

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ASCOSPORAS DE MICROLÍQUENES CORTICÍCOLAS DEL CARIBE COLOMBIANO

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF CORTICOLOUS LICHEN ASCOSPORES IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN

Angélica Rincón-Espitia*

RESUMEN

Rincón-Espitia A.: Caracterización morfológica de las ascosporas de microlíquenes corticícolas del caribe colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **37** (145): 483-498, 2013. ISSN 0370-3908.

Se describen las ascosporas 92 especies de líquenes corticícolas, agrupadas en 38 géneros y 18 familias, distribuidas en la región Caribe de Colombia. Las ascosporas estudiadas presentaron una afinidad por la morfología elipsoide y fusiforme, con septos transversales junto con paredes gruesas; el tamaño común fue entre siete a 25 μm y la coloración estuvo ausente en la mayoría de las mismas.

Palabras clave: ascosporas, Líquenes corticícolas, Caribe colombiano.

ABSTRACT

92 ascospores are described corticolous lichen species, grouped in 38 genera and 18 families, distributed in the Caribbean region of Colombia. Ascospores studied had an affinity for the ellipsoid and spindle-shaped morphology with transverse septa with thick walls, the common size was between seven to 25 μm and staining was absent in most of them.

Key words: ascospores, corticolous lichen, colombian Caribbean.

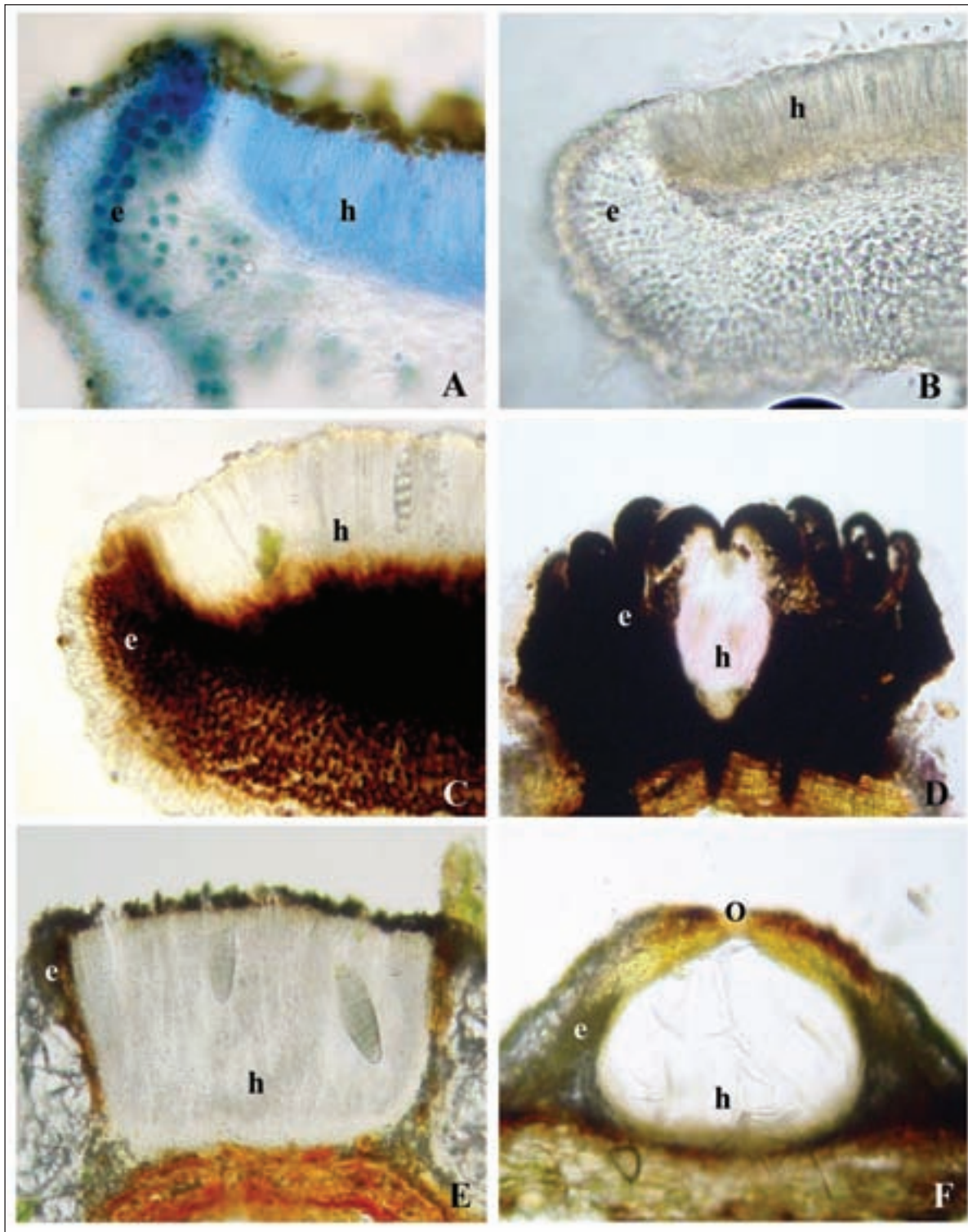
Introducción

En el estudio de los microlíquenes es esencial el análisis microscópico del ascoma junto con muchas de sus estructuras, la asca, las ascosporas y el himenio, al igual que las posibles coloraciones y/o tinciones en algunas de estas partes (Barreno-Pérez-Ortega 2003; Sipman 2005; Cáceres

2007). Entre los ascomas más comunes en los microlíquenes se encuentran los apotecios, las lirelas (apotecios alargados) y los peritecios, los cuales varían de acuerdo a su morfología y anatomía (Figura 1).

La estructura de las ascas, órganos que originan las ascosporas, presentan una marcada importancia en la identificación.

* Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Magister en Ciencias-Biología. E-mail: ajrincone@unal.edu.co; angelica.rincon@yahoo.es



Figuras 1. Corte transversal de ascomas. **A.** Apotecio lecanorino en *Leptogium* sp. **B.** Apotecio biatorino en *Coenogonium linkii*. **C.** Apotecio lecideino en *Malmidea psychotroides*. **D.** Lirela de *Graphis macella*. **E.** Lirela de *Phaeographis scalpturata*. **F.** Peritecio de *Porina nucula* e. Excípulo (carbonizado en *M. psychotroides* y *G. macella*). h. Himenio (insperso en *P. scalpturata*). o. ostiolo. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 796/ COL 1029/ COL 383/ COL 926/ COL 851/ COL 742, respectivamente.

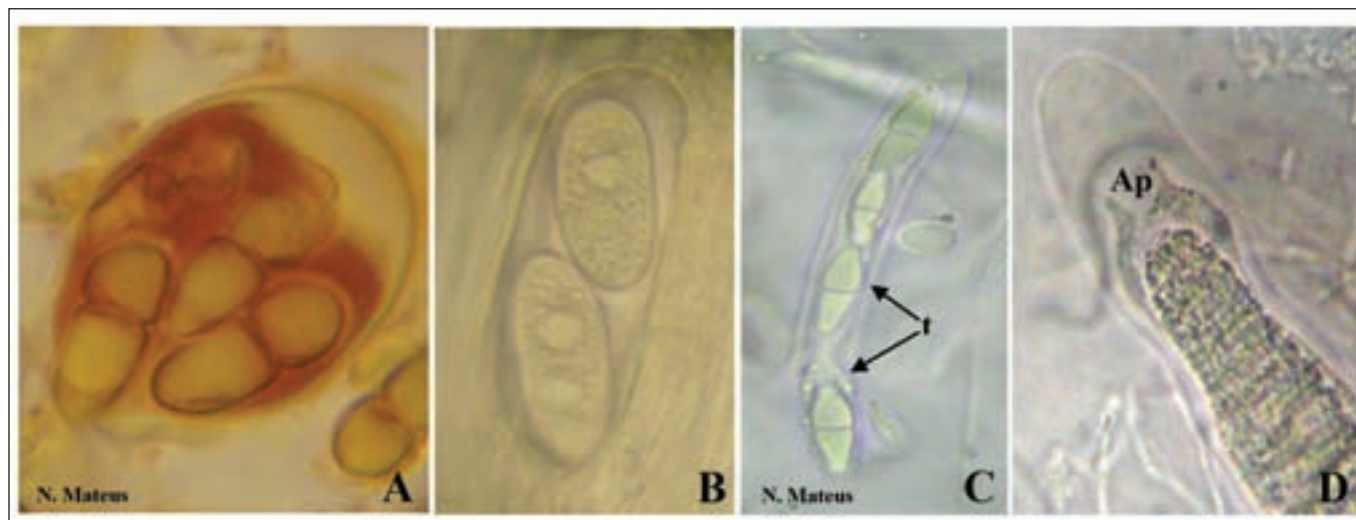


Figura 2. Características generales de las ascas. **A.** Asca globosa de *Arthonia*. **B.** Asca elipsoidal de *Lopezaria*. **C.** Asca cilíndrica bitunicada de *Strigula*. **D.** Asca con aparato apical de *Graphis*.

