

# Diversidad de los musgos de la familia *Orthotrichaceae* (*Bryophyta*) en Cuba

## Diversity of mosses of the family *Orthotrichaceae* (*Bryophyta*) in Cuba

Ángel Motito Marín<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Biología Vegetal, Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). José A. Saco No. 601, Esq. Barnada, Santiago de Cuba, Cuba, C.P. 90100. email: ([motito@bioeco.cu](mailto:motito@bioeco.cu), [angel.ernesto.motito@gmail.com](mailto:angel.ernesto.motito@gmail.com))

### RESUMEN

Como parte de la revisión de los musgos cubanos, se realizó el estudio de la familia *Orthotrichaceae*, la cual está representada por cinco géneros y 20 taxones (19 especies y una subespecie), siendo *Macromitrium subperichaetiale* el único endémico. Se confeccionó una clave de identificación de los géneros de esta familia y una breve caracterización de cada uno de estos. El 90,9 % de los taxones de la familia son epífitos, preferentemente sobre los troncos de los árboles y arbustos. La mayor diversidad se encuentra en los bosques pluviales montanos y bosques nublados con 18 y nueve taxones, respectivamente. La familia se distribuye altitudinalmente desde cerca del nivel del mar hasta los 1 972 m de altitud, con la mayor concentración de taxones entre los 500-1 300 msnm. Los taxones de *Orthotrichaceae* se distribuyen principalmente en los macizos montañosos de las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo. Se analizó, además, la distribución de los taxones en las áreas protegidas del territorio nacional.

**Palabras claves:** Briófitos, clave de identificación, formaciones vegetales, sustratos

### ABSTRACT

As part of the review of Cuban mosses, the study of the family *Orthotrichaceae* was carried out, which is represented by five genera and 20 taxa (19 species and one subspecies), being *Macromitrium subperichaetiale* the only endemic one. The family identification key was conformed with a brief characterization of each one of its genera. 90.9 % of taxa are epiphytes, preferably on the trunks of trees and shrubs. The largest diversity can be found in the montane rainforest and cloudy forests with 21 and nine taxa, respectively. The family is distributed altitudinally from near sea level to 1 972 m altitude, accumulating the highest concentration of taxa between 500-1,300 m asl. The taxa of *Orthotrichaceae* are mainly distributed in the mountain ranges of the provinces of Pinar del Río, Artemisa, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Holguín, Granma, Santiago de Cuba and Guantánamo. In addition, the distribution of taxa in the protected areas of the national territory was analyzed.

**Keywords:** Bryophytes, identification key, vegetal formations, substrates

**Citación:** Motito, A. 2024. Diversidad de los musgos de la familia *Orthotrichaceae* (*Bryophyta*) en Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 45: 107-116.

**Recibido:** 30 de marzo de 2022. **Aceptado:** 03 de junio de 2024. **Publicado en línea:** 11 de octubre de 2024. **Editor encargado:** Luis Manuel Leyva.

### INTRODUCCIÓN

La familia *Orthotrichaceae* a nivel mundial está representada por cerca de 20 géneros y aproximadamente 550 especies (Ramsay & al. 2012). Dentro de la familia, los géneros *Macromitrium* (368 especies) y *Orthotrichum* Hedw. (116 especies) son los más diversos, según Crosby & al. (2000) y Lewinsky (1993), respectivamente. Los representantes de *Orthotrichaceae* se encuentran ampliamente distribuidos en todas las partes del mundo, incluida la Antártida (Allen 2002), crecen preferentemente epífitos y su mayor diversidad se asocia a los bosques montanos (Churchill & al. 2020).

Allen (2002) reconoce para América Central ocho géneros, 65 especies y tres subfamilias: *Orthotrichoideae*, *Macromitrioideae* y *Zygodontoideae*. En los Andes tropicales esta familia posee siete géneros y 151 especies (Churchill & al. 2020), estos autores reconocen para el Neotrópico, al menos, dos familias: *Orthotrichaceae* s.str. (*Orthotrichum* y *Zygodon*) y *Macromitriaceae* (*Groutiella*, *Macrocoma*, *Macromitrium* y *Schlotheimia*). Ramsay & al. (2012) señalan que la subfamilia *Orthotrichoideae* predomina en las zonas templadas de ambos hemisferios, mientras que *Macromitrioideae* en las zonas tropicales, subtropicales y templadas del hemisferio sur.

La mayor parte de las especies de esta familia se pueden identificar mediante el uso de los caracteres diagnósticos de las hojas; sin embargo, los rasgos del esporófito (tipo de estomas, el tipo de perístoma y su ornamentación) son útiles en algunos géneros como *Orthotrichum*, *Macromitrium* y *Zygodon*. Los cortes transversales por debajo de la mitad de la hoja son útiles para examinar la ornamentación de las células de la lámina (Churchill & Salazar-Allen 2001, Churchill & al. 2020).

Duarte (1997), en su estudio sobre los musgos cubanos, reconoce en esta familia a tres géneros (*Groutiella*, *Macromitrium* y *Schlotheimia*), 16 especies y tres variedades. A partir de los nuevos estudios taxonómicos realizados en el área (Allen 2002, Churchill & al. 2020, Yu & Jia 2023), de las nuevas recolectas realizadas y de la consulta de muestras de herbarios se hace necesario la revisión de esta familia en Cuba. Es por ello que el objetivo de este análisis es actualizar la representatividad de la familia *Orthotrichaceae* en Cuba y caracterizar algunos de sus aspectos ecológicos.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la revisión de la literatura sobre los musgos cubanos que tratan la familia: León (1933), Thériot (1940),

Welch (1950), Bizot (1965, 1973), Schubert (1978), Zündorf (1986), Duarte (1997), Motito & Potrony (2010) y Cañiza (2020). Se tuvieron en cuenta, además, referencias de muestras cubanas citadas en Vitt (1994), Delgadillo & al. (1995), Allen (2002), Yu & Jia (2023).

Se revisaron e identificaron los materiales de herbario depositados en las colecciones del BSC, HAC, HAJB (en parte), ULV y NY (en parte). Se consultó, además, el Herbario Virtual del NY. Los acrónimos de los herbarios se citan en correspondencia con Thiers (2024).

En este estudio se adoptó el ordenamiento taxonómico para los géneros propuesto por Goffinet & Buck (2020) y las abreviaturas para los autores de los nombres de los taxones acordes con IPNI (2024) y Brinda & Atwood (2024). La información referente al sustrato, altitud y formaciones vegetales se tomó a partir de la información de las muestras de herbarios analizadas u observaciones realizadas en el campo. En las formaciones vegetales se siguió la clasificación propuesta por Capote & Berazain (1984).

En la distribución por provincias se emplea la actual división político-administrativa de Cuba (ANPP 2010). Las provincias se citan abreviadas según lo establecido para la Flora de la República de Cuba (Anónimo 2010, Greuter & Rankin 2012): Pinar del Río (PR), Artemisa (Art), La Habana (Hab), Mayabeque (May), Matanzas (Mat), Villa Clara (VC), Cienfuegos (Ci), Sancti Spiritus (SS), Ciego de Ávila (CA), Camagüey (Cam), Las Tunas (LT), Holguín (Ho), Granma (Gr), Santiago de Cuba (SC), Guantánamo (Gu) y el Municipio Especial Isla de la Juventud (IJ). Las provincias se mencionan de oeste a este, e incluyen al final el Municipio Especial Isla de la Juventud.

Para cada una de las provincias cubanas se citan muestras testigos; en su escritura se incluye el nombre del recolector seguido de su número de colecta, si lo posee. Para los materiales revisados en los herbarios cubanos se citan las series según las sugerencias de Regalado & al. (2008). En el caso de los especímenes depositados en la colección del BSC, se hace referencia a la serie de musgos identificada con las siglas BSCM. Las muestras observadas se señalan con un signo de admiración (!) y las no observadas como n.v. Los nombres de las áreas protegidas coinciden con los referenciados por el CNAP (2013) y Ruiz-Plasencia & al. (2019).

## RESULTADOS

La familia *Orthotrichaceae* en Cuba está representada por cinco géneros y 20 taxones (Tabla I), donde destaca el endémico *Macromitrium subperichaetiale*. En la Tabla II se incluyen todos los nombres referidos a los taxones de esta familia en Cuba citados en la literatura.

