y Métodos

Se revisaron 108 ejemplares de los Herbarios Nacional Colombiano (COL) y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Se tuvieron en cuenta datos como localidad, fecha de recolección, recolectores y número de colección. A partir del reconocimiento del material de herbario se escogieron áreas complementarias donde se realizó trabajo de campo que permitió un incremento en las colecciones en el departamento (Fig. 1). La actividad de campo y herbario generó un total de 233 exsiccados. Posteriormente se determinó el material con el uso de claves y bibliografía especializadas (**Crum**, 1980, 1984, 1987, 1990, 1995, 1997; **Torres**, 1982; **Churchill & Linares**, 1995). Igualmente el material estudiado se confrontó con los ejemplares depositados en COL. Para la elaboración de las descripciones al nivel de secciones y especies, se tuvieron en cuenta los caracteres diagnósticos del gametofito: número de ramas por fascículo, forma de capítulo, color de tallos y ramas, células corticales de tallo (número de capas, forma, color, fibrillas y poros) y hojas de tallos y ramas (forma, ápice, margen, base, forma de células hialinas, poros, pseudoporos, poros perforados, fibrillas, grosor de fibrillas y forma de células verdes) y del esporofito: forma de la cápsula, color, forma del pseudopodio, forma del opérculo, forma y tamaño de las esporas (el esporofito sólo fue observado en *Sphagnum magellanicum*). Los caracteres diagnósticos de cada una de las secciones se resaltan a lo largo del manuscrito con negrita.

Resultados

Se registraron 18 especies pertenecientes a 5 secciones, que representan el 56.25% del total de especies de *Sphagnum* para el país (**Churchill & Linares**, 1995; **Linares & Uribe**, 2002). *S. magellanicum* en 14 localidades, es el taxón con mayor distribución; equivale al 66.66% del área estudiada, seguido de *S. cuspidatum* en 10 localidades (46.67%). Las áreas con mayor número de especies son el páramo de Mamapacha y la Reserva Forestal La Ranchería (con 10 especies), el páramo de la Rusia (9) y Arcabuco y Vado Hondo (8) (Fig. 1).

De acuerdo con las características morfológicas examinadas se puede concluir que el color, tamaño y hábito permiten diferenciar las secciones, mientras que el número de ramas por fascículo, el color de tallo, la forma de la hoja, el ápice de las hojas, la presencia o ausencia de

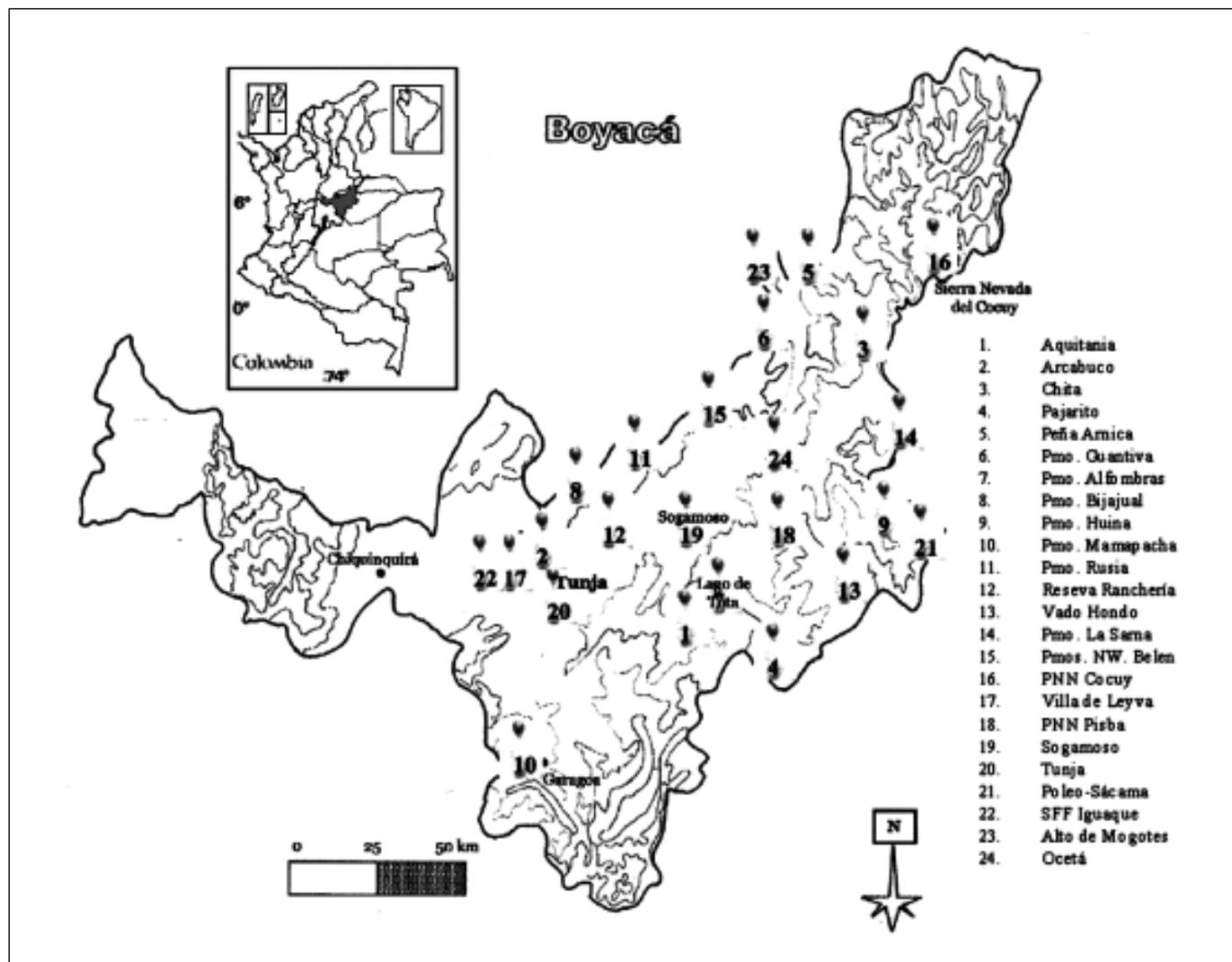


Figura 1. Mapa de distribución de *Sphagnum* en Boyacá.

fibrillas en las células corticales y la forma de la margen son diagnósticos a nivel de sección.

Las secciones *Sphagnum* y *Subsecunda* se definen más claramente, debido probablemente al crecimiento adpreso y compacto y a la forma de las hojas de las ramas, entre otros caracteres; las secciones *Rigida*, *Cuspidata* y *Acutifolia* son más complejas en su definición, debido a la superposición de caracteres entre las especies, lo que hace difícil su determinación, condición que sugiere buscar otros caracteres potencialmente informativos.

Los caracteres más notables para diferenciar las especies dentro de las secciones son el número de fibrillas en las células, la presencia de poros, pseudoporos y/o poros

perforados, la forma de los clorocistos en las hojas de las ramas y la ubicación de los clorocistos.

SPHAGNACEAE Dumortier, Anal. Fam. Pl. 68. 1829.

Plantas 3-15 cm de largo, verde pálidas a amarillas, pardas, rojas o rosadas. Tallos erectos o suberectos, solitarios o ramificados, verdes, amarillos, pardos o rojos, con células corticales rectangulares, cuadradas o elongadas, en 1 o más estratos, a veces con fibrillas y poros en la pared externa; hojas adpresas, anchamente oblongo-agudas, triangulares o liguladas, márgenes enteras o denticuladas, a veces bordeadas por surcos de absorción o células lineales, ápices agudos, redondeados, erodados u ovado-truncados, bases enteras o auriculadas. Ramas

pequeñas a grandes, 5.0-35 mm de largo, agrupadas en fascículos de pocas a muchas ramas distantes o agrupadas que terminan en manojos densos compactos o capítulos, células corticales rectangulares, cuadradas, hialinas o verdes, en 1 o más estratos, a veces con fibrillas y poros en la pared externa; hojas elípticas, ovadas u ovado-lanceoladas, cóncavas, márgenes enteras o denticuladas, bordeadas por surcos de absorción o células lineales, ápices agudos, redondeados, truncados, erodados, dentados, hojas sin costa, células de la lámina diferenciadas en células grandes, hialinas (leucocistos) y células verdes (clorocistos), leucocistos lisos o convexos, fibrilosos y a veces con poros, pseudoporos o poros perforados; clorocistos triangulares a elípticos en corte transversal. Cápsulas globosas, pardas, exsertas sobre un pseudopodio, urnas globosas, sin anillo ni peristoma, opérculos planos a levemente convexos, calíptas en forma globosa recubiertas con una membrana frágil; esporas tetraédricas, triangulares de 22-27 μm .

