



Novedades Colombianas

ISSN: 0121-3520

ISSN: 2145-5236

novedadesmuseo@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

Colombia

Ramírez Padilla, Bernardo Ramiro; Solarte Téllez, Verónica
La familia Erpodiaceae (Bryophyta) en Colombia
Novedades Colombianas, vol. 14, núm. 1, 2019, Enero, pp. 17-26
Universidad del Cauca
Colombia

- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

LA FAMILIA ERPODIACEAE (BRYOPHYTA) EN COLOMBIA

The family Erpodiaceae (Bryophyta) in Colombia

Bernardo Ramiro Ramírez Padilla¹ y Verónica Solarte Téllez²

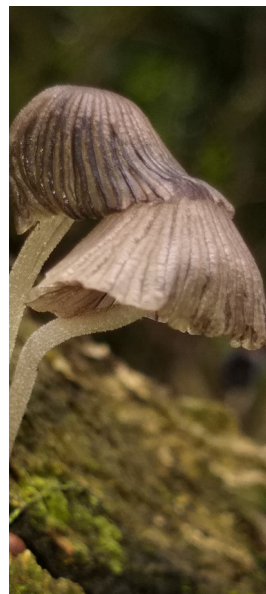
¹ *Universidad del Cauca, Herbario Universidad del Cauca,
Cra. 2 N°. 1A-25 Popayán, Grupo Sachawaira.
branly@unicauca.edu.co*

² *Universidad del Cauca, Programa de Biología,
Semillero de Investigación en Etnobiología SIE
& Semillero de Investigación en Microscopía y Microbiología
Aplicada, SIMICRO, veronicasolarte@unicauca.edu.co*

Resumen

La familia Erpodiaceae pertenece al orden Orthotrichales, sus representantes son plantas pleurocárpicas, terrestres, de tamaño pequeño a mediano (3-20 mm), finas y delgadas, con hojas ecostadas y cápsulas inmersas. Según tratamientos hechos a la familia, el número de géneros varía entre uno y cinco. Sus elementos están ampliamente distribuidos en nichos bien específicos; se encuentran con preferencia en áreas secas de las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2.100 msnm. En el Neotrópico, la familia está representada por 12 especies pertenecientes a cinco géneros; de las cuales 11 se encuentran en Suramérica y dos en Colombia. En este trabajo se presenta la descripción de la familia, géneros y especies presentes en el país y su distribución por departamentos, con la adición de nuevos registros.

Palabras clave: Musgos pleurocárpicos, Orthotrichales, *Tricherpodium*, *Venturiella*.



Historia del artículo

Fecha de recepción :

22 /05 /2019

Fecha de aceptación:

30 /08 /2019

Abstract

The family Erpodiaceae belongs to the order Orthotrichales; their representatives are pleurocarpic plants of small to medium size (3–20 mm). According to the different treatments that have been done to the family, the number of genders varies from one to five. The elements of the family are widely distributed in very specific niches; they are found preferably in dry areas of tropical and subtropical regions around the world, in an altitudinal range that goes from sea level to 2.100 msnm. In Neotropics, the family is represented by 12 species belonging to five genera; of them, 11 are in South America and two in Colombia. In this document, the description of the family, genera and species of the country and its distribution are presented; new records are also added.

Keywords: Pleurocarpic mosses, Orthotrichales, *Tricherpodium*, *Venturiella*

Introducción

La familia Erpodiaceae pertenece al orden Orthotrichales y está integrada por cinco familias de plantas pleurocárpicas (Erpodiaceae, Helicophyllaceae, Macromitriaceae, Orthotrichaceae y Rachithecaceae) de tamaño pequeño a mediano (3 a 20 mm); algunas especies tienen apariencia de hepáticas secas por la disposición de sus hojas imbricadas. En los diferentes tratamientos que se han hecho de la familia el número de géneros y especies es variable. Stone (1997) y Daniels *et al.* (2012), consideran que la familia es monotípica (con un único género *Erpodium*) y constituida por