### Clave para la identificación de los géneros de la familia *Orthotrichaceae* en Cuba

1- Tallos primarios erectos, simples o pobremente ramificados; hojas onduladas en seco ..... *Zygodon*

1'- Tallos primarios rastreros con ramas secundarias cortas o largas, erectas o ascendentes; hojas no onduladas (planas) en seco ..... 2  
 2- Células basales de la hoja cortas y redondeadas ..... 3  
 2'- Células basales de la hoja alargadas ..... 4  
 3- Hojas con limbidio ..... *Groutiella*  
 3- Hojas sin limbidio ..... *Macrocoma*  
 4- Células basales de la lámina por lo general tuberculadas, células marginales enteras o dentadas en la base; caliptra mitrada, usualmente plegada, laciniada en la base; perístoma ausente, o si presente, simple; dientes si presentes, truncados ..... *Macromitrium*  
 4- Células basales de la lámina lisas; células marginales enteras en la base; caliptra campanulada, no plegada, bobada en la base; perístoma siempre presente, doble; dientes largo-lineales con una línea media ..... *Schlotheimia*

***Groutiella* Steere, *Bryologist* 53(2): 145. 1950**

Plantas dioicas, delgadas, de color verde oscuro, verde amarillento a pardo-rojizo. *Tallos* primarios rastreros, tallos secundarios erecto-ascendentes, irregularmente ramificados. *Hojas* retorcidas, crispadas o rugosas cuando secas, erecta-extendidas a ampliamente-extendidas cuando húmedas, aquilladas, linear-lanceoladas, lanceoladas a ovado-lanceoladas o liguladas; ápices obtusos, agudos, acuminados, mucronados, en ocasiones con puntas frágiles; márgenes enteros en el ápice, enteros a serrulados en la base, bordeados (limbidio) en la base formado por varias filas de células estrechas y alargadas que ocupan hasta 2/3 de la longitud de la hoja; costa solitaria, fuerte, subpercurrente, percurrente o excurrente; células laminales engrosadas, las superiores redondeado-hexagonales, lisas a mamilosas, las basales redondeado-rectangulares, lisas o rara vez con tubérculos. *Seta* alargada, lisa. *Cápsula* erecta, cilíndrica u obovoide, lisa o surcada; estomas superficiales; opérculo rostrado; perístoma rudimentario, con una membrana papilosa baja. *Caliptra* mitrado-campanulada, lisa o plegada, desnuda o poco pilosa. *Esporas* isospóricas o anisospóricas.

El género está representado por cinco especies y no se conoce ningún endémico. Estos taxones crecen epífitos en corteza y ramas de árboles y arbustos, sobre rocas húmedas o parcialmente expuestas, tierra húmeda, madera podrida y hojarascas, en bosques nublados, bosques pluviales montanos y de llanura, bosques siempreverde mesófilos, bosque de pinos, bosque de galería, matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina (charrascal), complejo de vegetación de mogotes y vegetación secundaria; entre los 35 y 1 972 msm (Tabla I). Se distribuyen en las provincias de Pinar del Río, Cienfuegos, Sancti Spiritus, Camagüey, Holguín, Granma, Santiago de Cuba, Guantánamo e Isla de la Juventud (Tabla III).

*Groutiella apiculata* es el taxón más abundante del género y puede encontrarse epífita en cortezas y ramas, sobre tierra, madera podrida y hojarascas; en vegetación de bosques nublados, bosques pluviales montanos y de llanura, bosques siempreverde mesófilos, bosque de pinos, bosque de galería,

**TABLA I**

**Taxones de la familia Orthotrichaceae registrados para Cuba**

Sustrato: Te: Terrícola, Ru: Rupícola, Ep: Epífito (Li: Madera podrida, Hj: Hojarascas, Ct: Corteza, Rm: Ramas, Ra: Raíces expuestas). Formación vegetal: BN: Bosque nublado, BPM: Bosque pluvial montano, BPLI: Bosque pluvial de llanura, BSiMe: Bosque siempreverde mesófilo, BSiMi: Bosque siempreverde micrófilo, BG: Bosque de galería, BP: Bosque de pinos, MXSS: Matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina (charrascal), CVM: Complejo de vegetación de mogotes, VS: Vegetación secundaria, VR: Vegetación ruderal, Vseg: Vegetación segetal. Áreas protegidas: 1: Área Protegida de Recursos Manejados Cuchillas del Toa, 2: Elemento Natural Destacado Pan de Guajabón, 3: Elemento Natural Destacado Yunque de Baracoa, 4: Paisaje Natural Protegido Aguacate-Boca de Carreras, 5: Paisaje Natural Protegido Natural Protegido Gran Piedra, 6: Paisaje Natural Protegido Topes de Collantes, 7: Parque Nacional Alejandro de Humboldt, 8: Parque Nacional Guanahacabibes, 9: Parque Nacional La Bayamesa, 10: Parque Nacional La Mensura-Pilotos, 11: Parque Nacional Pico Bayamesa, 12: Parque Nacional Pico Cristal, 13: Parque Nacional Turquino, 14: Reserva Ecológica El Gigante, 15: Reserva Ecológica Loma del Gato-Monte Líbano, 16: Reserva Ecológica Lomas de Banao, 17: Reserva Ecológica Parnaso-Los Montes, 18: Reserva Ecológica Pico Caracas, 19: Reserva Ecológica Pico Mogote, 20: Reserva Ecológica Pico San Juan, 21: Reserva Florística Manejada Monte Verde, 22: Reserva Florística Manejada Sierra de las Casas, 23: Reserva Natural Cerro Galano, 24: Reserva Natural El Mulo.

**TABLE I**

**Orthotrichaceae family taxa recorded for Cuba**

Substrate: Te: Terricolous, Ru: Rupicolous, Ep: Epiphyte (Li: Rotten wood, Hj: Fallen leaves, Ct: Bark, Rm: Branches, Ra: Exposed roots). Plant formation: BN: Cloud forest, BPM: Montane rainforest, BPLI: Plain rainforest, BSiMe: Mesophyllous evergreen forest, BSiMi: Microphyllous evergreen forest, BG: Gallery forest, BP: Pine forest, MXSS: Xeromorphic subspinous shrubland on serpentine (charrascal), CVM: Mogote vegetation complex, VS: Secondary vegetation, VR: Ruderal vegetation, Vseg: Segetal vegetation. Protected areas: 1: Cuchillas del Toa Protected Area of Managed Resources, 2: Pan de Guajabón Outstanding Natural Element, 3: Yunque de Baracoa Outstanding Natural Element, 4: Aguacate-Boca de Carreras Protected Natural Landscape, 5: Gran Piedra Protected Natural Protected Natural Landscape, 6: Topes de Collantes Protected Natural Landscape, 7: Alejandro de Humboldt National Park, 8: Guanahacabibes National Park, 9: La Bayamesa National Park, 10: La Mensura-Pilotos National Park, 11: Pico Bayamesa National Park, 12: National Park Pico Cristal, 13: Turquino National Park, 14: El Gigante Ecological Reserve, 15: Loma del Gato-Monte Libano Ecological Reserve, 16: Lomas de Banao Ecological Reserve, 17: Parnaso-Los Montes Ecological Reserve, 18: Pico Caracas Ecological Reserve, 19: Pico Mogote Ecological Reserve, 20: Pico San Juan Ecological Reserve, 21: Monte Verde Managed Floristic Reserve, 22: Sierra de las Casas Managed Floristic Reserve, 23: Cerro Galano Nature Reserve, 24: El Mulo Nature Reserve.