Clave para las secciones de *Sphagnum*

1. Plantas con 1-2 ramas por fascículo; hojas de los tallos y ramas secundas . Sect. *Subsecunda*
- 1' Plantas con 3 o más ramas por fascículo; hojas de los tallos y ramas no secundas **2**
2. Ramas con células corticales uniformes rectangulares y con 1 poro en el ápice de las mismas; hojas de las ramas con ápices anchamente truncados
..... Sect. *Rigida*
- 2' Ramas con células corticales de 2 clases rectangulares y cuadradas, con 1 o más poros a lo largo de las mismas; hojas de las ramas con ápices agudos, redondeados o erodados **3**
3. Células corticales de tallo y ramas con fibrillas espirales; hojas de las ramas anchamente ovadas a cóncavo-cuculadas, márgenes enteras o denticuladas bordeadas por surcos de absorción Sect. *Sphagnum*
- 3' Células corticales del tallo y de las ramas a veces con fibrillas anulares; hojas de las ramas lanceoladas a oblongo-ovadas, márgenes enteras o recurvadas, bordeadas por células lineales **4**
4. Hojas de las ramas con márgenes lisas en seco, hialocistos divididos por 5-10 fibrillas anulares en los ápices de la hojas Sect. *Acutifolia*
- 4' Hojas de las ramas con márgenes recurvadas en seco, hialocistos divididos por fibrillas anulares a lo largo de la hoja Sect. *Cuspidata*

***Sphagnum* sección *Acutifolia* (Russow) Schimp.**

Fig. 2

Plantas 6-13 cm de largo, rojas, rosadas a veces verdes. Tallos erectos o suberectos, células corticales rectangulares, en 2-4 estratos a veces con fibrillas anulares, a veces con 1 poro elíptico en el ápice de la célula; hojas no secundas, oblongo-liguladas a triangulares, 1.2-3.5 mm de largo y 0.3-1.5 mm de ancho, márgenes enteras a veces con células lineales, ápices redondo-obtusos a agudos, hialocistos planos o convexos, univididos, 6-10 fibrillas anulares en el ápice de la hoja, a veces con **1-2 poros en las células de la hoja**, ausencia de poros perforados y pseudoporos. Ramas de 2.5-10 mm de largo, con fascículos de 3-6 ramas (2 perpendiculares al tallo y 1-3 péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato, a veces con fibrillas anulares y a veces con 1-2 poros elíp-

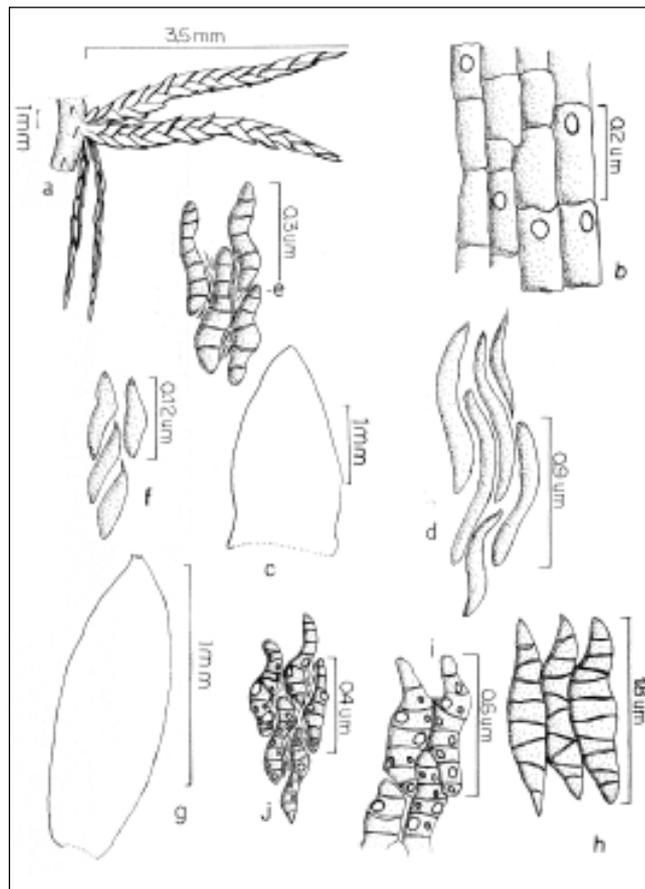


Figura 2. *Sphagnum limbatum* Mitt. **a.** Fascículo; **b.** Células corticales de tallo; **c.** Hoja del tallo; **d.** Células de la base de la hoja; **e.** Células de la parte media de la hoja; **f.** Células del ápice de la hoja; **g.** Hoja de la rama; **h.** Células de la base de la hoja; **i.** Células de la parte media de la hoja; **j.** Células del ápice de la hoja, Ruiz 103 (UPTC).

ticos en la parte apical de la célula; hojas lanceoladas a involuto-cóncavo, 0.8-2.9 mm de largo y 0.3-1.5 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por células lineales, lisas en seco, ápices truncados a agudos; **hialocistos convexos, ápices de la hojas divididos por 5-10 fibrillas anulares, parte media de la hoja 1-6 poros, 3-8 poros elípticos, a veces 5-16 pseudoporos, márgenes con 3-12 poros, bases 3-5 poros elípticos, a veces 3-8 pseudoporos**; clorocistos triangulares, lenticulares, fusiformes o trapezoidales en corte transversal.

Clave para las especies de *Sphagnum* sección *Acutifolia*

1. Células corticales del tallo sin poros; hojas de los tallos con ápices agudo-truncados, hialocistos no divididos por fibrillas anulares; hojas de las ramas con hialocistos sin pseudoporos, sin poros perforados, clorocistos lenticulares a fusiformes en corte transversal *S. meridense*
- 1' Células corticales del tallo con 1 o 2 poros; hojas de los tallos con ápices agudos y dentados, hialocistos divididos por fibrillas anulares; hojas de las ramas con hialocistos con 4-16 pseudoporos a veces 3 a 6 poros perforados, clorocistos triangulares a trapezoidales en corte transversal 2
2. Plantas con tallos suberectos; hojas de las ramas bordeadas por células lineales, hialocistos con 7 a 11 fibrillas, hialocistos de la parte media de la hoja con 11 a 15 pseudoporos, sin poros perforados
..... *S. limbatum*
- 2' Plantas con tallos erectos; hojas de las ramas sin células lineales, hialocistos con 4 a 10 fibrillas, hialocistos de la parte media de la hoja con 4 a 8 pseudoporos y 3 a 6 poros perforados ... *S. sparsum*

Sphagnum limbatum Mitt.

Fig. 2

Plantas 4-9 cm de largo, verde claras o rosadas. Tallos suberectos, células corticales rectangulares, en 2-3 estratos, ausencia de fibrillas anulares, a veces con 1 poro elíptico en el ápice de la célula; hojas anchamente oblongo-trianguulares a liguladas, 1.8-2.0 mm de largo y 0.4-0.6 mm de ancho, márgenes enteras sin células lineales, ápices agudos o dentados, hialocistos convexos, en la parte media de la lámina divididos por 5-6 fibrillas anulares, con ausencia de poros. Ramas pequeñas de 2.5-3.0 mm de largo, fascículos con 3-4 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 1-2 ramas péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato; hojas ovadas anchamente cóncavas, 0.8-1.5 mm de largo y 0.3-0.6 mm de ancho, márgenes

enteras bordeadas por células lineales y pliegues, ápices agudos; hialocistos convexos, divididos por 7-11 fibrillas anulares, parte media de la lámina con 1-3 poros redondos, 11-15 pseudoporos, ausencia de poros perforados; clorocistos triangulares en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Casanare, Cauca, Huila, Norte de Santander (**Churchill & Linares**, 1995), entre los 1680 y 3400 m. en Boyacá se desarrolla en sitios húmedos como turberas entre los 2400-4030 m.

Material examinado. COLOMBIA. **Boyacá.** Paipa, reserva La Ranchería, vereda El Rincón de Españoles, 3300m, 22 oct 2002, *Acosta 107* (UPTC); Chinavita, Mamapacha, finca Nuevo Mundo, laguna La Tarea, 3190 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán 002* (UPTC); *Buitrago & Farfán 316* (COL, UPTC); páramos al norte de Belén, cabecera de la quebrada Minas fila avisoria entre la laguna El Alcohol y la laguna Negra 4030 m, 27 feb 1972, *Cleef 1947* (COL); páramo de la Rusia, vía Peña Negra, 3600 m, 8 feb 2003, *Galvis 3002* (UPTC); Socota, ruta Libertadora, páramo de Pisba, vereda Pueblo Viejo, 3450 m, 12 abr 2003, *Morales & Ruiz 1626* (COL, UPTC); páramo de la Rusia, 3550 m, 7 may 1986, *Moreno & Méndez 57* (COL); Villa de Leyva, Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, sector El Carrizal, 2850 m, 9 jun 2002, *Ruiz 103* (COL, UPTC); *Ruiz 103(2)* (COL, UPTC); *Ruiz 107(3)* (COL, UPTC); Paipa, reserva La Ranchería, vereda El Jazminal, 3250 m, 16 sep 2002, *Ruiz 113(2)* (COL, UPTC); 3300 m, *Ruiz 128* (UPTC, COL); *Ruiz.128(2)* (COL, UPTC); en el camino entre alto del Poleo a Sacama, 2400 m, 16 jul 1967, *van der Hammen & Jaramillo 2056* (COL); Chinavita, cerro de Mamapacha, vía La Ventana, 3350 m, 22 mar 2002, *Velandia & Zipa 218* (UPTC).

Sphagnum meridense (Hampe) Müll. Hal.

Planta 13 cm de largo, rosadas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 2-3 estratos, con fibrillas anulares, ausencia de poros; hojas oblongo-trianguulares, 1.2-1.5 mm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, márgenes enteras sin células lineales, ápices agudos-truncados, hialocistos planos, no divididos, 7-9 fibrillas anulares, parte media de la lámina a veces con 1 o 2 poros, márgenes 4-6 poros. Ramas 2.5-3.0 mm de largo, con fascículos de 5-6 ramas (2 perpendiculares al tallo y 3-4 péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato, con 3-6 fibrillas anulares, ausencia de poros; hojas lanceoladas, cóncavas, 1.3-2.0 mm de largo y 0.5-0.9 mm de ancho, márgenes enteras con células lineales, ápices truncados, hialocistos convexos, divididos por 4-10 fibrillas en toda la hoja, parte media de la lámina 3-4 poros, márgenes 4-5 poros

redondos, ausencia de poros perforados y pseudoporos; clorocistos lenticulares a fusiformes en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Magdalena, Nariño y Putumayo entre los 1200-3600 m (Churchill & Linares, 1995). Nuevo registro para Boyacá, crece en sitios muy húmedos como turberas a los 3350 m.

