

# **CAPÍTULO 7**

# **LOS MUSGOS Y HEPÁTICAS**

# **QUE CRECEN EN DOS BOSQUES**

# **DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL,**

# **CASANARE**



**DIEGO ANDRÉS MORENO-GAONA<sup>1</sup>, JORGE ENRIQUE GIL-NOVOA<sup>1,2</sup>,  
MARÍA EUGENIA MORALES-PUENTES<sup>1,2</sup>, PABLO ANDRÉS GIL-LEGUIZAMÓN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Herbario UPTC, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

<sup>2</sup>Grupo Sistemática Biológica (SisBio), Herbario UPTC, Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

# INTRODUCCIÓN

El término **bríofitos** tiene origen griego y significa plantas que se hinchan con la hidratación (Vanderpoorten & Goffinet, 2009). Aparecieron en la Tierra hace aproximadamente 470 millones de años, durante el periodo Medio Ordovícico (Cox, Goffinet, Wickett, Boles & Shaw, 2010; Bateman *et al.*, 1998; Goffinet, Buck & Shaw, 2008).

Dentro de este grupo se incluyen los musgos con cerca de 12.500 especies en el mundo (Cox *et al.*, 2010), las hepáticas con alrededor de 8.500 especies (von Korat, Söderstrom, Renner, Hadborg, Briscoe & Engel, 2010) y 250 antoceros (Villareal, Cargill, Hagborg, Söderstrom & Renzaglia, 2010).

Los briófitos son organismos de tamaño reducido, generalmente de colores verdes, amarillos, dorados, hasta verde-azules, pardos o negros oscuros; también, con una gran variedad de formas en sus hojas, células, márgenes, accesorios internos como, papilas, forma del nervio central, entre otros. Presentan diversas formas de crecimientos, son colonizadores de nuevos hábitats gracias a su facultad de adaptación (Estébanez, Draper, Díaz & Burjalance, 2011; Churchil & Linares, 1995) y cumplen un papel importante en los ecosistemas en procesos funcionales, es el caso del reciclaje de materia orgánica, la regulación de la humedad, renovación de las copas de los árboles, entre otros (Hallingbäck & Hodgetts, 2000; Tuba, Slack & Stark, 2011; Aguirre & Rangel, 2007).

Los trabajos en la flora no vascular de las tierras bajas colombianas son muy pocos, algunas contribuciones son las realizadas por Avendaño y Aguirre (2007), Aguirre y Ruiz (2001), Ruíz y Aguirre (2003), Santos y Aguirre (2010), García, Basilio, Herazo, Mercado y Morales (2016), García y Mercado (2017) para la zona norte o centro del país. Para el departamento de Casanare se conocen 113 especies de briófitos, distribuidas en 64 hepáticas y 49 musgos (Bernal *et al.*, 2015), lo que puede significar un bajo número de especies, posiblemente debido a la escasés de levantamiento florísticos de plantas no vasculares. Por esta razón, en la presente contribución se muestra un catálogo de especies de musgos y hepáticas, registrados en dos bosques del municipio de Aguazul, Casanare.

# RESULTADOS

Se encontraron 96 especies, agrupadas en 57 géneros y 25 familias en los bosques de El Triunfo y El Englobe en el municipio de Aguazul, Casanare. Las hepáticas son las más abundantes con ocho familias, 24 géneros y 45 especies; mientras que, los musgos, están distribuidos en 17 familias, 33 géneros y 43 especies.

Las familias más ricas fueron, Lejeuneaceae con 27 especies y Plagiochilaceae, Sematophyllaceae e Hypnaceae con seis especies cada una, mientras que algunas familias como, Dicranaceae, Entodontaceae, Racopilaceae, Pterobryaceae, Pallaviciniaceae, Riccardiaceae, Porellaceae, Calypogeiaceae y Pottiaceae. Por su parte, que géneros como, *Plagiochila* son más diversos, con seis especies, seguido de *Frullania* y *Lejeunea* con cinco especies cada uno. Las especies más comunes para la zona son *Sematophyllum subsimplex* con 19 registros, seguidos de *Lejeunea laetevirens* (18), *Neckeropsis undulata* (18), *Sematophyllum subpinnatum* (14) y *Rauarella praelonga* (13). Entre las especies con un solo registro están, *Frullania gibbosa*, *Frullania riojaneirensis*, *Drepanolejeunea bidens*, *Zelometeorium patens*, *Plagiochila diversifolia*, *Frullania bogotensis*, *Fissidens cripus*, *Cyclodictyon albicans*, *Porella swartziana* y *Isopterigium tenerifolium*.

A partir de las especies encontradas se realizó un catálogo comentado de los taxones más representativos de la zona y se organizaron alfabéticamente. Cada especie incluye su clasificación taxonómica (familia, género y especie), breve descripción de los caracteres taxonómicos más relevantes y fotografías de campo o laboratorio, con información en imágenes fotográficas de las células tomadas en microscopio, junto con la distribución para el país, departamento de Casanare y el municipio: así como, el número de registro y los hábitats en los cuales fueron encontrados.

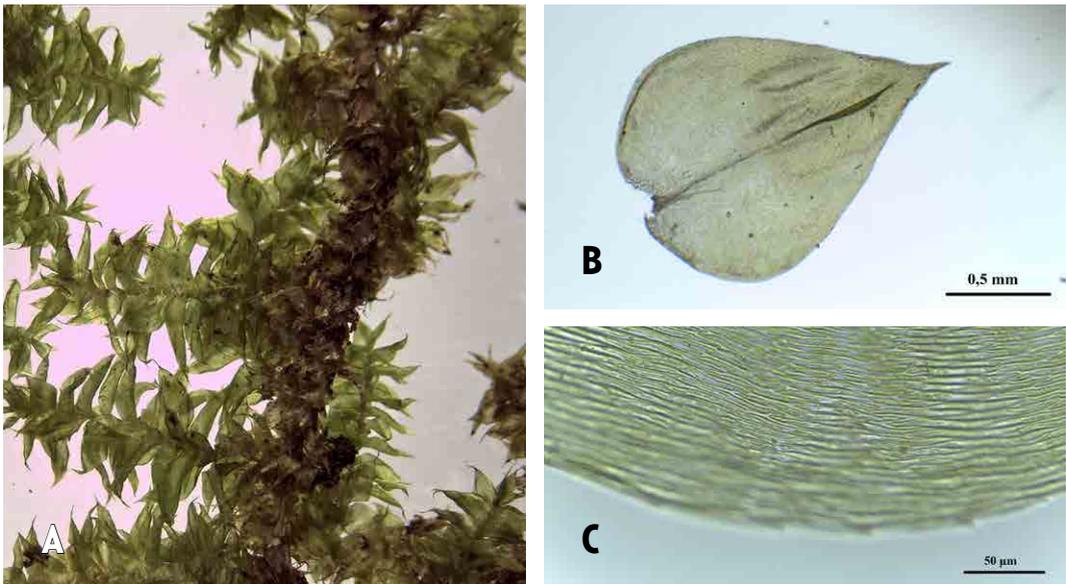
# MUSGOS

**Familia:** Brachytheciaceae

**Género:** *Meteoridium*

**Especie:** *Meteoridium remotifolium* (Müll. Hal.) Manuel

**Descripción:** musgo pleurocárpico en trama, verde-amarillento a pardo oscuro; hojas ovadas, ovado-lanceoladas, serruladas, costa simple, ápice corto a largo-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales a lineo-vermiculares, células basales oblongas infladas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 1).



**Figura 1.** *Meteoridium remotifolium*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Hoja en vista en un aumento 10X; **C.** Células mediales hacia el margen de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia, en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 460–2.980 m (Bernal, Gradstein & Celis, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 2, y bosque El Triunfo, parcelas 2, 3 y 4; sobre corteza de árboles como *Clusia lineata*, *Henriettea goudotiana* y *Cordia bicolor*.

**Material examinado:** Ruiz OA 22, 31a, 54 y Gil JE 3605, 3599, 3605 (UPTC).

**Familia:** Brachytheciaceae

**Género:** *Squamidium*

**Especie:** *Squamidium diversicoma* (Hampe.) Broth.

**Descripción:** musgo pleurocárpico péndulo, verde pálido, verde amarillento a verde-dorado; hojas profundamente cóncavas, ovadas, débilmente auriculadas,

entera, costa simple, ápice corto a largo-acuminado o pilífero; lumen celular liso a papiloso, células mediales lineales a flexuosas apicales corto romboidales, células basales ovales a cuadradas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 2).



**Figura 2.** *Squamidium diversicomae*. **A.** Hoja en vista superior en aumento de 10X; **B.** Hoja en aumento de 10X con células alares diferenciadas; **C.** Detalle de las células alares (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia, en Magdalena (Bernal *et al.*, 2015); Primer registro para Casanare en Aguazul, bosque El Triunfo, parcela 4, bosque El Englobe, parcela 4; sobre corteza, forófitos hospederos: *Guatteria scytophylla*, *Erythrina poeppigiana*, *Chiococca alba*, *Cupania americana* y *Erythroxylum panamense*.

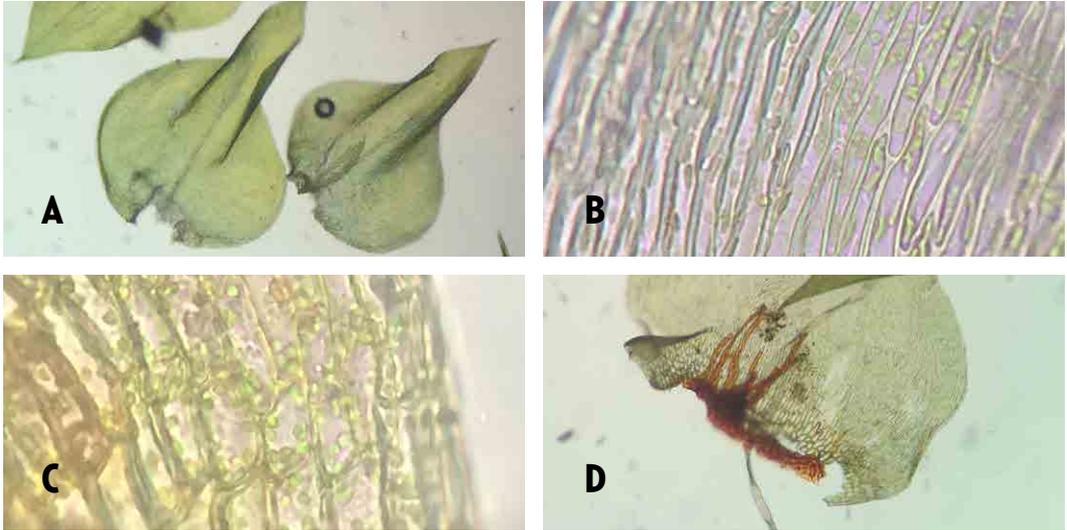
**Material examinado:** Ruiz OA 75, 143, 151 y Gil JE 3621 (UPTC).

**Familia:** Brachytheciaceae

**Género:** *Zelometeorium*

**Especie:** *Zelometeorium patens* (Hook.) Manuel

**Descripción:** musgo pleurocárpico en matas, verde claro a verde-amarillentos, ovados, serruladas, costa simple, ápice agudo a obtuso; lumen celular liso, células mediales lineales a lineo-vermiculares, células basales oblongas infladas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 3).



**Figura 3.** *Zelometeorium patens*. **A.** Hojas en aumento de 10X; **B.** Células de la lámina en aumento de 20X; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento de 40X); **D.** Base de la hoja, margen auriculado (en aumento de 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia, en Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Meta y Risaralda, entre 490–2.770 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 1 y 4; bosque El Triunfo, parcela 2; sobre roca.

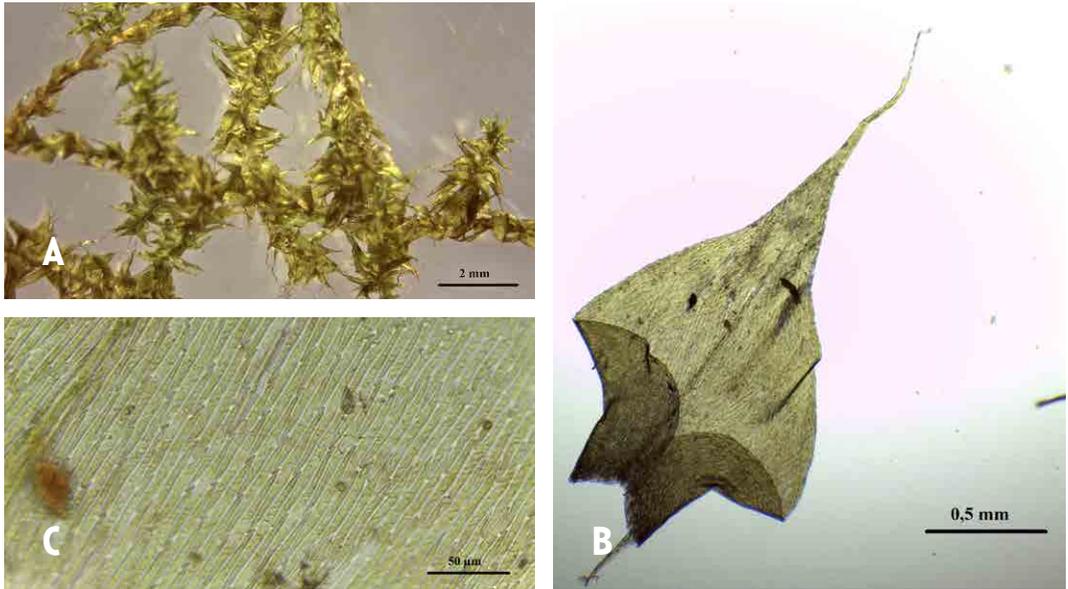
**Material examinado:** Gil JE 3707 (UPTC).

**Familia:** Brachytheciaceae

**Género:** *Zelometeorium*

**Especie:** *Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel

**Descripción:** musgo pleurocárpico péndulo, verde claro a verde-amarillento; hojas ovadas, ovado-lanceoladas, serruladas, costa simple, ápice corto a largo-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales a lineo-vermiculares, células basales oblongas infladas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 4).



**Figura 4.** *Zelometeorium patulum*. **A.** Hábito en vista frontal en aumento de 4X; **B.** Hoja con grandes pliegues en la parte basal (en aumento de 10X); **C.** Células mediales de la hoja (en aumento de 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander y Valle, entre 20-2.740 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 1 y 4, bosque El Triunfo, parcela 2, sobre roca y corteza, forófitos hospederos: *Spondias mombin*, *Margaritaria nobilis* y *Siparuna guianensis*.

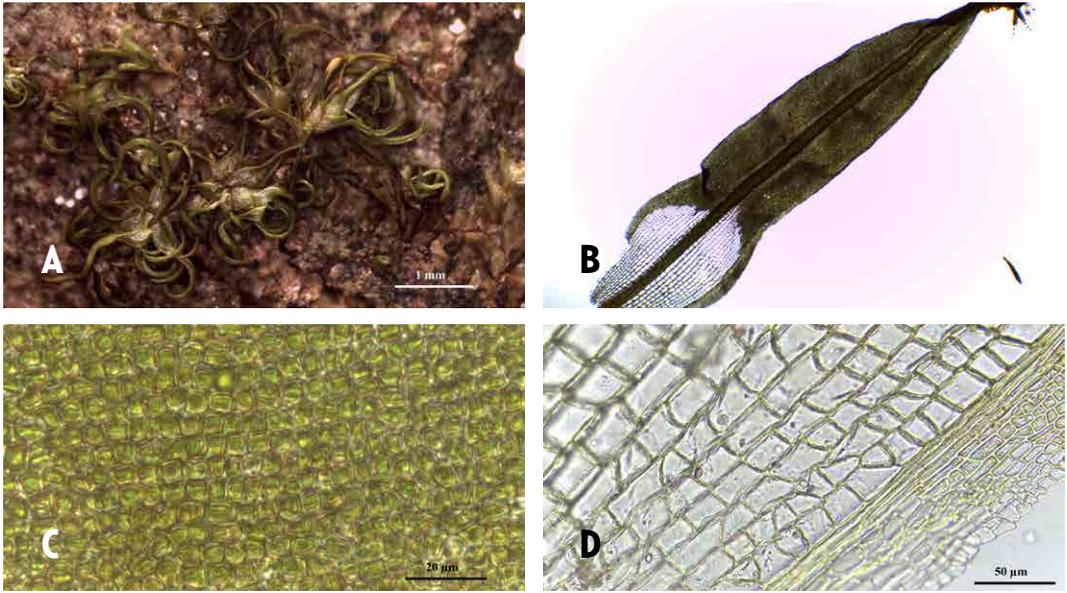
**Material examinado:** Ruiz OA 32, 129 y Gil JE 3623 (UPTC).

**Familia:** Calymperaceae

**Género:** *Calymperes*

**Especie:** *Calymperes afzelii* Sw.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde pálido; hojas oblongas a obovadas, base amplexante lanceolada a lineal, margen entera a serrada, crenulada a serrulada, encima de los hombros, costa simple subpercurrente, ápice agudo; lumen celular papiloso o pluri-papiloso sobre el lumen, células mediales isodiamétricas a cuadrado-redondeadas, células basales cancelinas corto-rectangulares. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 5).



**Figura 5.** *Calymperes afzelii*. **A.** Hábito adherido al sustrato en aumento de 4X; **B.** Hoja con propágulos en la parte apical; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento de 40X); **D.** Células cancelinas de la parte baja (en aumento de 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Chocó, Magdalena, Nariño y Risaralda, entre 35-1.500 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 4, sobre corteza, forófito hospedero *Rinorea* sp.

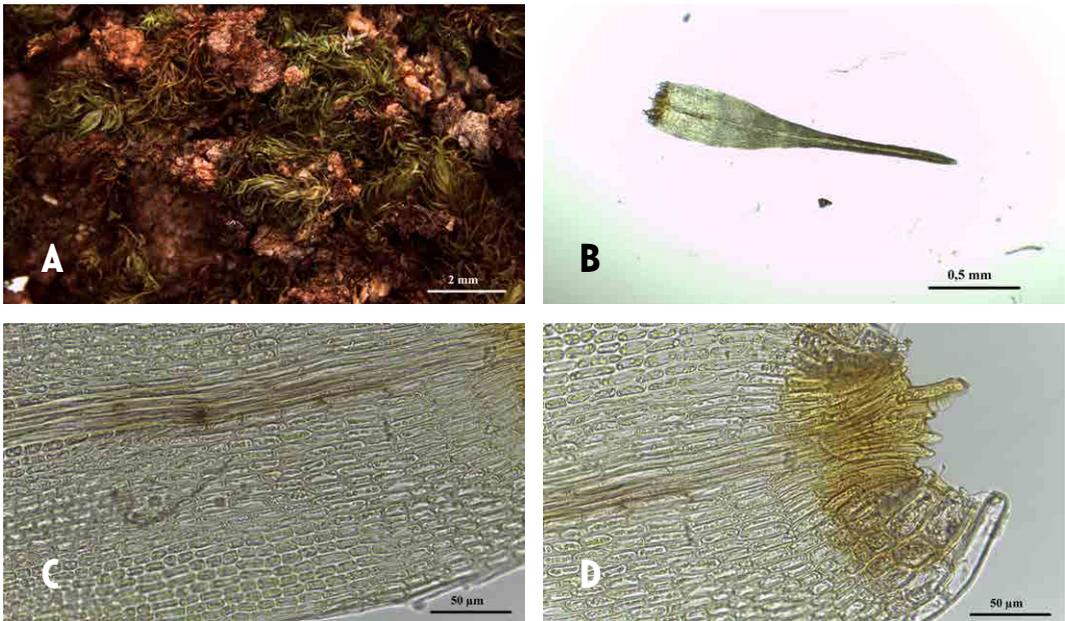
**Material examinado:** Ruiz OA 134 (UPTC).