Entre los caracteres más relevantes se encuentran la forma, las paredes (túnicas) y los mecanismos de apertura (aparato apical) (Figura 2). Las ascosporas, al igual que las ascas, constituyen un carácter diagnóstico en la determinación a nivel de género y especie, además son más fáciles de visualizar al microscopio que las ascas. Estas presentan una gran variación de caracteres, como la forma (desde aciculares a elipsoides), la cantidad de células (simples a pluricelulares), la coloración (hialinas a marrones o verde parduzcas), las paredes (ornamentadas hasta rodeadas por halos), la cantidad de septos (uniseptada a pluriseptada o murifome) (Brodo *et al.* 2001; Barreno & Pérez-Ortega 2003; Nash III 2008). Esta variedad de características en las ascosporas de microlíquenes corticícolas, probablemente se deba asociar a las diferentes estrategias de dispersión, en las que se incluyen factores como el viento, el agua y/o los animales (Sipman & Harris 1989; Nash III 2008).

Esta contribución presenta las descripciones de las ascosporas de 92 especies correspondientes a 38 géneros y 18 familias de microlíquenes corticícolas. Las especies aquí descritas son el resultado del inventario y descripción de los líquenes corticícolas presentes en cinco áreas de la región Caribe de Colombia (Rincón-Espitia 2011).

Área de estudio

La zona Norte de Colombia comprende la región Caribe, cuenta con una extensión aproximada de 142.000 km², que

corresponde al 11,6% de la superficie total del territorio nacional (Rangel-Ch. *et al.* 1997; Rangel-Ch. & Carvajal-Cogollo 2009). Las áreas de muestreo se concentraron en cuatro departamentos:

1. Departamento del Atlántico, municipio de Juan de Acosta, Localidad La Batatilla. Bosque seco tropical. Altura promedio de 120 a 141 m. Coordenadas 10° 46' 39,6" N y 75° 02' 40,4" W.
2. Departamento del Cesar, municipio de Río de Oro, Veredas: Garaguya, El Gitano y Santa María. Bosque húmedo (Serranía del Perijá). Altura promedio de 1500-1546 m. Coordenadas 08° 15.9' 0.9" N y 73° 25.0' 12" W.
3. Departamento de Córdoba, municipio Los Córdoba, vereda Santa Rosa de la caña. Bosque de semihúmedo. Altura promedio de 90 a 100 m. Coordenadas 08° 47' 42.5" N y 76° 19' 24.6" W.
4. Departamento de Córdoba, municipio de Tierralta, vereda Tuis Tuis. Bosque húmedo- pluvial. Altura promedio de 160 a 190 m. Coordenadas 08° 02' 20.1" N y 76° 05' 40.3" W.
5. Departamento La Guajira, municipio Urumita, vereda Tierra Nueva. Bosque húmedo. Serranía del Perijá. Altura promedio de 1800- 1870 m. y coordenadas 10° 27' 25.1" N, 72° 57' 20.7" W.

Materiales y métodos

Fase de campo

El material liquénico fue colectado en cinco salidas de campo, llevadas a cabo entre agosto de 2009 y septiembre de 2010.

Fase de laboratorio

El material colectado se determinó en el Herbario Nacional Colombiano (COL) y en el Herbario Emilio-Mahecha-sección criptógamas, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDBC). Se realizaron observaciones macroscópicas y microscópicas, mediante el uso de un estereoscopio (Cambridges Instruments) y un microscopio (Olympus BX40), se describieron los caracteres morfológicos y anatómicos, estos últimos generalmente de ascomas (apotecios, peritecios o lirelas), cuando estaban presentes. La identificación se llevó a cabo mediante el uso de literatura disponible, claves y descripciones. Simultáneamente, se llevó a cabo un registro fotográfico de los ejemplares estudiados junto con algunos caracteres anatómicos, específicamente de las ascosporas.

La descripción de las ascosporas de líquenes, es mucho más sencilla que las desarrolladas en el campo de la palinología tanto para pteridófitos como para angiospermas. Al efectuar la descripción morfológica de las ascosporas, se tuvieron en cuenta caracteres como el tamaño, el tipo de septación, la coloración, la forma y la amiloidea (reacción positiva azul, con Lugol) ya que son los caracteres fundamentales utilizados en las claves taxonómicas. Se midieron por lo menos 10 esporas, se determinaron los promedios y las desviaciones estándar. Todas las medidas expresan en primer lugar la longitud y posteriormente el ancho y fueron tomadas en micrones (μ).

Resultados

Se describen a continuación las características principales de las ascosporas (coloración, forma, septación, cantidad de septos, tamaño y amiloidea) de 92 microlíquenes del Caribe colombiano (Tabla 1). El material estudiado se encuentra depositado en el Herbario Nacional Colombiano COL bajo la numeración de Rincón-Espitia.

Especie	Coloración	Forma	Septación	N° Septos	Tamaño	Amiloidea	Fig.
<i>Arthonia</i> aff. <i>bessalis</i> Nyl.	Marrón	Elipsoidal	Muriforme	-	33.3 (\pm 7.8) x 14.0 (\pm 1.5)	Ausente	3
<i>Arthonia complanata</i> Fée	Hialina	Macrocefálica	Transversal	3 a 5	20.3 (\pm 2.0) x 7.8 (\pm 0.8)	Ausente	3
<i>Arthonia cinnabarina</i> (DC.) Wallr	Hialina	Macrocefálica	Transversal	4 a 5	27.7 (\pm 1.5) x 9.8 (\pm 2.0)	Ausente	3
<i>Helminthocarpon leprevostii</i> Fée	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	98.8 (\pm 8.6) x 33.8 (\pm 4.8)	Ausente	3
<i>Brigantiaea leucoxantha</i> (Spreng.) R.Sant. & Hafellner	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	82.3 (\pm 14.6) x 27.5 (\pm 4.2)	Ausente	3
<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb	Hialina	Elipsoidal	Transversal	1	7.5 (\pm 1.6) x 2.5 (\pm 0.5)	Ausente	3
<i>Coenogonium magdalenae</i> Rivas-Plata, Lücking & Lizano	Hialina	Fusiforme	Transversal	1	9.3 (\pm 0.8) x 2.3 (\pm 0.5)	Ausente	3
<i>Dyplolabia afzelii</i> (Ach.) A. Massal.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	3	17.5 (\pm 2.2) x 7.3 (\pm 3.3)	Ausente	3
<i>Fissurina deficiens</i>	Hialina	Elipsoidal	Transversal	3	22.0 (\pm 2.9) x 8.8 (\pm 1.4)	Presente	3
<i>Fissurina hyalinella</i> Müll. Arg.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	3	14.2 (\pm 1.3) x 5.0 (\pm 0.0)	Ausente	3
<i>Fissurina incrustans</i> Fée	Hialina	Ovalada	Muriforme	-	19.7 (\pm 5.7) x 7.8 (\pm 2.8)	Presente	3
<i>Fissurina pseudostromatica</i> Lücking & Rivas Plata	Hialina	Ovalada	Transversal	3	18.3 (\pm 2.0) x 9.2 (\pm 1.8)	Presente	3
<i>Glyphis scyphylifera</i> (Ach.) Staiger	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	20.2 (\pm 3.1) x 11.3 (\pm 1.0)	Ausente	4
<i>Graphis acharii</i> Fée	Hialina	Fusiforme	Muriforme	-	142.4 (\pm 24.1) x 20.8 (\pm 2.7)	Presente	4
<i>Graphis argentia</i> Makhija & Patw	Hialina	Fusiforme	Transversal	5 a 7	17.8 (\pm 4.4) x 5.8 (\pm 1.3)	Presente	4
<i>Graphis comma</i> (Ach.) Spreng.	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	24.3 (\pm 4.6) x 9.3 (\pm 0.8)	Presente	4
<i>Graphis daintriensis</i> (A. W. Archer) A. W. Archer	Hialina	Fusiforme	Muriforme	-	74.2 (\pm 12.3) x 19.6 (\pm 3.3)	Presente	4
<i>Graphis dendrogramma</i> Nyl.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	6 a 8	23.3 (\pm 4.1) x 6.1 (\pm 1.2)	Presente	4