unas 24–35 especies. Por su parte, Crum (1973) reconoce cinco géneros (*Aulacopilum*, *Erpodium*, *Microtheciella*, *Venturiella* y *Wildia*); Miller y Harrington (1977) separaron *Microtheciella* de las Erpodiaceae y la situaron en una familia separada (Microtheciellaceae); de igual manera Goffinet *et al.* (2009) y Frey (2009), reconocen cinco géneros (*Aulacopilum*, *Erpodium*, *Solmsiella*, *Venturiella* y *Wildia*). En el último tratamiento, Pursell (2017) reconoció también cinco géneros (*Aulacopilum*, *Erpodium*, *Solmsiella*, *Tricherpodium* y *Venturiella*), transfiere *Wildia* a *Solmsiella*; eleva la sección *Tricherpodium* de *Erpodium* a la categoría de género y acepta la validez de tan solo 15 especies y 12 subespecies.

Los elementos que conforman esta familia son raros pero están ampliamente distribuidos; se encuentran en nichos bien específicos, sobre rocas, suelo, corteza de troncos y raíces de árboles, en sitios sombreados o parcialmente expuestos, generalmente en lugares frecuentados por el hombre como áreas de cultivo, jardines botánicos, plazas públicas y sobre árboles en calles y avenidas de las grandes ciudades, con preferencia en áreas secas de las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, pero especialmente en África, Australia y América Central y del Sur (Pursell y Allen, 2002), en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2.100 m.

En el Neotrópico la familia está representada por 12 especies pertenecientes a los cinco géneros reconocidos por Pursell (2017); encontrando 11 en Suramérica. En Colombia existen dos especies, *Venturiella coronata*,

ampliamente conocida de tiempo atrás (Churchill, 1989; 2016) y *Tricherpodium beccarii* escasamente colectada y mencionada por primera vez por Ramírez *et al.* (2018), pero con registros en países de Suramérica como Argentina, Bolivia y Ecuador. El documento actual presenta la descripción de la familia, géneros y especies existentes en el país; mencionando la distribución de las especies y adicionando nuevos registros.

Materiales y métodos

Se consultaron las bases de datos del Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), United States National Herbarium (US) y Herbario Nacional Colombiano (COL); además se revisaron las colecciones del Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), Álvaro Fernández Pérez (AFP) de la Fundación Universitaria de Popayán, Herbario de la Universidad de Nariño (PSO) y Luis Sigifredo Espinal (CUVC) de la Universidad del Valle, especialmente aquellas provenientes del valle del Patía (municipios de Patía, Mercaderes y Bolívar, departamento del Cauca) y del cañón del Juanambú, municipio de Chachagüí, departamento de Nariño. La determinación de ejemplares se hizo empleando las obras de Sharp *et al.* (1994) y de Pursell (2017). El tratamiento taxonómico empleado corresponde al de Pursell (2017).

Resultados y discusión

Tratamiento taxonómico

***Erpodiaceae* Müll. Hal.** Erpodiaceae Müll. Hal. Bot. Zeitung (Berlin) 1: 775. 1843; Broth. En: Engl. y Prantl, Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 2(11): 1. 1925–Tipo: *Erpodium* (Brid.) Brid. ex Rchb.

Plantas pleurocárpicas, autoicas, delgadas, reptantes que forman tapetes laxos o densos, ramificadas de manera pinnada o irregular. **Tallos** suaves, de hasta 10 cm de largo, teretes o complanados; ramas cortas, horizontales o semi-erectas, ventralmente radiculosas. **Rizoides** lisos, agrupados por debajo de los tallos. **Hojas** glaucas o amarillentas a marrón-verdosas, dimórficas o en cuatro hileras, con dos hileras dorsales subdísticas que cubren las dos hileras ventrales más pequeñas, o más o menos uniformes, dispuestas densamente, erecto-adpresas en secas, en ocasiones laxamente complanadas en húmedas, ocasionalmente secundas, simétricas o asimétricas, ovadas, oblongas, oblongo-ovadas a lanceoladas o elípticas, ecostadas; ápice redondeado, obtuso, agudo o acuminado, ocasionalmente puntiagudo; margen entera, plana; células de la lámina de paredes delgadas, lisas o a veces con mamilas abaxiales débiles, con un utrículo primordial o pluripapilosas; células apicales alargadas o isodiamétricas; células de la parte media hexagonales, cuadradas o subcuadradas, organizadas horizontalmente, a menudo obladas; región alar diferenciada, con células oblongas, dispuestas obladamamente.