Género	Taxones	Sustrato	Altitud (msm)	Formación vegetal	Área protegida
<i>Groutiella</i>	<i>G. apiculata</i> (Hook.) H. A. Crum & Steere	Ep (Ct, Rm), Te, Li, Hj	96-1 972	BN, BPM, BPLI, BSiMe, BG, BP, CVM, VS, VSeg	2,3,4,5,6,7,10,13,14,15,16,20,24
	<i>G. chimborazensis</i> (Spruce ex Mitt.) Florsch.	Ep (Ct)	1 130	BPM	5
	<i>G. husnotii</i> (Besch.) H. A. Crum & Steere	Ep (Ct), Hj	780-1 100	BPM	5,6,15,16
	<i>G. obtusa</i> (Mitt.) Florsch.-de Waard	Ep (Ct)	35-670	BPLI, BSiMe, VR	7,21
<i>Macrocoma</i>	<i>G. tumidula</i> (Mitt.) Vitt	Ep (Ct, Rm), Ru, Li	35-1 231	BPM, MXSS, CVM, VS	8,12
	<i>M. tenuis</i> subsp. <i>sullivantii</i> (Müll. Hal.) Vitt	Ep (Ct, Rm)	540-1 100	BPM	5,7
<i>Macromitrium</i>	<i>M. cirrosus</i> (Hedw.) Brid	Ep (Ct, Rm, Ra), Ru, Te, Li	20-1 750	BN, BPM, BPLI, BSiMe, BG, BP, MXSS, VS	5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,18,19,22
	<i>M. harrisii</i> Par.	Ep (Ct)	1 000-1 972	BN, BPM	5,11,13
	<i>M. lepreurii</i> Mont.	Ep (Ct, Rm), Ru, Hj	96-1 231	BPM, BPLI, MXSS	7,12
	<i>M. microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	Ep (Ct, Rm), Ru, Hj	400-1 800	BN, BPM, BSiMi, MXSS	5,11,12,13,15,23
	<i>M. pellucidum</i> Mitt.	Ru	1 000-1 200	BPM	5
	<i>M. perichaetiale</i> (Hook. & Grev.) Müll. Hal.	Ep (Ct)	450-700	BPM, VS	6,10
	<i>M. scoparium</i> Mitt.	Ep (Ct), Te, Li	370-1 750	BN, BPM, BPLI, BG, MXSS	7,11,12,13
	<i>M. subperichaetiale</i> Thér.	Ep (Ct, Rm)	600-1 300	BPM, VS	7,10,15
	<i>M. swainsonii</i> (Hook.) Brid.	Li	1 700-1 750	BN	13
<i>Schlotheimia</i>	<i>S. jamesonii</i> (Arnott) Brid.	Ep (Ct)	1 000	BPM	5
	<i>S. rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	Ep (Ct, Rm, Ra), Ru, Li, Hj	120-1 700	BN, BPM, BPLI, BSiMe, BSiMi, BP, BG, VS	1,5,7,10,13,15,16,17,23
	<i>S. torquata</i> (Hedw.) Brid.	Ep (Ct, Rm, Ra), Ru, Te, Li, Hj	200-1 972	BN, BPM, BPLI, BSiMe, BP, BG, MXSS, CVM, VS	3,5,7,10,11,12,13,15
<i>Zygodon</i>	<i>Z. campylophyllus</i> Müll. Hal.	Ep (Ct)	1 000-1 200	BPM	5
	<i>Z. reinwardtii</i> (Hornsch.) A. Braun	Ep (Ct)	540-1 700	BN, BPM	7,11

complejo de vegetación de mogotes y vegetación secundaria; se distribuye en un rango altitudinal entre los 96 y 1 972 msm. Se encuentra en el 45,8 % del total de las áreas protegidas mencionadas en la Tabla I. La especie *G. chimborazensis* tiene una distribución puntual, conocida solo para la Gran Piedra, recolectada por T. Pócs 9046/AQ & D. Reyes en el año 1978.

**Macrocoma** (Müll. Hal.) Grout, *Bryologist* 47(1): 4. 1944.  
Plantas autoicas (gonioautoicas), delgadas, de color verde oscuras a pardo-rojizas. Tallos rastreros, irregulares o con ramificaciones subpinnadas y ramas erecto-ascendentes.

*Hojas* erecto-adpresas cuando secas, débilmente aquilladas, lanceoladas, ovado-lanceoladas u ovadas; ápices obtusos, agudos o acuminados; costa fuerte, percurrente; márgenes crenulados o enteros; células laminales basales cortas, redondeadas en la parte superior, redondeadas a elípticas abajo, lisas, unipapilosas o mamilosas. *Esporófitos* no observados. Según Allen (2002) y Churchill & al. (2020), la seta es alargada, lisa; la cápsula erecta, elíptica a cilíndrica, lisa o plegada; opérculo cónico a largo-rostrado; perístoma doble, simple o ausente, dientes del exóstoma generalmente reducidos; caliptra mitrado-campanulada, pilosas y esporas grandes, isospóricas.

**TABLA II**

**Registros de taxones de la familia *Orthotrichaceae* en la literatura revisada**

A: León (1933), B: Thériot (1940), C: Welch (1950), D: Bizot (1965), E: Bizot (1973), F: Schubert (1978), G: Zündorf (1986), H: Vitt (1994), I: Delgadillo & al. (1995), J: Duarte (1997), K: Allen (2002), L: Motito & Potrony (2010), M: Cañiza (2020), N: Yu & Jia (2023).

**TABLE II**

**Records of taxa of the *Orthotrichaceae* family in the reviewed literature**

A: León (1933), B: Thériot (1940), C: Welch (1950), D: Bizot (1965), E: Bizot (1973), F: Schubert (1978), G: Zündorf (1986), H: Vitt (1994), I: Delgadillo & al. (1995), J: Duarte (1997), K: Allen (2002), L: Motito & Potrony (2010), M: Cañiza (2020), N: Yu & Jia (2023).

Taxones	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
<i>Groutiella apiculata</i> Sinónimos: <i>Macromitrium apiculatum</i> (Hook.) Brid. <i>Groutiella mucronifolia</i> (Hook. & Grev.) H. A. Crum & Steere <i>Macromitrium mucronifolium</i> (Hook. et Grev.) Schwägr. <i>Macromitrium mucronifolium</i> var. <i>squarrosum</i> Thér. <i>Groutiella wagneriana</i> (Müll. Hal.) H. A. Crum & Steere	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x
<i>Groutiella chimborazensis</i>									x			x		
<i>Groutiella husnotii</i> Sinónimo: <i>Macromitrium husnotii</i> Schimp. ex Besch.	x			x			x		x	x		x		
<i>Groutiella obtusa</i> Sinónimo: <i>Macromitrium obtusum</i> Mitt.		x								x				
<i>Groutiella tumidula</i>							x		x	x		x		
<i>Macromitrium cirrosum</i> Sinónimos: <i>M. cubensicirrhosum</i> Müll. Hal. <i>M. jamaicense</i> Mitt. <i>M. praelongum</i> Mitt. <i>M. stenophyllum</i> Mitt. <i>M. cirrosum</i> var. <i>jamaicense</i> (Mitt.) Grout <i>M. cirrosum</i> var. <i>stenophyllum</i> (Mitt.) Grout	x	x		x	x	x	x		x	x		x	x	
<i>Macromitrium harrisii</i>	x	x	x	x	x		x		x	x		x		
<i>Macromitrium leprieurii</i> Sinónimo: <i>M. dussii</i> Broth.	x	x			x	x	x		x	x		x		
<i>Macromitrium microstomum</i> Sinónimos: <i>M. acunae</i> Thér. <i>M. stratosum</i> Mitt.		x		x				x	x	x	x	x	x	
<i>Macromitrium perichaetiale</i>									x	x		x	x	
<i>Macromitrium scoparium</i>									x	x				
<i>Macromitrium subperichaetiale</i>		x		x			x		x	x		x		
<i>Macromitrium swainsonii</i>	x			x			x		x	x		x		
<i>Schlotheimia jamesonii</i>								x				x	x	
<i>Schlotheimia rugifolia</i>	x	x		x			x		x	x		x		
<i>Schlotheimia torquata</i>	x			x	x				x	x		x	x	

**TABLA III**

**Distribución en Cuba y muestras testigos en colecciones de los taxones de la familia Orthotrichaceae**

**PR:** Pinar del Río, **Art:** Artemisa, **Ci:** Cienfuegos, **VC:** Villa Clara, **SS:** Sancti Spiritus, **Cam:** Camagüey, **Ho:** Holguín, **Gr:** Granma, **SC:** Santiago de Cuba, **Gu:** Guantánamo e **IJ:** Municipio Especial Isla de la Juventud. (!): muestras observadas, n.v.: muestras no vista.

**TABLE III**

**Distribution in Cuba and control samples in collection of the taxa of the Orthotrichaceae family.**

**PR:** Pinar del Río, **Art:** Artemisa, **Ci:** Cienfuegos, **VC:** Villa Clara, **SS:** Sancti Spiritus, **Cam:** Camagüey, **Ho:** Holguín, **Gr:** Granma, **SC:** Santiago de Cuba, **Gu:** Guantánamo and **IJ:** Isla de la Juventud Special Municipality. (!): observed samples, n.v.: unseen sample.