<i>Graphis dupaxana</i> Vain.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	8 a 12	37.0 (±4.0) x 5.3 (±0.5)	Presente	4
<i>Graphis furcata</i> Fée	Hialina	Elipsoidal	Transversal	6 a 9	24.2 (±2.6) x 5.0 (±0.0)	Presente	4
<i>Graphis illinata</i> Eschw.	Hialina	Fusiforme	Muriforme	-	168.7 (±24.5) x 19.8 (±1.0)	Presente	4
<i>Graphis macella</i> Kremp.	Hialina	Fusiforme	Muriforme	-	208.3 (±9.8) x 34.3 (±3.7)	Presente	4
<i>Graphis miniata</i> Redinger	Hialina	Fusiforme	Term. Muriformes	-	89.2 (±11.6) x 12.1 (±1.9)	Presente	4
<i>Graphis pinicola</i> Zahlb.	Hialina	Fusiforme	Transversal	6 a 8	26.0 (±3.1) x 6.3 (±0.5)	Presente	4
<i>Graphis proserpens</i> Vain.	Hialina	Fusiforme	Transversal	7 a 10	34.2 (±7.9) x 5.8 (±1.3)	Presente	5
Especie	Coloración	Forma	Septación	N° Septos	Tamaño	Amiloidea	Fig.
<i>Graphis rhizocola</i> (Fée) Lücking & Chávez	Hialina	Fusiforme	Transversal	15 a 18	72.9 (±4.6) x 10.0 (±1.3)	Presente	5
<i>Hemithecium balbisii</i> (Fée) Trevis.	Hialina	Elipsoidal	Submuriforme	-	26.3 (±1.4) x 8.3 (±1.3)	Presente	5
<i>Phaeographis</i> cf. <i>decipiens</i> Müll. Arg.	Marrón	Elipsoidal	Transversal	7 a 9	33.7 (±3.8) x 9.7 (±1.5)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis haematites</i> (Fée) Müll. Arg.	Marrón a gris	Oblonga	Transversal	5	26.8 (±1.9) x 8.0 (±0.9)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis intricans</i> (Nyl.) Staiger	Hialina	Fusiforme	Transversal	5 a 7	23.2 (±1.2) x 7.2 (±0.4)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis leprieurii</i> (Mont.) Staiger	Hialina	Oblonga	Transversal	5 a 6	21.7 (±2.0) x 7.9 (±1.9)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis</i> cf. <i>oscitans</i>	Marrón	Ovalada	Submuriforme	-	30.4 (±4.3) x 5.8 (±1.3)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis platycarpa</i> Müll. Arg.	Marrón a gris	Elipsoidal	Transversal	6 a 7	29.5 (±2.2) x 7.5 (±0.5)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Phaeographis sculpturata</i> (Ach.) Staiger.	Marrón	Fusiforme	Muriforme	-	133.7 (±10.4) x 36.5 (±1.2)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Sarcographa tricola</i> (Ach.) Müll. Arg.	Marrón	Ovalada	Transversal	3	18.8 (±4.1) x 8.1 (±5.9)	Ausente (I+ rojizo)	5
<i>Lopezaria isidiza</i> (Makhija & Nagarkar) Aptroot & Sipman	Hialina	Elipsoidal	Transversal	1	37.5 (±3.3) x 17.5 (±3.0)	Ausente	5
<i>Lopezaria versicolor</i> (Fée) Kalb & Haf	Hialina	Elipsoidal	Transversal	1	47.3 (±3.3) x 16.7 (±0.5)	Ausente	6
<i>Ramboldia russula</i> (Ach.) Kalb, Lumbsch & Elix	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	8.7 (±1.0) x 3.3 (±0.5)	Ausente	6
<i>Letrouitia domingensis</i> (Pers.) Haf. & Bellem	Hialina	Fusiforme	Transversal	3	13.3 (±1.4) x 5.5 (±0.5)	Ausente	6
<i>Malmidea fuscella</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	8.5 (±2.2) x 5.3 (±0.8)	Ausente	6
<i>Malmidea granifera</i> (Ach.) Kalb & Lücking	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	12.8 (±2.3) x 8.3 (±1.4)	Ausente	6
<i>Malmidea leptoloma</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	10.3 (±2.0) x 4.4 (±0.7)	Ausente	6
<i>Malmidea psychotroides</i> Kalb & Lücking	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	8.1 (±1.0) x 5.3 (±1.6)	Ausente	6
<i>Megalospora tuberculosa</i> (Fée) Sipman	Hialina	Oblonga	Transversal	10 a 12	114.2 (±4.9) x 22.8 (±4.0)	Ausente	6
<i>Melaspilea</i> sp.	Hialina	Elipsode constreñida	Transversal	1	18.8 (±1.3) x 7.8 (±1.2)	Ausente	6
<i>Anisomeridium</i> aff. <i>subprostans</i> (Nyl.) R. C. Harris	Hialina	Fusiforme	Transversal	1	18.8 (±1.8) x 4.3 (±0.5)	Ausente	6

<i>Monoblastia rappii</i> Zahlbr.	Hialina	Oblonga	Ausente	-	15.4 (±1.6) x 7.5 (±0.3)	Ausente	6
<i>Pertusaria</i> sp.	Hialina	Elipsoidal	Ausente	-	82.8 (±9.5) x 26.1 (±3.5)	Ausente	6
<i>Amandinea</i> sp.	Marrón	Elipsoidal	Transversal	1	9.8 (±0.8) x 3.3 (±0.8)	Ausente	7
<i>Buellia</i> sp.	Marrón	Elipsoidal	Transversal	3	22.3 (±2.3) x 8.5 (±1.6)	Ausente	7
<i>Porina americana</i> Fée	Hialina	Fusiforme	Transversal	11 a 14	63.7 (±13.4) x 7.3 (±0.5)	Ausente	7
<i>Porina</i> aff. <i>exasperatula</i> Vain.	Hialina	Acicular	Transversal	15 a 19	50.5 (±22.4) x 4.8 (±0.8)	Ausente	7
<i>Porina imitatrix</i> Müll. Arg.	Hialina	Fusiforme	Transversal	7	44.7 (±5.8) x 7.5 (±0.4)	Ausente	7
Especie	Coloración	Forma	Septación	N° Septos	Tamaño	Amiloidea	Fig.
<i>Porina melanops</i>	Hialina	Fusiforme	Transversal	3	28.5 (±1.9) x 4.3 (±0.4)	Ausente	7
<i>Porina nucula</i> Ach.	Hialina	Fusiforme	Transversal	6 a 7	49.3 (±10.4) x 10.5 (±1.2)	Ausente	7
<i>Porina rhodostomoides</i> Vain	Hialina	Acicular	Transversal	15 a 19	78.0 (±8.6) x 4.7 (±0.5)	Ausente	7
<i>Porina simulans</i> Müll. Arg.	Hialina	Fusiforme	Transversal	6 a 8	48.3 (±5.3) x 5.8 (±1.3)	Ausente	7
<i>Porina subnucula</i>	Hialina	Fusiforme	Transversal	7	38.4 (±5.2) x 6.0 (±1.1)	Ausente	7
<i>Lithothelium obtectum</i> (Müll. Arg.) Aptroot	Hialina	Fusiforme	Transversal	3	14.3 (±2.5) x 7.6 (±1.2)	Ausente	7
<i>Pyrenula anomala</i> (Ach.) Vain.	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	19.2 (±3.4) x 7.8 (±1.3)	Ausente	7
<i>Pyrenula cubana</i> (Müll. Arg.) R. C. Harris	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	24.0 (±2.5) x 9.5 (±1.7)	Ausente	8
<i>Pyrenula erumpens</i> R.C. Harris	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	50.8 (±4.9) x 17.5 (±2.2)	Ausente	8
<i>Pyrenula laii</i> Aptroot	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	52.8 (±2.5) x 22.7 (±2.0)	Ausente	8
<i>Pyrenula macrocarpa</i> A. Massal.	Marrón	Oblonga	Transversal	3	29.7 (±2.9) x 15.2 (±1.2)	Ausente	8
<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	20.5 (±2.1) x 7.7 (±0.5)	Ausente	8
<i>Pyrenula</i> aff. <i>microcarpa</i> Müll. Arg.	Marrón	Oblonga	Transversal	3	25.0 (±1.1) x 9.9 (±1.4)	Ausente	8
<i>Pyrenula ochraceoflava</i> (Nyl.) R.C. Harris	Marrón a gris	Elipsoidal	Muriforme	-	18.8 (±2.1) x 8.3 (±2.3)	Ausente	8
<i>Pyrenula papilligera</i> (Leight.) Müll. Arg.	Marrón	Globosa	Transversal	3	10.8 (±1.3) x 10.2 (±4.4)	Ausente	8
<i>Pyrenula quassiaecola</i> Fée	Marrón	Fusiforme	Transversal	3	31.8 (±3.7) x 13.5 (±1.6)	Ausente	8
<i>Pyrenula</i> aff. <i>subferruginea</i> (Malme) R. C. Harris	Marrón	Fusiforme	Transversal	4	15.0 (±2.4) x 6.0 (±1.1)	Ausente	8
<i>Cresponia melanocheleoides</i> (Vain.) Egea & Torrente	Hialina	Fusiforme	Transversal	14 a 15	77.2 (±5.5) x 7.0 (±1.9)	Ausente	8
<i>Erythrodecton granulatum</i> (Mont.) G. Thor	Hialina	Biclavada	Transversal	3 a 4	44.6 (±6.0) x 3.7 (±1.2)	Ausente	8
<i>Opegrapha difficilior</i> Nyl.	Hialina	Fusiforme	Transversal	7	32.1 (±6.4) x 3.8 (±1.4)	Ausente	9
<i>Opegrapha irosina</i> Vain.	Hialina	Fusiforme	Transversal	7 a 10	34.0 (±4.5) x 5.0 (±0.9)	Ausente	9
<i>Leucodecton occultum</i> Eschw.) Frisch	Marrón	Oblonga	Muriforme	-	18.3 (±1.4) x 11.2 (±1.3)	Ausente	9
<i>Melanotrema platystomum</i> (Mont.) Frisch	Hialina	Elipsoidal	Transversal	4 a 6	16.8 (±3.5) x 6.2 (±1.3)	Presente	9
<i>Ocellularia cavata</i> (Ach.) Müll. Arg.	Hialina	Oblonga	Transversal	6 a 9	31.3 (±4.1) x 6.7 (±1.3)	Presente	9
<i>Ocellularia gracilis</i> Müll. Arg.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	15 a 20	105.4 (±14.5) x 21.5 (±2.7)	Presente	9
<i>Ocellularia laeviusculoides</i>	Hialina	Elipsoidal	Transversal	4 a 5	21.8 (±5.3) x 6.7 (±0.5)	Presente	9