**Familia:** Dicranaceae

**Género:** *Leucoloma*

**Especie:** *Leucoloma tortellum* (Mitt.) A. Jaeger

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde claro a verde amarillenta; hojas sub-tubulosas hacia el ápice mientras son cóncavas hacia la base, lineo-lanceoladas a subuladas, enteras a serruladas distalmente, costa simple angosta, ápice dentado agudo a acuminado; lumen celular pluri-papilosos, papilas por el envés, células mediales oblongas-ovales a cuadradas, células basales lineales a rectangulares, región alar diferenciada, células cuadradas a corto-rectangulares. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 6).



**Figura 6.** *Leucoloma tortellum*. **A.** Hábito adherido al sustrato en vista superior; **B.** Hoja en aumento de 4X; **C.** Células de la parte media de la hoja (en aumento de 10X); **D.** Células alares (en aumento de 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Cundinamarca, Magdalena y Vichada, entre 200-1.800 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 4, y bosque El Triunfo, parcela 4, sobre corteza, roca y raíz aflorante, forófito hospedero: *Hirtella americana*.

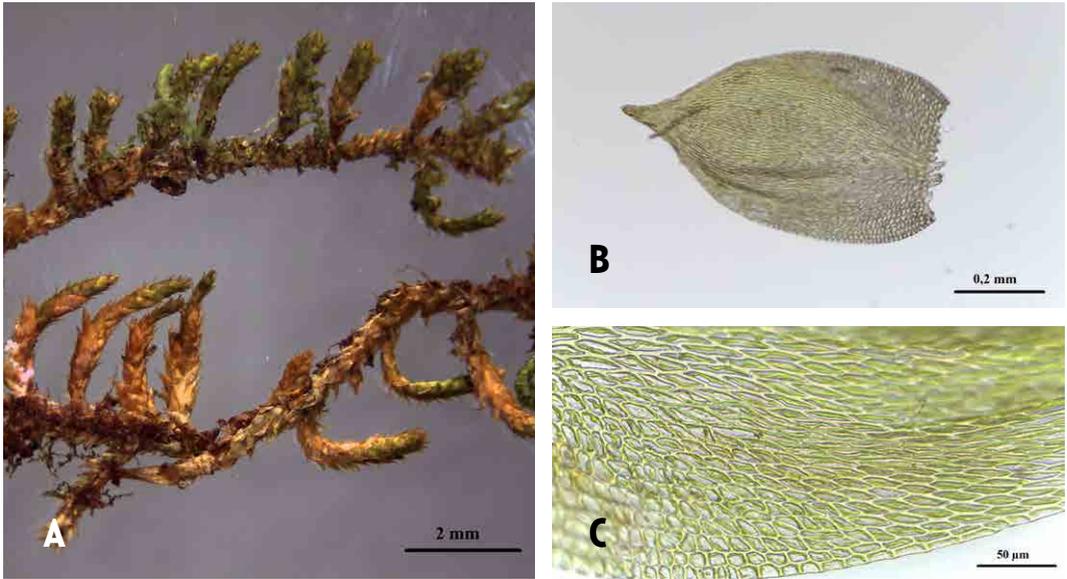
**Material examinado:** Ruiz OA 83, 99, 145, 146 y Gil JE 3608 (UPTC).

**Familia:** Entodontaceae

**Género:** *Erythrodontium*

**Especie:** *Erythrodontium squarrosus* (Hampe) París

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde brillante; hojas pardo doradas, ovado-ovales a orbiculares, cóncavas, enteras a serruladas en la parte distal, ecostada a costa corta y bifurcada; ápice corto-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales a romboidales, células alares cuadradas. Estructuras reproductivas con peristomas dobles, los dientes amarillos (Figura 7).



**Figura 7.** *Erythrodontium squarrosum*. **A.** Vista superior del hábito; **B.** Hoja en aumento de 10X con las células basales y mediales; **C.** Células basales cuadradas en la parte inferior y mediales romboidales de la hoja (en aumento de 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Cundinamarca, Huila, Nariño, Santander y Valle, entre 680-2.400 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1, 2 y 3, sobre corteza, roca y tronco en descomposición, forófito hospedero: *Clusia lineata*.

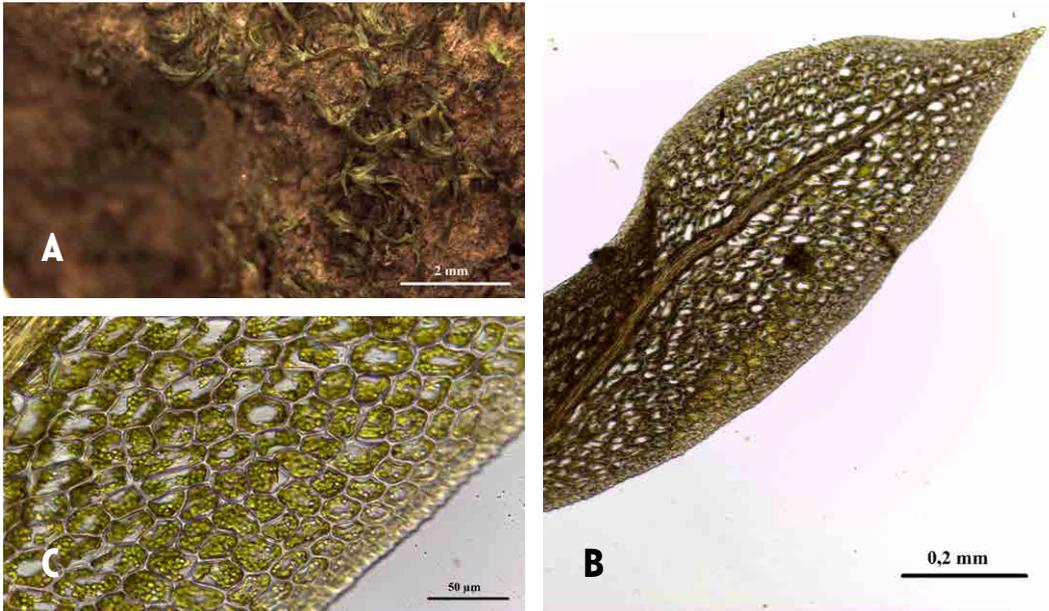
**Material examinado:** Ruiz OA 26, 42, Gil JE 3561, 3593 (UPTC).

**Familia:** Fissidentaceae

**Género:** *Fissidens*

**Especie:** *Fissidens cripus* Mont.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde opaco a verde-oscuro; hojas dísticas oblongas, oblongo-lanceoladas a liguladas con un pliegue en la parte hacia la base de la hoja con un borde uni o biestratificado, crenulada, dentadas a serruladas distalmente, costa simple subexcurrente, ápice acuminado; lumen celular mamiloso, células mediales y basales isodiamétricas, ovales a oblongo-ovados. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 8).



**Figura 8.** *Fissidens crispus*. **A.** Hábito en sustrato tierra, en aumento de 4X; **B.** Hoja con pliegue, en aumento de 10X; **C.** Células de la parte media de la hoja (en aumento de 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle, entre 410-1.000 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 1, crece sobre suelo.

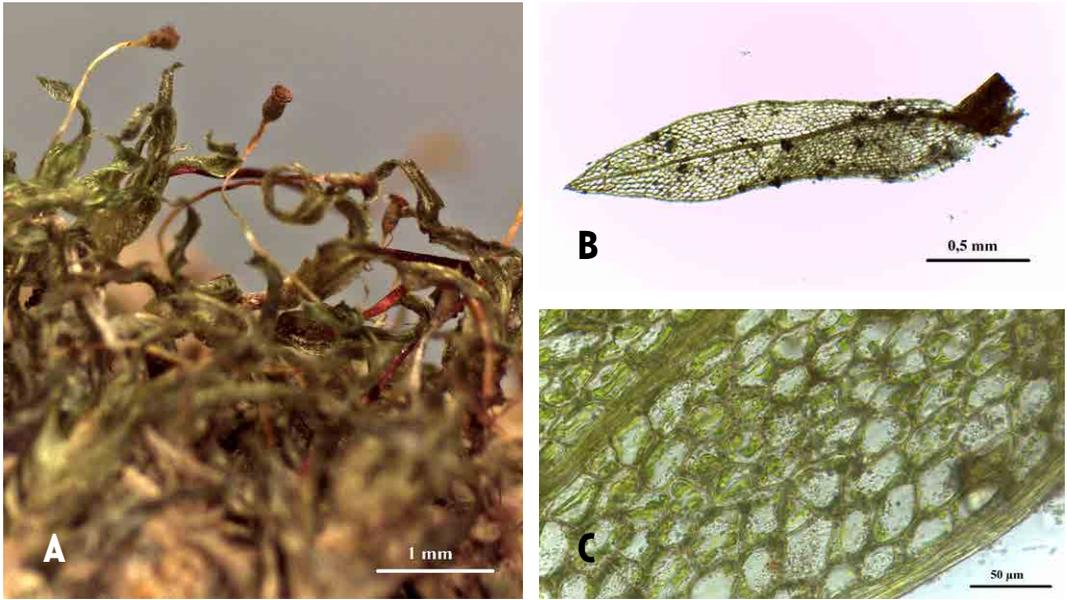
**Material examinado:** Ruiz OA 123 (UPTC).

**Familia:** Fissidentaceae

**Género:** *Fissidens*

**Especie:** *Fissidens flaccidus* Mitt.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde opaco a verde-oscuro; hojas dísticas oblongo, oblongo-lanceolado a liguladas con un pliegue hacia la base de hoja, crenuladas, dentadas a serruladas distalmente, costa simple, ápice acuminado; lumen celular mamiloso, células mediales y basales isodiamétricas, ovales a oblongo-ovadas (Figura 9).



**Figura 9.** *Fissidens flaccidus*. **A.** Hábito visto de frente con esporofito; **B.** Hoja con un pliegue (en aumento de 10X); **C.** Células mediales y marginales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Risaralda, Tolima, Valle y Vaupés, entre 10–2.080 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua bosque El Triunfo, parcelas 1 y 2, crece sobre suelo.

**Material examinado:** Ruiz OA 35 y Gil JE 3551 (UPTC).

**Familia:** Fissidentaceae

**Género:** *Fissidens*

**Especie:** *Fissidens serratus* Müll. Hal.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde opaco a verde-oscuro; hojas dísticas oblongas, oblongo-lanceoladas a liguladas con un pliegue hacia la base de la hoja, crenulada, dentada a serrulada distalmente, costa simple subexcurrente, ápice acuminado; agudo lumen celular mamiloso, células mediales y basales isodiamétricas, ovals a oblongo-ovados. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 10).



**Figura 10.** *Fissidens serratus*. **A.** Hábito vista lateral; **B.** Hoja con un pliego ventral (en aumento 10X); **C.** Células mediales redondas y mamilosas la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Magdalena, Nariño y Tolima, entre 2.020–2.910 m (Bernal *et al.*, 2015). Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 4, bosque El Triunfo, parcelas 2 y 4, crecen sobre corteza y roca, forófito hospedero: *Henriettea goudotiana*; este es el primer registro para el departamento y la ampliación del rango altitudinal.

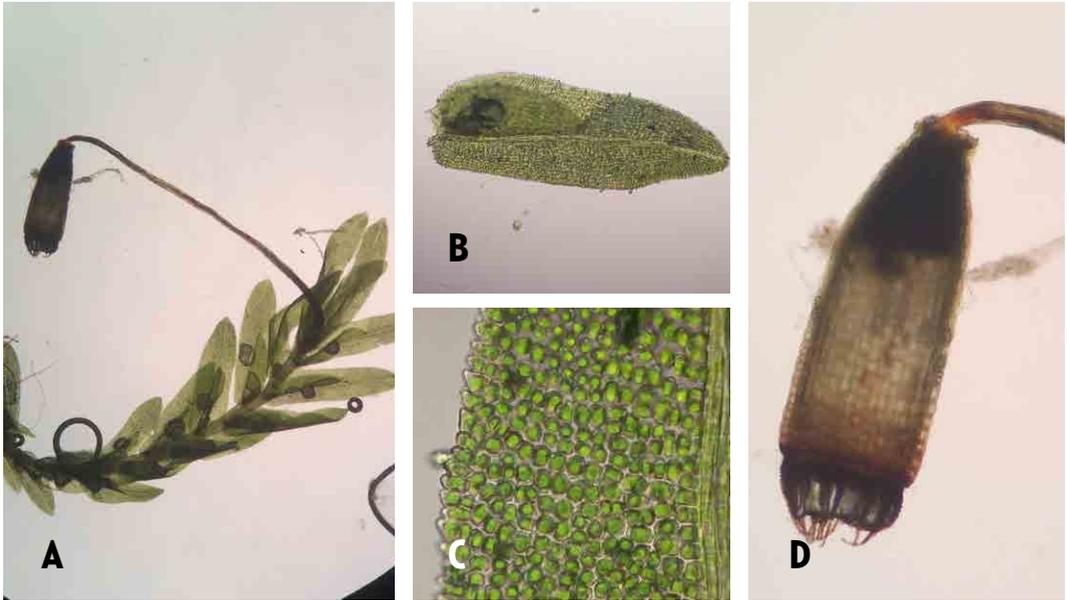
**Material examinado:** Ruiz OA 41a, 82, 122, 150 y Gil JE 3601 (UPTC).

**Familia:** Fissidentaceae

**Género:** *Fissidens*

**Especie:** *Fissidens steerei* Grout.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde opaco a verde-oscuro; hojas dísticas oblongas, ovado-lanceoladas con un pliegue en la base de la hoja, crenulada, costa simple largo-excurrente, ápice acuminado; lumen celular mamiloso, células mediales y basales isodiamétricas, ovales a oblongo-ovados. Esporofito con cápsula elongada y péndula, con un peristoma formado con dos anillos de dientes (Figura 11).



**Figura 11.** *Fissidens steerei*. **A.** Hábito con esporofito, en aumento de 10X; **B.** Hoja un pliegue, en aumento de 10X; **C.** Células superiores marginales de la hoja (en aumento de 40X); **D.** Cápsula y dientes del exostoma del esporofito (en aumento 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Huila y Magdalena, entre 150–680 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 2 y 4, bosque El Triunfo, parcela 4, crece sobre corteza y tronco en descomposición, forófito hospedero *Henriettea goudotiana*.

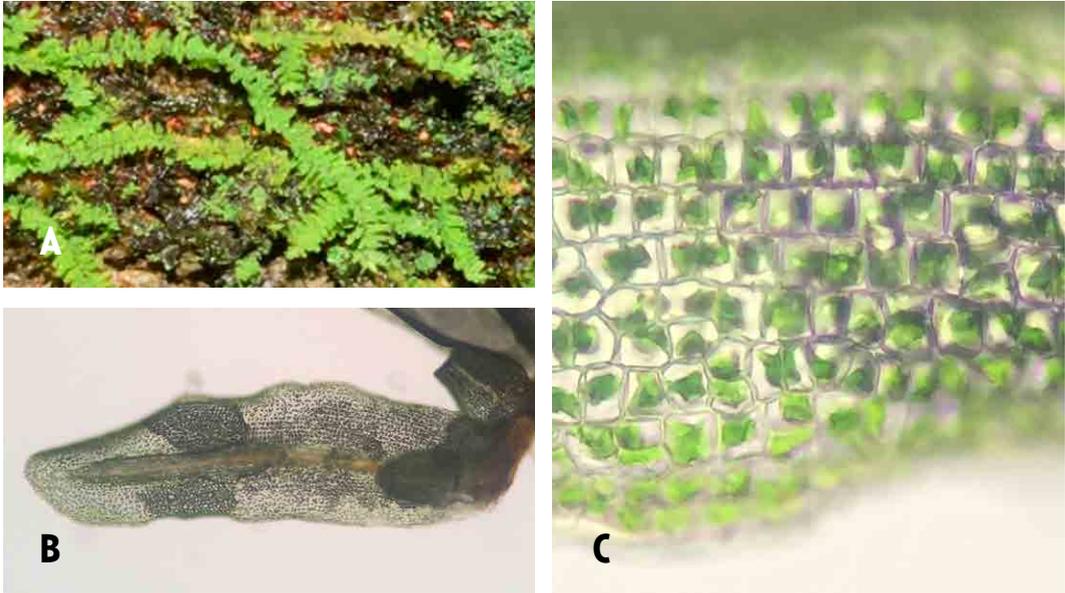
**Material examinado:** *Gil JE 3655, 3612, 3606, 3619* (UPTC).

**Familia:** Helicophyllaceae

**Género:** *Helicophyllum*

**Especie:** *Helicophyllum torquatum* (Hook.) Brid.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido, verde amarillento a pardo-amarillento; hojas oblongo-liguladas, bordeadas aparentemente crenuladas, costa simple, ápice obtuso-redondeados; lumen celular con papilas, células mediales isodiamétricas, células basales rectangulares, lisas a débilmente papilosas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 12).



**Figura 12.** *Helicophyllum torquatum*. **A.** Vista frontal del hábito; **B.** Hoja vista en 10X; **C.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caldas, Magdalena y Meta, entre 150-770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 2 y 3, sobre corteza de árbol.

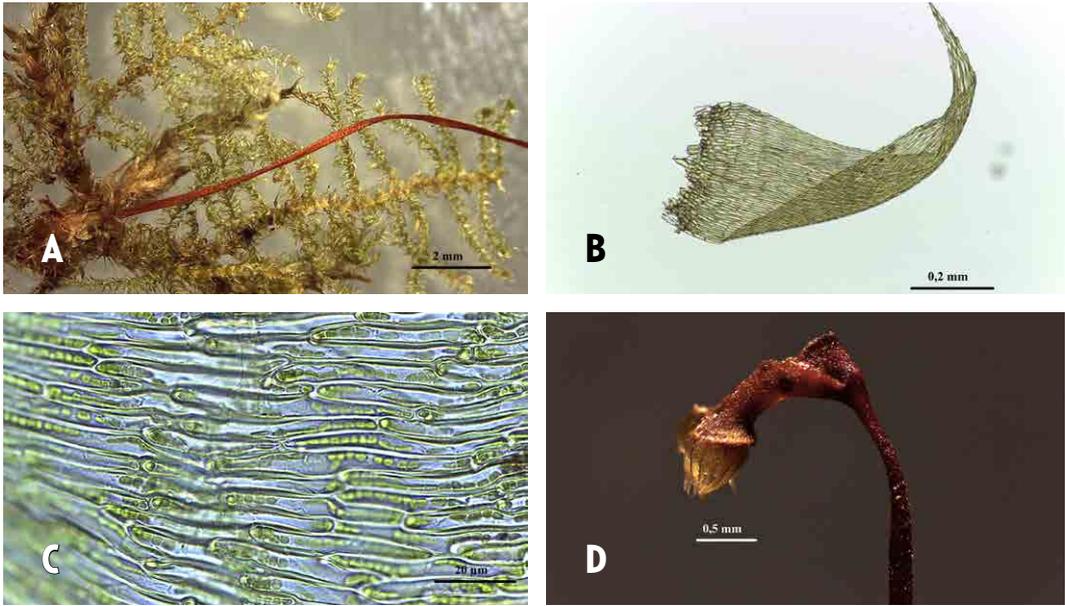
**Material examinado:** Ruiz OA 25, 38 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Ctenidium*

**Especie:** *Ctenidium malacodes* Mitt.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido a verde amarillento; hojas ovadas a ovado-lanceoladas, plegadas hacia la base, onduladas a serradas, costa corta y bifurcada, ápice largo-acuminada; lumen celular papiloso, papilas proyectadas en los ángulos de las células, células mediales lineales, células basales cuadradas a corto-rectangulares (Figura 13).