Taxones	Distribución en Cuba y muestras testigos
<i>Groustiella apiculata</i>	<b>PR:</b> Méndez I. BSCM 20954 (BSC!). <b>Art:</b> Acuña J. SV 259, 506 (HAC!), Borhidi A. 6366 (HAC!, BSC!). <b>Ci:</b> Mustelier K. & Vicario A. BSCM 8762 (BSC!). <b>SS:</b> Caluff M. & Shelton G. BSCM 12959 (BSC!), Motito A. BSCM 13598, 13680, 13736 (BSC!), Buck W. R. 23455 (HAC!), Alain Hno. LS 6701 (HAC!), Pócs T. 9004/J, 9011/AV & Borhidi A. (HAC!, BSC!). <b>Ho:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 718b HAC!, BSC!). <b>Gr:</b> Almarales A. & al. BSCM 19217 (BSC!). <b>SC:</b> Reyes D. 127 (BSC!), Reyes D. 290 (BSC!), Alain Hno. p/p & al. LS 7444 (HAC!, BSC!), Buck W. R. 7671, 7771 (HAC!, BSC!), Motito A. BSCM 10395 (BSC!), Clemente Hno. LS 306 p/p (HAC!), Acuña J. SV 310, 439 (HAC!), Pócs T. 9081/B & Duany D. (HAC!, BSC!). <b>Gu:</b> Pócs T. 9183/F & Caluff M. (HAC!, BSC!), Motito A. BSCM 19269 (BSC!), Vicario A. BSCM 7593 (BSC!), Motito A. & al. BSCM 15827 (BSC!), Pócs T. 9061/P & Reyes D. (HAC!, BSC!).
<i>G. chimborazensis</i>	<b>SC:</b> Pócs T. 9046/AQ & Reyes D. (HAC!, BSC!).
<i>G. husnotii</i>	<b>SS:</b> Noa A. HPVC 1140 (BSC!, ULV!), Pócs T. 9011/BD & Borhidi A. (HAC!, BSC!). <b>SC:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 313 HAC!, BSC!), Clemente Hno. LS 306 p/p (HAC!).
<i>G. obtusa</i>	<b>PR:</b> Britton N. L. s/n & al. (HAC n.v.). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 19789 (BSC!), Buck W. R. 55739, 55744 (BSC!, NY n.v.).
<i>G. tumidula</i>	<b>PR:</b> Britton N. L. 9719 p/p & al. (HAC n.v.), Salas J. (Duarte 626 HAC!, BSC!), Duarte P. (Duarte 1531 HAC!, BSC!). <b>Cam:</b> Ekman E. L. 7505 (NY n.v.). <b>SC:</b> Trapero A. BSCM 17039 (BSC!), Borhidi A. & Muñiz O. (Duarte 179 HAC!, BSC!). <b>Gu:</b> Catasús L. (Duarte 2793 HAC!, BSC!). <b>IJ:</b> Britton N. L. 15577 p/p & al. (HAC n.v.).
<i>Macrocoma tenuis</i> subsp. <i>sullivantii</i>	<b>SC:</b> Motito A. BSCM 20017 (BSC!). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 20018 (BSC!).
<i>Macromitrium cirrosum</i>	<b>VC:</b> Noa A. & al. HPVC 6566 (ULV!, BSC!), Castañeda I. & Noa A. HPVC 7655 (ULV!, BSC!). <b>SS:</b> Noa A. & al. HPVC s/n (ULV!, BSC!), Clemente Hno. LS 48 (HAC!, BSC!), León Hno. & Roca Hno. LS 8304 (HAC!), Pócs T. 9011/AB & Borhidi A. (HAC!, BSC!). <b>Ho:</b> Motito A. & al. BSCM 17379 (BSC!), Motito A. BSCM 14877 (BSC!), Potrony M. E. BSCM 15374, 15471 (BSC!), López Figueiras M. 2026 p/p (HAC!, BSC!), Pócs T. 9176/X (HAC!, BSC!). <b>Gr:</b> Almarales A. & al. BSCM 19222 (BSC!), Álvarez de Zayas A. & al. HFC 64464 (HAJB!), Motito A. & Vicario A. BSCM 6425, 8804, 8941, 9828 (BSC!), Panfet C. & Martín A. HFC 62634 (HAJB!), Morton C. V. 4517 & Acuña J. (HAC!, BSC), Dietrich H. & al. HFC 67189 (HAJB!), Caluff M. & Shelton G. BSCM 19626 (BSC!), Brooks R. M. & González A. BSCM 20030 (BSC!), Pócs T. 9067/AC (HAC!, BSC!). <b>SC:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 284, 448, 960, 1048 HAC!, BSC!), Shaw A. J. 5301, 5359 (HAC!, BSC!), Motito A. BSCM 8118, 10391, 18086 (BSC!), Motito A. & al. BSCM 17002 (BSC!), Trapero A. BSCM 17030 (BSC!), Reyes D. 130, 269, 469, 470 (BSC!), Alain Hno. & al. LS 5500 p/p (HAC!, BSC!), León Hno. LS 11205 (HAC!, BSC!), Pócs T. 9046/BM & Reyes D. (HAC!, BSC!), Pócs T. 9047/H & Reyes D. (HAC!, BSC!), Pócs T. 9081/Y, 9112/F & Duany D. (HAC!, BSC!), Buck W. R. 7756 (HAC!, BSC!). <b>Gu:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 657 HAC!, BSC!), Motito A. & al. BSCM 15594, 15687, 15736 (BSC!), Bucher G. SV 467 (HAC!, BSC!), Hioram Hno. LS 2663 (HAC!), Pócs T. 9061/M & Reyes D. (HAC!, BSC!). <b>IJ:</b> Caluff M. & Shelton S. BSCM 17685, 19201 (BSC!).
<i>M. harrisii</i>	<b>Gr:</b> Motito A. & Vicario A. BSCM 19215 (BSC!), León Hno. LS 11210 (HAC!). <b>SC:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 191, 389, 425 HAC!, BSC!), Shaw A. J. 5063 (HAC!, BSC!), León Hno. LS 11196 (HAC!), Acuña J. SV 367 (HAC!), Mustelier K. & Vicario A. BSCM 8916 (BSC!), Pócs T. 9112/AJ & Duany D. (HAC!, BSC!).
<i>M. lepreurii</i>	<b>Ho:</b> Shafer J. A. 3736 (NY n.v.). <b>SC:</b> Trapero A. BSCM 17040 (BSC!). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 19450 (BSC!), Alain Hno. & López Figueiras M. LS 7738 p/p (HAC!, BSC!), Mustelier K. BSCM 9543 (BSC!), Fagilde M. C. BSCM 17700 (BSC!), Buck W. R. 55746 (BSC!, NY n.v.).
<i>M. microstomum</i>	<b>Ho:</b> Pócs T. 9026/C & Catasús L. (HAC!, BSC!). <b>Gr:</b> Mustelier K. & Vicario A. BSCM 9074 (BSC!). <b>SC:</b> Motito A. BSCM 6826, 7628 (BSC!), Acuña J. SV 407, 456 (HAC!, BSC!), Catasús L. (Duarte 2726 HAC!, BSC!), Díaz W. (Duarte 1586 HAC!, BSC!).
<i>M. pellucidum</i>	<b>SC:</b> Buck W. R. 7579 (HAC!, BSC!).
<i>M. perichaetiale</i>	<b>SS:</b> Castañeda I. & al. HPVC 4714, 4728 (BSC!, ULV!). <b>Ho:</b> Morton C. V. 3923 & Acuña J. (HAC!, BSC!).
<i>M. scoparium</i>	<b>Ho:</b> Motito A. BSCM 19446 (BSC!), Melián L. O. BSCM 14665 (BSC!), Potrony M. E. BSCM 17477, 17494 (BSC!), Pócs T. 9175/E (HAC!, BSC!), Buck W. R. 55793 (BSC!, NY n.v.). <b>Gr:</b> Caluff M. BSCM 18132 (BSC!). <b>SC:</b> Catasús L. (Duarte 2751 HAC!, BSC!), Muñiz O. (Duarte 417 HAC!, BSC!), Acuña J. SV 274 (HAC!). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 15999 (BSC!).

TABLA III

**Distribución en Cuba y muestras testigos en colecciones de los taxones de la familia *Orthotrichaceae* (Continuación)**

**PR:** Pinar del Río, **Art:** Artemisa, **Ci:** Cienfuegos, **VC:** Villa Clara, **SS:** Sancti Spiritus, **Cam:** Camagüey, **Ho:** Holguín, **Gr:** Granma, **SC:** Santiago de Cuba, **Gu:** Guantánamo e **IJ:** Municipio Especial Isla de la Juventud. (!): muestras observadas, n.v.: muestras no vista.