<i>Ocellularia</i> sp.	Hialina	Oblonga	Transversal	7 a 8	24.3 (±4.2) x 7.5 (±0.5)	Presente	9
<i>Thelotrema expallescens</i>	Hialina	Elipsoidal	Submuriforme	-	33.2 (±2.2) x 7.7 (±1.0)	Presente	9
<i>Thelotrema</i> sp.	Hialina	Oblonga	Transversal	7 a 8	15.8 (±1.0) x 7.4 (±0.5)	Presente	9
<i>Trinathotrema</i> aff. <i>stictideum</i>	Hialina	Fusiforme	Transversal	20	54.5 (±12.4) x 6.3 (±0.8)	Ausente	9
<i>Astrothelium cinnamomeum</i> (Eschw.) Müll.Arg.	Hialina	Elipsoidal	Transversal	3	24.2 (±1.3) x 7.2 (±0.3)	Ausente	9
<i>Bathelium degenerans</i> (Vain.) R. C. Harris	Hialina	Oblonga	Transversal	3	21.8 (±3.1) x 5.8 (±1.0)	Ausente	10
Especie	Coloración	Forma	Septación	N° Septos	Tamaño	Amiloidea	Fig.
<i>Bathelium madreporiforme</i> (Eschw.) Trevis.	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	44.5 (±6.4) x 12.0 (±1.0)	Ausente	10
<i>Laurera phaeomelodes</i> (Müll. Arg.) Zahlbr.	Hialina	Elipsoidal	Muriforme	-	32.5 (±5.7) x 9.8 (±1.6)	Ausente	10
<i>Pseudopyrenula subnudata</i> Müll. Arg.	Hialina	Fusiforme	Transversal	3	21.8 (±2.7) x 6.3 (±0.5)	Ausente	10
<i>Trypethelium aeneum</i> (Eschw.) Zahlbr.	Hialina	Oblonga	Transversal	3	24.5 (±3.5) x 7.7 (±0.5)	Ausente	10
<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.	Hialina	Fusiforme	Transversal	9 a 12	42.0 (±2.4) x 7.7 (±0.5)	Ausente	10
<i>Trypethelium platystosum</i> Mont.	Hialina	Fusiforme	Transversal	12 a 16	59.8 (±16.4) x 8.8 (±1.3)	Ausente	10
<i>Trypethelium tropicum</i> (Ach.) Müll. Arg.	Hialina	Oblonga	Transversal	3	23.2 (±2.1) x 6.0 (±0.6)	Ausente	10

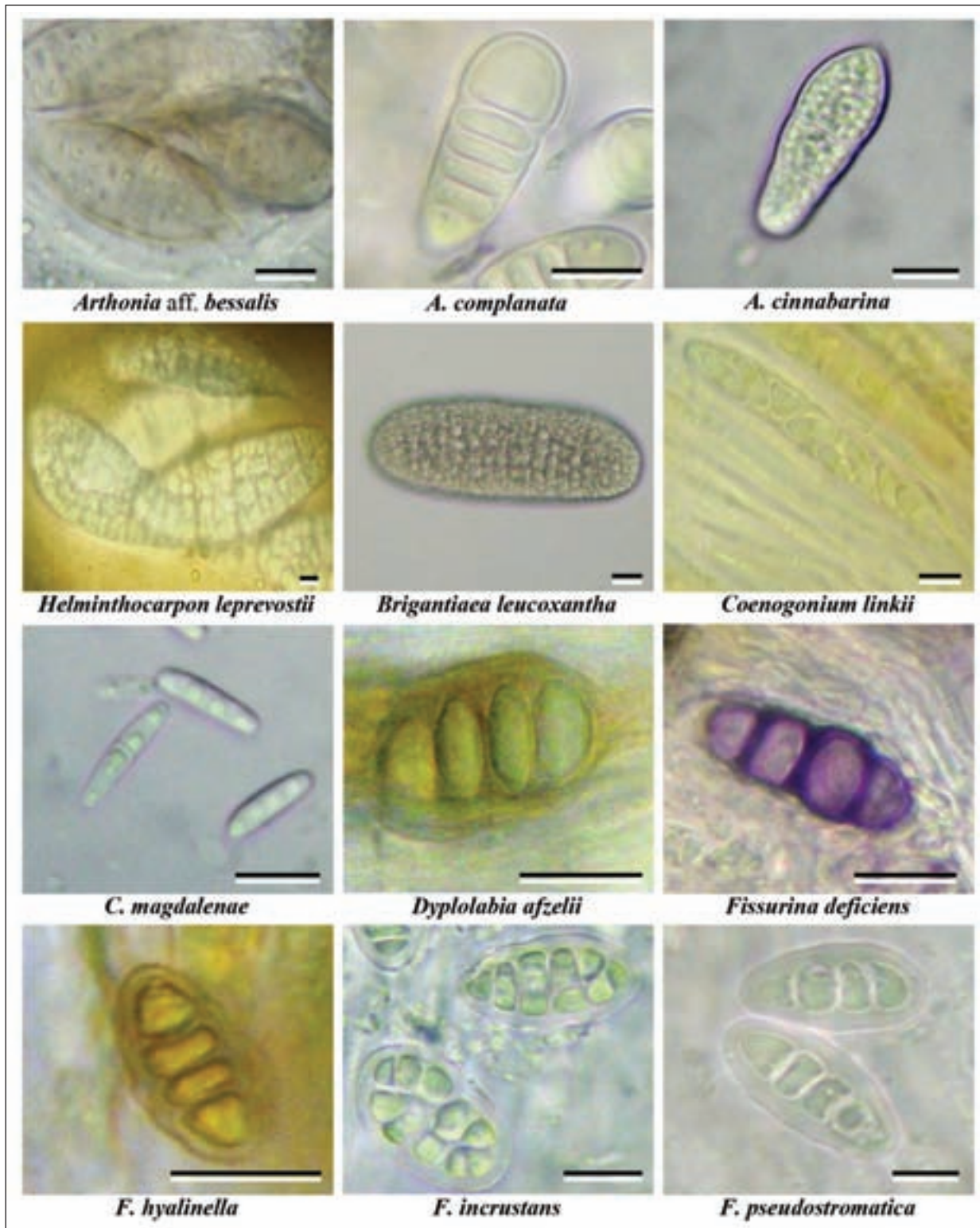


Figura 3. Ascosporas de las familias Arthoniaceae, Brigantiaeeae, Coenogoniaceae y Graphidaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 350/ COL 777/COL 918/ COL 481/ COL 1080/COL 301/ COL 879/COL 1060/ COL 403/ COL 487/COL 730/COL 786, respectivamente. Escala =10µm.