Material examinado. Chinavita, páramo de Mama-pacha, finca Nuevo Mundo, vía La Jarilla, 26 sep 2000, Velandia & Zipa 119 (UPTC).

Sphagnum sparsum Hampe

Plantas 1-15 cm de largo, rojas o rosadas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 3-4 estratos, con fibrillas anulares y 1-2 poros elípticos; hojas oblongo-liguladas a ovado-triangu-lares, 1.4-1.6 mm de largo y 0.6-0.8 mm de ancho, márgenes enteras bordeada por células lineales, ápices agudos a bidentados, hialocistos divi-didos en el ápice por 7-9 fibrillas anulares, ausencia de po-ros. Ramas 6.0-10 mm de largo, fascículos con 3-5 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 1-3 ramas péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1-2 estrato; hojas oblongo-lanceoladas a cóncavo-acuminadas, 1.0-1.5 mm de largo y 0.4-0.6 mm de ancho, márgenes enteras, con ausencia de células lineales, ápices agudos o bidentados; hialocistos convexos, divididos por 4-10 fibrillas anula-res, parte media 3-9 poros redondos anillados, 4-8 pseudoporos, 3-6 poros perforados; clorocistos triangula-res a trapecoidales en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Valle del Cauca (Churchill & Linares, 1995) entre los 1340-3750 m. Se en-cuentra en sitios muy húmedos como turberas.

Material examinado. Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, camino a la laguna La Tarea, 3190 m, 4 sep 2002, Buitrago & Farfán 300 (UPTC); Chita, arriba de la laguna Ocub Grande, 2800 m, 27 ene 1995, Churchill et al. 18979 (COL); Pajarito, 20 Jun 1988, Fo-rrero et al. 87 (COL); Sierra Nevada del Cocuy, valle an-cho Cóncavo, el plano del Palo Blanco, 3750 m, 26 ago 1982, Kuhry & Espejo 277 (COL); en el camino del alto de Poleo a Sacamá, 2000 m, 16 jul 1967, van der Hammen & Jaramillo 2054 (COL).

Sphagnum sección *Cuspidata* Lindb.

Fig. 3

Plantas 4-11 cm de largo, verde o amarillas. Tallos erectos, células corticales, rectangulares, en 1 a 3 estratos, a veces con fibrillas anulares y 1 poro redondeado en la

parte media de la célula; hojas triangulares a oblongo-ovadas, 1.4-4.0 mm de largo y 0.2-1.5 mm de ancho, már-genes enteras a veces con células lineales o surcos de absorción, ápices agudos, obtusos, dentados o erosio-erodados; hialocistos convexos, ápice y parte media divi-didos por 5-15 fibrillas anulares, a veces con poros; ausencia de pseudoporos y poros perforados. Ramas de 1.0-20 mm de largo, con fascículos de 4-5 ramas (2 per-pendiculares al tallo y 1-2 péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 o 2 estratos, ausencia de fibrillas y poros; hojas lanceoladas a oblongo-ovadas, 1.5-3.8 mm de largo y 0.8-2.3 mm de ancho, **márgenes ente-ras recurvadas en seco, bordeado por células lineales, ápices agudos o erodados**, hialocistos planos o convexos,

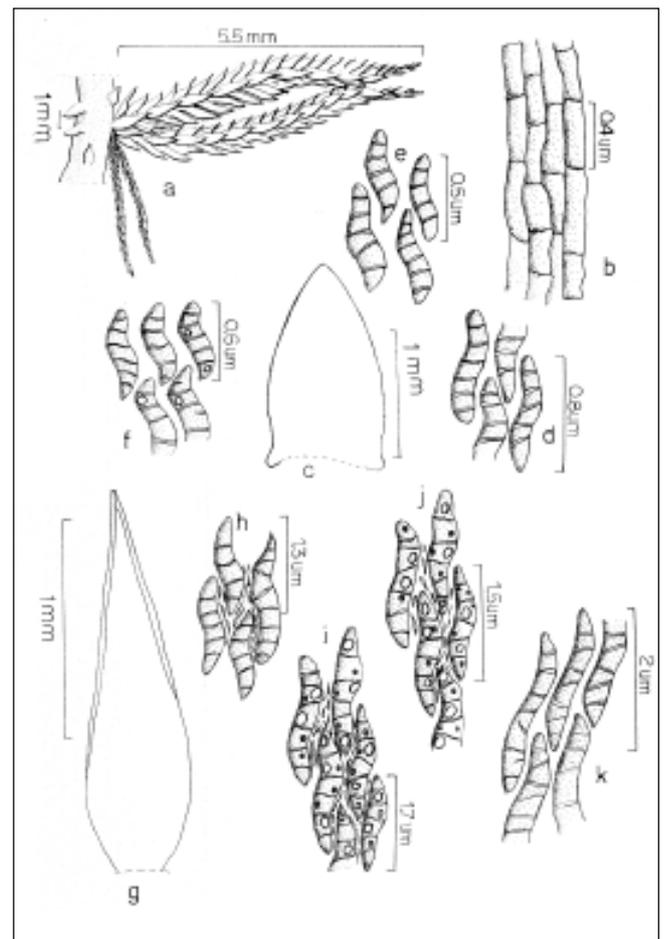


Figura 3. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. Ex Hofm. **a.** Fascículo; **b.** Células corticales de tallo; **c.** Hoja del tallo; **d.** Células de la base de la hoja; **e.** Células de la parte media de la hoja; **f.** Células del ápice de la hoja; **g.** Hoja de la rama; **h.** Células de la base de la hoja; **i.** Células de la parte media de la hoja; **j.** Células del ápice de la hoja; **k.** Células del margen de la hoja, Barclay 7572 (COL).

divididos por 6-19 fibrillas anulares a lo largo de la hoja, ápice 3-9 poros elípticos, parte media de la lámina a veces con 0-11 poros, 2-3 pseudoporos, base 3-7 poros elípticos y anillados, ausencia de poros perforados; clorocistos triangulares a anchamente trapezoidales en corte transversal.

Clave para las especies de *Sphagnum* sección *Cuspidata*

1. Hojas de los tallos en las márgenes bordeadas por 3 a 4 capas de células lineales, hialocistos divididos por 11-15 fibrillas anulares en toda la hoja, con 1 poro en la parte apical; hojas de las ramas con hialocistos planos *S. boyacanum*
- 1' Hojas de los tallos sin capas de células lineales o con una capa que bordea el margen, sin bordes, o con 1 capa de células lineales, hialocistos no divididos por fibrillas anulares, presentes en el ápice y parte media de la hoja, sin poros; hojas de las ramas con hialocistos convexos **2**
2. Hojas de los tallos en las márgenes sin células lineales; hojas de las ramas con márgenes enteras no recurvadas en seco, ápices truncados y agudos
..... *S. cuspidatum*
- 2'. Hojas de los tallos en las márgenes bordeadas por 1 capa de células lineales; hojas de las ramas con márgenes enteras y recurvadas en seco, ápices dentados y erodados **3**
3. Hojas de los tallos con hialocistos divididos por fibrillas en el ápice y parte media de la lámina; hojas de las ramas con ápices erodados o eroso-erodados
..... *S. recurvum*
- 3' Hojas de los tallos con hialocistos divididos por fibrillas en el ápice de la lámina; hojas de las ramas con ápices agudos o dentados *S. sancto-josephense*

***Sphagnum boyacanum* Crum.**

Planta de 4-6 cm de largo, amarilla. Tallos erectos, células corticales rectangulares en 2 estratos; hojas anchamente oblongo-triangulares, 1.7-1.8 mm de largo y 0.2-0.9 mm de ancho, márgenes enteras, bordeadas por 3-4 capas de células lineales, ápices redondos u obtusos, hialocistos convexos, divididos por 11-15 fibrillas anulares, 1 poro en la parte apical de la célula. Ramas 10-20 mm de largo, con fascículos de 4 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 1-2 péndulas al tallo), células corticales en 1 estrato; hojas oblongo-lanceoladas, 2.0-2.2 mm de

largo y 0.5-0.9 mm de ancho, márgenes enteras, ápices agudos, hialocistos planos, divididos por 7-15 fibrillas anulares, parte media de la lámina 3-4 poros; clorocistos triangulares en corte transversal.

Distribución. *S. boyacanum* crece en turberas del páramo a 3270 m., endémica para Boyacá; en este trabajo se reconoce el segundo registro.

Material examinado. Paipa, reserva La Ranchería, morro La Gotera, vía a la quebrada, 3270 m, 20 mar 2002, *Morales et al. 1050* (UPTC).

***Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex. Hoffm.**

Plantas 7-11 cm de largo, verdes a amarillas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 2 estratos, ausencia de fibrillas, con 1 poro redondo por célula; hojas ovadas a ovado deltoides, 1.4-3.5 mm de largo y 0.3-1.2 mm de ancho, márgenes enteras, células lineales, ápices agudos a ovados, hialocistos convexos con 10-14 fibrillas anulares. Ramas de 1.0-3.5 mm de largo, con fascículos de 3-4 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo 1-2 ramas péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato; hojas lanceoladas, involuto-cóncavas, 1.6-1.8 mm de largo y 0.9-2.0 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por 1 capa de células lineales, no recurvadas en seco, ápices truncados y agudos, hialocistos convexos, divididas por 12-19 fibrillas anulares, parte media de la lámina 0-3 poros, a veces 1-3 pseudoporos, márgenes 5-8 poros elípticos, ausencia de poros perforados; clorocistos anchamente trapezoidales en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Santander y Valle del Cauca entre los 2700-3800 m (**Churchill & Linares, 1995**). En Boyacá, aparece sumergido en turberas y en los bordes de depósitos de agua en los bosques abiertos y páramos, entre 2860-4030 m.