**Figura 13.** *Ctenidium malacodes*. **A.** Hábito general en vista 4X; **B.** Hoja de la rama, en aumento de 10X; **C.** Papilas en los ángulos de las células mediales; **D.** Cápsula del esporofito con los dientes del exostoma (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 490–2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1 y 4, sobre raíz aflorante y roca.

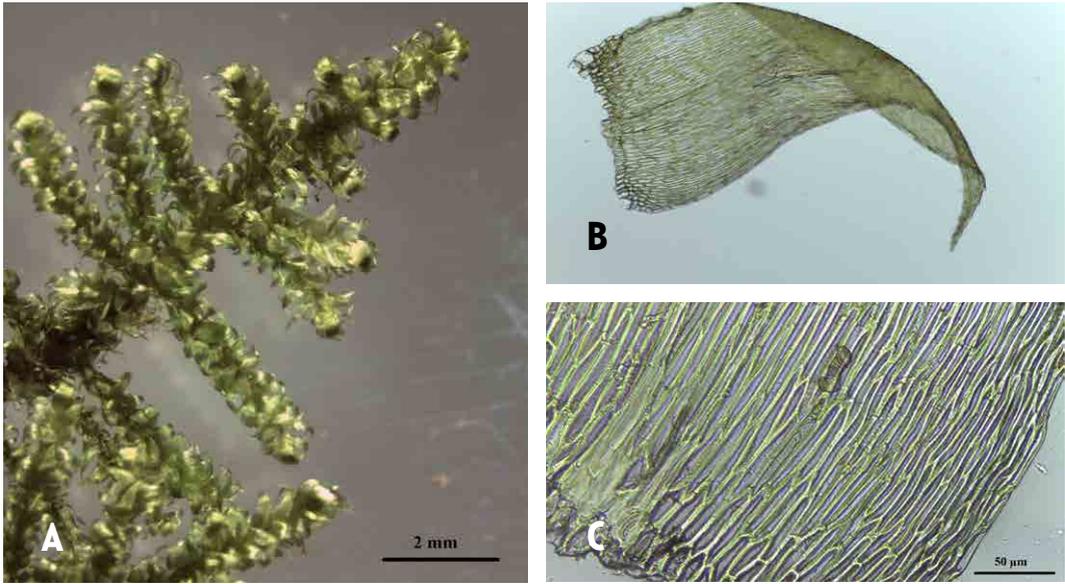
**Material examinado:** Gil JE 3559, 3609 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Ectropothecium*

**Especie:** *Ectropothecium leptochaeton* (Schawägr.) W.R. Buck

**Descripción:** musgo pleurocárpico en trama, verde pálido a verde amarillento; hojas estrechas a anchamente ovado-lanceoladas, serruladas, costa ausente a corta y bifurcada, ápice corto a largo-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales, células basales oblongas porosas marginales cuadradas a corto rectangulares. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 14).



**Figura 14.** *Ectropothecium leptochaeton*. **A.** Hábito en vista general; **B.** Vista de la hoja en 10X con detalles de la costa corta y doble; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda y Valle, entre 310–2.800 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 1, en corteza y roca, forófito hospedero *Handroanthus guayacan*.

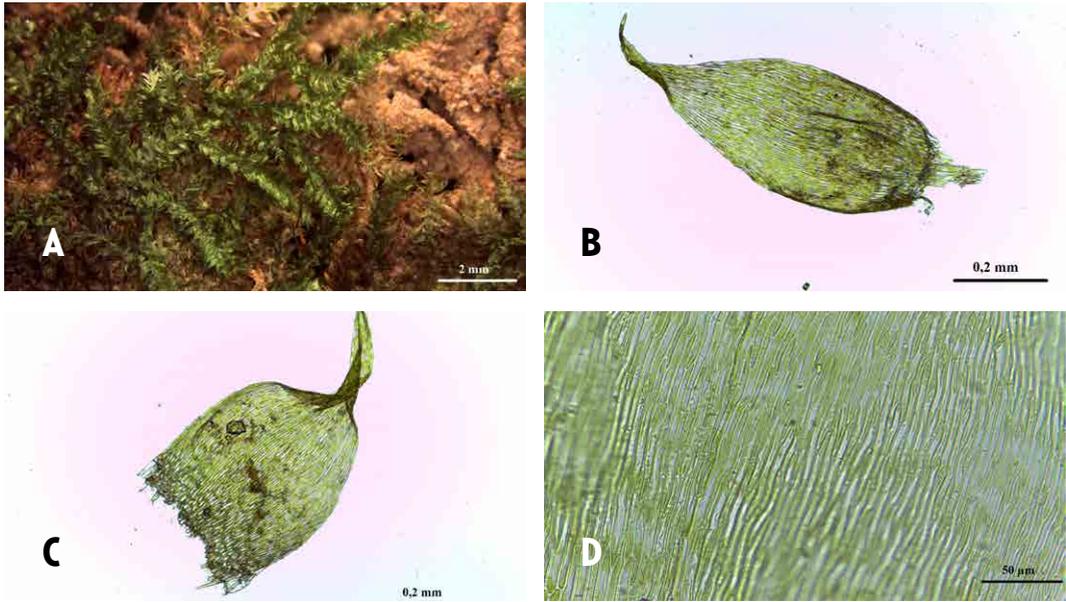
**Material examinado:** Ruiz OA 10 y Gil JE 3560 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Isopterigium*

**Especie:** *Isopterigium tenerifolium* Mitt.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en matas, verde pálido a verde amarillentos; hojas complanadas, ovadas a ovado-lanceoladas, enteras a serruladas en la parte distal, costa doble y bifurcada, ápice acuminado; lumen celular liso a papiloso, células mediales lineales a vermiculares, células basales cuadradas a subcuadradas algo porosas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 15).



**Figura 15.** *Isopterigium tenerifolium*. **A.** Vista superior del hábito adherido al sustrato; **B.** Vista de la hoja de las ramas, en aumento de 10X; **C.** Vista de la hoja del tallo; **D.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Arauca, Santander y Valle, entre 485–3.000 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 3, sobre suelo.

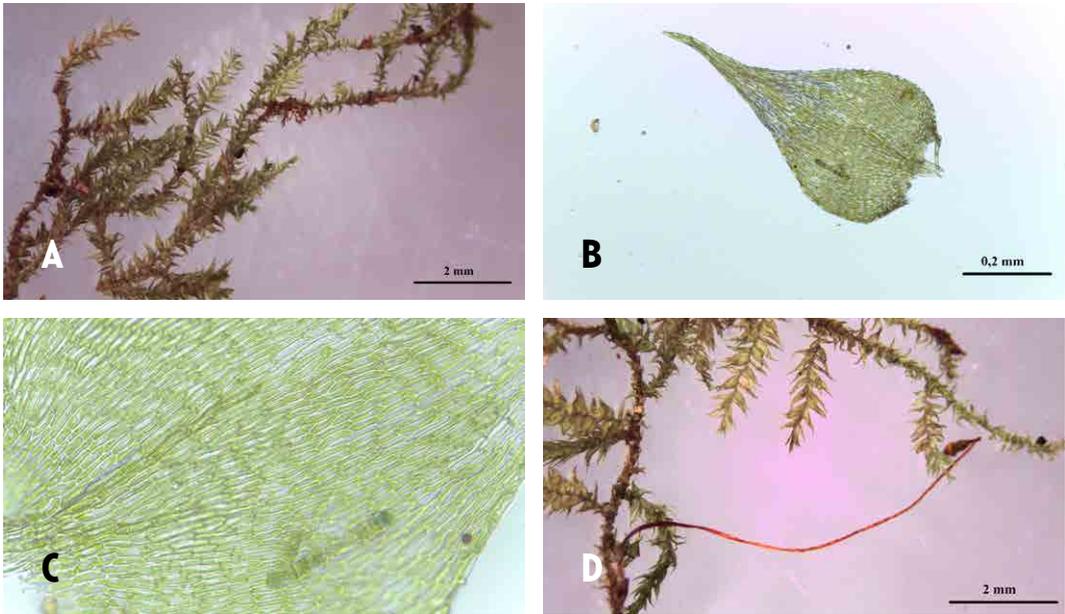
**Material examinado:** Ruiz OA 14 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Mittenothamnium*

**Especie:** *Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Cardot.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido, verde oscuro a pardo amarillento; hojas ovado-lanceoladas a triángulo-lanceoladas, serruladas, costa corta y doble, ápice acuminado; lumen celular lisa o papilas y se proyecta en los ángulos de las células, células mediales lineales, células basales oblongo-lanceoladas. Estructuras reproductivas cápsula ovada, opérculo cónico-mamilado (Figura 16).



**Figura 16.** *Mittenothamnium reptans*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Hoja vista general, en aumento de 10X; **C.** Vista en 40X de la costa y células basales de la hoja; **D.** Esporofito (en aumento de 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 800–3.400 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 2, sobre corteza, tronco en descomposición y raíz aflorante, en forófito hospedero como *Casearia sylvestris*, *Pseudobombax septenatum* y *Spondias mombin*.

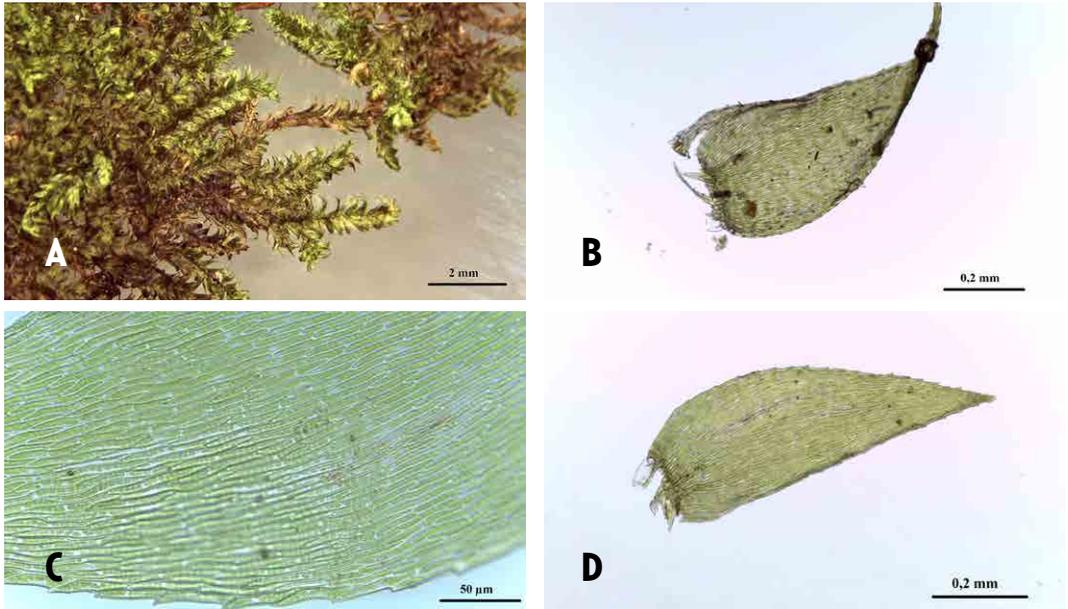
**Material examinado:** Ruiz OA 12, 65, 90, 101, 127, 139 y Gil JE 3625, 3689, 3637, 3637, 3689, 3625 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Rhacopilopsis*

**Especie:** *Rhacopilopsis trinitensis* (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido, verde amarillento a pardo amarillento; hojas ovadas subuladas a lanceolado-subuladas, entera a finamente serruladas, costa ausente a corta y bifurcada, ápice corto-acuminado; lumen celular liso a papiloso, células mediales lineo-vermiculares, células basales cuadradas a corto-rectangulares. Estructuras reproductivas no observadas (Figura 17).



**Figura 17.** *Rhacopilopsis trinitensis*. **A.** Vista frontal del hábito; **B.** Hoja del tallo en vista superior, en aumento de 10X; **C.** Células mediales de la hoja de la rama, en aumento de 40X; **D.** Hoja de las ramas (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Arauca, Boyacá, Caquetá, Chocó, Meta, Putumayo y Santander, entre 300-1.350 m (Bernal *et al.*, 2015). Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 2, 3 y 4, bosque El Triunfo, parcelas 1, 2 y 3, sobre corteza, raíz aflorante, roca y tronco en descomposición, sobre forófitos como *Citharexylum macrochlamys*, *Cordia bicolor* y *Syzygium malaccense*.

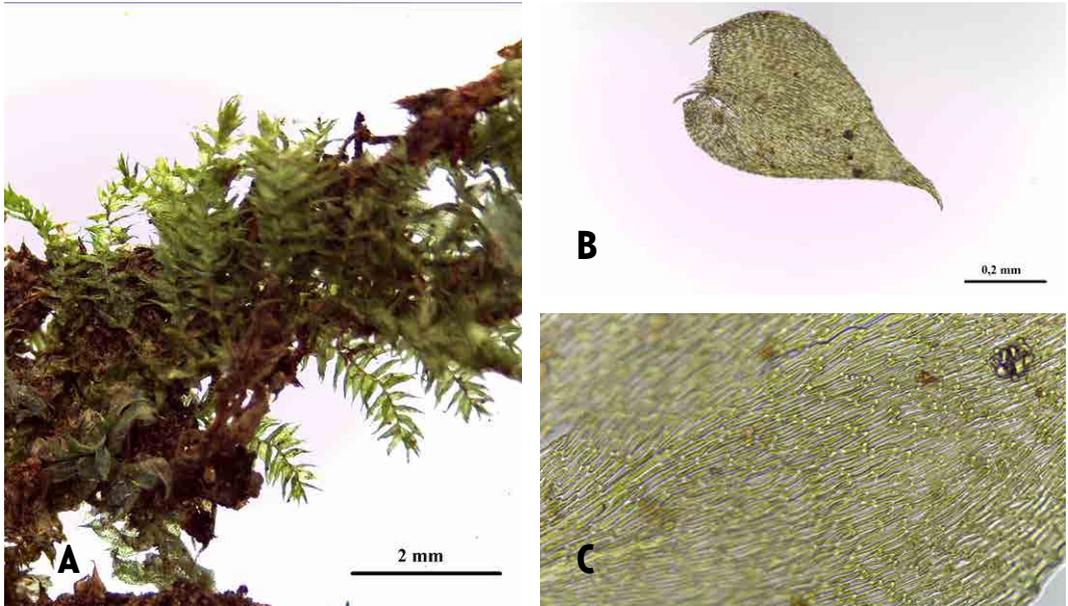
**Material examinado:** Ruiz OA 24 y Gil JE 3587, 3674, 3547, 3699, 3667, 3583, 3665 (UPTC).

**Familia:** Hypnaceae

**Género:** *Vesicularia*

**Especie:** *Vesicularia vesicularis* (Schawägr.) Broth.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido a verde oscuro; hojas ovadas a ovado-lanceoladas, enteras a serruladas en la parte distal, ecostada a costa corta y bifurcada, ápice corto-acuminado; lumen celular liso a papiloso, células mediales y basales fusiforme romboidales a hexagonales. Cápsulas verdes erguidas, exsertas (Figura 18).



**Figura 18.** *Vesicularia vesicularis*. **A.** Hábito visto, en aumento de 10X; **B.** Hoja vista, en aumento de 10X; **C.** Células mediales con papilas en los ángulos de la célula (en aumento 40X); **D.** Cápsula del esporofito (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Caldas, Caquetá, Chocó, Guainía, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Tolima y Valle, entre 50–2.080 m (Bernal *et al.*, 2015). Casanare, Aguazul. Cupiagua, bosque El Englobe, parcela 1, y bosque El Triunfo, parcelas 1 y 3, sobre roca, raíz aflorante y suelo.

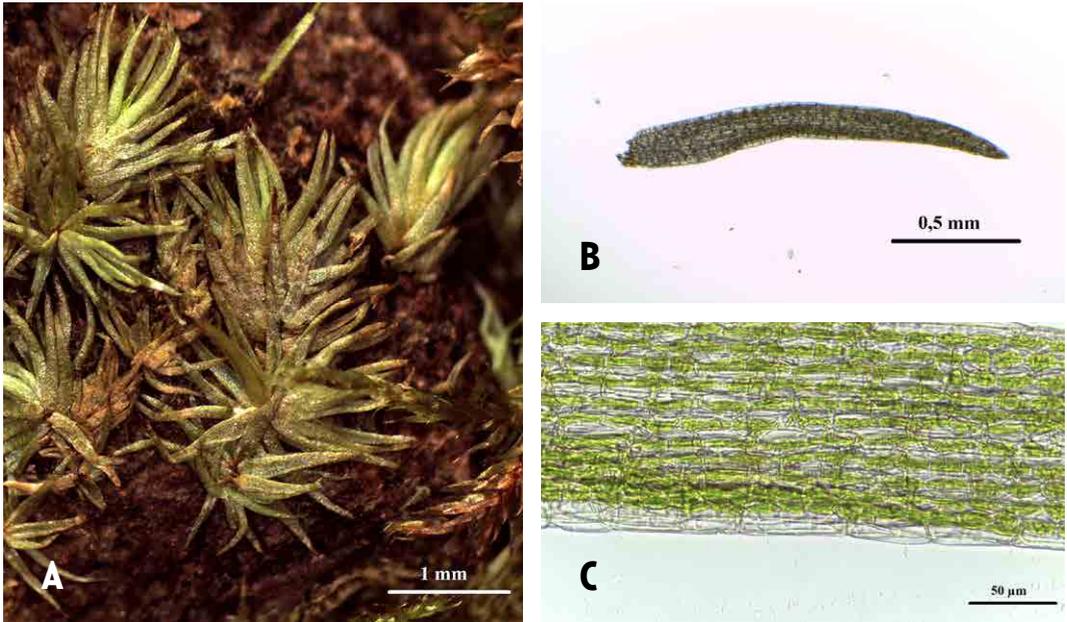
**Material examinado:** Ruiz OA 1,117 y Gil JE 3588, 3598 (UPTC).

**Familia:** Leucobryaceae

**Género:** *Leucobryum*

**Especie:** *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Müll. Hal.

**Descripción:** musgo acrocárpico en cojín, verde pálido, verde-blanquecino; hojas lanceoladas a subuladas base ovado-oblonga, entera, bordeadas por células lineales, costa inconspicua a todo el ancho de la hoja, ápice agudo acuminado; lumen celular liso, células mediales y basales cuadradas a corto-rectangulares, dos capas de leucocistos por encima y por debajo de capa de cloricistos. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 19).



**Figura 19.** *Leucobryum martianum*. **A.** Hábito arrosetado, en aumento de 4X; **B.** Hoja, en aumento de 10X; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cauca, Chocó, Guainía, Guaviare, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 5-2.100 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 3 sobre corteza de *Inga marginata*.