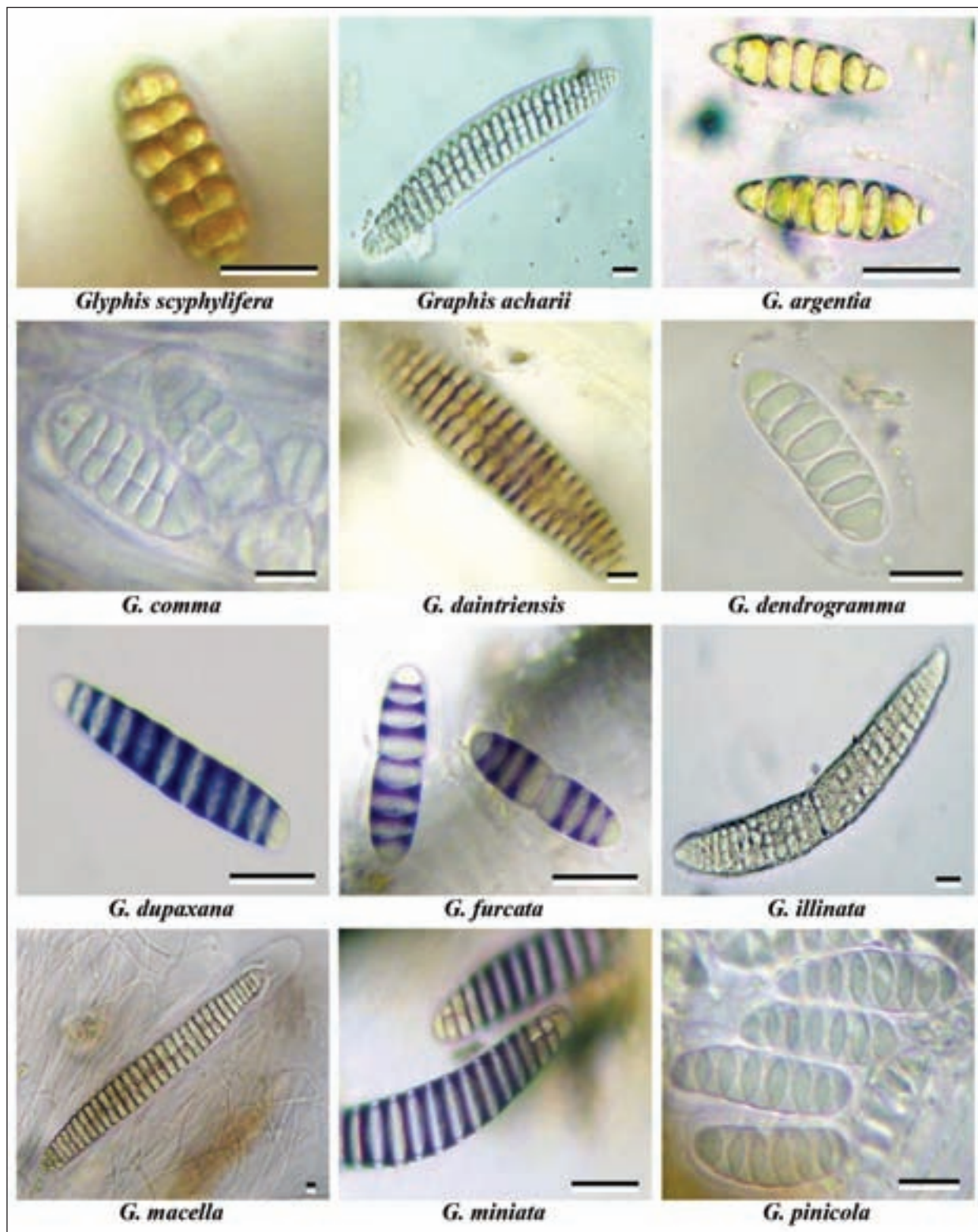


Figura 4. Ascosporas de la familia Graphidaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 776/ COL 1037/ COL 300/ COL 844/ COL 215/ COL 021/ COL 1040/ COL 282/ COL 826/ COL 851/ COL 363/ COL 354, respectivamente. Escala =10µm.

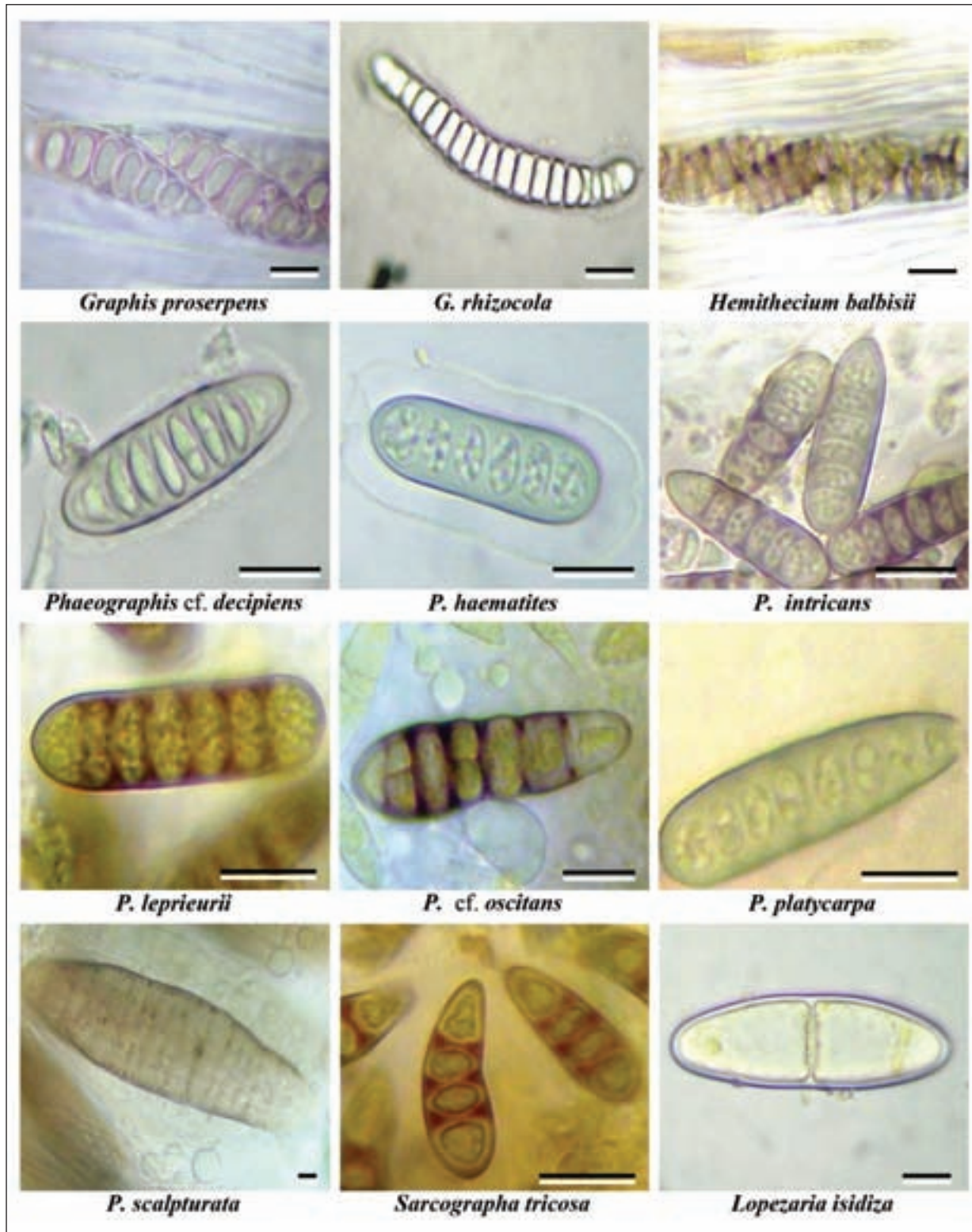


Figura 5. Ascosporas de la familia Graphidaceae e Incertae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 146/ COL 813/ COL 002/ COL 788/ COL 1045/ COL 707/ COL 375/ COL 012/ COL 823/ COL 823/ COL 017/ COL 957, respectivamente. Escala =10μm.