Material examinado. Paipa, reserva La Ranchería, vereda El Rincón de Españoles, 3300 m, 22 oct 2002, *Acosta 107(2)* (COL, UPTC); *Acosta 107(3)* (COL, UPTC); páramo de Huina entre Belén y Susacón, 3260-3360 m, 6 may 1959, *Barclay 7572* (COL); Chinavita, finca Nuevo Mundo, camino hacia La Ventana, 3120 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán 351(1)* (UPTC); *Buitrago & Farfán 351(2)* (COL, UPTC); páramo al Norte de Belén, cabecezas de la quebrada Minas hoyo y laguna El Alcohol, 3785 m, 26 feb 1972, *Cleef 1877* (COL); 3185 m, *Cleef 2325* (COL); páramo de Pisba, carretera Socha la punta km 61.5 al E de los Pinos alto de los Granados, 3620 m, *Cleef 4512* (COL); Peña Arnical, Norte de Vado Hondo, lado del SE, 3555 m, 7 abr 1973, *Cleef 9467* (COL); Sierra Nevada

del Cocuy, quebrada Bocatoma, 500 m, al este de la laguna Pintada, 4030 m, 28 sep 1972, *Cleef & Florchütz 5617* (COL); Chita, arriba de la laguna Oclub Grande, 2860 m, 27 ene 1995, *Churchill et al. 19005* (COL); Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, 20 may 1999, *Díaz et al. 009* (UPTC); Chinavita, cerro de Mamapacha, laguna La Tarea, 3045 m, 26 sep 2002, *Velandia & Zipa 106* (UPTC); *Velandia & Zipa 220* (UPTC).

***Sphagnum recurvum* P. Beauv.**

Plantas 6-10 cm de largo, verde claras o amarillas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 1 o 2 estratos a veces con fibrillas anulares; hojas liguladas a anchamente triangulares, 3.4-3.8 mm de largo y 0.3-0.5 mm de ancho, márgenes enteras, ausencia de células lineales, ápices obtusos o eroso-erodado, hialocistos convexos divididos en el ápice y parte media de la lámina divididas por 5-7 fibrillas anulares, sin poros. Ramas pequeñas de 5.0-8.5 mm de largo, con fascículos de 4-5 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 2-3 ramas péndulas al tallo) células corticales rectangulares, en 1 o 2 estratos; hojas lanceoladas, 1.5-1.8 mm de largo y 2.0-2.3 mm de ancho, márgenes enteras, bordeadas por células lineales, recurvadas en seco, ápices erodados a eroso-erodados; hialocistos convexos, divididos por 6-10 fibrillas anulares, parte media de la lámina 5-11 poros elípticos, base 3-5 poros elípticos; clorocistos triangulares en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Cauca y Cundinamarca entre los 1725-3800 m (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá, se encuentra sumergida en borde de charcos, lagunas y turberas de páramos y bosques abiertos, entre 2850-3750 m.

Material examinado. Paipa, reserva La Ranchería, vereda El Jazminal, 3300 m, 29 oct 2002, *Acosta 103* (UPTC); Chinavita, finca Nuevo Mundo, camino hacia La Cuchilla, 3350 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán 1* (UPTC); 3320 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán 350* (UPTC); 3 sep 2002, *Buitrago & Farfán 350 (1)* (UPTC); *Castellanos et al. 028* (UPTC); páramo de Pisba, carretera Socha-La Punta km 61.6 al SE de Los Pinos, 3580 m, 11 jun 1972, *Cleef 4407* (COL); páramo de la Rusia Norte de Duitama, 3515 m, 9 dic 1972, *Cleef 6889* (COL); *Cleef 7145* (COL); Vado Hondo, fondo del río Cusiana 1 km al E de Vado Hondo, 2880 m, 31 mar 1973, *Cleef et al. 9236* (COL); Chita, arriba de la laguna Oclub Grande, 27 ene 1995, *Churchill et al. 19003* (COL); Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, *Díaz et al. 011* (UPTC); 20 may 1999, *Morales 1057* (UPTC); Socota,

páramo de Pisba, 3350 m, 12 abr 2003, *Morales & Ruiz 1575* (COL, UPTC); alto del Almorzadero, 3200 m, 12 abr 2003, *Morales & Ruiz 1629* (COL, UPTC); Sierra Nevada del Cocuy, valle Cóncavo, 3750 m, 15 abr 1982, *Kuhry & Gómez 191* (COL); Arcabuco, 2850 m, 13 may 2002, *Ruiz 100* (UPTC); *Ruiz 102* (UPTC); Chinavita, cerro de Mamapacha, vía La Ventana, 3350 m, 25 sep 2002, *Velandia & Zipa 112* (UPTC); *Velandia & Zipa 115* (UPTC); 3260 m, *Velandia & Zipa 198* (UPTC); *Velandia & Zipa 238* (UPTC).

***Sphagnum sancto-josephense* Crum & Crosby**

Plantas 7-12 cm de largo, verde claro o amarillo. Tallos erectos, células corticales rectangulares, 1-2 estratos a veces con poros redondos; hojas de los tallos liguladas a oblongo-ovadas, cóncavas, 1.3-1.5 mm de largo y 0.4-0.6 mm de ancho, márgenes enteras, ápices agudos a agudo-redondeados, hialocistos convexos, divididos en el ápice por 5-8 por fibrillas anulares, a veces 1-4 poros. Ramas 3.0-8.0 mm de largo, fascículos con 3-4 ramas (2 perpendiculares al tallo y 1-2 péndulas al tallo), células corticales rectangulares, 2 estratos, hojas oblongo-ovadas, 1.5-1.9 mm de largo y 0.7-0.9 mm de ancho, márgenes enteras, bordeado por células lineales, ápices agudos a redondeados; hialocistos convexos, divididos por 9-11 fibrillas, ápices con 11-18 poros, parte media de la lámina con 0-4 poros por célula; clorocistos triangulares en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Santander y Valle del Cauca entre los 2600-4020 m (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá, prospera en las lagunas y charcos de páramos y bosques abiertos, entre 3320-4100 m.

Material examinado. Arcabuco, vereda Las Delicias, hacienda Peñas Blancas, 2550-2600 m, 12 may 1996, *Aguirre et al. 11535* (COL); *Aguirre et al. 11553* (COL); Aquitania, camino al Boquerón del Tino y el cerro de Pitasa, 3350 m, 6 abr 1976, *Aguirre & Rangel 268* (COL); Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, vía La Jarilla, 20 may 1999, *Alfonso et al. 042* (UPTC); *Buitrago & Farfán 354* (UPTC); *Buitrago & Farfán 354(2)* (UPTC); páramo de la Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 3340 m, 5 abr 1973, *Cleef 1979* (COL); Páramo de la Rusia, Norte de Duitama, 3555 m, 6 dic 1972, *Cleef 6764* (COL); 3560 m, 7 dic 1972, *Cleef 6790* (COL); páramo de la Rusia, norte de Duitama, 3505 m, 9 dic 1972, *Cleef 6881* (COL); páramo de la Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 3425 m, 3 abr 1973, *Cleef 6931b* (COL); páramo de la Rusia, norte de Duitama, 3745 m, 15 dic 1972, *Cleef 7276* (COL); 5 dic 1972, *Cleef 7297* (COL); 15 dic 1972,

Cleef 7299 (COL); 7 dic 1972, *Cleef 7338* (COL); Vado Hondo, Sibería, páramo entre Peña Arnical y alto de Mogotes, 3320 m, 1 abr 1978, *Cleef 9262* (COL); *Cleef 9262c* (COL); páramo de la Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 3425 m, 3 abr 1973, *Cleef 9316* (COL); Monguí, páramo al oriente del pueblo, alto de Oceta, 3715 m, 5 abr 1979, *Cleef 9384* (COL); páramo Cóncavo, 3770 m, 6 jun 1973, *Cleef 10013* (COL); 4010 m, 29 sep 1972, *Cleef & Florchütz 5643* (COL); Arcabuco, bosque de robles, 2850 m, 13 may 2002, *Ruiz 98* (COL, UPTC).

Sphagnum sección *Rigida* Lindb.

Fig. 4

Plantas 4-9 cm de largo, verde pálidas a amarillas. Tallos suberectos, células corticales rectangulares uniformes, en 1 a 3 estratos, a veces con fibrillas verticales, con 1 poro redondo en el ápice de la célula; hojas oblongo-

triangulares a liguladas, 4-7 mm de largo y 2-3 mm de ancho, márgenes enteras, ápices ovado-redondeados; hialocistos convexos, no divididos a veces con 5-6 fibrillas anulares, ausencia de poros, poros perforados y pseudoporos. Ramas de 30-35 mm de largo, fascículos de 4-5 ramas (2 perpendiculares al tallo y 2-3 péndulas al tallo); **células corticales rectangulares en 1 estrato, a veces con fibrillas anulares, con 1 poro en el ápice de la célula**; hojas elípticas a oblongo-ovadas, 1.0-1.5 mm de largo y 0.4-0.6 mm de ancho, márgenes enteras con células de absorción, ápices anchamente truncados, hialocistos cóncavos, divididos por 6-8 fibrillas anulares en toda la lámina, márgenes con 11-15 poros redondos, bases con 1-5 poros elípticos, a veces 10-15 pseudoporos, ausencia de poros perforados; clorocistos elípticos a redondos en corte transversal.

Sphagnum compactum Lam. & DC.