TABLE III

**Distribution in Cuba and control samples in collection of the taxa of the *Orthotrichaceae* family (Continue)**

**PR:** Pinar del Río, **Art:** Artemisa, **Ci:** Cienfuegos, **VC:** Villa Clara, **SS:** Sancti Spiritus, **Cam:** Camagüey, **Ho:** Holguín, **Gr:** Granma, **SC:** Santiago de Cuba, **Gu:** Guantánamo and **IJ:** Isla de la Juventud Special Municipality. (!): observed samples, n.v.: unseen sample.

Taxones	Distribución en Cuba y muestras testigos
<i>M. subperichaetiale</i>	<b>Ho:</b> Morton C. V. 3922 & Acuña J. (HAC!), Natenson J. SV 187 (HAC!, BSC!), Pócs T. 9175/K! (HAC!, BSC!), Pócs T. 9178/H (HAC!, BSC!). <b>SC:</b> Acuña J. SV 9765 (HAC!).
<i>M. swainsonii</i>	<b>SC:</b> Muñiz O. (Duarte 1920 HAC!, BSC!).
<i>Schlotheimia jamesonii</i>	<b>SC:</b> Shaw A. J. 5349 (HAC!, BSC!).
<i>S. rugifolia</i>	<b>SS:</b> Martínez E. BSCM 13135 (BSC!), Caluff M. & Shelton G. BSCM 13042 (BSC!), León Hno. LS 8259 (HAC!, BSC!). <b>Ho:</b> Potrony M. E. BSCM 15357, 17480 (BSC!), Díaz W. (Duarte 1359 HAC!, BSC!), Pócs T. 9025/G & Catasús L. (HAC!, BSC!), Morton C. V. 3902 & Acuña J. (HAC!). <b>SC:</b> Pócs T. 9092/E (HAC, BSC!), Buck W. R. 7787 (HAC!, BSC!), Hioram Hno. LS 13580 (HAC!). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 13486 (BSC!), Motito A. & al. BSCM 15616, 15825 (BSC!), Martínez E. BSCM 15590 (BSC!), Guerra G. BSCM 20710 (BSC!), Mustelier K. & Vicario A. BSCM 12284, 12801 (BSC!).
<i>S. torquata</i>	<b>PR:</b> Toledo S. P. BSCM 19257 (BSC!). <b>SS:</b> León Hno. & Roca Hno. LS 8330 (HAC!). <b>Ho:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 923 HAC!, BSC!), Méndez I. BSCM 20669 (BSC!), Morton C. V. 3132, 3904, 3920 & Acuña J. (HAC n.v.), Potrony M. E. BSCM 15359, 17467 (BSC!), Pócs T. 9176/P (HAC!, BSC!), Pócs T. 9177/AK (HAC!, BSC!). <b>Gr:</b> Motito A. & Vicario A. BSCM 9806 (BSC!), Reyes J. & Caluff M. BSCM 9446 (BSC!), Mustelier K. & Vicario A. BSCM 9518 (BSC!), Pócs T. 9067/H (HAC!, BSC!), Morton C. V. LS 9343 (HAC!). <b>SC:</b> Borhidi A. (Duarte 444 HAC!, BSC!), Motito A. & al. BSCM 10325, 16528, 17225 (BSC!), Clemente Hno. LS 308 (HAC!). <b>Gu:</b> Borhidi A. & al. (Duarte 648, 702, 735 HAC!, BSC!), Motito A. BSCM 15880 (BSC!), Motito A. & al. BSCM 15629 (BSC!), Guerra G. BSCM 20684, 20728 (BSC!), Mustelier K. BSCM 7971, 10775 (BSC!), Natenson J. SV 188 (HAC n.v.).
<i>Zygodon campylophyllus</i>	<b>SC:</b> Reyes D. BSCM 20733 (BSC!).
<i>Z. reinwardtii</i>	<b>Gr:</b> Motito A. & Vicario A. BSCM 14544 (BSC!). <b>Gu:</b> Motito A. BSCM 20734 (BSC!).

El género en Cuba posee un taxón: *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii*, no endémico. Este taxón crece epífita sobre la corteza y ramas de árboles, en vegetación de bosques pluviales montanos; entre los 540-1 100 msm (Tabla I). Se distribuye en las provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo (Tabla III). Se encuentra en los alrededores de la laguna en Altos de Iberia y en la Gran Piedra (La Isabelica). No se han observado los esporófitos en las muestras cubanas. Se encuentra en las áreas protegidas Parque Nacional Alejandro de Humboldt y el Paisaje Natural Protegido Gran Piedra.

**Macromitrium** Brid., *Muscol. Recent. Suppl.* 4: 132. 1818 [1819]. Plantas monoicas o dioicas, de color verde oscuro, verde-amarillento o pardo-rojizo. *Tallos* primarios rastreros, tallos secundarios erecto-ascendentes, irregularmente ramificados. *Hojas* contortas, enrolladas en espiral u onduladas cuando secas, erectas a esgarroso-extremidadas en húmedo, lineares, lanceoladas, o lingüiformes; ápices obtusos, agudos, acuminados, mucronados, a veces con puntas frágiles; costa solitaria, fuerte, subpercurrente, percurrente o excurrente; márgenes enteros, crenulados, serrulados, aserrados o dentados, bordeados (limbido) o sin borde; células con paredes gruesas, células superiores redondeadas, cuadradas, elípticas o lineales, lisas, mamilosas uni o pluripapilosas; células basales lineales, o raramente corto-rectangulares,

lisas o tuberculadas, porosas. *Seta* alargada, erecta a poco flexuosa, frecuentemente torcida, lisa a papilosa. *Cápsula* erecta, ovoide, elíptica, cilíndrica, lisa o plegada; opérculo cónico-rostrado; perístoma doble, simple o ausente, exóstoma de dientes 8, 16 o 32, truncados o lanceolados, papilosos o papiloso-estriados, endóstoma hialino, débilmente papiloso, membranoso. *Caliptra* mitrado-campanulada, lobada en la base, pilosa o desnuda, plegada o lisa. *Espora* isospórica o anisospórica, lisa a papilosa.

Este género en Cuba está representado por nueve especies, de las que *Macromitrium subperichaetiale* es la única endémica (Tabla I). Crecen epífitos en corteza, ramas y raíces expuestas de árboles y arbustos, sobre tierra y rocas húmedas o parcialmente secas y expuestas, madera podrida y hojarascas, en bosques nublados, bosques pluviales (montanos y de llanura), bosques siempreverdes (mesófilos y micrófilos), bosques de pinos, bosques de galería, matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina (charrascal) y vegetación secundaria, entre los 20 y 1 972 m de altitud (Tabla I). Los representantes del género se distribuyen en las provincias Villa Clara, Sancti Spiritus, Holguín, Granma, Santiago de Cuba, Guantánamo e Isla de la Juventud (Tabla III) y se encuentran en el 58,3 % del total de las áreas protegidas mencionadas en la Tabla I.

Todas las especies se encuentran desde bajas a medias altitudes hasta por encima de los 1 000 msm, excepto *Macromitrium perichaetiale* que se distribuye entre los 450-900 msm. Los taxones *M. harrisii*, *M. pellucidum* y *M. swainsonii* se encuentran exclusivamente a partir de los 1 000 msm (Tabla I). *Macromitrium cirrosum* es el taxón más recolectado, mientras que *M. pellucidum* y *M. swainsonii* se encuentran solo en la Gran Piedra y en el Pico Suecia, respectivamente, ambos en la Sierra Maestra.

**Schlotheimia** Brid., *Muscol. Recent. Suppl.* 2: 16. 1812.

Plantas dioicas, de color verde oscuro en la parte superior, pardo-rojizo en la inferior. Tallos primarios rastreros, con frecuencia densamente tomentosos. Tallos secundarios erectos o ascendentes, tomentosos. Hojas imbricadas, frecuentemente enrolladas en espiral alrededor del tallo en estado seco, onduladas, ampliamente patentes en húmedo, elípticas a lingüiformes o angostamente lanceoladas, rugosas o no, ápice cuspidado, apiculado o abruptamente largacuminado y frecuentemente deciduo; márgenes enteros, sin bordes (limbido); costa solitaria, fuerte, percurrente a excurrente; células superiores lisas, de paredes celulares engrosadas, redondeadas a romboidales; células basales alargado-romboidales, lineales, de paredes gruesas y porosas. *Seta* alargada, robusta, lisa. *Cápsula* exerta, erecta; urna ovoide a corto-ovoide y cilíndrica; opérculo corto a largo-rostrado; perístoma doble, de apariencia rudimentaria, exóstoma reflexo en seco, papiloso; endóstoma con 16 segmentos, más cortos que el exóstoma, o reducidos. *Caliptra* mitrado-campanulada, lisa o distalmente escabrosa, rara vez pilosa, base lobada. *Espora* isospórica y anisospórica, papilosa.