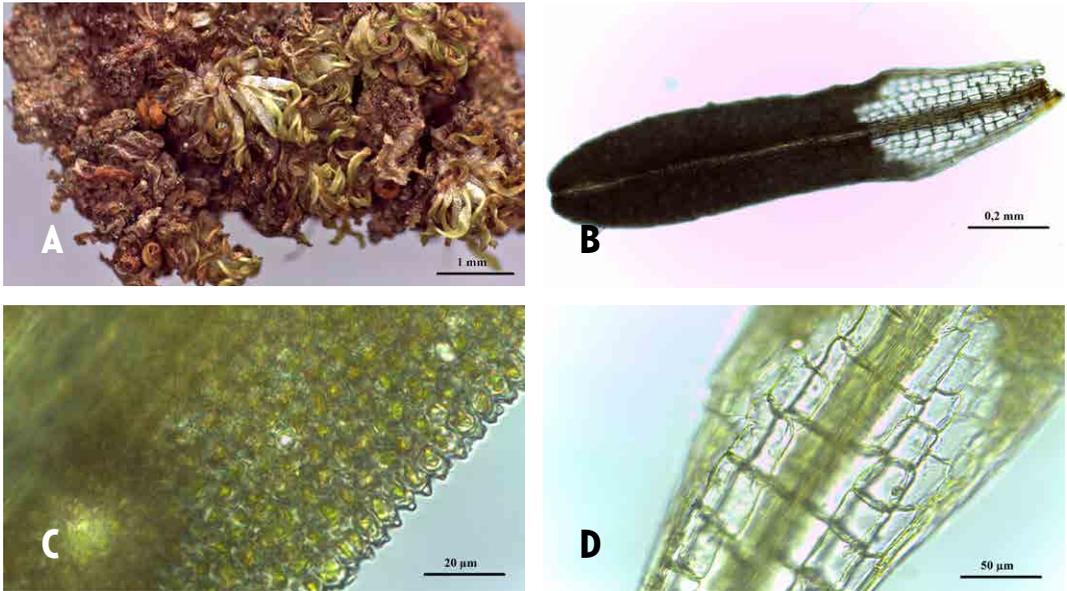
**Material examinado:** Gil JE 3589 (UPTC).

**Familia:** Octoblepharaceae

**Género:** *Octoblepharum*

**Especie:** *Octoblepharum albidum* Hedw.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde pálido, verde-blanquecino; hojas cóncavas ovadas u oblongas, enteras a serruladas en la parte distal, ecostada, ápice redondo a apiculado; lumen celular liso, células mediales y basales cuadradas a corto-rectangulares, cuatro capas de leucocistos, dos encima y dos por debajo de la capa de cloricistos. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 20).



**Figura 20.** *Octoblepharum albidum*. **A.** Hábito en vista superior, en aumento de 4X; **B.** Vista de la hoja con la diferenciación de las células; **C.** Células marginales de la hoja (en aumento de 10X); **D.** Células cancelinas (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Magdalena, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima, Valle y Vaupés; entre 20-1.675 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 1 y 3, bosque El Triunfo, parcelas 3 y 4, sobre corteza y tronco en descomposición, en forófito hospedero como *Sapium laurifolium*, *Eugenia florida*, *Piptocoma discolor*, *Spondias mombin* y *Enterolobium cyclocarpum*.

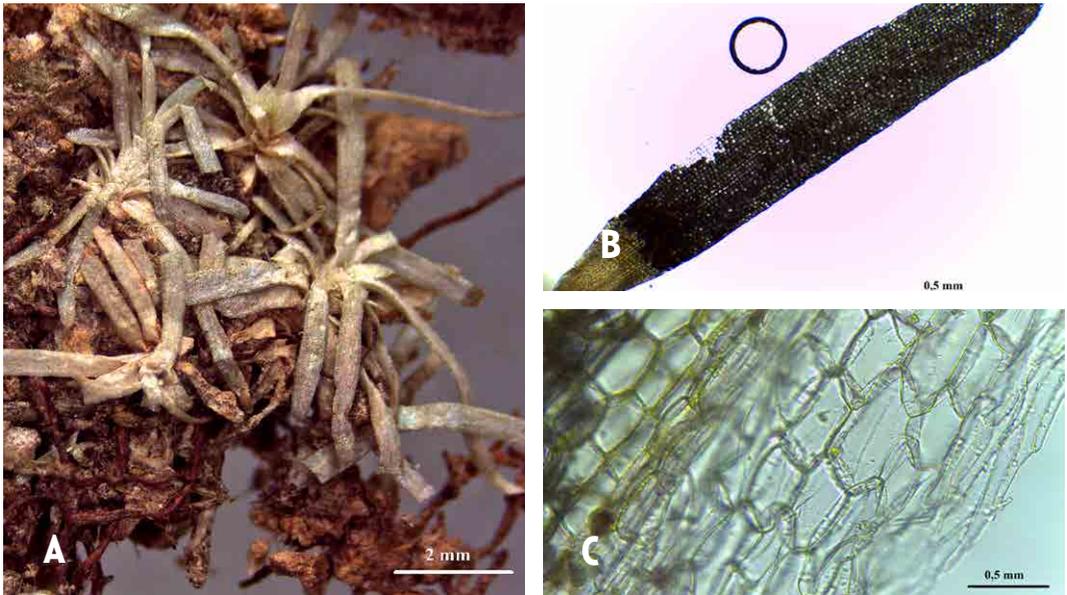
**Material examinado:** Ruiz OA 21, 86, 87, 95, 102, 110 y Gil JE 3604, 3629 (UPTC).

**Familia:** Octoblepharaceae

**Género:** *Octoblepharum*

**Especie:** *Octoblepharum cocuiense* Mitt.

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde pálido, verde-blanquecino; hojas cóncavas ovadas u oblongas, enteras a serruladas en la parte distal, ecostada, ápice redondo a apiculado; lumen celular liso, células mediales cuadradas a corto-rectangulares, células basales iguales a las mediales, dos capas de leucocistos por encima y por debajo de los clorocistos. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 21).



**Figura 21.** *Octoblepharum cocuiense*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Vista de la hoja (en aumento 10X); **C.** Células basales de la hoja (en aumento 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caquetá, Chocó, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander y Valle, entre 50-1970 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 2, 3 y 4 y bosque El Triunfo, parcelas 1 y 3, sobre corteza y tronco en descomposición, en forófito hospedero como *Inga marginata*, *Miconia gracilis*, *Eugenia egensis* y *Cupania americana*.

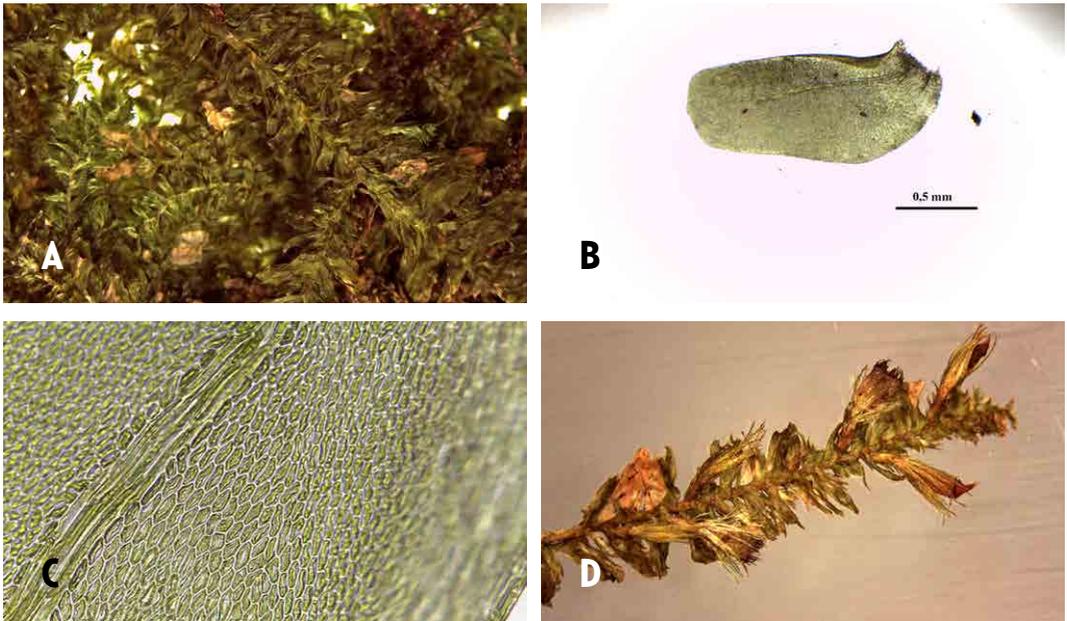
**Material examinado:** Ruiz OA 66, 138 y Gil JE 3656, 3675, 3590, 3564 (UPTC).

**Familia:** Neckeraceae

**Género:** *Neckeropsis*

**Especie:** *Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido, verde oscuro a pardo oscuro; hojas lisas, oblongas a liguladas, enteras a crenuladas en la parte distal, costa simple, ápice truncado a obtuso; lumen celular liso, células mediales y basales romboidales (Figura 22).



**Figura 22.** *Neckeropsis disticha*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Hoja vista en 10X con detalle de la costa; **C.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X); **D.** Cápsulas inmersas (en aumento 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Nariño, Putumayo, Risaralda, Santander, Valle, Vaupés y Vichada, entre 20-940 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 2 y 3, sobre corteza, forófitos hospederos: *Syzygium malaccense* y *Cupania americana*.

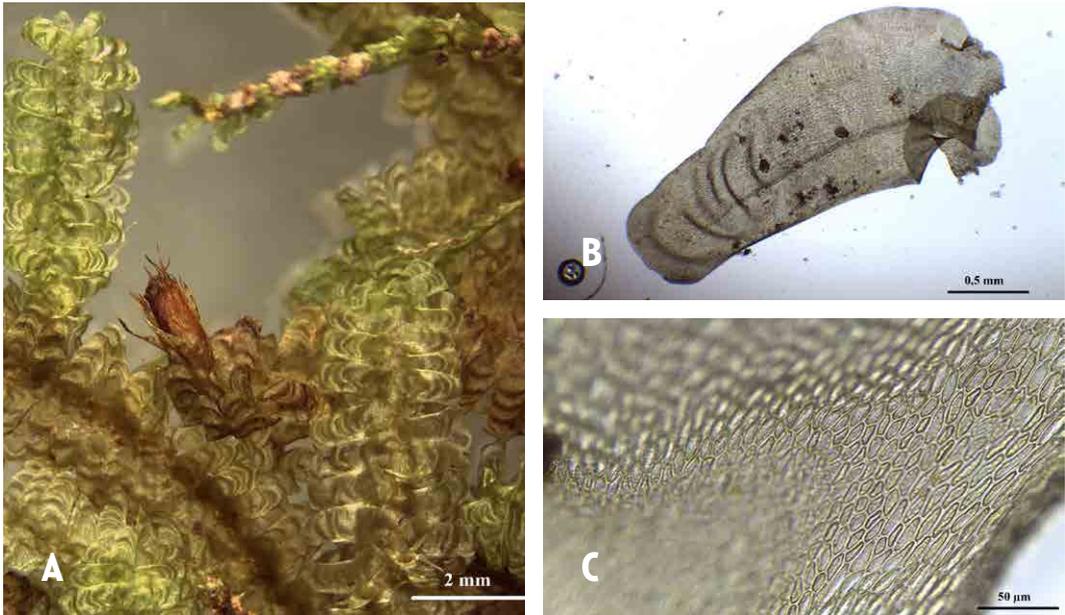
**Material examinado:** Ruiz OA 68 y Gil JE 3666 (UPTC).

**Familia:** Neckeraceae

**Género:** *Neckeropsis*

**Especie:** *Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido, verde oscuro a pardo oscuro; hojas onduladas, oblongas a liguladas, enteras a crenuladas en la parte distal, costa simple, ápice obtuso a truncado; lumen celular liso, células mediales y basales romboidales. Esporofito inmerso en el gametofito (Figura 23).



**Figura 23.** *Neckeropsis undulata*. **A.** Hábito con cápsulas inmersa en vista superior; **B.** Hoja con ondulaciones (en aumento 10X); **C.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Guainía, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Tolima, Valle y Vichada, entre 490–2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 1, 2, 3 y 4, y bosque El Triunfo, parcelas 1, 2, 3 y 4, sobre corteza, tronco en descomposición, suelo y raíz aflorante, forófitos hospederos: *Phyllanthus attenuatus*, *Henriettea goudotiana*, *Aiphanes horrida*, *Ficus cuatrecasiana*, *Eugenia* sp., y *Siparuna guianensis*.

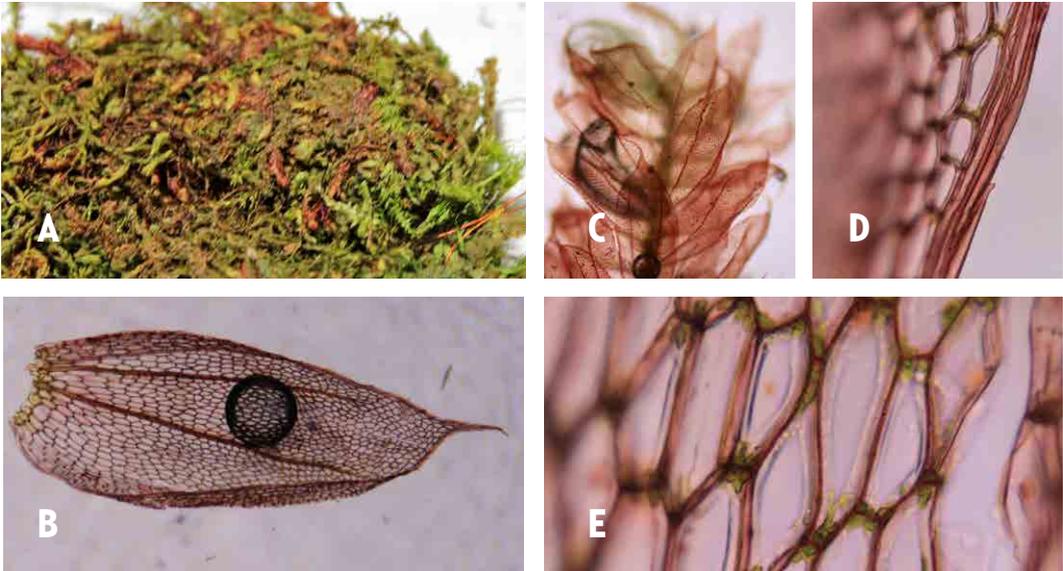
**Material examinado:** Ruiz OA 22a, 61a, 76, 118 y Gil JE 3616, 3595, 3633, 3562, 3684, 3670 (UPTC).

**Familia:** Pilotrichaceae

**Género:** *Cyclodictyon*

**Especie:** *Cyclodictyon albicans* (Hedw.) Kuntze

**Descripción:** musgo acrocárpico en mata, verde pálido a verde-blanquecino; hojas ovadas a oblongo-ovadas, entera a frecuentemente serruladas formando un borde de células, costa doble y divergente, ápice corto-acuminado; lumen celular liso, células mediales hexagonales a romboidales, células basales grandes y laxas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 24).



**Figura 24.** *Cyclodictyon albicans*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Hoja, en aumento de 10X; **C.** Disposición de las hojas, en aumento de 10X; **D.** Borde de las células (en aumento 40X); **E.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Risaralda, Santander y Tolima, entre 30-2.800 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 2, crecen sobre suelo y en forófito.

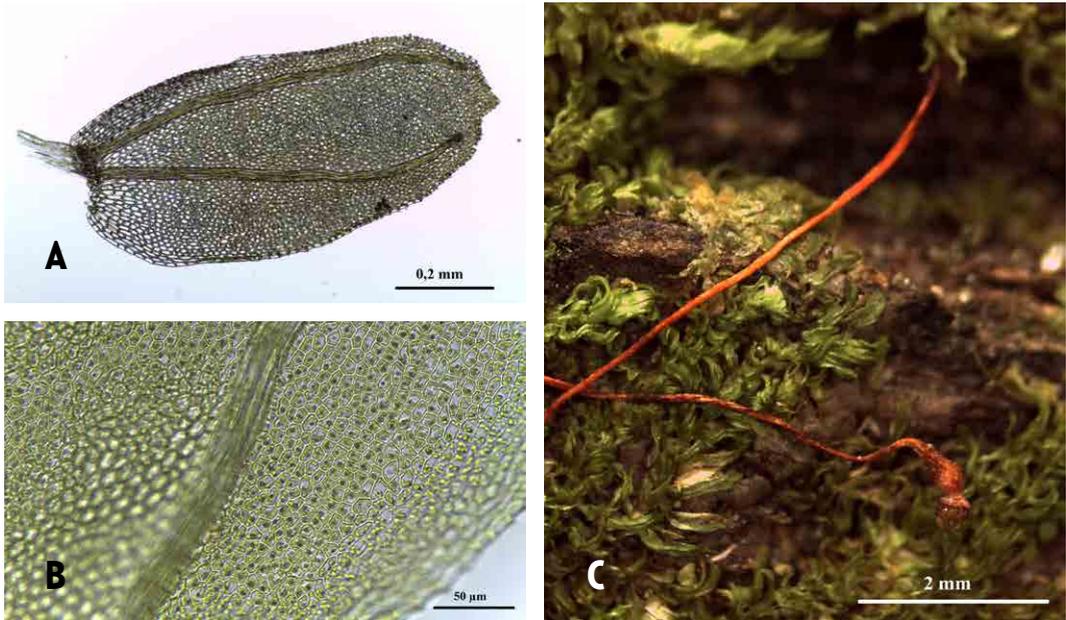
**Material examinado:** Ruiz OA 28 (UPTC).

**Familia:** Pilotrichaceae

**Género:** *Pilotrichidium*

**Especie:** *Pilotrichidium callicostatum* (Müll. Hal.) A. Jaeger

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde-pálido; hojas contortas en seco, oblongo-ovadas a oblongo-liguladas, crenuladas, costa doble convergente en el ápice, terminando con proyección de unos dientes, ápice obtuso a truncado; lumen celular papiloso, pluripapiloso, las células mediales son isodiamétricas, células basales subrectangulares (Figura 25).



**Figura 25.** *Pilotrichidium callicostatum*. **A.** Hoja con costa doble, en aumento de 10X; **B.** Células de la parte media con papilas (en aumento 40X); **C.** Hábito con esporofitos vista superior.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Chocó, Magdalena, Nariño y Risaralda, entre 760-2.080 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 1, 2 y 4, bosque El Triunfo, parcelas 3 y 4, sobre raíz a florante, suelo, roca corteza de *Clusia lineata*.

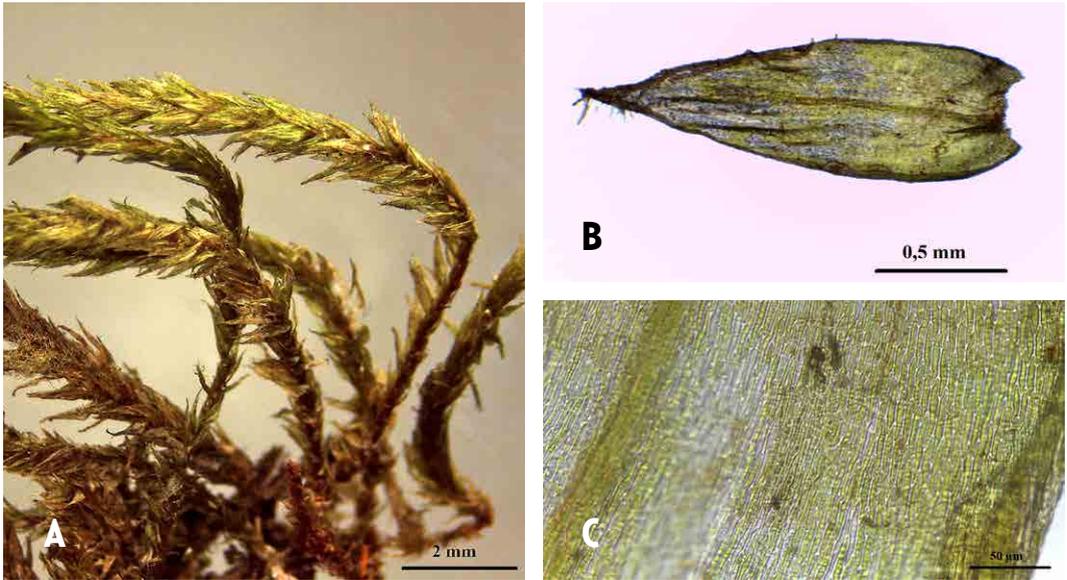
**Material examinado:** Gil JE 3644, 3641, 3575, 3669, 3610, 3541 (UPTC).