Plantas 4-9 cm de largo, verde pálidas a amarillas. Tallos suberectos, células corticales rectangulares uniformes, en 1 a 3 estratos, a veces con fibrillas verticales, con 1 poro redondo en el ápice de la célula; hojas oblongo-triangulars a liguladas, 4-7 mm de largo y 2-3 mm de ancho, márgenes enteras, ápices ovado-redondeados; hialocistos convexos, no divididos a veces con 5-6 fibrillas anulares, ausencia de poros, poros perforados y pseudoporos. Ramas de 30-35 mm de largo, fascículos de 4-5 ramas (2 perpendiculares al tallo y 2-3 péndulas al tallo); células corticales rectangulares en 1 estrato, a veces con fibrillas anulares, con 1 poro en el ápice de la célula; hojas elípticas a oblongo-ovadas, 1.0-1.5 mm de largo y 0.4-0.6 mm de ancho, márgenes enteras con células de absorción, ápices anchamente truncados, hialocistos cóncavos, divididos por 6-8 fibrillas anulares en toda la lámina, márgenes con 11-15 poros redondos, bases con 1-5 poros elípticos, a veces 10-15 pseudoporos, ausencia de poros perforados; clorocistos elípticos a redondos en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Cundinamarca (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá, aparece formando colchones en la base de vegetación en los páramos, entre los 3285-3570m.

Material examinado. Paipa, reserva La Ranchería, 3265-3365 m, 20 mar 2002, *Avendaño et al. 32* (UPTC); páramo de la Rusia, norte de Duitama, 3575 m, 6 dic 1972, *Cleef 6755* (COL); 3560 m, *Cleef 6795* (COL); *Cleef 7147* (COL); *Cleef 7408* (COL); páramo de La Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 5 km al NE de la laguna de Tota, 3510 m, *Cleef et al. 9219* (COL); carretera Vado Hondo, Labranzagrande, alto de Mogotes 1.5 km SW del

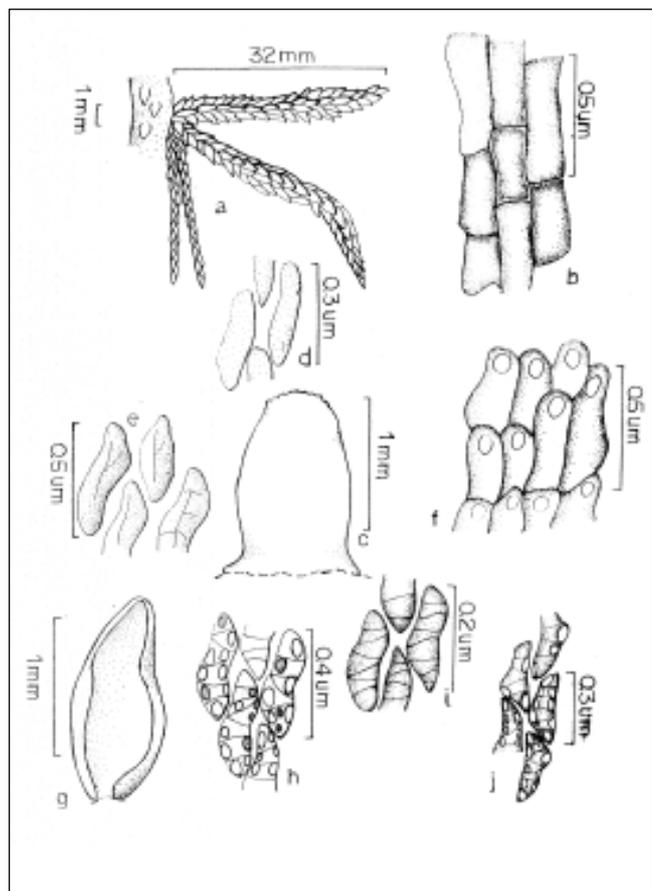


Figura 4. *Sphagnum compactum* DC. a. Fascículo; b. Células corticales de tallo; c. Hoja del tallo; d. Células de la parte media de la hoja; e. Células del ápice de la hoja; f. Células corticales de la rama; g. Hoja de la rama; h. Células del apice de la hoja; i. Células de la parte media de la hoja; j. Células de la base de la hoja, *Cleef 7408* (COL).

alto, 3070 m, 2 abr 1973, *Cleef 9511* (COL); *Cleef 9523* (COL); Arcabuco, 2950 m, 13 may 2002, *Ruiz 96(2)* (UPTC); *Ruiz 97* (UPTC); Paipa, reserva La Ranchería, vereda El Jazminal, 3250 m, 16 sep 2002, *Ruiz 250* (COL, UPTC).

Sphagnum sección *Sphagnum* L.

Fig. 5

Plantas 6-15 cm de largo, verdes, amarillas, rojas o rosadas. Tallos erectos, **células corticales rectangulares o elongadas, en 2 a 4 estratos reforzadas por fibrillas espirales**, 1-5 poros por célula; **hojas oblongas a liguladas**, 0.7-6.0 mm de largo y 0.3-3.0 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas a veces por 1 surco de absorción, ápices agudos o redondeados, hialocistos convexos o romboidales, divididos a veces por 7-10 fibrillas espirales en el ápice, a

veces con poros, pseudoporos y poros perforados. Ramas de 20-50 mm de largo, con fascículos de 3-5 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 1-3 ramas péndulas al tallo), células corticales rectangulares o elongadas, en 1 estrato, divididas por fibrillas espirales, a veces con 1 poro; **hojas anchamente ovadas a cóncavas-cuculadas, 0.8-1.5 mm de largo y 0.4-1.0 mm de ancho, márgenes enteras o denticuladas bordeadas por surcos de absorción, ápices agudos o redondeados, hialocistos planos o convexos, divididos por 4-20 fibrillas espirales, en el ápice 5-8 poros elípticos anillados; a veces 3-10 pseudoporos, parte media de la lámina 0-5 poros redondos y anillados, a veces 0-5 pseudoporos, base 0-8 poros, a veces formando duplas o triadas en los ángulos de las células**; clorocistos desde triangulares a elípticos en corte transversal. Cápsula globosa, parda, sobre un pseudopodio, sin anillo, opérculo convexo; esporas triangulares de 22-27µm.

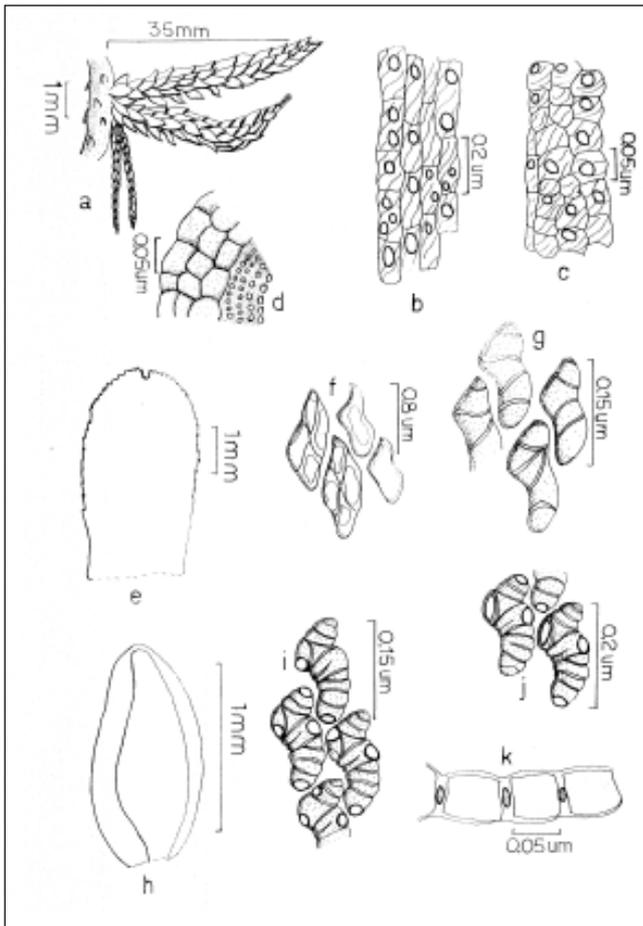


Figura 5. *Sphagnum perichaetiale* Hampe, **a.** Fascículo; **b.** Células corticales de tallo; **c.** Células corticales de la rama; **d.** Corte transversal de tallo; **e.** Hoja de tallo; **f.** Células del ápice de la hoja; **g.** Células de la parte media de la hoja; **h.** Hoja de la rama; **i.** Células del ápice de la hoja; **j.** Células de la parte media de la hoja; **k.** Corte transversal de la hoja, *Ruiz 93* (COL, UPTC).