Esporofitos terminales sobre ramas cortas o axilares. **Hojas periqueciales** ovales a oblongas, usualmente erectas, las internas envainadoras. **Caliptra** mitrada a cilíndrica, usualmente plegada y lobulada en la base, raramente cuculada, cubre escasamente el opérculo o llega más o menos hasta la mitad de la cápsula. **Seta** corta, menor de 0,8 mm de largo, más o menos recta; vagínula usualmente larga. **Cápsulas** inmersas a cortamente exertas, erectas a subinclinadas, simétricas, ovoides a cilíndricas; anillo usualmente persistente; opérculo cónico-apiculado a rostrado; estomas generalmente pocos o ausentes. **Peristoma** ausente o rudimentario y formado por 16 dientes lanceolados y papilosos. **Esporas** globosas, 25-45 μ m de diámetro, finamente papilosas o lisas, verdes.

Clave para los géneros (especies)

1. Células de la lámina pluripapilosas; anillo rudimentario; peristoma ausente. ***Tricherpodium*** (*T. beccarii*)
1. Células de la lámina lisas; anillo bien desarrollado, compuesto; peristoma presente. ***Venturiella*** (*V. coronata*)

1. *Tricherpodium* (Müll. Hal.) Pursell.

Tricherpodium (Müll. Hal.) Pursell, Mem. New York Bot. Gard. 116: 38. 2017. Müll. Hal. Linnaea 39: 419. 1875.

Plantas pequeñas, verde oscuras, ventralmente marrón-brillantes, en tapetes finos a densos; tallos postrados, adheridos fuertemente al sustrato, ramificados

irregularmente y con algunas ramas erguidas. **Tallos** y ramas suaves, más o menos teretes; rizoides esparcidos, dispuestos en manojos pequeños. **Hojas** del tallo y las ramas similares, diferenciadas únicamente por el tamaño, firmes y fuertemente adpresas cuando secas, ampliamente extendidas en húmedo, dispuestas espiralmente, ovadas a oblongo-ovadas, simétricas a más o menos asimétricas, cóncavas; ápice terminado en una arista hialina, reflexa, serrulada y diminutamente papilosa; costa ausente; márgenes elimbadas, planas, enteras; células de la lámina en un solo estrato, tumbidas, con paredes gruesas, pluripapilosas sobre ambas superficies; células mediales por lo general y regularmente hexagonales; las inferiores más grandes con pocas papilas o lisas; células marginales obladas a cuadradas; células submarginales hexagonal-obladas. **Perigonios** axilares, gemiformes, verdes en jóvenes, marrones en la madurez. **Periquecios** terminales sobre ramas cortas y erectas; hojas periqueciales amarillas, muy agrandadas en la madurez, ampliamente oblongo-ovadas, estrechadas hacia el acumen acanalado. **Esporofitos** uno por periquecio. **Seta** erecta, amarilla, corta. **Cápsula** erecta, inmersa en la madurez, ovado-cilíndrica, simétrica; opérculo cónico, rostrado; peristoma ausente. **Caliptra** mitrada o torcida, largamente campanulada, lisa.

Tricherpodium beccarii (Müll. Hal. ex Venturi) Pursell, Mem. New York Bot. Gard. 116: 41. 2017. Tipo: África oriental, Etiopia, región de Bogos, O. Beccari s.n. (NY) (Figs. 1 A-B).

Aulacopilum beccarii (Müll.Hal. ex Venturi) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 13: 308. 1873. *Erpodium beccarii* Müll. Hal. ex Venturi, Nuovo Giorn. Bot. Ital. 4: 18. 1872.

Erpodium hanningtonii Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 22: 313. 1886.- Tipo: Africa (SW. Kenya), Nyanza Prov., Lake Nyanza, on *Adansonia digitata*, Hannington s.n. Herb. Mitt. (NY).