**Familia:** Pterobryaceae

**Género:** *Henicodium*

**Especie:** *Henicodium geniculatum* (Mitt.) W.R. Buck

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido a verde amarillento; hojas cóncavas, oblongo-lanceoladas a ovado-lanceoladas, recurvada a serruladas, costa simple larga, ápice acuminado a agudo; lumen celular papiloso, 1-2 papilas sobre el lumen, células mediales lineales a lineo-fusiforme, células yuxtacostales basales rectangulares, región alar obladas a cuadradas extendiéndose al borde de la hoja. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 26).



**Figura 26.** *Henicodium geniculatum*. **A.** Vista del hábito, en aumento de 10X; **B.** Hoja (en aumento 10X); **C.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Caldas, Cauca, Meta, Putumayo y Risaralda, entre 60–2.150 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 1, sobre corteza en forófito hospedero *Bathysa* sp. y *Protium* sp.

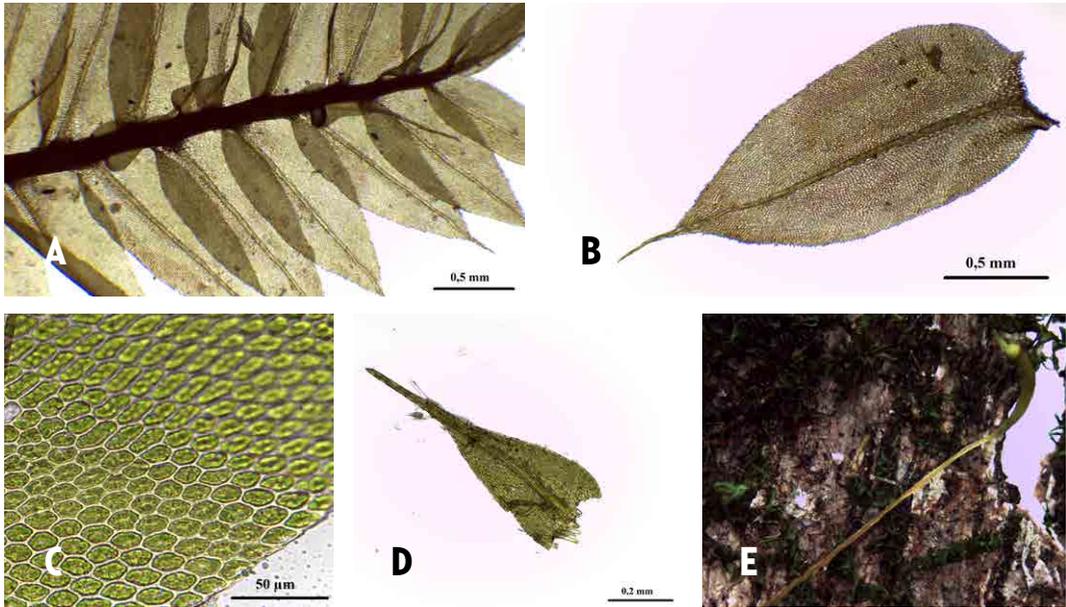
**Material examinado:** Ruiz OA 111 y Gil JE 3646 (UPTC).

**Familia:** Racopilaceae

**Género:** *Racopilum*

**Especie:** *Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde oscuro; hojas ovado-lanceoladas a oblongo-lanceoladas, entera a serruladas en la parte distal, ecostada a costa corta y bifurcada, ápice agudo a anchamente acuminado; lumen celular liso a debilmente papiloso, células mediales isodiamétricas romboidales a hexagonales, células basales fusiformes a hexagonales (Figura 27).



**Figura 27.** *Racopilum tomentosum*. **A.** Hábito y disposición de las hojas, en aumento de 10X; **B.** Hoja lateral, en aumento de 10X; **C.** Células mediales de la hoja, en aumento de 40X; **D.** Hoja del tallo (en aumento 40X); **E.** Cápsula alargada, opérculo cónico (en aumento 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, La Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Risaralda, Santander, Tolima, Valle, Vaupés y Vichada, entre 340–3.400 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 3 sobre roca, corteza, en forófito hospedero: *Eugenia biflora*.

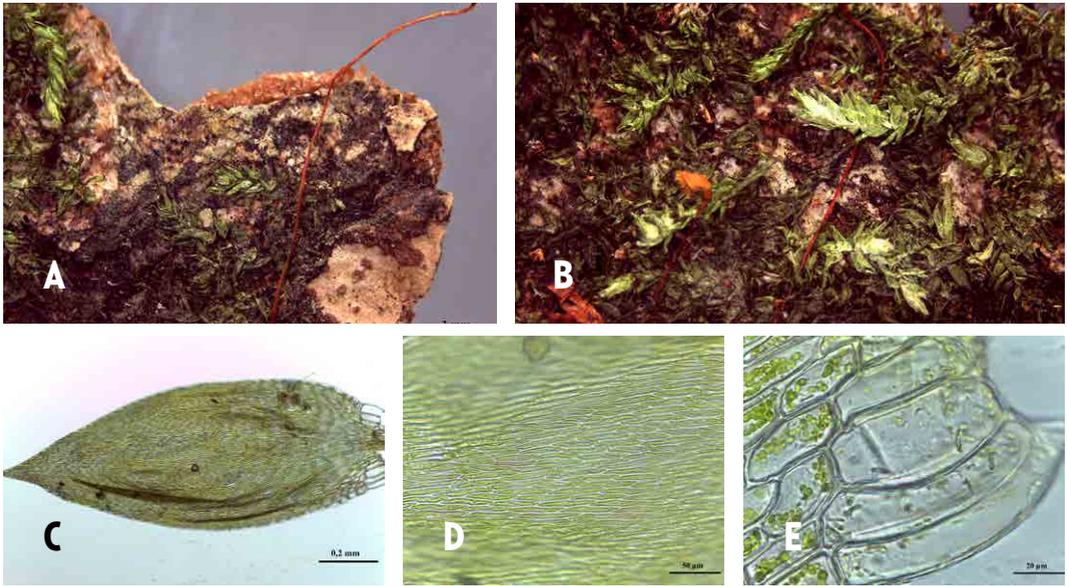
**Material examinado:** Ruiz OA 23 y Gil JE 3581 (UPTC).

**Familia:** Sematophyllaceae

**Género:** *Acroporium*

**Especie:** *Acroporium pungens* (Hedw.) Broth.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde a verde-amarillento a opaco; hojas ovadas a ovado-lanceoladas, enteras a levementemente serruladas, ecostada, ápice largo acuminado; lumen celular liso, a raramente papiloso, células mediales lineales, células basales más cortas oblongo-rectangulares en un ángulo de 45° (Figura 28).



**Figura 28.** *Acroporium pungens*. **A.** Esporofito; **B.** Hábito con esporofito adherido al sustrato; **C.** Hoja, en aumento de 10X; **D.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X); **E.** Células alares de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima, Valle y Vaupés, entre 490–2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 2 y 4, sobre roca, tronco en descomposición y corteza.

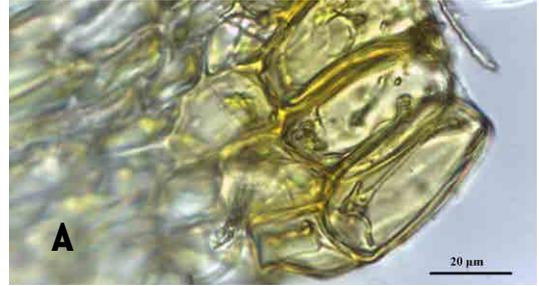
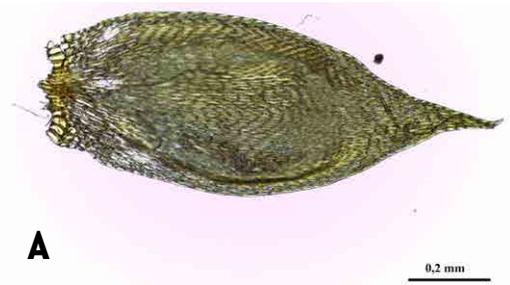
**Material examinado:** Ruiz OA 31, 73, 40a (UPTC).

**Familia:** Sematophyllaceae

**Género:** *Sematophyllum*

**Especie:** *Sematophyllum adnatum* (Michx.) E. Britton

**Descripción:** musgo pleurocárpico en tapiz, verde a verde-amarillento a opaco; hojas ovadas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, enteras a serruladas distalmente, ecostada, ápice agudo a estrechamente acuminado; lumen celular liso, células mediales fusiforme a lineales, células basales ovales a oblongas infladas (Figura 29).



**Figura 29.** *Sematophyllum adnatum*. **A.** Hábito en vista superior, en aumento de 4X; **B.** Hoja, en aumento de 10X; **C.** Células alares (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas a 250-280 m (Bernal *et al.*, 2015); Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcelas 3 y 4, sobre suelo, madera en descomposición y corteza de *Cordia bicolor*.

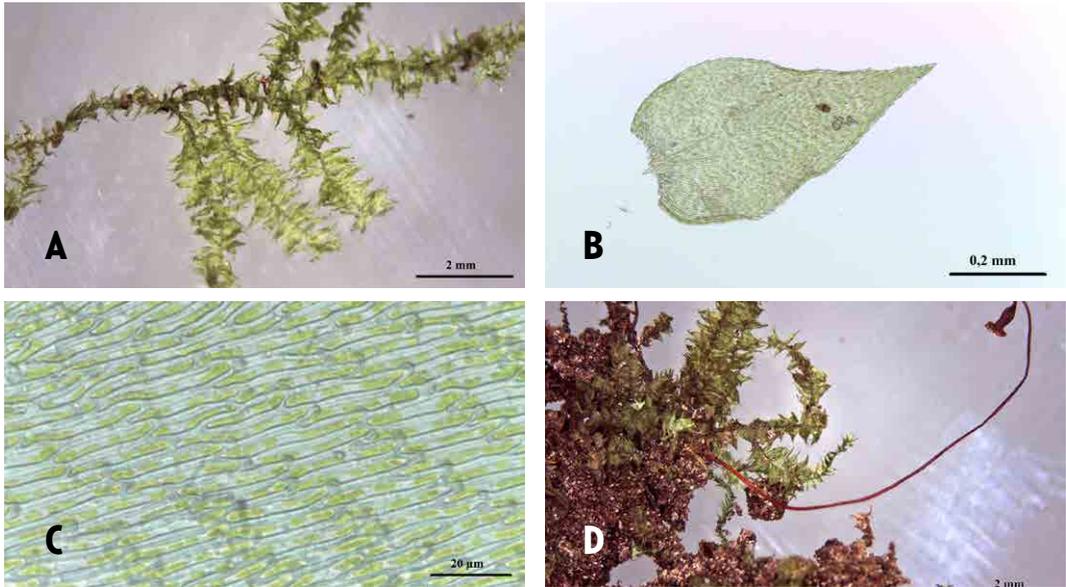
**Material examinado:** Ruiz OA 11, 3683, 3690 (UPTC).

**Familia:** Sematophyllaceae

**Género:** *Sematophyllum*

**Especie:** *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton

**Descripción:** musgo pleurocárpico en tapiz, verde pálido, verde-amarillento a pardo oscuro; hojas ovadas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, entera a serruladas distalmente, ecostada, ápice agudo; lumen celular liso, células mediales romboidales, fusiforme a lineales, células basales ovales a oblongas infladas (Figura 30).



**Figura 30.** *Sematophyllum subpinnatum*. **A.** Hábito en vista superior, en aumento de 4X; **B.** Hoja en vista superior con detalle de la costa corta y doble; **C.** Papilas en los ángulos de las células mediales (en aumento de 40X); **D.** Vista general de esporofito.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Arauca, Boyacá, Caldas, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 490-2.770 m (Bernal et al., 2015); Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1, 2, 3 y 4, bosque El Englobe, parcelas 1, 3 y 4, sobre corteza, tronco en descomposición y roca, en forófito hospedero como *Inga marginata*, *Clusia lineata*, *Chomelia spinosa*, *Guarea guidonia* y *Psychotria anceps*.

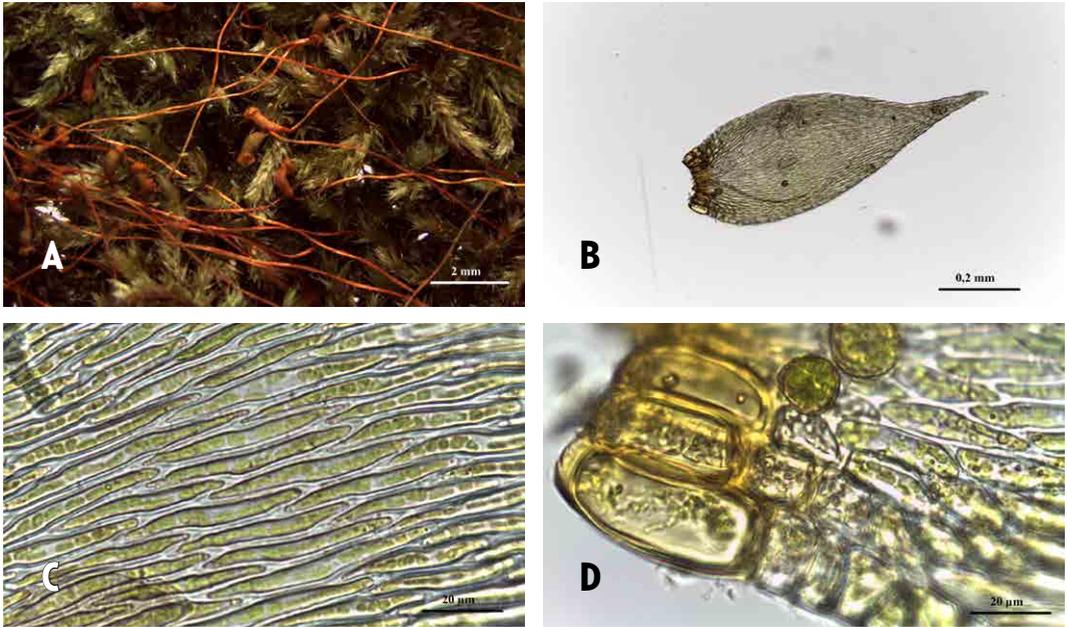
**Material examinado:** Ruiz OA 17, 38a y Gil JE 3591, 2558, 3548, 3611, 3640, 3647, 3554, 3591 (UPTC).

**Familia:** Sematophyllaceae

**Género:** *Sematophyllum*

**Especie:** *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en tapiz, verde a verde-amarillento y opaco; hojas ovadas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, enteras a serruladas distalmente, ecostada, ápice agudo; lumen celular liso, células mediales fusiforme a lineales, células basales ovales a oblongas e infladas (Figura 31).



**Figura 31.** *Sematophyllum subsimplex*. **A.** Hábito en vista superior con esporofitos; **B.** Hoja, en aumento de 10X; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X); **D.** Células alares (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Arauca, Bolívar, Caquetá, Cauca, Chocó, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Valle y Vaupés, entre 20-1.400 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 2 y 4, bosque El Englobe, parcelas 1, 2, 3 y 4, sobre roca, tronco en descomposición y corteza, en forófitos hospederos como *Piptocoma discolor*, *Spondias mombin*, *Chomelia spinosa* y *Cupania americana*.

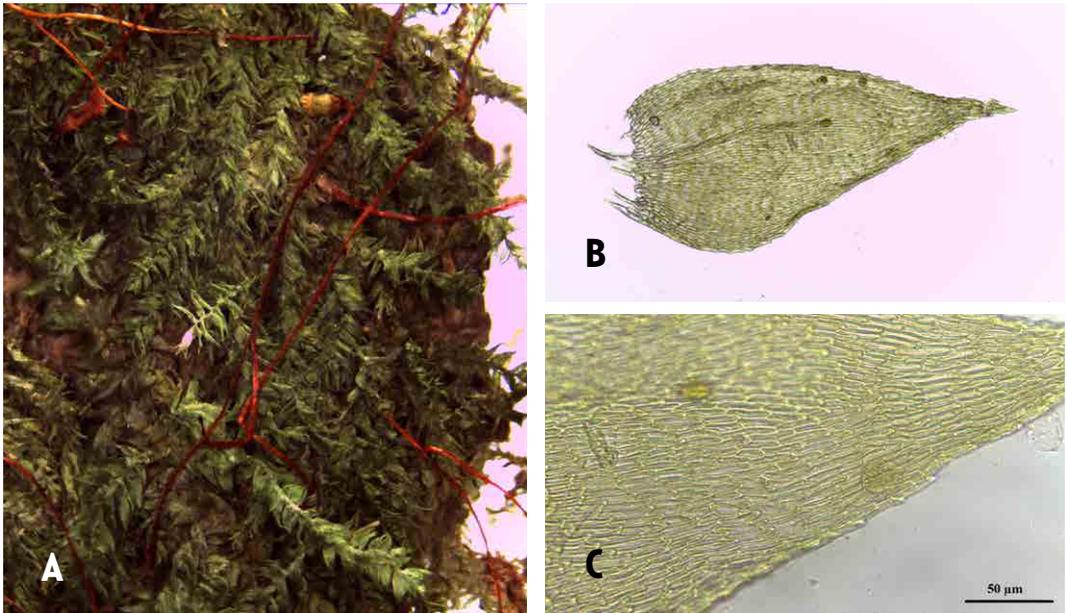
**Material examinado:** Ruiz OA 2, 80, 109 y Gil JE 3630, 3668, 3682, 3694, 3662, 3659, 3570, 3679, 3650, 3668, 3630 (UPTC).

**Familia:** Sematophyllaceae

**Género:** *Taxithelium*

**Especie:** *Taxithelium planum* (Brid.) Mitt.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido a verde-amarillento; hojas complanadas, ovado-oblongas, serruladas, ecostada, ápice anchamente y agudo; lumen celular papiloso, papilas en fila de 5 a 7 sobre el lumen, células mediales lineales, células basales cuadradas a corto-rectangulares (Figura 32).



**Figura 32.** *Taxithelium planum*. **A.** Hábito con esporofitos en vista general; **B.** Hoja con detalles de la costa (en aumento 10X); **C.** Células mediales marginales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia, en Amazonas, Antioquia, Cauca, Chocó, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Valle, Vaupés y Vichada, entre 5-1.100 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 3, bosque El Englobe, parcela 2, sobre tronco en descomposición y raíz aflorante.