El género está representado en Cuba por tres especies, ninguna endémica (Tabla I). Crecen epífitos en corteza, ramas y raíces expuestas de árboles, sobre roca, tierra, madera podrida y hojarasca, en vegetación de bosques nublados, bosques pluviales montanos, bosques pluviales de llanura, bosques siempreverdes mesófilos, bosques siempreverde micrófilos, bosques de pinos, bosques de galería, matorral xeromorfo subespinoso sobre serpiente, complejo de vegetación de mogotes y vegetación secundaria, entre los 120 y 1 972 msm. Las especies *Schlotheimia rugifolia* y *S. torquata* se presentan entre los 120 a más de 1 500 m de altitud. Se distribuyen en las provincias de Pinar del Río, Sancti Spíritus, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo (Tabla I), y en el 50,0 % del total de las áreas protegidas analizadas en este estudio. La especie *S. jamesonii* se encuentra solamente en Gran Piedra, La Isabelica.

**Zygodon** Hook. & Taylor. *Muscol. Brit.* 70. 1818.

Plantas monoicas o dioicas, agrupadas o dispersas, de color verde en la parte superior, pardo-rojizo en la inferior. Tallos erectos a ascendente, simples o poco ramificados, radiculosos o densamente tomentosos. Hojas erectas hasta suberectas o escurroso-recurvadas, contortas, onduladas en seco, patentes a recurvadas en húmedo, oblongas, lingüiformes, lanceoladas o lineares; ápice agudo o acuminado, márgenes

planos o recurvados en la base, enteros a dentados distalmente, con frecuencia muy dentados; costa solitaria, fuerte, subpercurrente a corto-excurrente; células de la lámina papi-losas, unipapilosas o pluripapilosas, cuadradas a hexagonal-redondeadas; células basales por lo general rectangulares, en su mayoría lisas e hialinas. Yemas con frecuencia presentes. *Seta* alargada, erecta y lisa. *Cápsula* erecta, simétrica; urna subcilíndrica hasta angostamente piriforme, con 8 costillas; estomas superficiales en la base; cuello corto; anillo persistente; opérculo cónico-rostrado; perístoma doble, simple (endóstoma) o ausente, exóstoma con 16 dientes, en 8 pares unidos; endóstoma con 8 o 16 segmentos, angostos, finamente papilosos. *Caliptra* cuculada, lisa y desnuda, o rara vez poco pilosa. *Esporas* isospóricas, lisas o papilosas.

Este género tiene dos especies en Cuba, ninguna endémica (Tabla I). Crecen epífitos en corteza de árboles, en bosques nublados y bosques pluviales montanos, entre los 540 y 1 700 msm. Se distribuyen en las montañas orientales de las provincias Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo (Tabla I). Ambas especies se distribuyen puntualmente: Gran Piedra (*Zygodon campylophyllus*), Pico Bayamesa y alrededores de la laguna de Alto de Iberia (*Z. reinwardtii*). Se encuentra en las áreas protegidas Paisaje Natural Protegido Gran Piedra y los parques nacionales La Bayamesa y Alejandro de Humboldt.

#### Generalidades sobre la familia *Orthotrichaceae* en Cuba

Los representantes de esta familia pueden crecer epífitos sobre el tronco, ramas y raíces expuestas de árboles y arbustos, en roca, tierra, madera podrida y hojarasca. Diez y ocho de los taxones (90 %) de la familia crecen epífitos; de los cuales, la totalidad crece sobre troncos, nueve sobre ramas y tres sobre raíces expuestas (Tabla I). De estos, nueve son exclusivamente epífitos: *Groutiella chimborazensis*, *G. obtusa*, *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii*, *Macromitrium harrisii*, *M. perichaetiale*, *M. subperichaetiale*, *Schlotheimia jamesonii*, *Zygodon campylophyllus* y *Z. reinwardtii*. Los taxones con la mayor cantidad de sustratos colonizados son *Groutiella apiculata*, *Macromitrium cirrosum*, *Schlotheimia rugifolia* y *S. torquata*. La mayor cantidad de los musgos de esta familia se encontró en el bosque pluvial montano (18 taxones), bosque nublado (nueve taxones), bosque pluvial de llanura (siete taxones), bosque siempreverde mesófilo y bosque de galería (ambos con cinco taxones), la menor representatividad se presentó en el bosque siempreverde micrófilo (dos taxones) (Tabla I).

La exclusividad de taxones por formaciones vegetales fueron el bosque pluvial montano con seis (*Groutiella chimborazensis*, *G. husnotii*, *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii*, *Macromitrium pellucidum*, *Schlotheimia jamesonii* y *Zygodon campylophyllus*) y uno en el bosque nublado (*Macromitrium swainsonii*). Los taxones que presentaron una mayor distribución en las formaciones vegetales resultaron ser *Groutiella apiculata*, *Macromitrium cirrosum* y *Schlotheimia rugifolia* y *S. torquata*.

Los musgos de la familia *Orthotrichaceae* en Cuba se distribuyen altitudinalmente desde cerca del nivel del mar hasta los 1 972 msm, con su máxima concentración entre los 500 y 1 300 msm. Por debajo de los 500 msm, se encontraron 10 taxones, entre 500 y 1 000 msm 12 taxones, entre 1 000 y 1 500 msm 17 taxones y entre los 1 500 y 1 972 msm nueve taxones (Tabla I).

Se presentaron exclusivamente por debajo de los 1 000 msm dos taxones: *Groutiella obtusa* y *Macromitrium perichaetiales*. Sobre los 1 000 msm solo se encontraron seis taxones: *Groutiella chimborazensis*, *Macromitrium harrisii*, *M. pellucidum*, *M. swainsonii*, *Schlotheimia jamesonii* y *Zygodon campylophyllus*. Las especies *Groutiella apiculata*, *G. tumidula*, *Macromitrium cirrosum*, *M. microstomum*, *M. scoparium*, *Schlotheimia rugifolia*, *S. torquata* y *Zygodon reinwardtii* mostraron los rangos de distribución más amplios.

Los musgos de la familia estudiada se distribuyen principalmente en los macizos montañosos de las provincias de Santiago de Cuba, Holguín, Guantánamo, Granma, Sancti Spiritus y Pinar del Río. Las provincias de Santiago de Cuba y Holguín fueron las que presentaron la mayor diversidad de especies (Tabla III). *Groutiella apiculata*, *Macromitrium cirrosum* y *Schlotheimia torquata* son las especies más ampliamente distribuida en Cuba. Estos se encontraron en 24 áreas protegidas del territorio nacional y se muestran los mayores valores de taxones en el Paisaje Natural Protegido Gran Piedra, los Parques Nacionales Alejandro de Humboldt y Turquino, y la Reserva Ecológica Loma del Gato-Monte Líbano (Tabla I).

## DISCUSIÓN

La familia *Orthotrichaceae* y los géneros *Groutiella*, *Macromitrium* y *Schlotheimia* ya habían sido previamente citados para Cuba por otros autores (León 1933, Thériot 1940, Welch 1950, Bizot 1965, 1973, Schubert 1978, Zündorf 1986, Duarte 1997). El número de especies y variedades difiere en cada uno de los estudios revisados y se debe al estado del conocimiento de la familia en esos momentos y al tipo de estudio realizado (nacional, regional o local). Muchos taxones mantienen su nombre en la actualidad, otros han pasado a sinonimias (Tabla II).

Recientemente Valente & al. (2023) realizaron el análisis filogenético de las especies brasileñas del género *Macromitrium* mediante el uso de cuatro marcadores genómicos. Los resultados demuestran que *Macromitrium* no es monofilético y se divide en tres grupos diferentes: *Macromitrium*, *Pseudomacromitrium* (nuevo género) y *Aureomacromitrium* (nuevo género monoespecífico). Según este estudio la especie *Macromitrium cirrosum* es un sinónimo de *Pseudomacromitrium cirrosum* (Hedw.) D.V. Valente, P.E.A.S. Câmara & D.F. Peralta; por el momento, mantenemos el nombre de *Macromitrium cirrosum* para la especie cubana.