Erpodium joannis-meyeri Müll.Hal., Flora 73: 486. 1890.- Tipo: África (NE. Tanzania), Mt. Kilimanjaro, 1800 m, on a tree trunk, 1889, Hans Meyer s.n. (B).

Erpodium lorentzianum Müll.Hal., Linnaea 42: 384. 1879.-Tipo: South America, Argentina, Mt. Orn, 15 Sept. 1873, epiphytic on urundey?, Lorentz s.n. (B, STR).

Erpodium menyharthii Müll.Hal., Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 43: 13. 1893.-Tipo: Africa, Zambezi, around Boroma (Somalia), on bark of tree trunk, Aug. 1890, Menyharths. s.n. (B).

Erpodium opuntiae Cardot, Rev. Bryol. 37: 6. 1910.-Tipo: North America, Mexico, around Oaxaca, on *Opuntia* sp., 1894, Pringle 31a (FH, MICH, MO, NY).

Erpodium paraguense Besch., Mém. Soc. Sci. Nat. Math. Cherbourg 21: 265. 1877.-Tipo: South America, Paraguay, on tree trunks, May 1877, Balansa 1214 (FH).

Plantas pequeñas, uno a dos cm de largo, delgadas, en tapetes laxos o densos, verde oscuras a verde grisáceas. **Tallos** reptantes, irregularmente ramificados, de hasta 20 mm de largo, verdes a marrones; ramas

esparcidas, horizontales hasta ascendentes. **Rizoides** agrupados a lo largo de la superficie ventral del tallo, marrón-pálidos. **Hojas** espaciadas regularmente, erecto-extendidas en húmedo, adpresas en seco, profundamente cóncavas, oblongo-ovadas a elípticas, 1-1,2 x 0,35-0,42 mm; base redondeada; margen crenulado-papilosa, plana; ápice agudo a acuminado, con una súbula larga e hialina de hasta 0,5 mm de largo; costa ausente; células superiores de la lámina hexagonales a subhexagonales, con paredes ligeramente engrosadas, homogéneas, papilosas en ambas superficies, papilas con forma de C y centradas sobre el lumen celular; células basales cuadradas a rectangulares, con 2-5 papilas; células alares poco diferenciadas, transversalmente rectangulares, hialinas, con paredes delgadas. **Hojas periqueciales** más grandes que las vegetativas, ovado-oblongas, 1,9-2,2 x 0,4-0,6 mm, enteras, acuminadas, con base envainadora; células romboideo-alargadas, las apicales sin papilas, las medias multipapilosas, las basales también sin papilas. **Hojas perigoniales** ovado-agudas, 0,3-0,4 mm de largo. **Esporofitos** sobre las ramas. **Seta** corta, de 0,1-0,3 mm de largo, marrón, lisa. **Cápsula** inmersa, erecta, oblongo-cilíndrica, de 1,0-1,3 mm de larga, marrón-amarillenta; estomas solo en la base de la cápsula. **Opérculo** convexo, cónico-rostrado, pico curvo; anillo persistente, compuesto, formado por cinco-seis hileras de células pálidas; peristoma ausente. **Caliptra** mitrada, plegada, con pliegues escabrosos, menor que la mitad de la cápsula, papilosa.

La especie se distingue por la combinación de células foliares pluripapilosas y la

presencia de una larga súbula hialina que contrasta fuertemente con el color verde oscuro de la hoja.

Hábitat: Corticícola sobre troncos de árboles, en bosques degradados y bosques secos, en bordes de carreteras o sobre suelo en el interior de bosques.

Distribución mundial: Noreste, este y sur de África y Madagascar, oeste del océano Índico, Australia, México, Centroamérica (Costa Rica, Honduras y Nicaragua) y Sur América (Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Colombia y Paraguay), con preferencia en áreas bajas y premontanas situadas entre 90 y 2.100 msnm. En Colombia se conoce de los departamentos de Boyacá, Cauca, Meta y Nariño.