Clave para las especies de *Sphagnum* Sección *Sphagnum*

1. Plantas pardas, rojas o rosadas; hojas de las ramas con hialocistos planos o casi planos *S. magellanicum*
- 1' Plantas verdes, amarillas; hojas de las ramas con hialocistos convexos **2**
2. Células corticales del tallo en 2 estratos; hojas de tallos con hialocistos divididos por 3 a 6 fibrillas, con 4 a 8 poros en la parte media y apical de la lámina; hojas de las ramas con hialocistos con 4 a 8 pseudoporos *S. imperforatum*
- 2' Células corticales de tallo en 3 a 4 estratos; hojas de tallos con hialocistos a veces divididos por 7 a 9 fibrillas, sin poros; hojas de las ramas con hialocistos sin pseudoporos **3**
3. Hojas de las ramas con hialocistos con poros dispuestos en duplas o triadas en los ángulos de las células, clorocistos triangulares en corte transversal *S. perichaetiale*
- 3' Hojas de las ramas con hialocistos con 10 a 14 poros dispuestos en toda la célula, clorocistos elípticos en corte transversal **4**
4. Hojas de los tallos con márgenes enteras sin surcos de absorción, ápices agudos o erodados *S. negrense*
- 4' Hojas de los tallos con márgenes enteras con surcos de absorción, ápices cuculados *S. cundinamarcanum*

***Sphagnum cundinamarcanum* Crum**

Planta 8-10 cm de largo, verde. Tallos erectos, células corticales elongadas, en 3 a 4 estratos divididas por 3 a 4 fibrillas espirales, con 1 o 2 poros; hojas liguladas o cuculadas, 1.7-1.9 mm de largo y 0.5-0.8 mm de ancho, márgenes enteras con surco de absorción, ápices cuculados, hialocistos convexos divididos por 7 a 9 fibrillas espirales, ausencia de poros, poros perforados, pseudoporos. Ramas de 20-30 mm de largo, con fascículos de 3-4 ramas (2 perpendiculares al tallo y 1-2 péndulas al tallo); hojas anchamente ovadas, 1.8-1.2 mm de largo y 0.5-0.78 mm de ancho, márgenes enteras con surcos de absorción, ápices agudo-dentados, hialocistos convexos, divididos por 15 a 20 fibrillas espirales, 10 a 14 poros redondos en toda la célula, ausencia de poros perforados y pseudoporos; clorocistos elípticos en corte transversal.

Distribución. *Sphagnum cundinamarcanum* crece en sitios húmedos, como zonas de escorrentía entre 3020-3250 m; este es el segundo registro para Boyacá.

Material examinado. Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, llegando a La Ventana, 3020 m, 4 sep 2002, *Buitrago & Farfán 365* (UPTC).

***Sphagnum imperforatum* Crum.**

Plantas 8-10 cm de largo. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 2 estratos, con fibrillas, a veces con 1 poro redondeado; hojas anchamente ovadas, cuculadas, 1.2-1.5 mm de largo y 0.3-0.5 mm de ancho, márgenes dentadas, sin surcos de absorción, ápices agudo-redondeados dentados, hialocistos divididos por 3 a 6 fibrillas espirales, ápices y parte media de la lámina 4 a 8 poros. Ramas de 25-30 mm de largo, con fascículos de 3 ramas (2 perpendiculares al tallo y una péndula al tallo), células corticales rectangulares en 1 estrato, a veces con 1 poro; hojas de las ramas anchamente ovadas, márgenes dentadas con surcos de absorción, ápices cuculados; hialocistos convexos, divididos por 8 a 10 fibrillas espirales, márgenes con 5 o 6 poros elípticos anillados, parte media de la lámina con 8 a 10 poros redondos anillados con 5 a 8 pseudoporos; clorocistos elípticos en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia entre los 2400-2600 m; (*Churchill & Linares*, 1995). En Boyacá, aparece en turberas en los páramos a los 3745 m. *Sphagnum imperforatum* es un nuevo registro para Boyacá.

Material examinado. Páramo de la Rusia, norte del Duitama 1 km al SE de laguna Negra 3745 m, 15 dic 1972, *Cleef 7244* (COL).

***Sphagnum magellanicum* Brid.**

Plantas 8-15 cm de largo, pardas, rojas o rosadas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 2 o 4 estratos con fibrillas espirales, a veces con 1 o 2 poros elípticos o redondos; hojas oblongas a liguladas, 3.0-6.0 mm de largo y 1.0-3.0 mm de ancho, márgenes enteras bordeados por 1 surco de absorción, ápices agudos a redondeados, hialocistos convexos, divididos por 7 a 9 fibrillas en el ápice. Ramas 20-35 mm de largo, con fascículos de 4 o 5 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 2-3 ramas péndulas al tallo), células corticales rectangulares divididas por fibrillas espirales y 1 poro, en 1 estrato; hojas anchamente ovadas, cóncavas, 0.8-1.5 mm de largo y 0.4-0.8 mm de ancho, márgenes enteras o denticuladas, bordeadas por surcos de absorción, ápices agudos a redondeados; hialocistos planos o casi planos, divididos por 4-10 fibrillas espirales, parte media de la lámina de 0 a 3 poros, 3 a 10 pseudoporos, márgenes con 2 a 5 poros elípticos anillados (hialinas y verdes), base con 0 a 5 poros elípticos, 5 a 8 poros perforados, a veces 2 a 5 pseudoporos; clorocistos elípticas o redondas en corte transversal. Cápsula globosa, parda, sobre 1 pseudopodio, sin anillo, opérculo convexo; esporas triangulares de 22-27µm.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Arauca, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío y Valle del Cauca entre los 1500-3800 m (*Churchill & Linares*, 1995). En Boyacá, prospera formando colchones en turberas o zonas de escorrentía de páramos y bosques abiertos entre 2058-4025 m.

Material examinado. Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, 20 may 1999, *Alfonso et al. 001* (UPTC); quebrada San Paulino, 3650 m, 3 may 1959, *Barclay 7494* (COL); Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, camino entre la laguna La Tarea y La Jarilla, 3120 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán 2(1)* (UPTC); *Buitrago & Farfán 352* (UPTC); Sierra Nevada del Cocuy, salto de San Pablino, 3950 m, 9 jun 1959, *Bischler 2960 m* (COL); Páramo de la Rusia, 3480 m, 12 nov 1981, *Caro et al. 96* (COL); entre Sogamoso y Pajarito km 80, hacienda Camijoque, 2100 m, 14 mar 1980, *Chavarro et al. 047* (COL); Chita arriba de la laguna Oclub Grande, 2860 m, 27 ene 1995, *Churchill 19009* (COL); páramos al Norte de Belén subida al alto de las Cruces hacia San José de la Montaña, 3145 m, 7 mar 1972, *Cleef 2325b* (COL); páramo de la Rusia, Norte de Duitama aislada del filo 1 km al NE de la estación de la Televisora Nacional, 3650 m, 13 dic 1972, *Cleef 7173* (COL); 3745 m, 14 dic 1972, *Cleef 7224* (COL); 15 dic 1972, *Cleef*

7272 (COL); *Cleef 7294* (COL); páramo de la Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 3425 m, 3 abr 1973, *Cleef 9315* (COL); 3570 m, *Cleef 9327* (COL); *Cleef 9327b* (COL); 3375 m, *Cleef 9391* (COL); Vado Hondo, Sibería páramo entre peña de Arnical y Alto de Mogotes 1 km al norte del alto, el Tembladal, 3250 m, 10 abr 1973, *Cleef 9565* (COL); páramo de Guantiva, Ciénaga del Visitador, carretera Santa Rosita-Onzaga, 4 km al Norte de Santa Rosita, 3290 m, 8 may 1973, *Cleef 9868* (COL); Sierra Nevada del Cocuy, quebrada El Playón plan de San José, 3625 m, 9 jun 1973, *Cleef 10069* (COL); Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, vía La Jarilla, 20 may 1999, *Díaz et al. 013*; (UPTC); Páramo de Bijajual, 3000 m, 16 oct 1963, *Espinal & Montenegro 1378* (COL); Sierra Nevada del Cocuy, valle de Lagunillas, vertiente este de La Parada, 4025 m, 19 ago 1982, *Kuhry & Reyes 293* (COL); Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, 20 may 1999, *Morales & Perico 1030* (UPTC); Socotá, Páramo de Pisba, Pozo del Soldado, 3150 m, 13 abr 2003, *Morales & Ruiz 1613(2)* (COL, UPTC); sector el Santuario, 3200 m, 12 abr 2003, *Morales & Ruiz 1639* (COL, UPTC); *Morales & Ruiz 1654* (COL, UPTC); *Morales & Ruiz 1660* (COL, UPTC); *Morales & Ruiz 1661* (COL, UPTC); Arcabuco y Villa de Leyva, quebrada La Colorada, arriba del Carrizal, 3500 m, *van der Hammen et al. 2058* (COL); *van der Hammen 2062* (COL); 31 jul 1967, *van der Hammen 2082* (COL); Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, vía La Jarilla, 3130 m, 25 sep 2000, *Velandia & Zipa 099* (UPTC); *Velandia & Zipa 101* (UPTC); *Velandia & Zipa 102* (UPTC); *Velandia & Zipa 122* (UPTC); *Velandia & Zipa 290b* (UPTC); *Velandia & Zipa 584* (UPTC); *Velandia & Zipa 584(1)* (UPTC).

Sphagnum negrense Mitt.

Planta 3-6 cm de largo, amarilla. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 3 o 4 estratos con fibrillas espirales y a veces con 1 poro elíptico; hojas liguladas, 0.7-1.0 mm de largo y 0.3-0.5 mm de ancho, márgenes enteras sin surcos de absorción, ápices agudos a erodados, hialocistos romboidales, divididos a veces por 10 a 12 fibrillas espirales. Ramas de 35-45 mm de largo, con fascículos de 3 o 4 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 1-3 péndulas al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato, divididas por fibrillas espirales, ausencia de poros; hojas ovado-lanceoladas anchamente cóncavas, 0.1-1.8 mm de largo y 0.4-1.0 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas con surcos de absorción, ápices agudos o dentados, hialocistos convexos, divididos por 7 a 9 fibrillas espirales, ápices 5 a 8 poros, parte media de la lámina 6 a 9 poros; clorocistos elípticos en corte transversal.

Distribución. Se encuentran en bordes de vegetación en ambientes semihúmedos a los 3420 m. *Sphagnum negrense* se registra por primera vez para Boyacá, se conoce también en el Amazonas entre los 246-260 m; permite inferir que dicho taxón probablemente tiene un mayor rango de distribución tanto altitudinal como a lo largo del país, apoyado en que, *S. negrense* pertenece a la sect. *Sphagnum*, junto a taxones neotropicales y de amplia distribución; sin embargo, la baja presencia de especímenes en colecciones no permite dar un mayor acercamiento a dicha hipótesis; igualmente la información disponible sobre esta especie, es incipiente y está restringida a la descripción original.