Durante la actual revisión e identificación de las muestras de la familia se encontraron algunas que no se correspondían

con los caracteres diagnósticos de los géneros reconocidos para Cuba hasta la fecha. Estos materiales constituyen los primeros reportes de los géneros *Macrocoma* (*M. tenuis* subsp. *sullivantii*) y *Zygodon* (*Z. campylophyllus* y *Z. reinwardtii*) para el país. Estos registros aseveran el criterio de Thériot (1940), quien plantea que la ausencia en Cuba, así como en todas las Antillas, de los géneros *Zygodon*, *Ulota* Mohr y *Orthotrichum* es un hecho curioso, porque los mismos tienen una gran dispersión, tanto en el hemisferio sur como en el hemisferio norte.

La revisión de floras nacionales y regionales permitió conocer que *Macrocoma* se distribuye en México, América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica), Caribe (República Dominicana) y América del Sur (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia) (Bourell 1992, Delgadillo & al. 1995, Allen 2002, Sastre & al. 2010, Mejía & al. 2020, Aponte-Rojas & al. 2020). En el Caribe se encuentra altitudinalmente entre los 1 000-3 100 m (Sastre & al. 2010). Por su parte, *Zygodon* se encuentra en México, América Central (Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá), Caribe (Jamaica, La Española), América del Sur (Colombia, Ecuador, Perú) (Bourell 1992, Delgadillo & al. 1995, Allen 2002, Aguirre 2008, Santos & Aguirre 2010, Sastre & al. 2010, Búcaro & al. 2012, Aponte-Rojas & al. 2020). Se distribuye entre los 1 000 y los 4 000 msm en el Caribe (Sastre & al. 2010).

El 90,9 % de los taxones de *Orthotrichaceae* crecen epífitos principalmente sobre los troncos y ramas de los árboles y arbustos, aspecto que coinciden con los criterios de Vitt (1994), Churchill & Linares (1995), Allen (2002) y Churchill & al. (2020). Ese alto porcentaje de epifitismo coincide con el comportamiento general de los musgos para Cuba (Motito 2012), y observado también por Mustelieir (2012) para las hepáticas foliosas cubanas.

Las formaciones vegetales que presentaron la mayor diversidad de taxones de *Orthotrichaceae* fueron los bosques nublados, bosques pluviales montanos y de llanura y bosques siempreverdes mesófilos, ya que en ellos existen condiciones favorables, principalmente de humedad, para realizar sus funciones vitales. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Motito (2012) para Cuba oriental, lo que hace posible su generalización para Cuba. La casi totalidad de los taxones (95,4 %) crecen en los bosques pluviales montanos y de llanura (Tabla I); estos altos porcentajes para los musgos en particular y los briófitos en general coinciden con los resultados expuestos por Gradstein & al. (2001), Mustelieir (2012), Rivera (2012) y Rivera & al. (2016). En este sentido, Glime (2017), plantea que la temperatura y la disponibilidad de agua son aspectos determinantes en la distribución de los briófitos, la temperatura define los límites de su distribución, mientras que la disponibilidad de agua su crecimiento y distribución dentro de esos límites.

La información sobre los datos de altura sobre el nivel del mar a que pueden vivir los diferentes taxones de la familia demuestra el espectro altitudinal de estas plantas en Cuba y

nos permite conocer cuáles son los taxones que más pueden ascender o descender y, en cierta manera, predecir, o al menos esperar, la posible presencia de ellos a esas alturas, para lo cual se tendría en cuenta el tipo de vegetación que se implante en ese rango altitudinal. De forma general, el número de taxones aumenta con la altitud, otros estudios de zonación altitudinal para estas plantas han arribado a similares conclusiones (Reenen & Gradstein 1983, Gradstein & al. 1989, Frahm & Gradstein 1991, Gradstein & Salazar-Allen 1992, Frahm 1994, Pócs 1994).

Por debajo de los 100 m de altitud se encontraron solamente cinco taxones, tres correspondientes al género *Groutiella* y dos a *Macromitrium*, ambos géneros pueden ser epífitos solares, según criterios de Gradstein & al. (2001). La mayor concentración de taxones (500-1 300 msm) es bastante similar a la obtenida por Motito (2012) para Cuba oriental (400-1 200 msm). A partir de los 1 300 msm comienza una disminución gradual del número de taxones, acentuándose a partir de los 1 800 m de altitud.

Se observó la existencia de un pico de máxima concentración de taxones entre los 1 100-1 200 msm, que puede estar condicionado por la presencia de una zona de condensación, caracterizada principalmente por tener una alta y constante humedad del aire; lo cual corrobora y coincide con la explicación que de este fenómeno ofrecen Reenen & Gradstein (1983). Mustelier & al. (1991) plantean que en la Sierra del Turquino existe otra zona de condensación alrededor de los 1 100 a 1 200 msm con predominio de taxones epífitos.

### CONSIDERACIONES FINALES

La familia *Orthotrichaceae* en Cuba presenta cinco géneros y 20 taxones, uno de ellos endémico (*Macromitrium subperichaetiale*). Se adicionan dos nuevos géneros (*Macrocoma* y *Zygodon*), dos especies (*Z. campylophyllus* y *Z. reinwardtii*) y una subespecie (*M. tenuis* subsp. *sullivantii*) a las ya conocidas para el país. La casi totalidad de estos musgos crecen epífitos sobre diferentes partes del forófito (troncos, ramas y raíces expuestas), en bosque húmedos (nublados, pluviales montanos y de llanura, y siempreverdes mesófilos) desde cerca del nivel del mar hasta las mayores alturas. La mayor diversidad de taxones se presenta en cuatro de las áreas protegidas del oriente cubano: Paisaje Natural Protegido Gran Piedra, los Parques Nacionales Alejandro de Humboldt y Turquino, y la Reserva Ecológica Loma del Gato-Monte Líbano.

### AGRADECIMIENTOS

Al Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) por apoyar las investigaciones briológicas en Cuba. Al Proyecto Nacional PN223LH010-018 Estudios taxonómicos y fitogeográficos en familias de la flora cubana. A los revisores anónimos y los editores de la Revista del Jardín Botánico Nacional por sus acertados señalamientos. Al Dr. Denilson Fernandes Peralta del Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, Brasil por la literatura enviada.

### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

A. Motito concibió la idea original del trabajo, compiló, organizó, revisó y escribió toda la información presentada.

### CUMPLIMIENTO DE NORMAS ÉTICAS

**Conflicto de intereses:** El autor declara que no existen conflictos de intereses.

**Aprobación de ética:** El autor ha llevado a cabo el trabajo de campo y la generación de datos de forma ética, incluida la obtención de permisos adecuados.

**Consentimiento para la publicación:** El autor ha dado su consentimiento para publicar este trabajo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, J. 2008. Catálogo de los musgos de Colombia. Pp. 99-319. En: Rangel, O. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Allen, B.H. 2002. Moss of Central America. Part 2. *Encalyptaceae-Orthotrichaceae*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 90: 1-699.
- Anónimo. 2010. Normas editoriales para la redacción de la obra Flora de la República de Cuba. Pp. v-xvii. En: Greuter, W. & Rankin, R. (ed.). Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 16. A. R. Gantner Verlag KG. Ruggell, Liechtenstein.
- ANPP [Asamblea Nacional del Poder Popular]. 2010. Ley No. 110 "Modificativa de la Ley No. 1304 de 3 de julio de 1976 de la División Político-Administrativa", de fecha 1 de agosto de 2010. Gaceta Oficial de la República de Cuba 23 (Extraordinaria): 139-140, de fecha 2 de septiembre de 2010.
- Aponte-Rojas, A.M., Álvaro-Alba, W.R., Uribe-Meléndes, J. 2022. Checklist of the Bryophytes of Boyacá (Colombia). *Frahmia* 26: 1-50. [https://www.frahmia.de/downloads/frahmia/frahmia\\_0026.pdf](https://www.frahmia.de/downloads/frahmia/frahmia_0026.pdf)
- Brinda, J.C. & Atwood, J.J. 2024. The Bryophyte Nomenclator. <https://w.w.bryonames.org> 1 agosto 2024
- Bizot, M. 1965. Contribution a la flore bryologique de Cuba. *Bull. Mens. Soc. Linn. Soc. Bot. Lyon* 34: 305-328. <https://doi.org/10.3406/linly.1965.5776>
- Bizot, M. 1973. Contribution a la Flore Bryologique de Cuba (2 Article). *Bryologist* 76: 340-346. <https://doi.org/10.2307/3241715>
- Bourell, M. 1992. A checklist of the bryophytes of Chiapas, Mexico. *Trop. Bryol.* 6: 39-56. <https://doi.org/10.11646/bde.6.1.5>
- Búcaro, R.D., Touw, A. & Stech, M. 2012. Bryoflora Salvadorensis. I. Introduction and contributions to the moss flora of El Salvador. *Trop. Bryol.* 34: 1-11. <https://doi.org/10.11646/bde.34.1.1>
- Cañiza, B.D. 2020. Floristische und Biogeographische untersuchung zur Moosflora Kubas. Zur Erlangung des akademischen Grades Master of Science (M.Sc.). Dresden, Alemania.
- Capote, R.P. & Berazain, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 5(2): 27-75.
- CNAP [Centro Nacional de Áreas Protegidas]. 2013. *Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba 2014-2020*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), La Habana, Cuba.
- Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N. 2001. Mosses. Pp. 214-461. En: Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N. (ed.). Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Mem. New York Bot. Gard.* 86.
- Churchill, S.P., Aldana, M.A., Opisso, J. & Morales, T. 2020. *Familias y géneros de los musgos de los Andes Tropicales*. Missouri Botanical Garden and Museo de Historia Natural Noel Kempf Mercado, Bolivia.
- Churchill, S.P. & Linares, E. 1995. *Prodromus Bryologiae NovoGranatensis*. Introducción a la flora de musgos de Colombia Parte I y II. Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