Ejemplares examinados: Colombia. Cauca: Mercaderes, corregimiento Mojarras, vía Panamericana entre la quebrada Marañón y

Mojarras, 1° 53' 26" N, 77° 11' 39" W, 620 msnm, 4 julio 2017, V. Solarte T. & B. R. Ramírez P. 54 (CAUP). Meta: Villavicencio, Jardín Botánico de Villavicencio, 4° 09' N, 73° 39' W, 450 msnm, 31 mayo 2000, B. R. Ramírez P. 13237 (CAUP). Nariño: Chachagüí, carretera a San Lorenzo, costado izquierdo del río Juanambú, 1° 29' 16" N, 77° 16' 39" W, 910–925 msnm, 6 agosto 2018, B. R. Ramírez P. 24684 (CAUP).

2. *Venturiella* Müll. Hal.

Venturiella Müll. Hal., Linnaea. 39: 421. 1875.

Plantas pequeñas, opacas, verde brillantes a oscuras, a menudo con tintes castaños a marrón-oscuros, en tapetes laxos a densos; tallos postrados, adheridos fuertemente al sustrato, ramificados irregularmente, con algunas ramas erectas. **Tallos** y ramas lisos, más o menos teretes. **Hojas** de tallos y ramas similares, diferenciadas únicamente por el tamaño; imbricadas, erectas, ligera a



Figura 1. *Tricherpodium becarii*: A. gametofito con esporofito. B. filidio

fuertemente adpresas en seco, extendidas en húmedo, a veces más o menos complanadas, monomórficas, ovado-lanceoladas a ampliamente ovadas y orbiculares, agudas, corta a largamente acuminadas o con arista hialina, simétricas o asimétricas; costa ausente; márgenes elimbadas, planas, enteras a serruladas distalmente, a menudo papilosas en el acumen y la arista; células de la lámina en un solo estrato, generalmente obladas a oblado-hexagonales o rómbicas, tumbidas, con paredes firmes o frágiles, lisas o con menor frecuencia unipapilosas sobre las paredes dorsales, especialmente en las hojas inferiores de las ramas periqueciales.

Perigonio terminal sobre ramas cortas y erectas, gemífero, verde en joven, café en la madurez. **Periquecios** terminales sobre ramas cortas y erectas; hojas periqueciales verdes a diáfanos, no o muy agrandadas en la madurez, oblongo-ovadas, agudas a acuminadas o aristadas. **Esporofitos** uno, raramente dos por periquecio. Seta muy corta a casi ausente, recta, lisa. **Cápsula** inmersa a emergente, erecta, cilíndrica, ovado-cilíndrica a oblongo-cilíndrica, simétrica, lisa, amarillo pálida, con estomas numerosos en la parte proximal de la teca; anillo estrecho o ancho, persistente; peristoma ausente o formado por 16 dientes bien desarrollados o por 16 segmentos irregulares, indivisos, frágiles y densamente espiculosos; opérculo cónico-apiculado a cónico-rostrado. **Caliptra** largamente campanulada o mitrada, raramente cuculada.

Venturiella coronata (Hook. f. & Wilson) Pursell, Mem. New York Bot. Gard. 116: 54. 2017. Tipo: Brasil, Provincia de Ceará, cerca

de Cachoeira, jul. 1839, sobre troncos de árboles, Gardner s.n. (NY) (Figs. 2 A-B).

Anictangium coronatum Hook.f. & Wilson, London J. Bot. 3: 150. 1844.

Erpodium brasiliense Müll. Hal., Bot. Zeitung (Berlin) 3: 90. 1845. Brasil, Cachoeira, Prov. Ceará, Gardner No. 32, in cortice arborum.

Erpodium chlorophyllosum Müll. Hal., Linnaea 42: 382. 1879. Tipo: Argentina subtropical en selva Tabaccale, de Orán, 15 Sep. 1873.

Erpodium coronatum (Hook.f. & Wilson) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 403. 1869.

Erpodium pobeguinii Paris & Broth., Rev. Bryol. 30: 68. 1903.

Erpodium schweinfurthii Müll. Hal., Linnaea 39: 412. 1875. Tipo: Región del Bongo, Chor von Gir, 14 Oct. 1869. Sobre corteza de árbol.

Pilotrichum coronatum (Hook.f. & Wilson) Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 184. 1851.