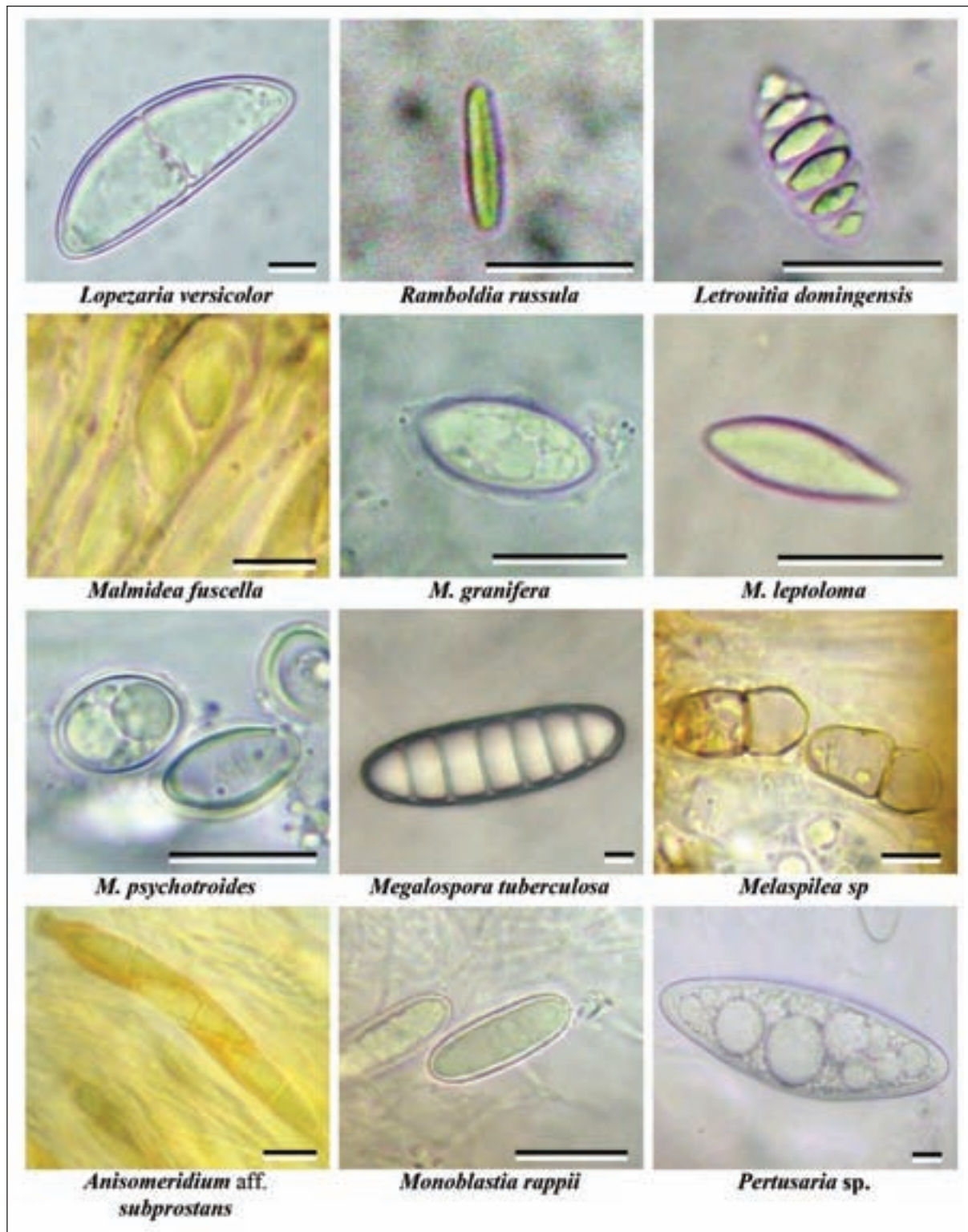


Figura 6. Ascosporas de las familias Lecanoraceae, Letrouitiaceae Malmideaceae, Megalosporaceae, Melaspileaceae, Monoblastaceae y Pertusariaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 817/ COL 987/ COL 251/ COL 450/ COL 409/ COL 440/ COL 460/ COL 418/ COL 866/ COL 495/ COL 397/ COL 897, respectivamente. Escala =10µm.

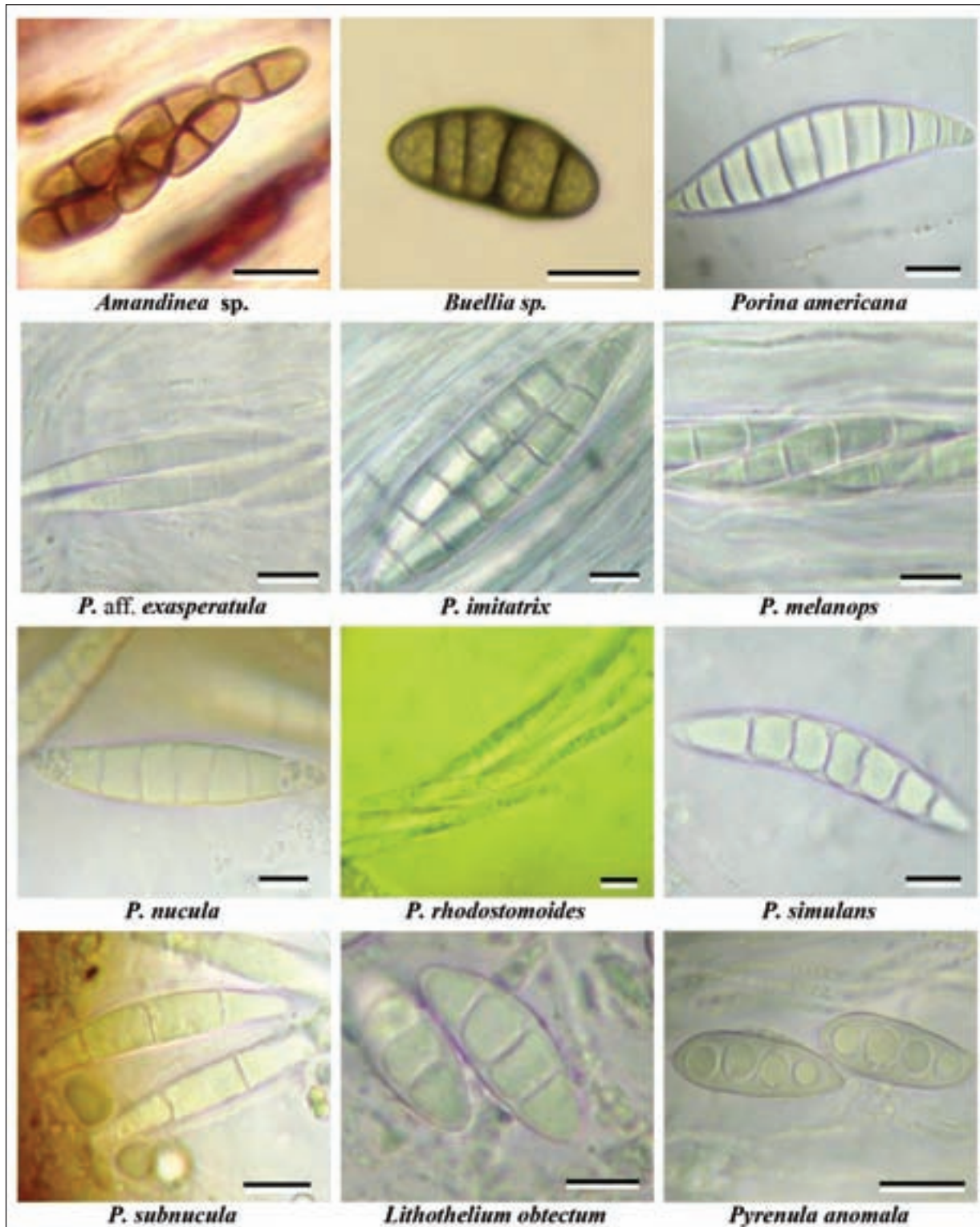


Figura 7. Ascosporas de las familias Physciaceae, Porinaceae y Pyrenulaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 434/ COL 912/ COL 840/ COL 110/ COL 755/ COL 279/ COL 802/ COL 246/ COL 571/ COL 569/ COL 598/ COL 975, respectivamente. Escala =10µm.