Material examinado. Arcabuco y Villa de Leyva, quebrada La Colorada, El Carrizal, 3420 m, 31 ago 1967, *van der Hammen et al. 2063* (COL).

Sphagnum perichaetiale Hampe

Plantas 8-15 cm de largo, verdes, amarillas, rojas o rosadas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 3 o 4 estratos, con pocas fibrillas espirales delgadas, 1 a 3 poros elípticos; hojas oblongas a liguladas, 1.2-2.0 mm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas con surcos de absorción, ápices redondeados, hialocistos convexos, a veces divididas por 7 a 9 fibrillas espirales en el ápice de la hoja. Ramas de 25-35 mm de largo, con fascículos de 4 o 5 ramas (2 ramas perpendiculares al tallo y 2-3 ramas péndulas al tallo), células corticales elongadas, en 1 estrato; hojas cruzadas, imbricadas, cuspidadas, cóncavo-cuculadas, 0.6-1.3 mm de largo y 0.3-0.6 mm de ancho, márgenes enteras o denticuladas, bordeadas por surcos de absorción, ápices agudos o redondeados; hialocistos convexos, divididos por 6 a 11 fibrillas espirales, márgenes 4 a 6 poros elípticos, anillados (hialinos y verdes), parte media de la lámina 3 a 5 poros formando duplas o triadas en los ángulos de la célula, base 4 a 7 poros elípticos, clorocistos anchamente triangulares en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Amazonas, Antioquia y Vaúpes entre 200 y 3000 m (**Churchill & Linares**, 1995). Es un nuevo registro para Boyacá, donde crece formando colchones en turberas o zonas de escorrentía de los páramos y bosques abiertos.

Material examinado. Chinavita, cerro de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, camino a la laguna La Jarilla, 3150 m, 1 sep 2002, *Buitrago & Farfán s.n.* (UPTC); entre Sogamoso y Pajarito km 80, hacienda Camijoque, 2100 m, 9 mar 1980, *Chavarro et al. 041* (COL); Villa de Leyva, Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, sector el Carrizal,

2100-2900 m, 9 jun 2002, Ruiz 93 (COL, UPTC); Paipa, reserva La Ranchería, vereda Rincón de Españoles, 3250 m, 16 sep 2002, Ruiz 128(3) (UPTC).

Sphagnum sección *Subsecunda* Lindb.

Fig 6

Plantas 6-10 cm de largo, verdes a pardas. Tallos suberectos o erectos, células corticales en 1 a 4 estratos; hojas secundas, oblongas a oblongo-ovadas, 0.5-1.3 mm de largo y 0.3-0.8 mm de ancho, márgenes enteras a veces bordeada por células lineales, ápices truncados a agudos, hialocistos convexos, divididos por 5 a 10 fibrillas anulares, ápices 8 a 10 poros. **Ramas de 3.5-8.0 mm de largo, no agrupadas en fascículos o agrupadas en 2 ramas por fascículo (1 perpendicular al tallo y 1 péndula al tallo), células corticales rectangulares, en 1 estrato a veces con fibrillas anulares; a veces hojas similares a las hojas del tallo, a veces diferenciadas, secundas, oblongas, a**

oblongo-ovadas, de 0.5-1.3 mm de largo y 0.3-1.0 mm de ancho, márgenes enteras, a veces bordeadas por células lineales, ápices truncados a agudos hialocistos convexos, divididos por fibrillas anulares, ápices con 5-8 poros elípticos y anillados, en la parte media 8-10 poros, a veces 5-7 pseudoporos, 3-10 poros perforados; clorocistos elípticos a rectangulares en corte transversal.

Clave para las especies de *Sphagnum* sección *Subsecunda*

1. Tallos con ramas fasciculadas; hojas de los tallos y de las ramas diferenciadas **2**
- 1' Tallos con ramas no fasciculadas; hojas de los tallos y de ramas similares **3**
2. Tallos suberectos, células corticales con 1 pseudoporo; hojas de los tallos sin células lineales en los márgenes, hialocistos planos, no divididos por fibrillas, sin poros *S. subsecundum*
- 2' Tallos erectos, células corticales sin pseudoporos; hojas de los tallos con células lineales en los márgenes, hialocistos convexos, divididos por 8 a 10 fibrillas, con 1 a 3 poros en la parte media de la hoja *S. flacidum*
3. Hojas de los tallos y ramas triangulares a liguladas, 7.0 a 9.0 mm de largo y 3.0 a 4.0 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por surcos de absorción, hialocistos convexos, sin pseudoporos en la parte media de la hoja *S. oxyphyllum*
- 3' Hojas de los tallos y ramas cóncavas anchamente elípticas, 3.0 a 4.0 mm de largo y 0.5 a 0.9 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por células lineales, hialocistos planos, con 5 a 10 pseudoporos en la parte media de la hoja *S. cyclophyllum*

Sphagnum cyclophyllum Sull. & Lesq.

Plantas 3-8 cm de largo, verdes, amarillas y pardas. Tallos suberectos, células corticales rectangulares, en 1 estrato; hojas de ramas y de tallos similares, cóncavas, anchamente elípticas, 3.0-4.0 mm de largo y 0.5-0.9 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por células lineales, ápices redondeados a truncados, hialocistos de las márgenes convexos, hialocistos de la parte media de la hoja planos, divididos por fibrillas anulares o romboidales, ápices de las hojas con 4 a 7 fibrillas, 9 a 15 poros, parte media de la lámina con 9 a 11 fibrillas, 15 a 20 poros, 5 a 10 pseudoporos, 3 a 6 poros perforados; clorocistos triangulares en corte transversal.

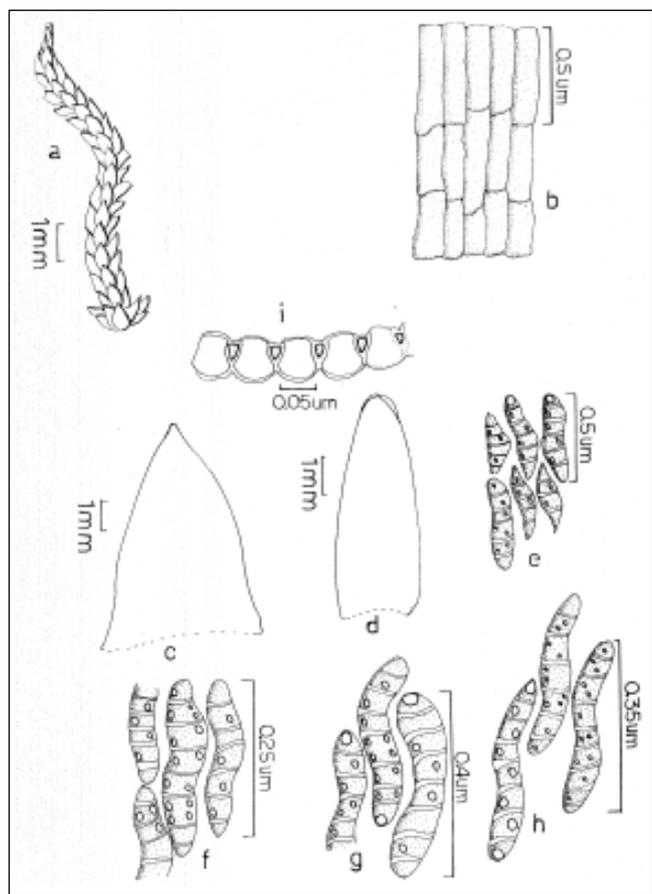


Figura 6. *Sphagnum oxyphyllum* Warnst. **a.** Hábito; **b.** Células corticales de tallo; **c, d.** Hojas de tallo y rama; **e.** Células del ápice de la hoja; **f.** Células de la parte media de la hoja; **g.** Células de la base de la hoja; **h.** Células de la margen de la hoja, Cleef 9229 (COL).

Distribución. En Colombia se encuentra en Arauca, Cundinamarca y Meta entre los 3375-3650 m de altitud (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá, crece formando tepes en zonas de escorrentía en páramos entre 2340-4335 m.

Material examinado. Páramo al Norte de Belén, cabeceras quebradas Minas aprox. 600 m al NE de la Laguna El Alcohol, 3850 m, 26 feb 1972 *Cleef 1900* (COL); 29 feb 1972, *Cleef 2063* (COL); páramo de la Rusia, Norte de Duitama, 3575 m, 6 dic 1972, *Cleef 6745* (COL); 3490 m, 8 dic 1972, *Cleef 6847* (COL); 3745 m, 14 dic 1972, *Cleef 7227* (COL); *Cleef 7308* (COL); Sierra Nevada del Cocuy, páramo Cóncavo 3.5 km al Norte del Morro del Pulpito del Diablo, 4335 m, 26 feb 1973, *Cleef 8557* (COL); Vado Hondo, Siberia entre Peña Arnical y Alto de Mogotes 11 km al SE de la Laguna Grande, 3340 m, 1 abr 1973, *Cleef 9275* (COL); páramo de La Sarna entre Sogamoso y Vado Hondo, 3390 m, 5 abr 1973, *Cleef 9404* (COL); *Cleef 9405* (COL); 3405 m, 5 abr 1973, *Cleef 9412* (COL); 3390 m, 5 abr 1973, *Cleef 9457* (COL).