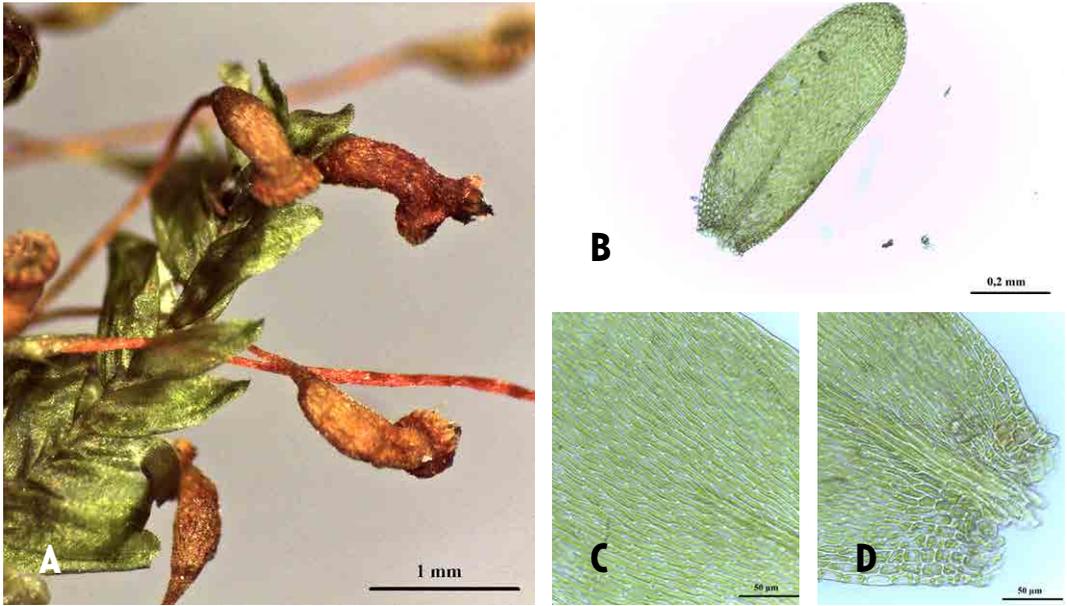
**Material examinado:** Ruiz OA 47 y Gil JE 3580 (UPTC).

**Familia:** Stereophyllaceae

**Género:** *Entodontopsis*

**Especie:** *Entodontopsis nitens* (Mitt.) W.R. Buck & R.R. Ireland

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde claro a verde pálido; hojas obtusas hasta anchamente agudas, entera, costa simple hasta la mitad de la hoja, ápice corto-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales, células basales cuadradas más a un lado de la hoja. Esporofitos con cápsulas cilíndricas con un doble peristoma amplio (Figura 33).



**Figura 33.** *Entodontopsis nitens*. **A.** Hábito con esporofitos vista frontal; **B.** Hoja con el detalle de la costa, en aumento de 10X; **C.** Células mediales de la hoja (en aumento 40X); **D.** Células alares de la hoja (en aumento 10X).

**Distribución y hábitat:** Colombia, en el departamento del Valle, a los 1.000 m (Bernal *et al.*, 2015); Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1, 2 y 4, bosque El Englobe, parcela 4 en corteza, tronco en descomposición y raíz aflorante, en forófito hospedero como *Cupania americana*, *Eugenia egensis* e *Hirtella americana*.

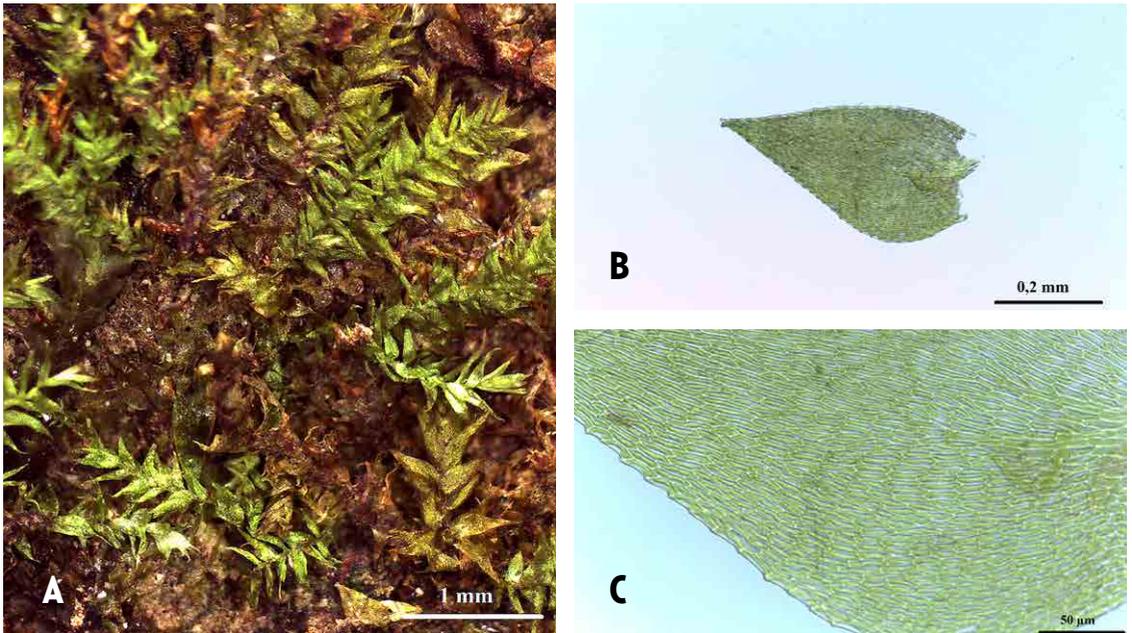
**Material examinado:** Ruiz OA 3, 18a, 69, 142, 144, 3553, 3600 (UPTC).

**Familia:** Stereophyllaceae

**Género:** *Entodontopsis*

**Especie:** *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & R.R. Ireland

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde claro a verde pálido; hojas estrechamente agudas a acuminadas, enteras, costa simple hasta la mitad de la hoja, ápice corto-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales, células basales cuadradas más a un lado de la hoja. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 34).



**Figura 34.** *Entodontopsis leucostega*. **A.** Vista superior del hábito de la planta; **B.** Hoja (en aumento 10X); **C.** Células basales de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Caquetá, Cundinamarca, Huila y Magdalena, entre 125-1.030 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 4, bosque El Englobe, parcela 4, sobre tronco en descomposición y corteza.

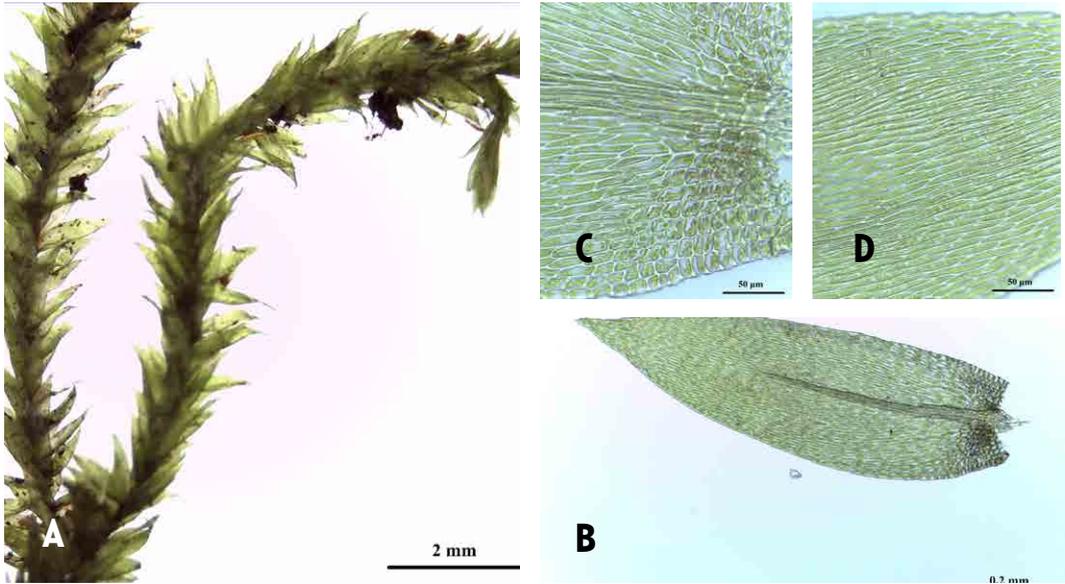
**Material examinado:** Ruiz OA 155 y Gil JE 3724 (UPTC).

**Familia:** Stereophyllaceae

**Género:** *Pilosium*

**Especie:** *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde pálido a verde amarillento; hojas ovadas a ovado-lanceoladas, enteras a serruladas en la parte distal, ecostada a costa corta y bifurcada, ápice agudo a acuminado; lumen celular liso a papiloso, células mediales lineales, células basales numerosas en un lado, cuadradas a corto-rectangulares. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 35).



**Figura 35.** *Pilosium chlorophyllum* **A.** Hábito en vista general, en aumento de 4X; **B.** Hoja con detalle de la costa y células alares, en aumento de 10X; **C.** Células basal de la hoja (en aumento 40X); **D.** Células de la parte media de la hoja (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Antioquia, Arauca, Boyacá, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo, Santander y Vaupés, entre 70-1.100 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 4, bosque El Englobe, parcelas 2 y 3, en corteza, roca y tronco en descomposición, sobre forófito hospedero como *Spondias mombin* y *Cupania americana*.

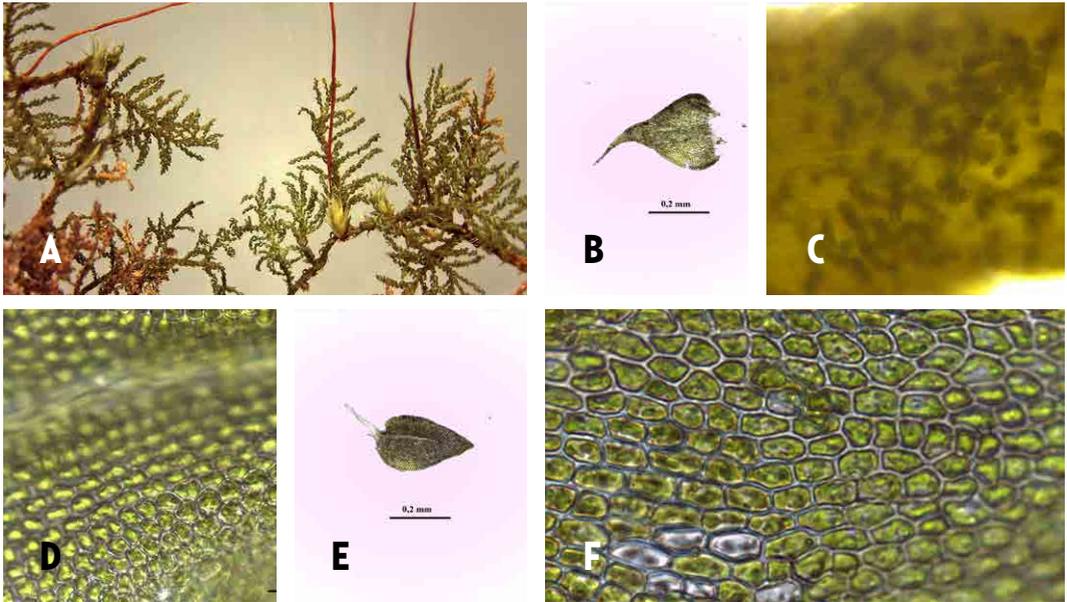
**Material examinado:** Ruiz OA 63, 77 y Gil JE 3677, 3688 (UPTC).

**Familia:** Thuidiaceae

**Género:** *Raiiella*

**Especie:** *Raiiella praelonga* (Besch.) Wijk & Margad.

**Descripción:** musgo pleurocárpico en mata, verde-amarillento a pardo oscuro; hojas ovadas, ovado-lanceoladas, serruladas, costa simple, ápice corto a largo-acuminado; lumen celular liso, células mediales lineales a lineo-vermiculares, células basales oblongas e infladas (Figura 36).



**Figura 36.** *Rauveliella praelonga*. **A.** Hábito con esporofitos vista frontal; **B.** Hoja de la rama, en aumento de 10X; **C.** Parafilos; **D.** Células de las hojas de la rama, en aumento de 40X; **E:** Hoja del tallo (en aumento 10X); **F.** Células mediales de las hojas del tallo (en aumento 40X).

**Distribución y hábitat:** Colombia en Nariño y Norte de Santander, en 1.549–2.200 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1, 2 y 3, bosque El Englobe, parcelas 1, 2 y 3, sobre tronco en descomposición, roca, corteza y raíz aflorante, en forófito hospedero como *Spondias mombin* y *Batocarpus costaricensis*.

**Material examinado:** Ruiz OA 34, 56, 91, 108, 126 y Gil JE 3556, 3701, 3586, 3638, 3695, 3556, 3638, 3586, 3701 (UPTC).

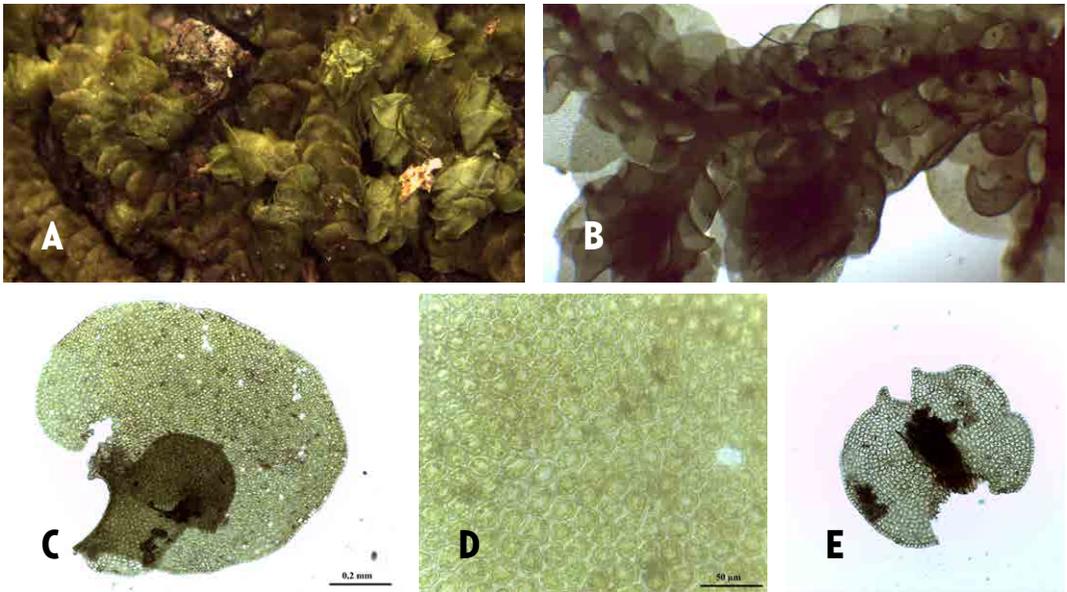
## HEPÁTICAS

**Familia:** Frullaniaceae

**Género:** *Frullania*

**Especie:** *Frullania bogotensis* Steph.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, bilobulada y escuarrosa, verde amarillento; hojas ovadas a ovada-orbiculares, lóbulo grande con una pequeña porción laminar, estilo pequeño filiforme, entera a crenulada, ápice redondo agudo a acuminado; anfigastro imbricado, bifido, trígonos pequeños confluyentes; células mediales isodiamétricas a ovadas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 37).



**Figura 37.** *Frullania bogotensis*. **A.** Hábito de crecimiento en vista superior; **B.** Disposición de los lobos y lóbulos vista en 10X; **C.** Lobo y lóbulo visto en 40X; **D.** Células mediales de la hoja visto en 40X; **E.** Anfigastro visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Boyacá, Cundinamarca, y Santander, entre 700-1.500 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 1 en tronco en descomposición.

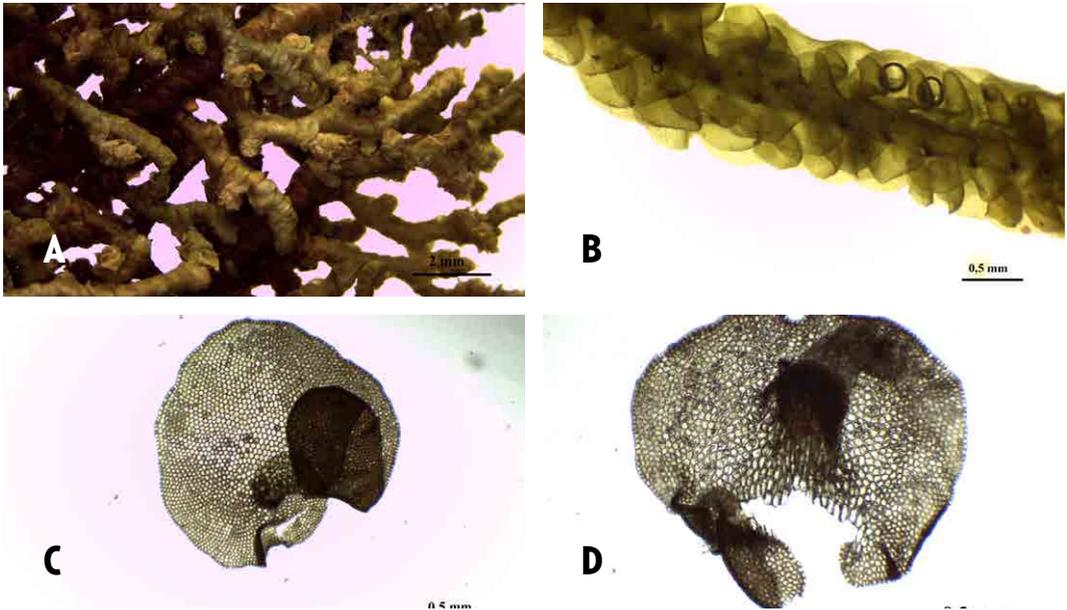
**Material examinado:** Ruiz OA 125 (UPTC).

**Familia:** Frullaniaceae

**Género:** *Frullania*

**Especie:** *Frullania gibbosa* Ness

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde claro a verde amarillenta; hojas bilobuladas, escurras, ovadas a ovada-orbiculares, lóbulo grande, libre del tallo, globoso a lineal, estilo folioso lineal alargado, entera a crenulada, ápice redondo agudo a acuminado; anfigastro bifido, trígonos pequeños confluyentes; células mediales isodiamétricas a ovadas. Estructuras reproductivas no se observaron (Figura 38).



**Figura 38.** *Frullania gibbosa*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Disposición de las hojas y anfigastro, en aumento de 10X; **C.** Hoja y lóbulo, en aumento de 10X; **D.** Anfigastro, visto en 40X

**Distribución y hábitat:** Colombia, en Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Magdalena, Santander y Tolima, entre 500–3.200 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 2, tronco en descomposición y raíz aflorante.