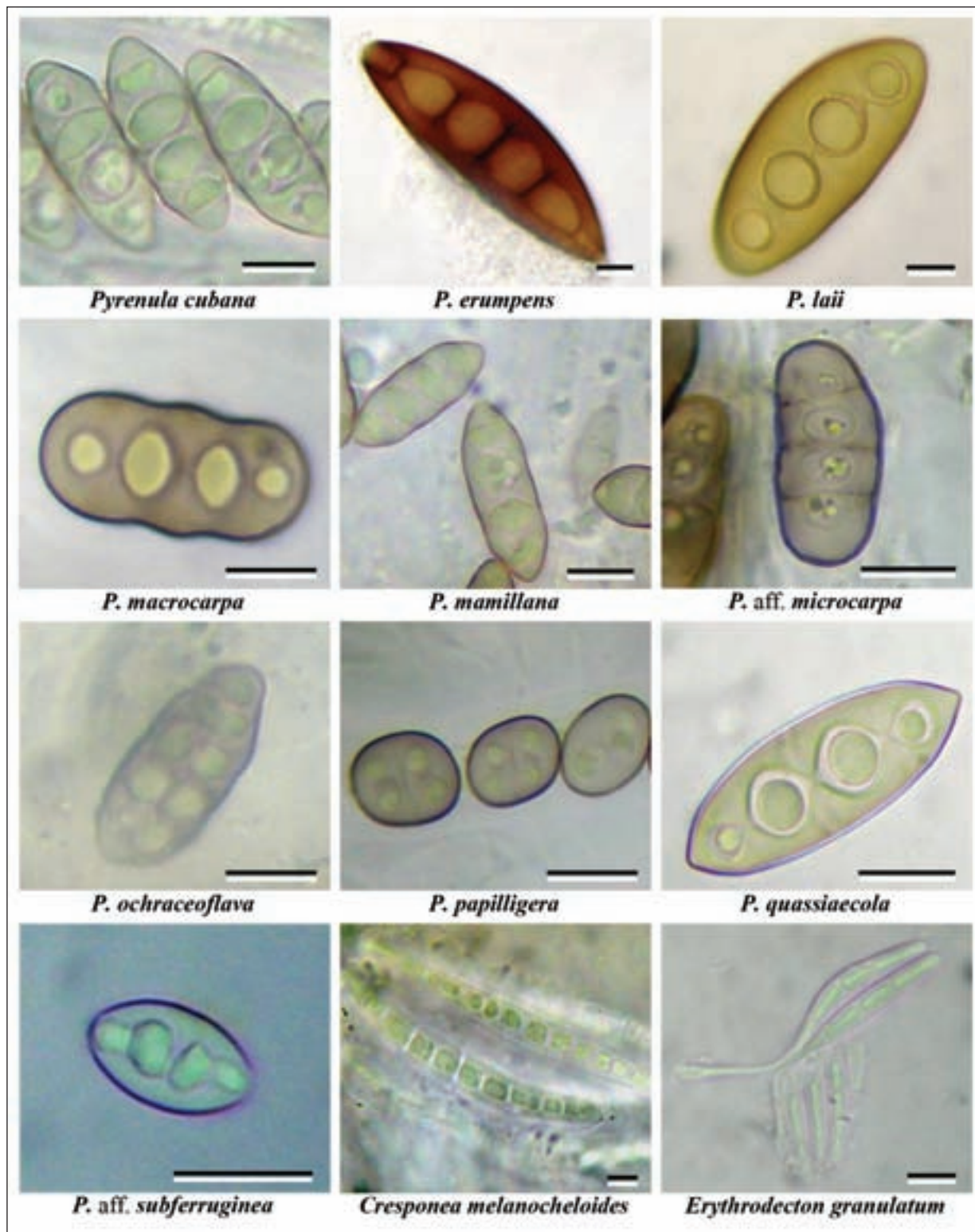


Figura 8. Ascosporas de las familias Pyrenulaceae y Roccellaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 523/ COL 401/ COL 905/ COL 726/ COL 306/ COL 357/ COL 540/ COL 521/ COL 846/ COL 650/ COL 032/ COL 022, respectivamente. Escala =10μm

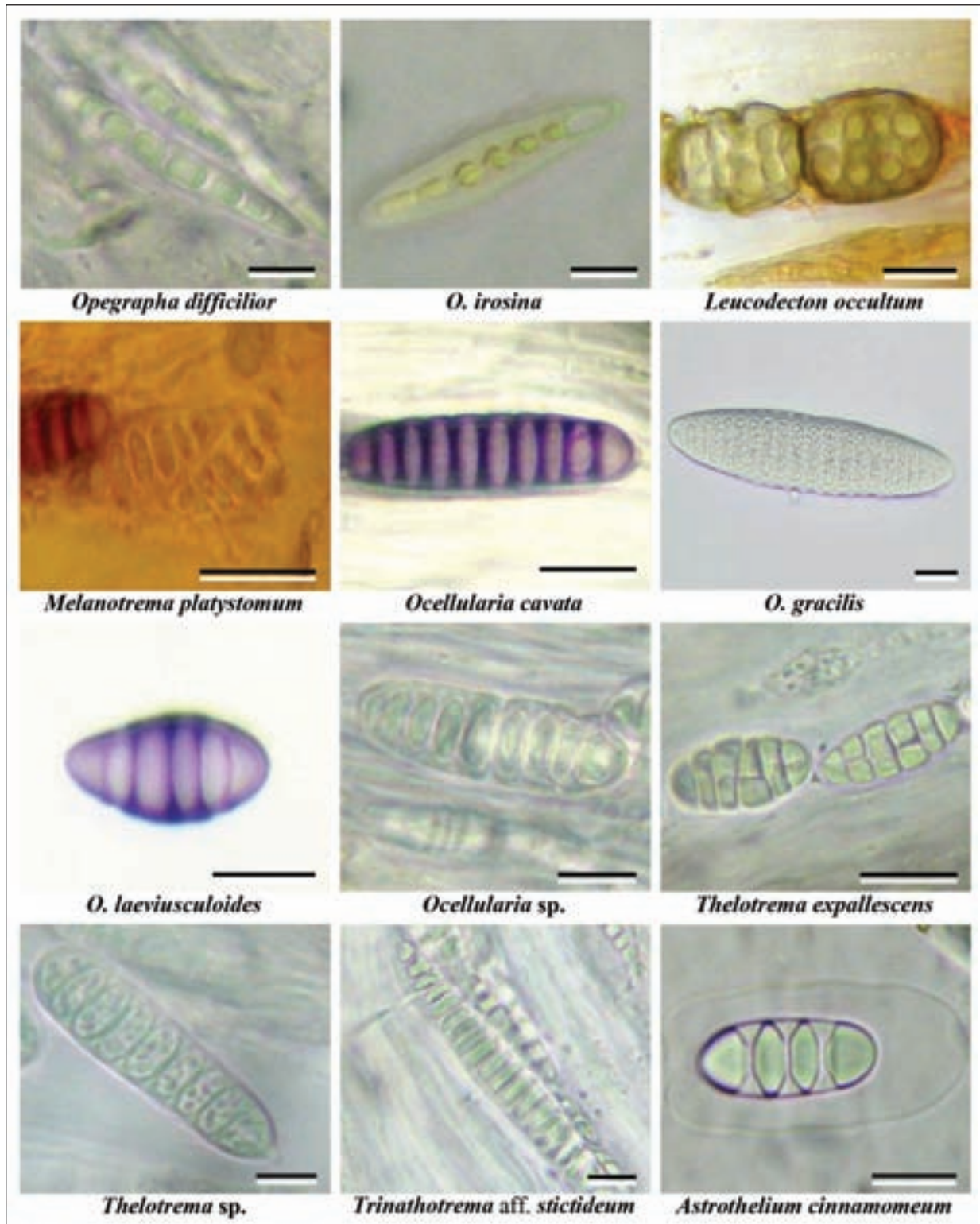


Figura 9. Ascosporas de las familias Roccellaceae, Thelotremataceae y Trypetheliaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 412/ COL 269/ COL 479/ COL 352/ COL 395/ COL 775/ COL 274/ COL 109/ COL 158/ COL 708/ COL 551/ COL 406, respectivamente.

Escala = 10µm.