***Sphagnum flaccidum* Besch.**

Plantas 3-9 cm de largo, verde pálidas o amarillas. Tallos erectos, células corticales rectangulares, en 1 estrato, a veces con 1 o 2 poros, ausencia de poros perforados y pseudoporos; hojas elípticas a oblongas, 1.2-1.8 mm de largo y 0.3-0.8 mm de ancho, márgenes enteras con células lineales, ápices oblongos a redondos, hialocistos convexos, divididos por 8 a 10 fibrillas anulares en el ápice y parte media de la lámina con 1 a 3 poros redondos, pequeños. Ramas de 9.5-11. mm de largo; células corticales rectangulares, en 1 a 2 estratos, con fascículos de 2 ramas (una perpendicular al tallo y la otra péndula al tallo); hojas de las ramas diferentes a las hojas del tallo, ovadas a elípticas, 1.0-1.4 mm de largo y 0.4-0.9 mm de ancho, márgenes enteras bordeadas por células lineales, ápices truncados o redondeados, hialocistos convexos, divididas por 10 a 12 fibrillas, ápices y parte media de la lámina 11 a 15 poros, ausencia de poros perforados y pseudoporos; clorocistos rectangulares a trapecoidales en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia a los 1840 m de altitud (**Churchill & Linares**, 1995). Es un nuevo registro para Boyacá, crece en sitios húmedos como turberas entre 2300-3300 m.

Material examinado. Sacamá, alto del Poleo, 2300 m, 16 jul 1967, *van der Hammen & Jaramillo 2053* (COL); Paipa, reserva de La Ranchería, el Morro, 3250-3300 m, 23 abr 2001, *Morales 1322* (UPTC).

***Sphagnum oxyphyllum* Warnst.**

Plantas 6-12 cm de largo, verdes a amarillas. Tallos erectos, células corticales en 1 estrato, ausencia de fibrillas y poros, hojas de los tallos y de las ramas similares, triangulares a liguladas, 7.0-9.0 mm de largo y 3.0-4.0 mm de ancho, márgenes enteras con surcos de absorción, ápices bidentados u obtusos; hialocistos convexos, divididos por fibrillas anulares, ápices con 5-10 fibrillas, parte media de la lámina con 5-13 fibrillas, células de la hoja con 12-15 poros; clorocistos triangulares en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, y Meta entre los 2700-3340 m de altitud (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá, se desarrolla en la base de vegetación y en turberas, entre 2915-3915 m.

Material examinado. Chita, cabeceras del río Casanare, km 93, carretera la Punta cerca de Cacaos, 3080 m, 20 jun 1972, *Cleef 4765* (COL); Vado Hondo 2880 m, 31 mar 1973, *Cleef 9229* (COL); 1 abr 1973, *Cleef 9265b* (COL); *Cleef 9329* (COL); Peña Arnical, N de Vado Hondo lajas de areniscas del lado SE, 3550 m, 7 abr 1973, *Cleef 9468* (COL); Vado Hondo, páramo de Chita, Laguna Chorros Blancos, 2 km nort-east of Peñón de Bisques 3340 m, 24 may 1973, *Cleef 9936* (COL); Sierra Nevada del Cocuy, páramo Cóncavo, 3370 m, 6 jun 1973, *Cleef 10014* (COL); Monguí, Alto de Oceta, 3715 m, 23 oct 1967, *van der Hammen 2066* (COL).

***Sphagnum subsecundum* Nees**

Plantas 6-9 cm de largo, rojas, rosadas o amarillas. Tallos suberectos, células corticales 1 estrato, con 1 pseudoporo; hojas de los tallos anchamente oblongo-triangulares, 5-7 mm de largo y 3-4 mm de ancho, márgenes enteras sin células lineales, ápices truncados o redondeados, hialocistos planos no divididos por fibrillas, ausencia de poros. Ramas 17-21 mm de largo, fascículos con 2 ramas (una perpendicular y la otra péndula al tallo), células corticales en 1 estrato; hojas de las ramas diferentes a las hojas del tallo, ovadas a ovado-lanceoladas, 7-18 mm de largo y 3-9 mm de ancho, márgenes enteras, ápices redondos o truncados, hialocistos convexos, divididos por 16 a 20 fibrillas anulares, 17 a 25 poros; clorocistos elípticos a trapecoidales en corte transversal.

Distribución. En Colombia se encuentra en Antioquia, Cundinamarca y Santander entre los 2300-3000 m de altitud (**Churchill & Linares**, 1995). En Boyacá aparece en turberas y zonas de escorrentía, en páramos y bosques cerrados, entre 2810-3510 m.

Material examinado. Chinavita, páramo de Mamapacha, finca Nuevo Mundo, 20 may 1999, *Alfonso et al.* 64 (UPTC); páramo de la Rusia, Norte de Duitama, 3510 m, 8 dic 1972, *Cleef 6866* (COL); Vado Hondo, río Cusiana, 1 km al E de Vado Hondo, 2870 m, 31 mar 1973, *Cleef 9224* (COL); Chinavita, cerro de Mamapacha, vía la laguna La Tarea, 3350 m, 22 mar 2002, *Velandia & Zipa 209* (UPTC); *Velandia & Zipa 218b* (UPTC).

Agradecimientos

El presente trabajo hace parte de la línea de investigación en briófitos y líquenes de sistemas altoandinos de la cordillera Oriental colombiana del Herbario UPTC de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Expresamos nuestros agradecimientos al Herbario de la UPTC, a la Escuela de Ciencias Biológicas, a la Dirección de Investigación (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, al Herbario Nacional Colombiano (COL) y al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Igualmente al Pr. F. González por las correcciones al manuscrito.

Bibliografía

- Bartram, E.** 1953. Paramo mosses of Venezuela and Colombia. Collected by A.H.G. Alston. *Bryologist* . **56**: 165-168.
- Churchill, S.** 1989. *Bryologia Novo-Granatensis*. Estudios de los musgos de Colombia IV. Catálogo nuevo de los musgos de Colombia. *Trop. Bryol.* **1**: 95-132.
- _____ & **E. Linares.** 1995. *Prodromus Briologiae Novo-Granatensis*. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana. 12. Parte 1. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Churchill, S., D. Griffin & J. Muñoz.** 2000. A checklist of the mosses of the Tropical Andean countries. *Ruizia* **17**: 1-203.
- Crum, H.** 1980. A guide to the identification of the Mexican Sphagna. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* **14**: 25-52.
- _____, 1984. Sphagnopsida. Sphagnaceae. *North American Flora. Series II. Part 11*: 1-180.
- _____, 1987. New species of *Sphagnum* from South America. *Journ. Hattori Bot. Lab.* **63**: 77-97.
- _____, 1990. Coments on *Sphagnum*. sect. *Sphagnum* in South America. *Contr. Univ. Mich. Herb.* **17**: 71-81.
- _____, 1995. Miscellaneous notes on the genus *Sphagnum*. 6. *Contr. Univ. Mich. Herb.* **20**: 29-140.
- _____, 1997. Miscellaneous notes on the genus *Sphagnum*. 10. *Contr. Univ. Mich. Herb.* **21**: 147-159.
- _____, 2001. Structural diversity of Bryophytes. *The Univesity of Michigan Herbarium United States of America.* 377 pp.
- Florchütz, W. & P. A. Florchütz.** 1964. Estudios sobre criptógamas colombianas III; lista comentadas de los musgos de Colombia. *The Bryologist* **82** (2): 215-159.
- Griffin III, D.** 1981. El género *Sphagnum* en los Andes de Colombia y Venezuela. *Bryology. Lichenol.* **2** (2): 201-211.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.** 1996. Diccionario geográfico de Colombia. Tomo 1. Bogotá. Colombia.
- Isoviita, P.** 1966. Studies on *Sphagnum* L.; Nomenclatural revision os the European taxa. *Ann. Bot. Fennici* **3**: 199-262.
- Linares, E. & J. Uribe.** 2002. Libro rojo de briófitas de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Linneo, C.** 1753. *Species Plantarum. Impensis Laurentii Salvia.* Estocolmo, Suecia. 1200 pp.
- Morales, M. E. & A. S. Pérez.** 1992. Introducción al estudio de la brioflora del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, Arcabuco, Boyacá, Colombia. Tesis de grado. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. 172 pp.
- Queen, M. C.** 1991. Niche breadth and overlap of four Species of *Sphagnum* in southern Ecuador. *The Bryologist* **94** (1): 39-43.
- Robinson, H.** 1967. Preliminary studies on the bryophytes of Colombia. *The Bryologist* **70** (1): 1-61.
- Roa, J.** 1998. Estudio sobre ecosistemas estratégicos Andinos. CORPOBOYACÁ. 350 pp.
- Ruiz, E. J., J.C. Zabala & M. E. Morales-P.** 2002. Aspectos preliminares taxonómicos-ecológicos de *Sphagnum* (Sphagnaceae) en Boyacá, Colombia. En: Rangel-Ch., J.O., J. Aguirre-C. & M.G. Andrade-C. (eds.). 2002. Libro de resúmenes VIII Congreso Latinoamericano y II Colombiano de Botánica, Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ruiz, E. J.** 2003. Estudio taxonómico del género *Sphagnum* (Sphagnaceae) en el departamento de Boyacá, Colombia. Trabajo de grado. Escuela de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 145 pp.
- Torres, M.** 1982. Contribución al estudio taxonómico y ecológico del género *Sphagnum* en el páramo de Chingaza, Cundinamarca, Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. D.C. 183 pp.
- Velandia, G. & M. Zipa.** 2003. Distribución y diversidad de briófitos en parches de bosques y paramos en el cerro de Mamapacha, Chinavita, Boyacá. Trabajo de grado. Escuela de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 150 pp.
- Warnostorf, P.** 1911. Sphangales-Sphagnaceae (Sphagnologia Universalis). En: A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich* 51. IV. Leipzig. 546 pp.

Recibido el 15 de diciembre de 2004.

Aceptado para su publicación el 10 de octubre de 2005.