Plantas algo pequeñas, en tapices laxos a algo densos, de color verde oliva a verde oscuro, más o menos brillantes, teñidas de marrón o marrón-rojizo. **Tallos** reptantes y extendidos, hasta 10 mm de largo, teretes, juláceos, irregularmente ramificados; tallos y ramas terminales generalmente ascendentes y rizados, moderada a densamente radiculosos por debajo. **Hojas** adpresas en seco extendidas a escuarroso-recurvadas en húmedo, ampliamente ovadas a suborbiculares, 0,7-1,2 x 0,6-0,9 mm, simétricas, cóncavas, ápice

cortamente acuminado o agudo a redondeado, apiculado; márgenes planas, enteras; costa ausente; células de la lámina lisas, células apicales oblongo-fusiformes, hasta 30 μm de largo; células mediales hexagonal-redondeadas y ordenadas horizontalmente u obladas, 20–25 μm de largo; células marginales isodiamétricas, aproximadamente 10 μm de diámetro. Plantas autoicas. **Periquecios** aparentemente laterales, terminales sobre las ramas. **Hojas periqueciales** envolviendo al esporofito, ovales a oblongas, más grandes que las normales, 2–2,5 mm de largo, ovado-lanceoladas, largamente acuminadas, con los bordes superiores reflexos. **Seta** corta, 0,2 mm de largo. **Cápsulas** inmersas, erectas, urna ovoide-cilíndrica, aproximadamente de 1,3–1,7 mm de largo; células exoteciales irregularmente cuadradas, paredes delgadas; estomas varios en la base de la urna, superficiales; opérculo convexo, rectamente rostrado, aproximadamente 0,5 mm de largo; anillo persistente, compuesto por cuatro hileras de células; peristoma

rudimentario, formado por una membrana delicada, irregular y papilosa que excede o no al anillo. **Caliptra** campanulado-mitrada, aproximadamente de 0,8 mm de largo, lobada en la base, plegada y fuertemente aserrada en las crestas. **Esporas** esféricas, 30–40 μm de diámetro, lisas a ligeramente papilosas.

La especie se caracteriza por presentar hojas monomórficas, ligeramente complanadas, ampliamente agudas a obtusas, anillo compuesto, persistente y peristoma presente.

Hábitat: Corticícola sobre troncos de árboles, suelo, rocas y raramente leños.

Distribución mundial: Australia, oeste y centro de África tropical, Tanzania, Tailandia, México, Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua), oeste, norte y sur de Suramérica (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay y Venezuela). Se halla en áreas bajas y premontanas, entre 20 y 1.775 msnm.

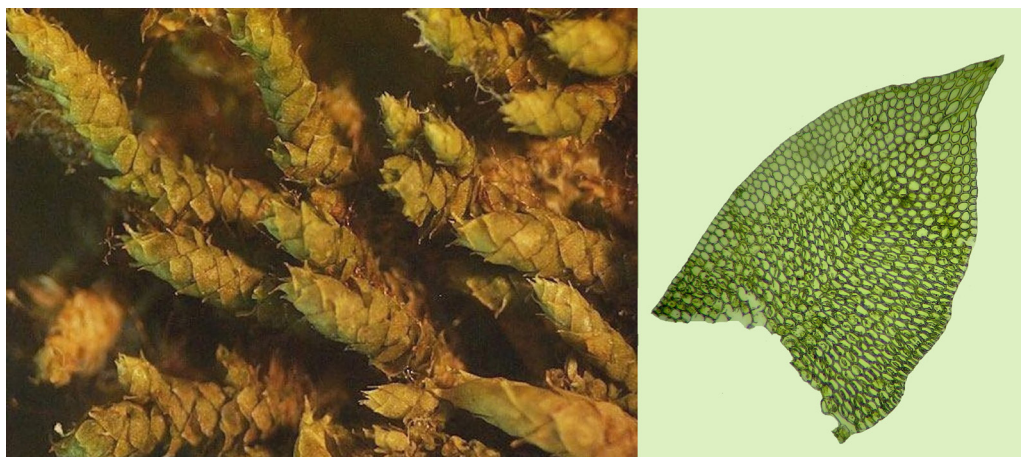


Figura 2. *Venturiella coronata*: A. gametofito. B. filidio.