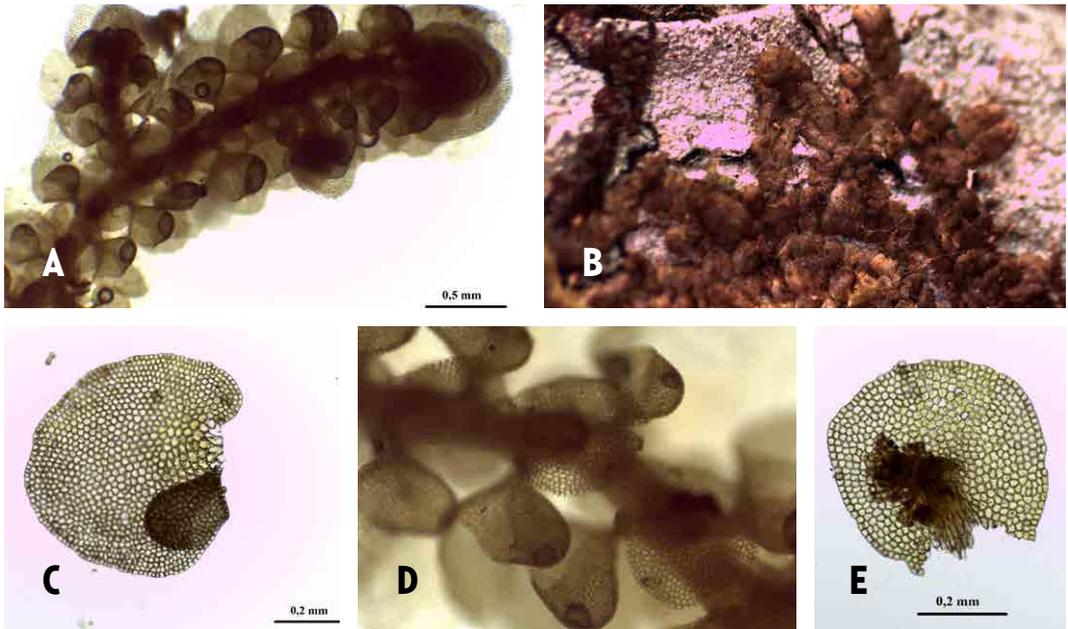
**Material examinado:** Gil JE 36 (UPTC).

**Familia:** Frullaniaceae

**Género:** *Frullania*

**Especie:** *Frullania riojaneirensis* (Raddi) Spruce

**Descripción:** hepática foliosa, tapiz liso, verde amarillenta; hojas bilobuladas, recurvadas, ovada a obovada, lóbulo grande con una pequeña porción laminar, libre del tallo, estilo largo, entera a crenulada, ápice redondo, agudo a acuminado; anfigastro bifido, recurvado, trígonos pequeños confluyentes, células mediales isodiamétricas a ovadas, estructuras reproductivas no se observaron (Figura 39).



**Figura 39.** *Frullania riojaneirensis*. **A.** Distribución de los lobos y lóbulos, en aumento de 10X; **B.** Hábito en vista superior; **C.** Lobo y lóbulo, en aumento de 10X; **D.** Detalle de los lóbulos, en aumento de 10X; **E.** Anfigastro, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima, entre 100–3.800 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 4, bosque El Englobe, parcela 3, en corteza y tronco en descomposición.

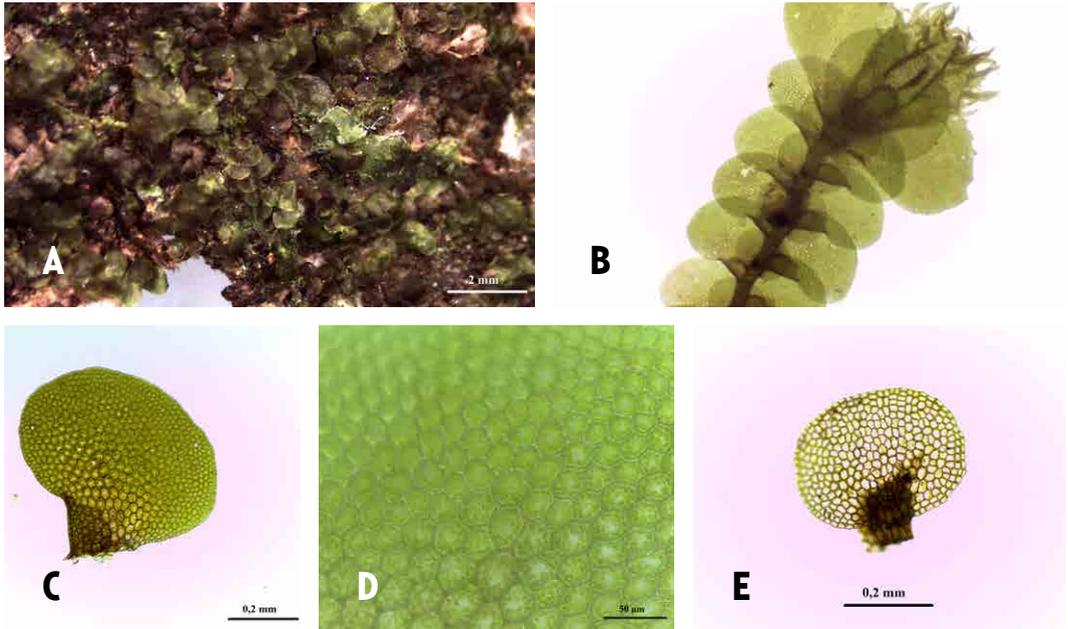
**Material examinado:** Ruiz OA 159 y Gil JE 3614 (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Archilejeunea*

**Especie:** *Archilejeunea parviflora* (Ness) Steph.

**Descripción:** hepática foliosa, tapiz liso, verde opaca a verde oscura o negra; hojas bilobuladas, convolutas, ovadas a oblongas, lóbulo pequeño rectangular con 1–2 dientes, entera, ápice redondo a obtuso; anfigastro entero, trígonos triangulares a radiados, células mediales isodiamétricas a oblongas (Figura 40).



**Figura 40.** *Archilejeunea parviflora*. **A.** Hábito vista superior; **B.** Perianto dentado en la parte superior de la rama, en aumento de 10X; **C.** Lóbulo, en aumento de 10X; **D.** Células mediales del lóbulo; **E.** Anfigastro, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Cauca, Cesar, Chocó, Meta, Norte de Santander, Quindío y Risaralda, entre 30-1.500 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 2, 3 y 4, bosque El Englobe, parcela 3, sobre corteza y en forófito hospedero como *Chomelia spinosa* y *Cupania americana*.

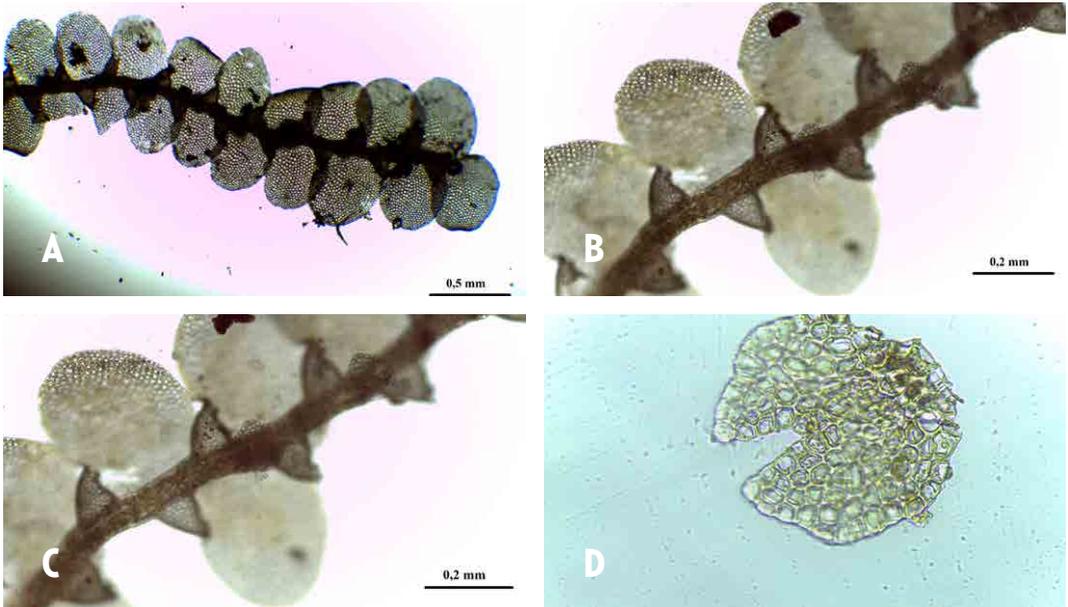
**Material examinado:** Ruiz OA 26a. 77, 106 y Gil JE 3579 (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Cheilolejeunea*

**Especie:** *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M. Schust.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde pálido a verde oliva; hojas bilobuladas, ovadas a oblongas, lóbulos pequeños cortos y obtusos con un diente apical, entera, ápice plano a recurvado, redondo a obtuso; anfigastro bifido, trígonos pequeños, papila hialina proximal; células mediales isodiamétricas a ovado oblongas (Figura 41).



**Figura 41.** *Cheilolejeunea rigidula*. **A.** Hábito vista dorsal; **B.** Lóbulo en el tallo, en aumento de 10X; **C.** Lobo, en aumento de 10X; **D.** Anfigastro, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Caquetá, Cesar, Chocó, Huila, Magdalena, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Tolima y Vaupés, entre 30–2.800 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Englobe, parcela 3 sobre corteza en forófito hospedero como *Clusia lineata*, *Spondias mombin*, *Ficus cuatrecasiana* y *Cupania americana*.

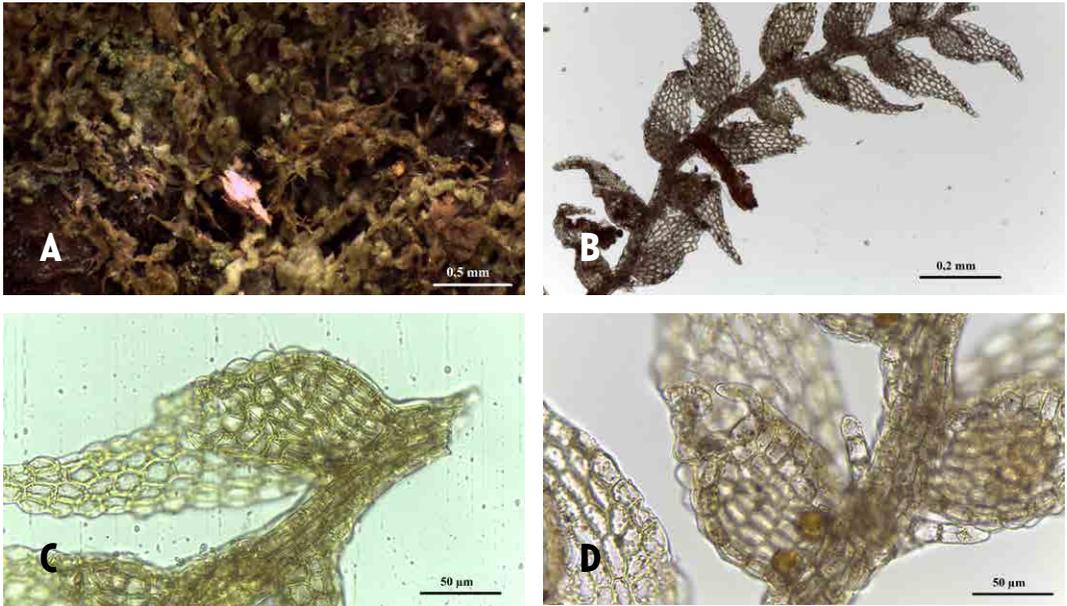
**Material examinado:** Gil JE 3697 (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Drepanolejeunea*

**Especie:** *Drepanolejeunea bidens* Steph.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde claro a verde amarillenta; hojas bilobuladas, suberectas a falcadas, ovada-triangulares a lanceoladas, lóbulo largo con un diente crenulada, dentada o entera, ápice aguda-apiculada; anfigastro bífido divergente, con 4 células de alto, trígonos pequeños, ocelos presentes, células mediales isodiamétricas a ovada oblonga (Figura 42).



**Figura 42.** *Drepanolejeunea bidens*. **A.** Hábito adherido al sustrato; **B.** Disposición de las hojas, en aumento de 10X; **C.** Hoja, en aumento de 10X; **D.** Detalle del anfigastro y lóbulo, vistos en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Chocó, Cundinamarca y Huila, entre 100-2.100 m (Bernal et al., 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 4 en raíz aflorante.

**Material examinado:** *Gil JE 3615* (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Lejeunea*

**Especie:** *Lejeunea flava* (Sw.) Ness

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde claro a verde amarillenta; hojas bilobuladas, ovadas a oblongas, lóbulo pequeño entero, ápice redondo a obtuso; anfigastro bifido, trígonos pequeños, papila hialina proximal, células mediales ovada a oblonga cutícula finamente papilosa (Figura 43).



**Figura 43.** *Lejeunea flava*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Lobo y lóbulo, en aumento de 10X; **C.** Células del lobo, en aumento de 40X; **D.** Anfigastro, en aumento de 40X; **E.** Perianto, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre 490-2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 3 y 4, bosque El Englobe, parcelas 1, 2, 3 y 4, sobre tronco en descomposición, corteza y roca, en forófito hospedero de *Tapirira guianensis*, *Miconia gracilis* y *Cupania americana*.

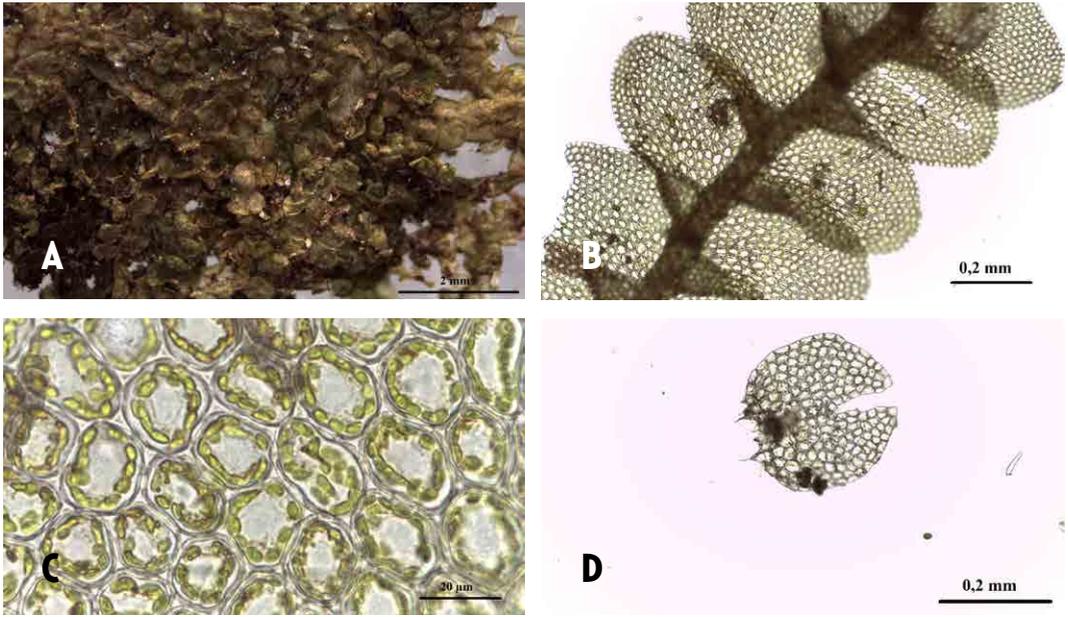
**Material examinado:** Ruiz OA 93, 114, 156 y Gil JE 3617, 3576, 3673, 3698, 3654 (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Lejeunea*

**Especie:** *Lejeunea laetevirens* Ness & Mont.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde claro a verde amarillenta; hojas bilobuladas, ovadas a oblongas, lóbulo pequeño entero, ápice redondo a obtuso; anfigastro bifido, trígonos pequeños, papila proximal, células mediales isodiamétricas a ovadas oblongas (Figura 44).



**Figura 44.** *Lejeunea laetevirens*. **A.** Hábito en vista lateral; **B.** Lobo y lóbulos, en aumento de 10X; **C.** Células mediales del lobo; **D.** Anfigastro, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Cesar, Cundinamarca, Magdalena, Putumayo, Risaralda y Santander, entre 50-2.500 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1, 2, 3 y 4, bosque El Englobe, parcelas 2, 3 y 4, sobre corteza, folícola, roca, tronco en descomposición y raíz aflorante, en forófito hospedero como *Myrcia dilucida*, *Clusia lineata*, *Henriettea goudotiana*, *Byrsonima crispa* y *Citharexylum macrochlamys*.

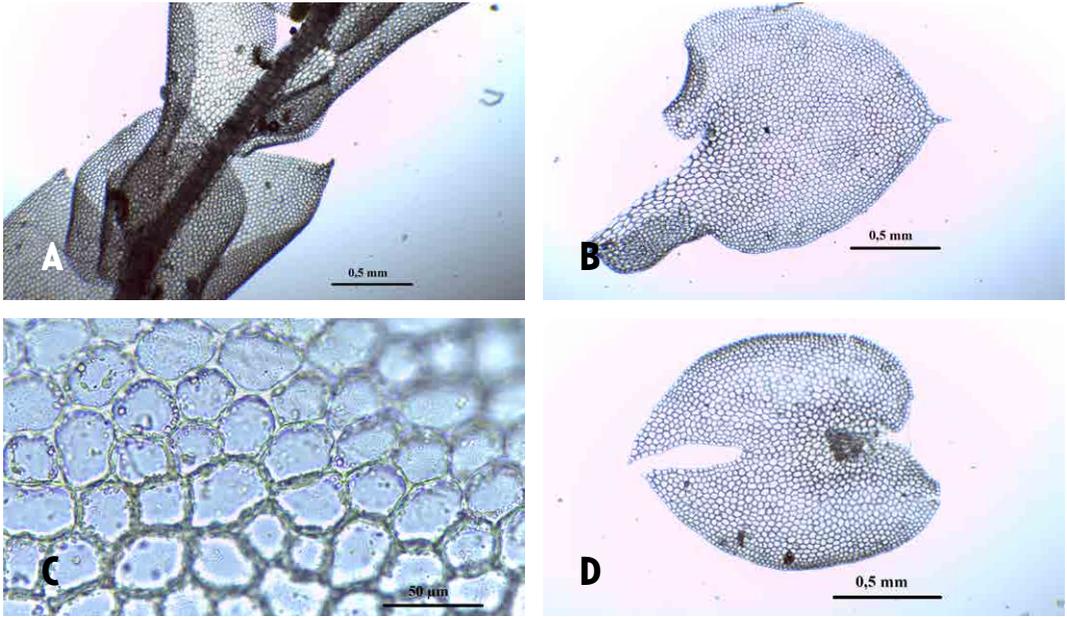
**Material examinado:** RUIZ OA 2a, 16a, 20a, 18, 72, 78, 135 y Gil JE 3680, 3603, 3572, 3607, 3546, 3550, 3543, 3584, 3485, 3574, 3661, 3572 (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Lejeunea*

**Especie:** *Lejeunea pterogonia* (Lehm. & Lindenb.) Mont.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde claro a verde-blانquecina; hojas bilobuladas, ovadas, oblongas a obovadas, lóbulos pequeños, ovados entero, ápice agudo-acuminado a apiculado; anfigastro bifido, base algo cordada, trígonos pequeños, papila hialina proximal, células mediales ovadas a oblongas (Figura 45).



**Figura 45.** *Lejeunea pterogonia*. **A.** Hábito vista general; **B.** Hoja, en aumento de 10X; **C.** Células mediales del lobo, en aumento de 40X; **D.** Anfigastro, visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle, entre 490-2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 2, sobre corteza.