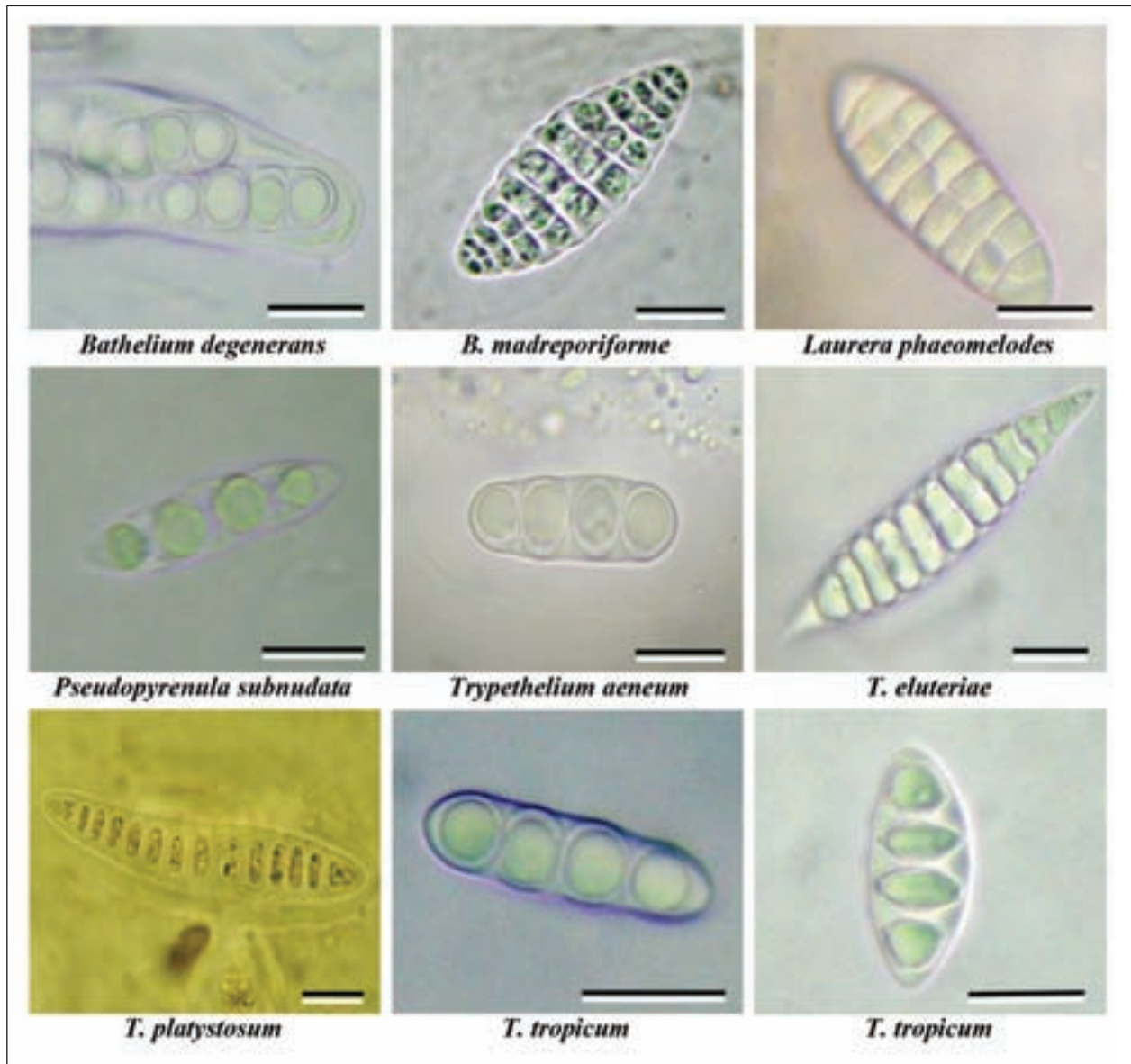


Figura 10. Ascosporas de la familia Trypetheliaceae. Tomadas de A. Rincón-Espitia: COL 783/ COL 026/ COL 595/ COL 477/ COL 989/ COL 838/ COL 819/ COL 1054, respectivamente. Escala =10 μ m.

Consideraciones finales

Las ascosporas encontradas en los líquenes corticícolas del Caribe colombiano, se caracterizaron por ser hialinas en su mayoría (68 especies). Según Cáceres *et al.* (2007), la pigmentación de las ascosporas se genera como una estrategia ante algunas condiciones ambientales, como la fuerte intensidad lumínica y las prolongadas sequías. Estas particularidades se presentaron exclusivamente en un sitio de muestreo (Juan de Acosta, atlántico), donde existe dominancia

de especies de *Pyrenula*, caracterizadas por sus ascosporas marrones.

Las formas más frecuentes de las ascosporas fueron elipsoidales (35 especies) y fusiformes (35 especies), las otras formas estuvieron constituidas por trece o menos especies. En cuanto al tipo de septación, la mayoría de especies presentaron septos transversales (66 especies), seguido de septos muriformes (16 especies), el resto de las especies no presentaron ascosporas septadas (7 especies) o fueron submuriformes.

mes (3 especies). Aún no existen estudios que intenten relacionar la forma y la disposición de los septos como estrategia de dispersión de los microlíquenes.

La mayoría de las ascosporas, 46 especies, estuvieron en un rango de los 7 a los 25 µm, encontrándose menor número de especies a medida que se incrementaba del tamaño de las ascosporas. Esta dominancia por parte de las ascosporas de menor tamaño, se explica como una estrategia de dispersión, ya que las ascosporas pequeñas y livianas son fácilmente transportadas por el viento y pueden alcanzar largas distancias (Sipman & Harris 1989; Nash III 2008). Finalmente, se observó una dominancia por parte de las ascosporas con paredes gruesas (66 especies) en comparación con las ascosporas de paredes delgadas o finas (21 especies). Esta característica es frecuente en los líquenes de bosques tropicales y se infiere que es una función de almacenaje del material extracelular (Sipman & Harris 1989).

Agradecimientos

Al proyecto “Síntesis de la Biodiversidad del Caribe colombiano” del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, dirigido por el profesor Orlando Rangel-Ch. Al Herbario Emilio Mahecha- sección criptógamas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas a cargo de la doctora Bibiana Moncada y al Herbario Nacional Colombiano (COL). A Msc. Nancy Mateus por la colaboración con algunas de las fotografías.

Bibliografía

- Aptroot, A., R. Lücking, H. J. M. Sipman, L. Umaña & J. L. Chaves. 2008. Pyrenocarpous lichens with bitunicate asci. A first assessment of the lichen biodiversity inventory in Costa Rica. *Bibliotheca Lichenologica* 97: 1-162.
- Barreno, E. & S. Pérez-Ortega. 2003. Líquenes de la reserva natural integral de Muniellos, Asturias. KRK Ediciones, España.
- Cáceres, M. 2007. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. *Libri Botanici. Brasil* 22: 1-168.
- Cáceres, M. S., R. Lücking & G. Rambold. 2007. Corticolous microlichens in northeastern Brazil: habitat differentiation between coastal Mata Atlantica, Caatinga and Brejos de Altitude. *The Bryologist* 111 (1):1-20.
- Del Prado, R., I. Schmitt, S. Kautz, Z. Palice, R. Lücking & H. T. Lumbsch. 2006. Molecular data place Trypetheliaceae in Dothideomycetes. *Mycological Research* 110: 511-520.
- Hafellner, J. 1997. A world monograph of *Brigantiaea* (lichenized Ascomycotina, Lecanorales). In: Tibell, L. & Hedberg, I. (eds): Lichen studies dedicated to Rolf Santesson. – *Symbolae Botanicae Upsalienenses* 32 (1): 35-74.
- Lücking, R. 2008b. Foliicolous Lichenized Fungi. *Flora Neotropica Monograph* 103. Organization for Flora Neotropica by The New York Botanical Garden Press. 873 pp.
- Lücking, R. 2009. The taxonomy of the genus *Graphis sensu* Staiger (Ascomycota: Ostropales: *Graphidaceae*). *The Lichenologist* 41 (4): 319:362
- Lücking, R. & E. Rivas Plata. 2008. Clave y Guía Ilustrada para géneros de *Graphidaceae*. *Glalia* 1: 1-41.
- Mangold, A., J. A. Elix & H. Thorsten Lumbsch. 2008. Thelotremales in Australia.
- NASH III, T. 2008. Lichen Biology. Second Edition. Arizona State University. University Press, USA-Cambridge.
- Nelsen, M. P., R. Lücking, M. Grube, J. S. Mbatchou, L. Muggia, E. Rivas Plata & H. T. Lumbsch. 2009. Unravelling the phylogenetic relationships of lichenised fungi in Dothideomyceta. *Studies in Mycology* 64: 135-144.
- Rangel-Ch. J. O., P. D. Lowy-C Y M. Aguilar-P. 1997. Distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia. Pp. 383-402. En Rangel-Ch, O, P. D. Lowy-C y M. Aguilar-P. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente.
- Rangel-Ch. J. O & J. Carvajal-Cogollo, Clima de la Serranía de Perijá En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía del Perijá. Universidad Nacional de Colombia. 3-49.
- Rincón-Espitia, A. 2011. Composición de la flora líquénica corticícola en el Caribe colombiano. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Rivas-Plata, E., Lücking, R., Aptroot, A., Sipman, H.j.m., Chaves, J.L., Umaña, L. & D. Lizano. 2006. A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: the genus *Coenogonium* (Ostropales: Coenogoniaceae), with a world-wide key and checklist and a phenotypebased cladistic analysis. *Fungal Diversity* 23: 255-321.
- Sipman, H. Lichen determination keys -Neotropical genera -. Última actualización: 3 noviembre de 2005. Disponible en Internet: <http://www.bgbm.fu-berlin.de/sipman/keys/neokeyA.html>
- Sipman, H. J. & R. C. Harris. 1989. Lichens. En: Lieth, H. & M. J. A. Werger (eds). Tropical rain forest ecosystems. Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 302-308.
- Staiger, B. 2002. Die Flechtenfamilie *Graphidaceae*. Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung. *Bibliotheca Lichenologica* 85:1-526.
- Tehler, A. 1990. A new approach to the phylogeny of euascomycetes with a cladistic outline of Arthoniales focusing on Roccellaceae. *Canadian Journal of Botany* 68: 2458-2492.

Recibido: 1 de febrero de 2013

Aceptado para publicación: 10 de diciembre de 2013