- Crosby, R.E., Magill, R.E., Allen, B. & He, S. 2000. A Checklist of the Mosses. Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA.
- Delgadillo, M.C., Bello, B. & Cárdenas, A. 1995. LATMOSS. A Catalogue of Neotropical Mosses. *Monogr. Syst. Bot. Miss. Bot. Gard.* 56: 1-191.
- Duarte, P.P. 1997. Musgos de Cuba. *Fontqueria* 47.
- Frahm, J.P. & Gradstein, S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forest using bryophytes. *J. Biogeogr.* 18: 669-678.
- Frahm, J.P. 1994. Scientific results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda. 2. The altitudinal zonation of the bryophytes on Mt. Kahuzi, Zaire. *Trop. Bryol.* 9: 153-167.
- Glime, J.M. 2017. Temperature: Species and Ecosystems. Chapt. 10-4. In: Glime, J.M. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. 10-4-1 Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 18 July 2020 and available at <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>. 4 de diciembre 2022.
- Goffinet, B. & Buck, W.R. 2020. Classification of the Bryophyta. Disponible en <https://bryology.uconn.edu/classification/#> 7 de febrero 2023.
- Gradstein, S.R. & Salazar-Allen, N. 1992. Bryophyte diversity along an altitudinal gradient in Darién National Park, Panama. *Trop. Bryol.* 5: 61-71.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N. (ed.). 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Mem. New York Bot. Gard.* 86: 577.
- Gradstein, S.R., Van Reenen, G.B.A. & Griffin III, D. 1989. Species richness and origin of the bryophyte flora of the Colombian Andes. *Acta Bot. Neerl.* 38(4): 439-448.
- Greuter, W. & Rankin, R. 2012. Introducción. Pp: iii-vii. En: Greuter, W. & Rankin, R. (ed.). *Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 17A*. A. R. Gantner Verlag KG. Ruggell, Liechtenstein.
- IPNI. 2024. International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. 12 de enero de 2024
- León, Hno. 1933. Catalogue des mousses de Cuba. *Ann. Cryptog. Exot.* 6: 1-50.
- Lewinsky, J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, *Orthotrichaceae*). *Bryobrothera* 2: 1-59.
- Mejía, A., Castro, V., Peralta, D. & Moncada, B. 2020. Altitudinal zonation of mosses in west of the Sierra Nevada of Cocuy, Boyacá-Colombia. *Hoehnea* 47: 1-16. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-16/2020>
- Motito, A. & Potrony, M.E. 2010. Diversidad de musgos en Cuba Oriental. *Rodriguésia* 61(3): 383-403. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201061303>
- Motito, A. 2012. Musgos de Cuba oriental: diversidad, distribución, ecología y conservación. Editorial Académica Española. Pp. 345.
- Mustelier, K. 2012. Hepáticas foliosas en los bosques pluviales de la región oriental de Cuba. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 38-39: 51-68.
- Mustelier, K., Reyes, R. & Reyes, O. J. 1991. Distribución altitudinal de las hepáticas de Cuba. Memorias II Simposio Latinoamericano de Briología, Cuba. Pp. 24-28.
- Pócs, T. 1994. The altitudinal distribution of Kilimanjaro bryophytes. Proc. XIII<sup>th</sup> Plenary Meeting AETFAT, Malawi 2: 797-812.
- Ramsay, H.P., Vitt, D.H. & Lewinsky-Haapasaari, J. 2012. *Orthotrichaceae*. Australian Mosses Online. 47. *Orthotrichaceae*. [http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses\\_online/Orthotrichaceae.pdf](http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_online/Orthotrichaceae.pdf). 27 de Octubre 2023.
- Reenen, G.B.A. van & Gradstein, S.R. 1983. An analysis of the bryophyte vegetation along the Buritaca - La Cumbre transect (Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia). *Acta Bot. Neerl.* 32(3): 163-175.
- Regalado, L., Ventosa, I. & Morejón, R. 2008. Revisión histórica de los herbarios cubanos con énfasis en las series de especímenes. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 29: 101-138. <https://revistas.uh.cu/rjbn/article/view/7348>
- Rivera, Y. 2012. La División Anthocerothphyta en Cuba. Editorial Académica Española. España.
- Rivera, Y., Motito, A., Fagilde, M.C., Ricardo Tamé, Y. & Viñaky, R. 2016. Forófitos (Espermatófitos) utilizados por briófitos en la pluvilsilva montana del Paisaje Natural Protegido "Gran Piedra", Santiago de Cuba. *Bissea* 10(4): 2-3.
- Ruiz-Plasencia, I., Hernández-Albernas, J. & Ruiz-Rojas, E. 2019. Catálogo de las áreas protegidas de Cuba. Pp: 118-366. En: Ruiz-Plasencia, I. (ed.). *Las áreas protegidas de Cuba*. Centro Nacional de Áreas Protegidas.
- Santos, G. & Aguirre, J. 2010. Los musgos de la región de las Quinchas (Magdalena medio, Colombia). *Caldasia* 32(2): 257-273.
- Sastre, I.J., Pérez, M. & Motito, A. 2010. Mosses of the Dominican Republic: Species Catalogue, Elevation Distribution and Floristic Affinities. *Harvard Pap. Bot.* 15(2): 415-446. <https://dx.doi.org/10.3100/025.015.0217>
- Schubert, R. 1978. Beitrag zur Moosflora Kubas. *Feddes Repert.* 89: 307-326. <https://doi.org/10.1002/fedr.4910890503>
- Thériot, I. 1940. Complément au catalogue des mousses de Cuba et révision de plusieurs genres. *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. "Felipe Poey"* 14: 369-372.
- Thiers, B. 2024 [actualización continua]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. 28 de enero de 2024.
- Valente, D.V., Peralta, D.F., Stech, M. & Cámara, P.E.A.S. 2023. *Macromitrium* Brid. (Bryophyta, *Orthotrichaceae*) in Brazil: a molecular approach. *Brazil J. Bot.* 46: 925-946. <https://doi.org/10.1007/s40415-023-00935-3>
- Vitt, D.H. 1994. *Orthotrichaceae*. En: Sharp, A.J., Crum, H. & Eckel, P.M. (ed.). *The Moss Flora of Mexico. Part Two Orthotrichales to Polytrichales*. *Mem. New York Bot. Gard.* 69: 591-656.
- Welch, W.H. 1950. A contribution to the bryophytes flora of Cuba. *Bryologist.* 53: 238-243. [https://doi.org/10.1639/0007-2745\(1950\)53%5b238:ACTTBF%5d2.0.CO;2](https://doi.org/10.1639/0007-2745(1950)53%5b238:ACTTBF%5d2.0.CO;2)
- Yu, N.N. & Jia, Y. 2023. A world revisionary study of the genus *Groutiella* Steere (Orthotrichaceae, Bryopsida). *Cryptog. Bryol.* 44(7): 161-182. <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-bryologie2023v44a7>
- Zündorf, H. J. 1986. Die Laubmoose Cubas, eine pflanzengeographische Analyse, Diss., Friedrich-Schiller-Univ. Jena. Alemania.