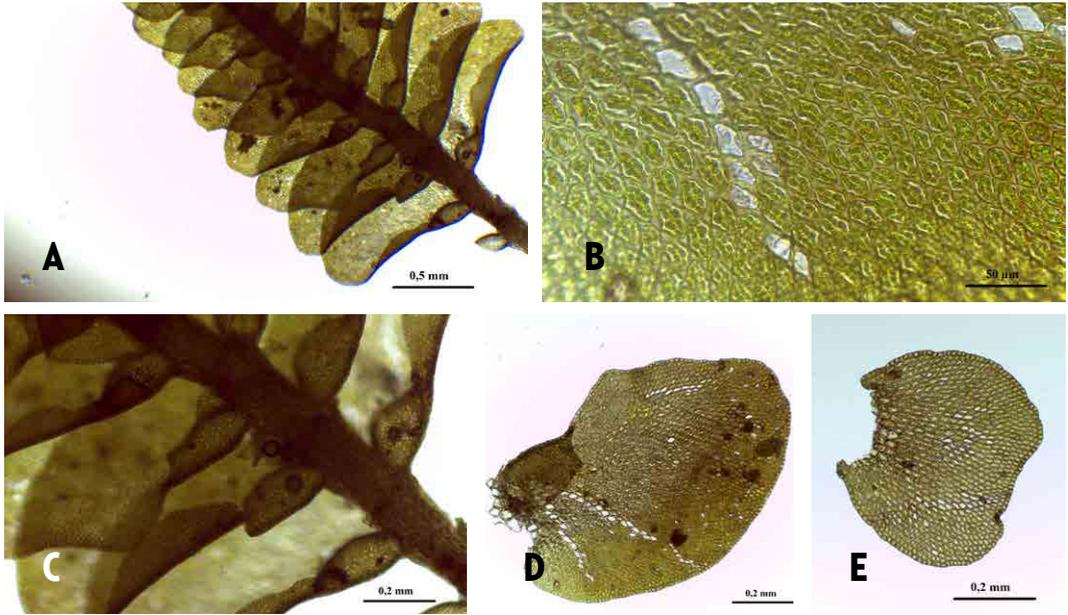
**Material examinado:** *Gil JE 3567* (UPTC).

**Familia:** Lejeuneaceae

**Género:** *Mastigolejeunea*

**Especie:** *Mastigolejeunea auriculata* (Wilson & Hook.) Schiffn.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz liso, verde amarillenta, verde oscuro a negras; hojas bilobuladas, ovadas a oblongas, lóbulo pequeño con 2-3 dientes, entera, ápice redondo; anfigastro entero, trígono cordado, células mediales isodiamétricas a oblongas (Figura 46).



**Figura 46.** *Mastigolejeunea auriculata*. **A.** Fragmento de una rama, en aumento de 10X; **B.** Células de la parte media del lobo, en aumento de 40X; **C.** Lóbulo en aumento de 10X; **D.** Lobo en aumento de 10X; **E.** Anfigastro visto en 40X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Cesar, Chocó, Huila, Meta, Putumayo, Quindío, Risaralda y Tolima, entre 490-2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 2 y 4, bosque El Englobe, parcela 1, sobre corteza, en forófito hospedero *Siparuna gesnerioides*, *Annona neovelutina*, *Sapium laurifolium* y *Cordia bicolor*.

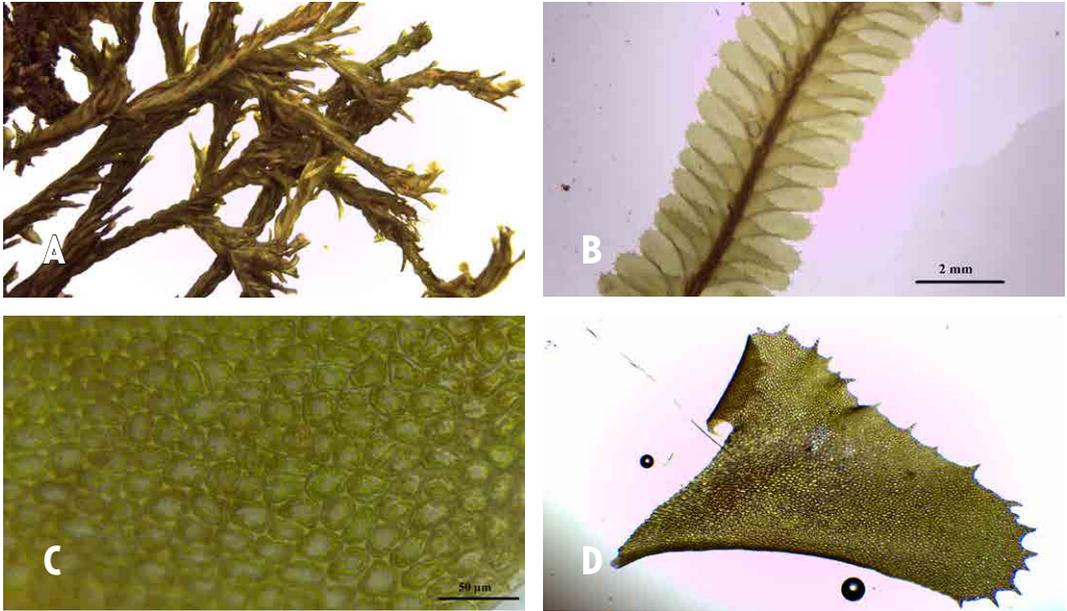
**Material examinado:** Ruiz OA 29, 43, 88, 89, 128 y Gil JE 3568 (UPTC).

**Familia:** Plagiochilaceae

**Género:** *Plagiochila*

**Especie:** *Plagiochila disticha* (Lehm. & Lindenb.) Lehm & Lindenb.

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz ascendente, verde amarillenta; hojas ovadas liguladas, base dorsalmente decurrente, dentada, dientes largos dorsalmente, ápice truncado a subtruncado; anfigastro ausente, trígonos triangulares, células mediales isodiamétricas a elongadas (Figura 47).



**Figura 47.** *Plagiochila disticha*. **A.** Hábito en vista frontal; **B.** Disposición de las hojas, en aumento de 10X; **C.** Células y trígonos de la parte media de la hoja, en aumento de 40X; **D.** Hoja en vista general, vista en 10X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Amazonas, Meta, Nariño, Putumayo, Risaralda y Valle, entre 500–2.100 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcelas 1 y 2, bosque El Englobe, parcelas 1, 3 y 4, sobre corteza, raíz aflorante y tronco en descomposición, en forófito hospedero de *Guettarda crispiflora*, *Cupania americana* y *Guarea guidonia*.

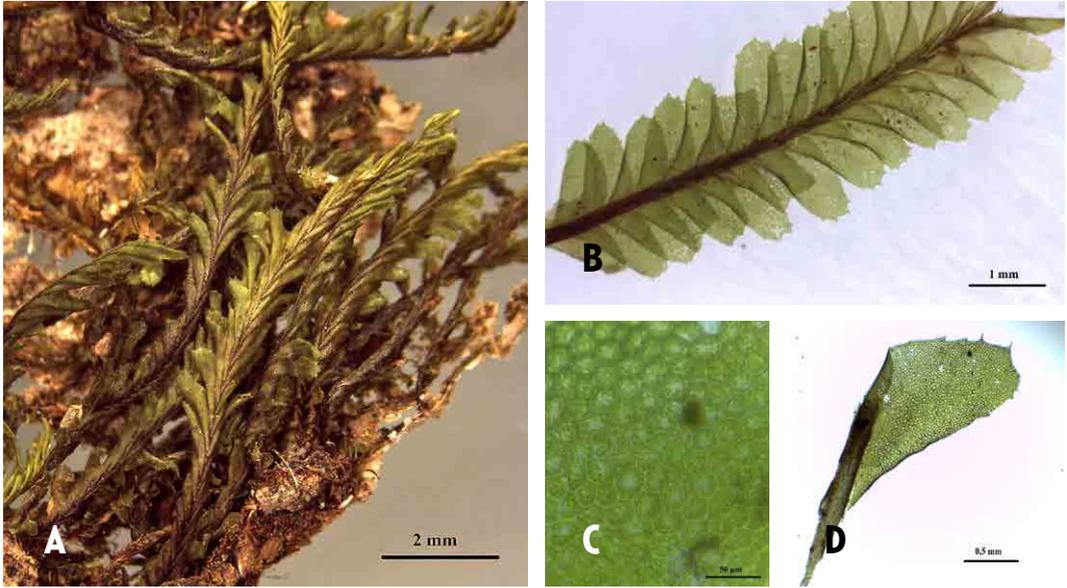
**Material examinado:** Ruiz OA 3a, 113, 115, 140,148, Gil JE 3565, 3693 (UPTC).

**Familia:** Plagiochilaceae

**Género:** *Plagiochila*

**Especie:** *Plagiochila diversifolia* Lindenb. & Gottsche

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz ascendente, verde claro a verde opaca; hojas ovadas a oblongas, extendiéndose más abajo de la parte ventral dentada, dientes largos, ápice redondeado; anfigastro ausente, trígonos pequeños, células mediales isodiamétricas a elongadas (Figura 48).



**Figura 48.** *Plagiochila diversifolia*. **A.** Hábito en vista frontal; **B.** Disposición de las hojas, en aumento de 10X; **C.** Células de la parte media de la hoja, en aumento de 40X; **D.** Hoja, vista en 10X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Cundinamarca, Magdalena y Risaralda, entre 1.500–2.100 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 3, sobre corteza, en forófito hospedero *Eugenia biflora*.

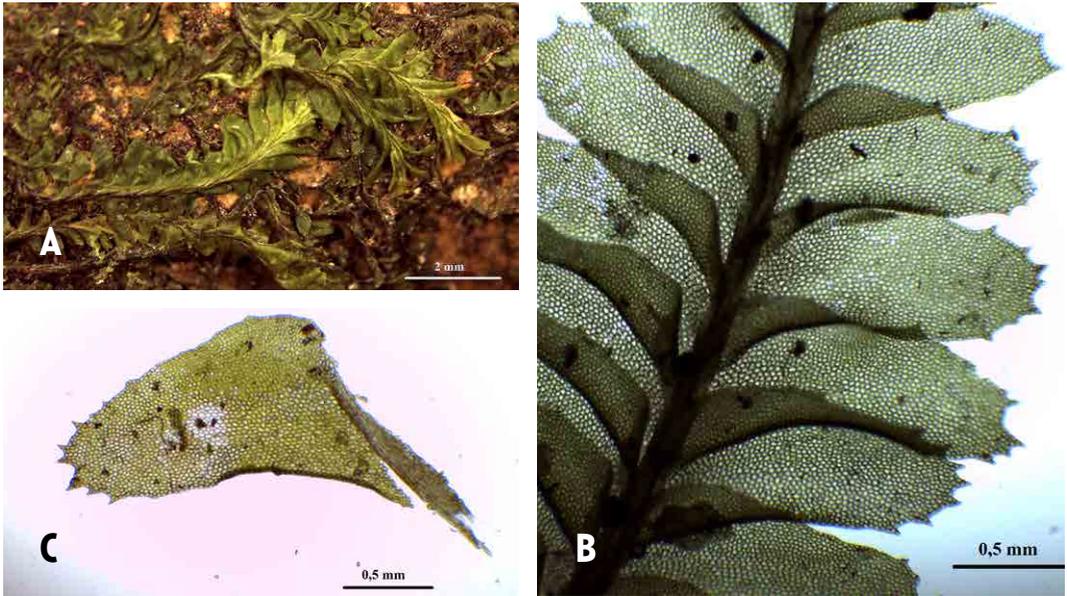
**Material examinado:** Gil JE 3582 (UPTC).

**Familia:** Plagiochilaceae

**Género:** *Plagiochila*

**Especie:** *Plagiochila superba* (Spreng.) Mont. & Ness

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz ascendente, verde claro a verde oscura; hojas imbricadas, elongadas, ovada-triangularadas más o menos amplia en la parte ventral, base dorsal sin dientes, dentada (dientes largos ápice truncado); anfigastro ausente, trígonos conspicuos, células mediales isodiamétricas a elongadas (Figura 49).



**Figura 49.** *Plagiochila superba*. **A.** Hábito en vista frontal; **B.** Disposición de las hojas, en aumento de 10X; **C.** Hoja, vista en 10X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Antioquia, Cauca, Cesar, Chocó, Magdalena, Nariño, Putumayo, Risaralda y Valle, entre 490-2.770 m (Bernal *et al.*, 2015), Casanare, Aguazul. Cupiagua. Bosque El Triunfo, parcela 1, sobre corteza, en forófito hospedero *Clusia lineata*.

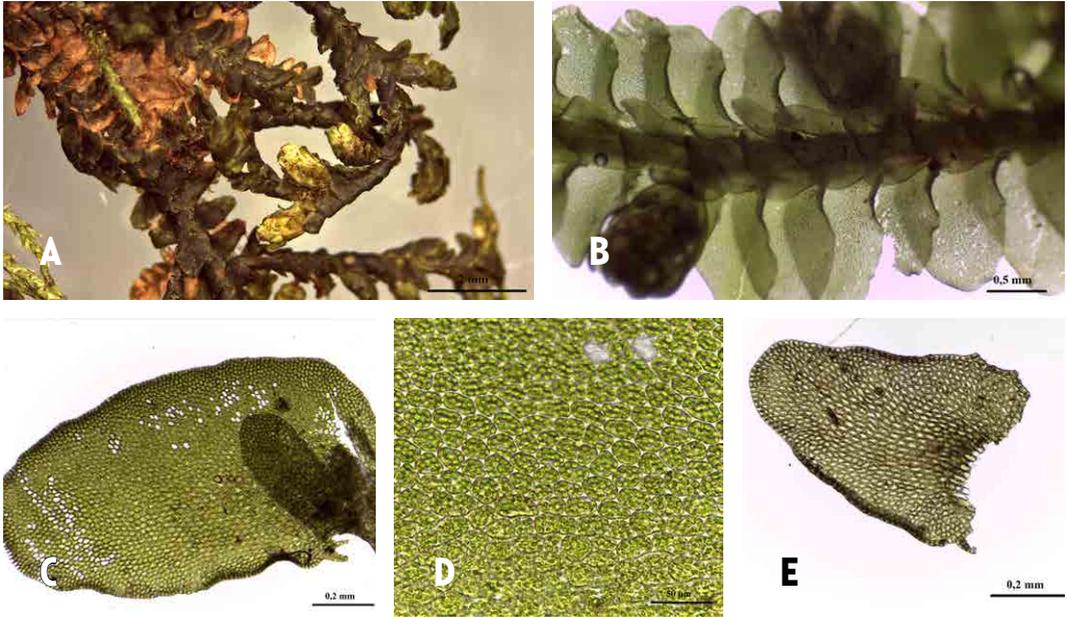
**Material examinado:** *Gil JE 3542* (UPTC).

**Familia:** Porellaceae

**Género:** *Porella*

**Especie:** *Porella swartziana* (F. Weber) Trevis

**Descripción:** hepática foliosa en tapiz reptante, verde claro, verde amarillento a marrón; hojas bilobuladas, cóncavas en la parte apical de la hoja, ovada a oblonga, base de la hoja con cilios, lóbulo tan grande como la hoja, enteras a dentadas, ápice redondo a mucronado; anfigastro grande, cóncavos, enteros con aurículas, bases pequeñas y cilios, trígonos grandes, cordados; células mediales isodiamétricas a ovadas (Figura 50).



**Figura 50.** *Porella swartziana*. **A.** Hábito en vista superior; **B.** Disposición de los lobos y lóbulos vista lateral, en aumento de 10X; **C.** Lobo y lóbulo, en aumento de 10X; **D.** Células de la parte media en vista superior, en aumento de 40X; **E.** Anfigastro en vista superior 10X.

**Distribución y hábitat:** Colombia en Cesar, Chocó, Cundinamarca, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima, entre 800-3.100 m (Bernal *et al.*, 2015). Casanare, Aguazul. Cupiagua. El Triunfo, parcela 3, sobre corteza, en forófito hospedero *Clusia lineata*.

**Material examinado:** Ruiz OA 27 (UPTC).

# BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J. (2008). Diversidad y riqueza de musgos en el sistema cordillerano. En Rangel, O. (Ed.), *Colombia diversidad biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia* (págs. 19-54). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.
- Aguirre, J. & Ruiz, C.A. (2001). Composición florística de la brioflora de la serranía del perijá (Cesar - Colombia): distribución y ecología. *Caldasia*, 23(1): 181-201.
- Aguirre, J. & Rangel, O. (2007). Amenazas a la conservación de las especies de musgos y líquenes en Colombia -una aproximación inicial. *Caldasia*, 29(2): 235-262.
- Avendaño, K. & Aguirre, J. (2007). Los musgos (Bryophyta) de la región de Santa María-Boyacá (Colombia). *Caldasia*, 29(1): 59-71.
- Bateman, R.M., Crane, P.R., DiMichele W.A., Kenrick, P.R., Rowe, N.P., Speck, T. & Stein, E. William. (1998). Early evolution of land plant: phyllogeny, physiology and ecology of the primary terrestrial radiation. *Annual Re of Ecology, Evolution and Systematics*, 29: 263-292.
- Bernal, R., Gradstein, S.R. & Celis, M. (2015). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. (R.G. Bernal, Ed.) Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de [www.catalogoplantascolombia.unal.edu.co](http://www.catalogoplantascolombia.unal.edu.co)
- Churchil, S. & Linares, E. (1995). *Prodomus Bryologiae Novo-Granatensis. Introducción a la flora de musgos de Colombia* (Vol. I y II). Bogotá D.C, Colombia: Guadalupe Ltda.
- Cox, C.J., Goffinet, B., Wickett, N.J., Boles, S.B. & Shaw, A.J. (2010). Moss diversity: a molecular phylogenetic analysis of genera. *Phytotaxa*, 9: 175-195.
- Estébanez, P.B., Draper, I., Díaz de A. & Burjalance. M.R. (2011). Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas bryophytes: An approximation to the simplest land plants. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 9: 19-73.
- García, S., Basilio, H., Herazo, F., Mercado, J. & Morales, M. (2016). Diversidad de briófitos en los Montes de María, Coloso (Sucre, Colombia). *Colombia Forestal*, 19(1): 41-52.

- García, M.S. & Mercado, J. (2017). Diversidad de briófitos en fragmentos de bosque seco tropical, Montes de María, Sucre, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4): 824-883.
- Giraldo-Cañas, D. (2000). Variación de la diversidad florística de un mosaico suseccional en la cordillera Central andina (Antioquia, Colombia). *Darwiniana*, 38(1-2): 33-42.
- Goffinet, B., Buck, W. & Shaw, A.J. (2008). Morphology, anatomy, and classification of the bryophyta. En: G.B. Shaw. *Bryophyte Biology* (55-98 pp.). Cambridge University Press.
- Gradstein, S.R., Churchil, S. & Salazar-Allen, S. (2001). Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*.
- Hallingbäck, T. & Hodgetts, N. (2000). Mosses, liverworts, and hornworts. Status survey and conservation action plan for bryophytes. Switzerland and Cambridge.: IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN.
- Ruiz, C. & Aguirre, J. (2003). Las comunidades de briófitos y su relación con la estructura de la vegetación fanerogámica, en el gradiente altitudinal de la Serranía del Perijá (Cesar - Colombia). *Tropical Bryology*, 24(1): 101-113.
- Santos, G. & Aguirre, J. (2010). Los musgos de la región de las quinchas (Magdalena medio, Colombia). *Caldasia*, 32(2): 257-273.
- Tuba, Z., Slack, N.G. & Stark, L.R. (2011). *Bryophyte ecology and climate change* (Vol. 506). Cambridge University Press.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B. (2009). *Introduction to bryophyte*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Villareal, J.C., Cargill, D.Ch., Hagborg, A., Söderstrom, L. & Renzaglia, S.K. (2010). A synthesis of hornwort diversity: Patterns, causes and future work. *Phytotaxa*, 9: 150-166.
- Von Korat, M., Söderstrom, L., Renner, M.A., Hadborg, A., Briscoe, L. & Engel, J.J. (2010). Early land plants today (ELPT): How many liverwort species are there? *Phytotaxa*, 9: 22-40.