Distribución en Colombia: existen registros de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Santander y Sucre, en localidades situadas entre 155 y 1.300 msnm.

Ejemplares examinados: Colombia. Cauca: Bolívar, corregimiento Guachicono, entre El Saque y La Playa, 2° 01' 16" N, 77° 00' 18" W, 752 msnm, 14 marzo 2017, P. A. Ramírez B. 59 (CAUP); Mercaderes, corregimiento Mojarras, panamericana entre la quebrada Marañón y Mojarras, 1° 53' 26" N, 77° 11' 39" W, 620 msnm, 4 julio 2017, V. Solarte T. y B. R. Ramírez P. 58 (CAUP); Patía, corregimiento El Patía, trayecto El Patía-El Bordo, 750 msnm, 17 enero 2018, B. R. Ramírez P. 21632 (CAUP); Patía, bocatomía de la quebrada Piedra Rica, Km 2 vía El Bordo-Popayán, 910 msnm, 9 septiembre 2007, M. R. Aguilar G. 11 (CAUP); Patía, corregimiento Galíndez, población y alrededores, 1° 56' 48" N, 77° 09' 07" W, 580 – 610 msnm, 5 octubre 2007, B. R. Ramírez P., D. Macías P. & G. Varona 20150 (CAUP). Meta, Villavicencio, Jardín Botánico de Villavicencio, 4° 09' N, 73° 39' W, 450 msnm, 31 mayo 2000, B. R. Ramírez P. 13239-a (CAUP).

Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente al Dr. Bruce Allen del New York Botanical Garden por proporcionar información bibliográfica valiosa; a los herbarios Álvaro Fernández Pérez (AFP), Luis Sigifredo Espinal (CUVC), de la Universidad de Nariño (PSO) y de la Universidad del Cauca (CAUP) por facilitar sus instalaciones, equipos y material vegetal permitiendo la realización de las consultas necesarias; también a todas aquellas personas que de una u otra forma aportaron de manera significativa en la elaboración de este trabajo.

Bibliografía

Churchill, S. P. 1989. Bryologia Novo Granatensis. Estudios de los musgos de Colombia IV. Catálogo nuevo de los musgos de Colombia. Tropical Bryology 1: 95-133.

Churchill, S. P. 2016. Bryophyta. En Bernal, R., S. R. Gradstein y M. Celis (eds.). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Vol. 1. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Pp. 353–442.

Crum, H. A. 1973. A taxonomic account of the Erpodiaceae. *Nova Hedwigia* 23: 201–224.

Daniels, A. E. D., J. L. Mabel y P. Daniel. 2012. The Erpodiaceae (Bryophyta: Isobryales) of India. *Taiwania*, 57(2): 168–182.

Frey, W., M. Stech y E. Fischer. 2009. Syllabus of plant families – A. Engler's syllabus der Pflanzenfamilien part 3: bryophytes and seedless vascular plants (13th Edition). Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 419 pp.

Goffinet, B., W. R. Buck y A. J. Shaw. 2009. Morphology and classification of the Bryophyta, In: *Bryophyte biology* (2nd edition), Cambridge University Press, New York, pp. 55–138.

Miller, H. A. y J. A. Harrington. 1977. Microtheciaceae, fam. *Nov. J. Bryol.* 9: 519–524.

Pursell, R. A. y B. H. Allen. 2002. Erpodiaceae. En: B. H. Allen (ed.): *Moss flora of Central America. Part 2. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 90: 523–531.

Pursell, R. A. 2017. A taxonomic revision of the Erpodiaceae (Bryophyta). *Mem. New York Bot. Gard.* 116: 1–105.

Ramírez-Padilla, B. R., V. Solarte-Téllez y P. Ramírez-Burbano. 2018. Musgos del valle seco del Patía, suroccidente de Colombia: riqueza, ecología y biogeografía. *Biota Colombiana* 19(2): 2–11.

Stone, I. G. 1997. A revision of Erpodiaceae with particular reference to Australian taxa, *J. Bryol.* 19: 485–502.

Sharp, A. J., H. A. Crum y P. M. Eckel. 1994. The moss flora of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.*, 69: 1–1113.